MERCOSUR MERCOSUL

MERCOSUR/CMC/DEC. Nº 06/25

FONDO PARA LA CONVERGENCIA ESTRUCTURAL DEL MERCOSUR PROYECTO "REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE PÉRDIDAS DE AGUA EN CORUMBÁ – MS"

VISTO: El Tratado de Asunción, el Protocolo de Ouro Preto y las Decisiones N° 45/04, 18/05, 01/10, 35/15 y 16/24 del Consejo del Mercado Común.

CONSIDERANDO:

Que, por medio de las Decisiones CMC Nº 45/04 y 18/05, fue aprobada la creación e integración del Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM).

Que, mediante las Decisiones CMC N° 01/10 y 35/15, se aprobó y adecuó el Reglamento del FOCEM.

Que, por Decisión CMC N° 16/24, se aprobó el Presupuesto del FOCEM para el ejercicio 2025.

Que, conforme lo establece el Reglamento del FOCEM, la Unidad Técnica FOCEM (UTF) evaluó el proyecto "Reducción de los niveles de pérdidas de agua en Corumbá – MS", presentado por la República Federativa de Brasil.

Que la UTF emitió el Dictamen Técnico Nº 47, en el que se determina la viabilidad técnica y financiera del mencionado proyecto y en el que se incluyen conclusiones y recomendaciones importantes para su ejecución.

Que la Comisión de Representantes Permanentes del MERCOSUR (CRPM) y el Grupo Mercado Común (GMC) evaluaron el Dictamen Técnico presentado por la UTF y elevaron el proyecto para su aprobación.

EL CONSEJO DEL MERCADO COMÚN
DECIDE:

Art. 1 - Aprobar el proyecto "Reducción de los niveles de pérdidas de agua en Corumbá – MS" presentado por la República Federativa de Brasil por un monto total de US$ 12.481.169 (doce millones cuatrocientos ochenta y un mil ciento sesenta y nueve dólares estadounidenses), de los cuales US$ 9.123.410 (nueve millones ciento veintitrés mil cuatrocientos diez dólares estadounidenses) serán financiados con recursos del FOCEM y US$ 3.357.759 (tres millones trescientos cincuenta y siete mil setecientos cincuenta y nueve dólares estadounidenses) serán financiados por la República Federativa de Brasil en concepto de contrapartida local. El referido proyecto

consta como Anexo y forma parte de la presente Decisión, únicamente en idioma portugués.

Art. 2 - Instruir a la Secretaría del MERCOSUR a concluir, por intermedio de la UTF, la elaboración del instrumento jurídico relativo a la ejecución y al cronograma de financiamiento del proyecto mencionado en el Artículo 1 de la presente Decisión y a suscribirlo con la República Federativa de Brasil.

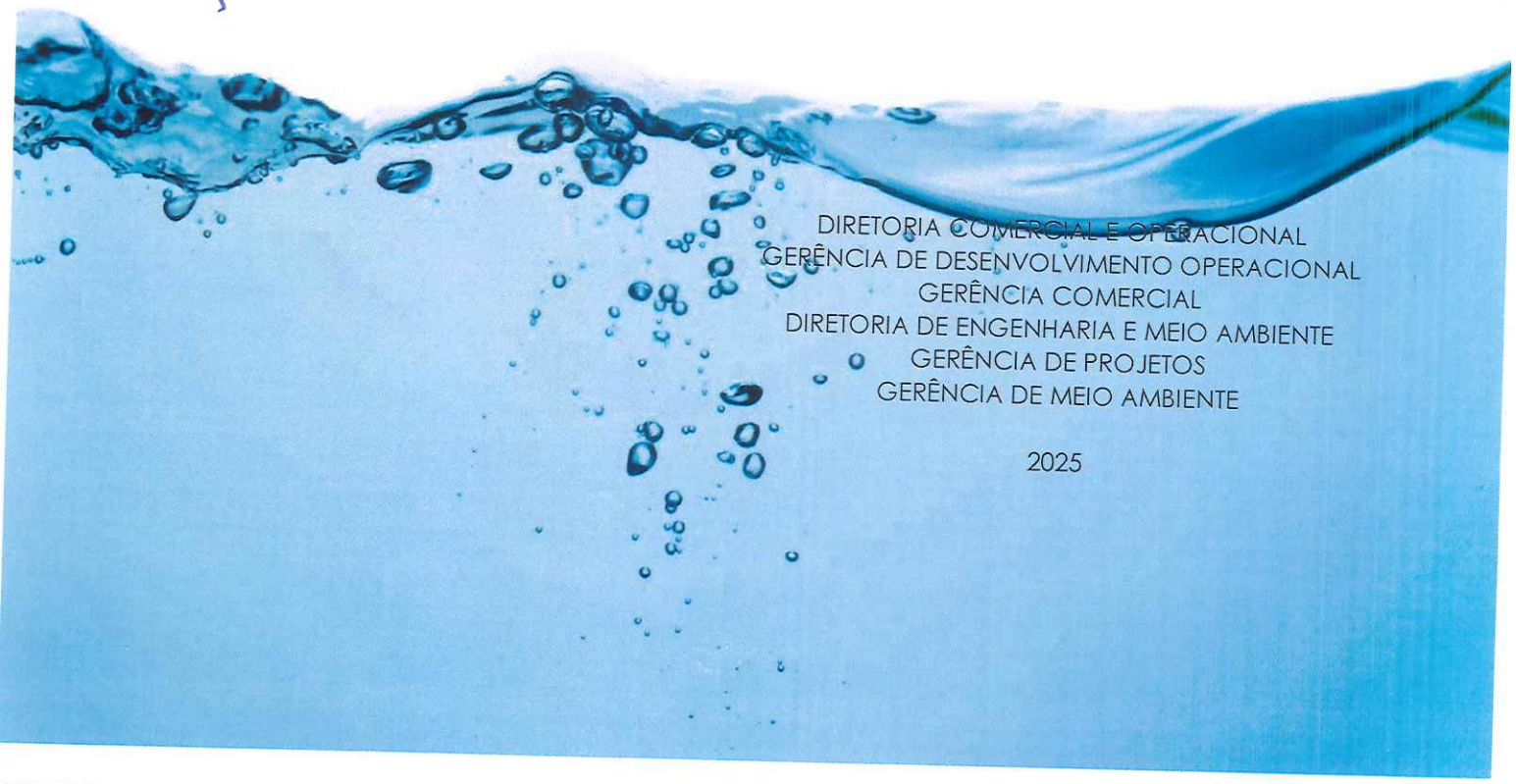
Art. 3 - Durante la ejecución del proyecto, el Estado beneficiario, a través del organismo ejecutor designado, deberá observar las recomendaciones formuladas por la UTF en su Dictamen Técnico Nº 47.

Art. 4 - Esta Decisión no necesita ser incorporada al ordenamiento jurídico de los Estados Partes, por reglamentar aspectos de la organización o del funcionamiento del MERCOSUR.

LXVI CMC - Buenos Aires, 03/VII/25.

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS



DIRETORIA COMERCIAL E OPERACIONAL
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL
GERÊNCIA COMERCIAL
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS
GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE

2025

INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo compilar as informações do Projeto para a análise da Secretaria de Assuntos Internacionais e Desenvolvimento – SEAID, que atua como Unidade Técnica Nacional do FOCEM no Brasil – UTNF, e da Unidade Técnica do FOCEM do MERCOSUL (UTF).

O "Formulário para Apresentação do Projeto – FAP" é uma ferramenta requerida pela Unidade Técnica Nacional do Brasil (UTNF), destinada à avaliação dos projetos que são elegíveis para receber recursos do Fundo para a Convergência Estrutural do Mercosul – FOCEM-.

Este FAP refere-se ao Projeto de Redução dos Níveis de Perdas de Água em Corumbá-MS, Brasil, que tem como Órgão Executor a Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), aprovado na 173a. Reunião da Comissão de Financiamentos Externos -COFIEX- mediante a Resolução Nº 21, de 25 de abril de 2024, e em acordo com a prorrogação do prazo concedido pela Portaria GM/MPO Nº 366, de 29 de outubro de 2024.

Foi elaborado em conformidade com a normativa do FOCEM, incluindo as Decisões CMC N° 18/05, 05/08, 44/08, 01/10, 35/15, além de outras normativas e Normas Procedimentais exigidas para a preparação e execução dos projetos.

Em particular, foram observados os artigos 41 a 43 do Anexo da Decisão CMC N° 01/10 (Regulamento do FOCEM) para assegurar a integridade das informações necessárias à apresentação dos projetos.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGESUL	Agência Estadual de Empreendimentos de Mato Grosso do Sul
ALF	Água de Lavagem dos Filtros
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
BC	Banco Central do Brasil
BR	Brasil
CAT	Clarificador de Alta Taxa
CFD	Conjunto de Floculação e Decantação
CMC	Consejo del Mercado Comum
COF	Convênio de Financiamento
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
COFIEX	Comissão de Financiamentos Externos
COPOM	Comitê de Política Monetária do Banco Central
DMC	Distrito de Medição e Controle
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
E.T.A.	Estação de Tratamento de Água
FOCEM	Fundo para a Convergência Estrutural do MERCOSUL
FONPLATA	Banco de Desenvolvimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPL	Índice de Perdas por Ligação
ISO	International Organization for Standardization
ISS	Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza
IVI	Índice de Vazamento da Infraestrutura
IWA	International Water Association
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
MUPAN	Mulheres em Ação no Pantanal
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
ONG	Organização Não Governamental
ORSE	Orçamento de Obras de Sergipe

PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PEE	Programa de Eficiência Energética
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
S.A.A.	Sistema de Abastecimento de Água
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SALF	Sedimento de Água de Lavagem dos Filtros
SANESUL	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A.
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEILOG	Secretária de Estado de Infraestrutura e Logística
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDUSCON/MS	Sindicato Intermunicipal da Indústria da Construção do Estado de Mato Grosso do Sul
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
STR	Sistema de Tratamento de Resíduos
SUS	Sistema Único de Saúde
TAR	Tanque de Água Recuperada
TIR	Taxa Interna de Retorno
TIRE	Taxa Interna de Retorno Econômico
TIRF	Taxa Interna de Retorno Financeiro
TLA	Tanque de Lodo Adensado
TRD	Tanque de recebimento das descargas
TRV	Tanque de Regularização de vazão
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UTR	Unidade Terminal Remota
VPL	Valor Presente Líquido
VRP	Válvula Redutora de Pressão

Glossário Técnico

Adensador: Equipamento utilizado para concentrar sólidos presentes nos resíduos gerados em estações de tratamento, reduzindo o volume antes do desaguamento.

Automação Operacional: Sistema de controle automático utilizado para monitorar e ajustar a operação de equipamentos em tempo real, como bombas e válvulas.

Balanço Hídrico: Ferramenta usada para identificar e quantificar componentes de perdas de água, como vazamentos, fraudes e consumo não autorizado.

Bags de Geotêxtil: Sacos feitos de material permeável usados para desaguamento de lodo, separando sólidos e água.

Booster: Estação elevatória que aumenta a pressão da água em regiões específicas da rede de distribuição.

Cadastro Comercial: Registro de consumidores conectados à rede de distribuição, com dados essenciais para faturamento e controle de consumo.

Cavalete: Estrutura que abriga hidrômetros, normalmente instalada na entrada de uma propriedade, permitindo acesso para leitura e manutenção.

Clarificação: Processo de remoção de partículas suspensas na água, tornando-a mais limpa e adequada para filtração.

Clarificador de Alta Taxa (CAT): Unidade usada no tratamento de água para remover partículas em suspensão de maneira eficiente.

Consumo Não Autorizado: Consumo de água por ligações clandestinas ou fraudes, incluído nas perdas aparentes.

Controle de Pressão: Estratégia para ajustar e manter níveis adequados de pressão na rede, evitando vazamentos e rompimentos.

Desaguamento: Processo de remoção de água de resíduos sólidos, como lodo, para facilitar seu transporte e descarte.

Distritos de Medição e Controle (DMC): Áreas delimitadas no sistema de distribuição de água para facilitar o monitoramento e controle de vazamentos, pressão e consumo.

Efluentes: Resíduos líquidos liberados durante os processos de tratamento de água e esgoto.

Estação de Tratamento de Água (ETA): Instalação onde a água bruta é tratada para torná-la potável.

Floculação: Etapa do tratamento de água onde partículas menores se aglomeram em flocos maiores, facilitando sua remoção.

Gestão de Perdas: Conjunto de ações para identificar e reduzir perdas de água no sistema de distribuição, incluindo vazamentos e irregularidades.

Gestão Operacional: Planejamento e execução de estratégias para melhorar a eficiência e reduzir custos operacionais no sistema de abastecimento.

Hidrômetro: Dispositivo que mede o volume de água consumido por uma residência ou estabelecimento.

ICA - Índice de Continuidade do Abastecimento de Água: Indicador que verifica se o serviço de abastecimento de água está atendendo aos requisitos de continuidade.

Indicador de Perdas por Ligação (IPL): Métrica usada para avaliar a quantidade de água perdida em média por ligação, por dia.

Infraestrutura Hídrica: Conjunto de sistemas, como tubulações, reservatórios e bombas, utilizados para o abastecimento de água e esgoto.

IQA: Índice de Qualidade da Água. Indicador para verificação do nível de atendimento de exigências normativas sobre a potabilidade da água.

Lodo Adensado: Material concentrado em sólidos após o tratamento dos resíduos da estação de tratamento.

Macromedidores: Equipamentos utilizados para medir o volume de água em grandes pontos do sistema, como reservatórios ou setores da rede, auxiliando no controle de perdas e balanços hídricos.

Perdas Aparentes: Perdas que ocorrem devido a fraudes, erros de medição e consumo não registrado.

Perdas Físicas: Vazamentos de água que ocorrem devido a falhas em tubulações e conexões.

Perdas de Água: Água produzida que não é faturada devido a vazamentos, fraudes, erros de medição ou ligações clandestinas.

Polímero Sintético: Substância química usada no tratamento de água para melhorar a eficiência da floculação e desaguamento.

Rede de Distribuição: Sistema de tubulações que transporta água tratada para os consumidores finais.

Regularização de Ligações: Ação de ajustar as ligações de água para garantir acesso adequado para leitura e eliminar fraudes.

Resíduos de ETA: Resíduos gerados no tratamento de água, incluindo lodo e sólidos suspensos.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): Sistema de automação para monitoramento remoto e controle do sistema de abastecimento de água.

Setorização: Técnica que divide a rede de distribuição em áreas menores para facilitar o controle de pressão e identificação de perdas.

Tanque de Lodo Adensado (TLA): Unidade usada para armazenar lodo concentrado antes do desaguamento.

Tanque de Regularização de Vazão (TRV): Equipamento que regula o fluxo de água dentro do sistema de tratamento para manter operações estáveis.

Telemetria: Tecnologia que monitora remotamente o sistema de distribuição, garantindo controle operacional eficiente.

Tratamento de Resíduos: Processos aplicados aos resíduos gerados em estações de tratamento para reduzir seu impacto ambiental.

Válvula Redutora de Pressão (VRP): Dispositivo que reduz a pressão da água na rede para evitar danos e vazamentos.

Vazamento Não Visível: Vazamento subterrâneo que não pode ser detectado a olho nu, sendo necessário uso de equipamentos especializados.

ÍNDICE

FICHA INFORMAÇÃO SINTÉTICA 3
a) Título 3
b) Programa e Componente FOCEM a que se vincula 3
c) Dados Institucionais 3
d) Alcance e Localização Geográfica 6
e) Análise de Grupos Envolvidos, Árvore de Problemas e Objetivos 10
f) Matriz de Marco Lógico 15
g) Benefícios Estimados 18
h) Estimativa de Potenciais Beneficiários diretos e indiretos 21
i) Sem Projeto 23
j) Análise de Alternativas Possíveis 28
k) Justificativa da alternativa selecionada 36
l) Indicadores Econômicos 38
m) Relação Com Outros Projetos (complementares concorrentes ou substitutos) 39
n) Descrição Técnica do Projeto: 40
o) Custos e Cronograma Financeiro: 47
p) Matriz de Financiamento: 58
q) Prazo Estimado Entre o Início e a Finalização da Execução do Projeto: 59
ANÁLISES (DEC.CMC N°01/10 ANEXO, ARTIGO 43) 60
a) Análise técnica 61
b) Análise Jurídica 94
c) Análise Financeira 99
d) Análise Socioeconômica 112

e) Análise Ambiental 126

f) Informação (Análise) Institucional (NP CRPM Nº 04/24) 140

g) Informações Específicas 156

ANEXOS 160

ANEXO 01 – MATRIZ DE ENVOLVIDOS 161

ANEXO 02 – MATRIZ DE RISCOS 166

ANEXO 03 – ESTUDO TÉCNICO INFRAESTRUTURA DE DISTRIBUIÇÃO MODERNIZADA 175

ANEXO 04 – PROJETO TÉCNICO TRATAMENTO DE RESÍDUOS IMPLANTADO 647

ANEXO 05 – ANEXOS ANÁLISE AMBIENTAL 739

ANEXO 06 - DECRETO ESTADUAL N. 071/79 763

ANEXO 07 – LEI MUNICIPAL N. 2666/2019 767

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organograma da estrutura de vinculação da SANESUL ao Governo Estadual..... 5
Figura 2 – Mapa de Localização de Corumbá. (Elaboração: SANESUL, 2025)..... 6
Figura 3. Mapa da área de Alcance do Projeto – Perímetro Urbano do município de Corumbá – MS. (RAMOS, 2023)..... 7
Figura 4. Mapa das vias de Intervenção do projeto na rede de distribuição e localização da Estação de Tratamento..... 8
Figura 5. Localização da Área da Estação de Tratamento de Água de Corumbá – MS. 8
Figura 6. Mapa das áreas a serem adquiridas para implantação do STR. 9
Figura 7. Árvore de Problemas do Projeto. 13
Figura 8. Árvore de Objetivos do Projeto. 14
Figura 9. Mapa de pressões na rede indicando pressões baixas e elevadas.....25
Figura 10. Mapa de calor de reclamações de falta d'água no S.A.A. de Corumbá...27
Figura 11. Mapa de Calor dos vazamentos de rede solicitados nos últimos 05 anos. 31
Figura 12. Mapa de calor distribuição de reparos de ramal solicitados nos últimos 5 anos.....32
Figura 13. Fluxograma do Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (Alternativa 1).....34
Figura 14. Fluxograma do Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (Alternativa 2).....34
Figura 15. Fluxograma do Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (Alternativa 3).....35
Figura 16. Avaliação econômica – resumo.....39
Figura 17. Avaliação financeira – resumo.....39
Figura 18. Planejamento de execução das etapas do Projeto. 59
Figura 19. Causas associadas a perdas na distribuição, pela metodologia Balanço Hídrico.....62
Figura 20. Matriz do Balanço Hídrico do município de Corumbá, em 2024. 63
Figura 21. Pressões na Rede no horário de menor demanda (03:00h). 66
Figura 22. Pressões na rede no horário de maior consumo (10h00minh).....67
Figura 23. Redes de distribuição com perda de carga excessiva no período de maior consumo (acima de 8 m/km).....68
Figura 24. Área das VRPs a serem instaladas. 70
Figura 25. Mapa das áreas a serem abastecidas por *boosters*.....71
Figura 26. Área dos Distritos de Medição e Controle (DMCs) a serem implantados. 72
Figura 27. Desempenho da medição em função do tempo de instalação em anos..74
Figura 28. Distribuição por idade da quantidade de hidrômetros com instalação superior a 5 anos em Corumbá. 75
Figura 29. Tabela de submedição dos hidrômetros de Corumbá pelo tempo de instalação. 76
Figura 30. Fluxograma do S.A.A. de Corumbá – MS. 77
Figura 31. Fluxograma de funcionamento do sistema de tratamento de resíduos. .82
Figura 32. Esquema com a indicação dos pontos de medição da interface aparente de resíduos no decantador 2.....84
Figura 33. Esquema em corte do decantador com a indicação do volume de resíduo a ser drenado e veiculado ao STR.....84

Figura 34. Volume acumulado afluente e efluente ao TRV no dia crítico de operação (drenagem do CFD e turbidez afluente à ETA de 105 uT). 87
Figura 35. Processo de análise CAPACI. 142
Figura 36. Organograma da Sanesul 147
Figura 37. Esquema de Execução – Projeto de Redução de Perdas 148
Figura 38. Organograma da Unidade Executora do Projeto. 150
Figura 39. Evolução da ocupação urbana do município - 1875-2000 (Xavier & Silva, 2017). 156

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Responsáveis pelo projeto. 4
Tabela 2. Situação da documentação das áreas para implantação do Sistema de Tratamento de Resíduos. 10
Tabela 3. Síntese da Matriz dos Envolvidos. 11
Tabela 4. Matriz de Marco Lógico. 15
Tabela 5. Resumo dos Benefícios diretos à SANESUL 20
Tabela 6. Benefícios socioeconômicos do projeto. 21
Tabela 7. Resumo das etapas de tratamento e das unidades que compõem o STR das Alternativas 1, 2 e 3. 33
Tabela 8. Comparação qualiquantitativa das Alternativas de STR propostas 35
Tabela 9. Resumo do Orçamento 48
Tabela 10. Quadro de Custos 49
Tabela 11. Cronograma Financeiro do Projeto 57
Tabela 12. Quadro de desembolsos do projeto. 57
Tabela 13. Quadro da Matriz do Financiamento 58
Tabela 14. Velocidades máximas admissíveis para projetos de rede de distribuição 69
Tabela 15. Parâmetros de projeto do STR da ETA Corumbá 79
Tabela 16. Volumes totais de resíduos 80
Tabela 17. Comparativos de parâmetros para calha Parshall de 2 e 3' 82
Tabela 18. Valores de altura da interface aparente dos resíduos no decantador 2 em função da distância de medição com relação ao ponto inicial 83
Tabela 19. Coeficiente "k" de perda de carga das tubulações e acessórios até o canal de resíduos dos CFDs. 85
Tabela 20. Períodos médios de atendimento dos *bags* para as condições 1, 2 e 3. 89
Tabela 21. Características dos resíduos para aplicação de polímero 91
Tabela 22. Consumo total do produto comercial em emulsão 92
Tabela 23. Sistemas de aplicadores de resíduos. 92
Tabela 24. Quadro de custos de fontes de financiamento agregados (US$ 1,00). 99
Tabela 25. Benefícios Financeiros. 102
Tabela 26. Faturamento com projeção do aumento da população sem FOCEM (US$1,00). 104
Tabela 27. Faturamento com projeção do aumento da população com FOCEM (US$1,00). 105
Tabela 28. Fluxo de caixa da Sanesul sem FOCEM (US$ 1,00). 106
Tabela 29. Fluxo de caixa da Sanesul com FOCEM (US$ 1,00). 107
Tabela 30. Fluxo de caixa da Sanesul consolidado a taxa de mercado (US$ 1,00) 108
Tabela 31. sensibilidade-diminuição mínima dos fc negativos (US$ 1,00). 109
Tabela 32. SENSIBILIDADE-AUMENTO MÍNIMO DOS FC POSITIVOS (US$ 1,00). 110
Tabela 36. Quadro de custos e fontes de financiamento agregados (US$ 1,00) 112
Tabela 37. Quadro de orçamento a preços econômicos (US$ 1,00) 112
Tabela 38. Pressupostos gerais da avaliação econômica 114
Tabela 39. Fator de Conversão – preços econômicos 115
Tabela 40. Benefício com redução de perdas. 117
Tabela 41. Benefício com custos evitados por interrupções no fornecimento 117
Tabela 42. Taxa de aumento da população de Corumbá. 117
Tabela 43. Quadro de custos a preços de mercado e preços econômicos (US$ 1,00) 119
Tabela 44. Quadro de custo total das intervenções (US$ 1,00) 120
Tabela 45. Quadro de valor dos benefícios econômicos (US$ 1,00) 121
Tabela 46. Quadro de avaliação econômica do projeto (US$ 1,00) 122
Tabela 47. Sensibilidade – Expansão máxima dos custos econômicos (US$ 1,00) 123
Tabela 48. Sensibilidade – Redução máxima dos benefícios econômicos (US$ 1,00) 124
Tabela 49. Módulos CAPACI. 141
Tabela 50. Áreas de fraqueza. 143
Tabela 51. Plano de Ação de Resposta. 144
Tabela 52. SANESUL 146

Tabela 53. População residente em Corumbá, por sexo e situação de domicílio.....157

Ficha Informação Sintética

a) Título

Projeto de Redução nos Níveis de Perdas de Água em Corumbá-MS, Brasil.

b) Programa e Componente FOCEM a que se vincula

O presente projeto, nos termos do artigo 36 do Anexo da Decisão CMC Nº01/10, se vincula diretamente ao Programa I (Convergência Estrutural) e impacta no Programa III (Coesão Social).

Em relação ao Programa I (Convergência Estrutural), se adequa ao Componente *iv – Implantação de obras de infraestrutura hídrica para contenção e abdução de água bruta, de saneamento ambiental e de macrodrenagem*.

O projeto visa à promoção do desenvolvimento e ajuste estrutural das economias menores e regiões menos desenvolvidas, através de implantação de obras de infraestrutura hídrica de saneamento ambiental.

Especificamente tem como propósito reduzir as perdas de água através de uma rede de distribuição modernizada, implantar sistema de tratamento de resíduos da ETA e população sensibilizada sobre o uso racional da água em Corumbá.

Dessa forma, almeja-se contribuir para a sustentabilidade hídrica no Município de Corumbá, garantindo que a população urbana tenha acesso contínuo e confiável a água potável e minimizar as perdas de água no sistema de abastecimento. Além disso, permitirá o acesso equitativo a gestão sustentável dos recursos hídricos compartilhados aos países da região.

Quanto Programa III (Coesão Social), contribui ao Componente *iv) Combate à pobreza, promoção do aceso a saúde de setores vulneráveis das regiões mais pobres e fronteiriças*.

Em razão das condições sociais do município, em que mais da metade da população possui renda de até um salário mínimo, se valendo de projetos que contribuam para o desenvolvimento social, em particular em uma zona de fronteira, para promover a redução da pobreza, melhoria da saúde humana, com impacto na erradicação de enfermidades epidemiológicas e endêmicas (doenças transmitidas pela água, como cólera e febre tifoide, que muitas vezes não respeitam fronteiras internacionais), e são provocadas pela precariedade das condições de vida (acesso à água tratada), bem como permite identificação e localização das zonas mais afetadas pela pobreza e pela exclusão social, e atuar com ações que promovem a sensibilização sobre o tema e mais saúde a população.

c) Dados Institucionais

Proponente: Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul S.A. – SANESUL.
País: Brasil

Área do Governo: Empresa Pública de Economia Mista vinculada ao Governo do Estado de Mato Grosso do Sul;
Organismo Executor: Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. – SANESUL.

Tabela 1. Responsáveis pelo projeto.

Nome da Entidade /Organização	**SANESUL**	**Governo do Estado de Mato Grosso do Sul**
Tipo de Parte Interessada	**Empresa pública**	**Governo estadual**
Informações de Contato	Rua Dr. Zerbini, 421 - Campo Grande, MS	Gabinete do Governador, Campo Grande, MS
Nome do Contato Principal	Renato Marcílio da Silva. Maria de Lourdes Vilela Tapparo. Elthon Santos Teixeira. Dulcélya Mônica de Queiroz Souza. Thiago Pereira Vieira. Caio Luca Costa.	Eduardo Correa Riedel
Posição	Diretor Presidente	Governador
e-mail- telefone, e-mail	renato.marcilio@sanesul.ms.gov.br ; lourdes@sanesul.ms.gov.br; elthon.santos@sanesul.ms.gov.br; monica.queiroz@sanesul.ms.gov.br ; Thiago.pereira@sanesul.ms.gov.br; caio@sanesul.ms.gov.br	gabinete@ms.gov.br

Organograma

A SANESUL é vinculada ao Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, através da Secretaria Estadual de Infraestrutura e Logística – SEILOG, a qual está subordinada, nos termos do Decreto nº 16.230, de 7 de julho de 2023, da Lei nº 6.035, de 26 de dezembro de 2022.

Figura 1. Organograma da estrutura de vinculação da SANESUL ao Governo Estadual.

Nas Análises Jurídica e Análise Institucional se detalha a normativa abrangente das atividades do projeto e a organização para a execução.

A Sanesul após a aprovação do projeto pelo MERCOSUL e a assinatura do Convênio de Financiamento (COF) formalizará a criação de uma Unidade Executora do Projeto integrada por um Diretor de Projeto e um Responsável Contábil, ambos servidores públicos, com dedicação integral ao projeto (NP CRPM Nº 04/24).

A execução contará com o apoio de diversas unidades da SANESUL, incluindo:

- Diretoria da Presidência - um Responsável Jurídico, um Responsável de Licitações;
- Diretoria de Administração e Finanças - um Responsável Financeiro, um Responsável de Planejamento Orçamentária;
- Diretoria Comercial e de Operações - um Responsável Técnico Projeto, um Responsável de Obras – Fiscalização (será destinado um técnico para acompanhar a fiscalização das obras de infraestrutura);
- Diretoria de Engenharia e Meio Ambiente - um Responsável Meio Ambiente, um Responsável Técnico Projeto, Responsável de Obras – Fiscalização (será destinado um fiscal para acompanhar e fiscalizar a obra total), um Responsável Planejamento e Controle.

A SANESUL possui pessoal com experiência em gerenciamento técnico de projetos, para a operação do Projeto *de Redução nos Níveis de Perdas de água em Corumbá – MS*, portanto não haverá necessidade de contratação de terceiros.

As funções dos responsáveis da Unidade Executora e das diretorias foram detalhadas na matriz RACI, que figura no capítulo da Análise Institucional.

A Unidade Executora não usará recursos do orçamento do projeto para o funcionamento.

d) Alcance e Localização Geográfica

A sede do município de Corumbá pelo Censo Demográfico do IBGE de 2022 possui uma população total de 90.788 habitantes e o projeto tem como alcance toda a área urbana da sede desse município, representando 88.245 habitantes (IBGE, 2022)[1], com área em torno de 21km², localizada nas coordenadas 19°00'32" Sul e 57°39'10" Oeste.

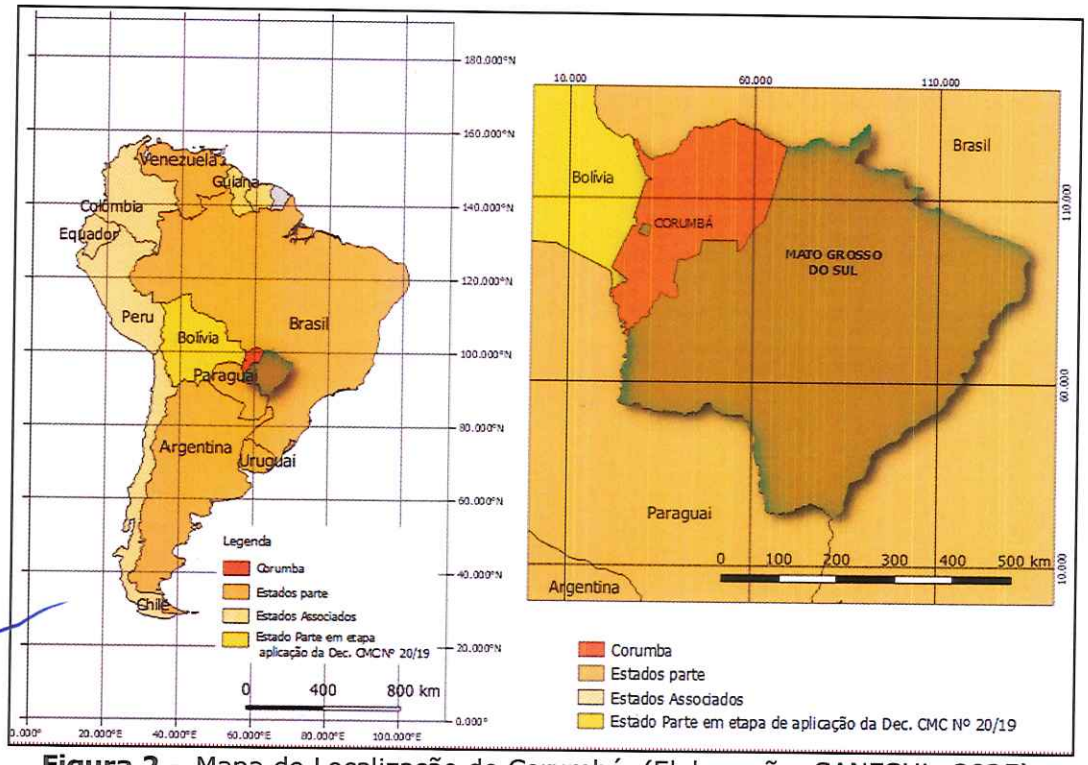


Figura 2 – Mapa de Localização de Corumbá. (Elaboração: SANESUL, 2025).

A cidade está localizada na região do Pantanal Sul-mato-grossense, às margens do Rio Paraguai, e é a última cidade brasileira antes da fronteira com a Bolívia. A sede do município está localizada a 353 km da capital do estado. Seus limites são: ao norte com os municípios de Poconé (MT) e Barão de Melgaço (MT), ao sul com os municípios de Porto Murtinho, Miranda e Aquidauana, a Leste com os municípios de Sonora, Coxim, Rio Verde de MT e Aquidauana e a oeste a fronteira com a Bolívia.

O município conta com uma extensa área, de 64.962,80 km² representando 18,03% da área do Estado. Em razão desta extensão, a densidade populacional em Corumbá era em 2015 de 1,67 pessoas por km², enquanto a média de MS era de 7,36 pessoas por km².

[1] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

Corumbá é considerado o primeiro polo de desenvolvimento da região e, por abrigar 60% do território pantaneiro, recebeu o título de Capital do Pantanal, além de ser a principal e mais importante zona urbana da região alagada[2].

Arranjo Urbano

Considerando que grande parte das obras e serviços se dará em vias urbanas, cabe informar que principais vias de Corumbá são: Dom Aquino, Frei Mariano, Cabral e Rio Branco.

O Anel Viário é outra via importante da cidade, com 11,9 km de extensão e 21 metros de largura. Ele começa no trevo de acesso à Avenida Gaturama e termina na fronteira com a Bolívia.

Com a previsão de modernização de aproximadamente 44.000 m (quarenta e quatro mil metros) de rede em toda a área urbana, serão afetadas pelas obras, com maior impacto, as vias principais: Avenida Cabral, Rua Dom Aquino, Rua Firmo de Matos, Rua Joaquim Murtinho, Rua Theodoro Serra, Rua Campo Grande, Rua Pará, Rua João B. O. da Mota e Avenida Gaturama.

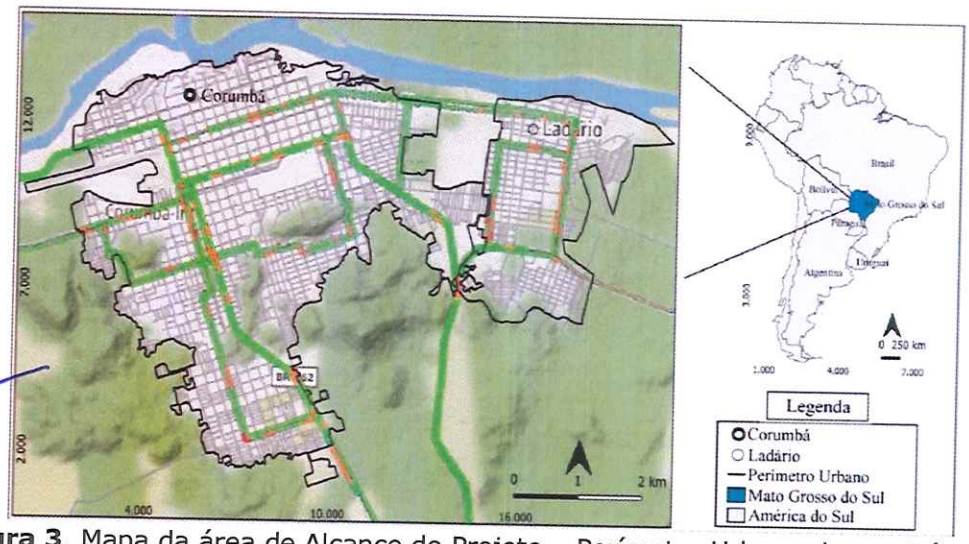


Figura 3. Mapa da área de Alcance do Projeto – Perímetro Urbano do município de Corumbá – MS. (RAMOS, 2023).

[2] Prefeitura Municipal de Corumbá, 2024. Disponível em: < https://ww2.corumba.ms.gov.br/minha-corumba/historia/>

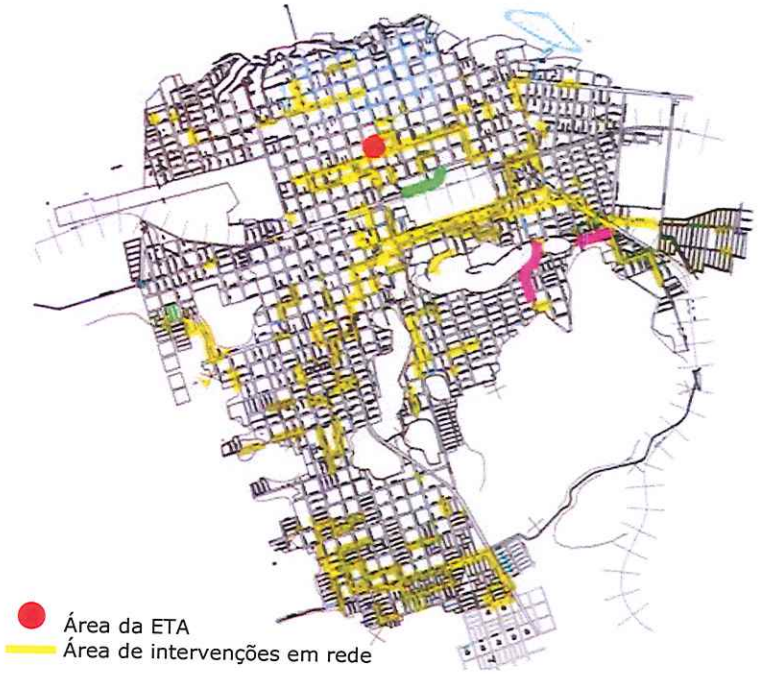


Figura 4. Mapa das vias de Intervenção do projeto na rede de distribuição e localização da Estação de Tratamento.

De maneira a não afetar a rotina do trânsito local e reduzir os impactos das obras, serão tomadas medidas na fase de implantação junto ao órgão municipal de trânsito, além de comunicados e divulgação no trabalho social nas áreas diretamente afetadas.

A área de implantação da estação de tratamento de resíduos será contígua ao local da Estação de Tratamento de Água, localizada na Rua Cabral, entre as ruas Quinze de novembro e Frei Mariano.

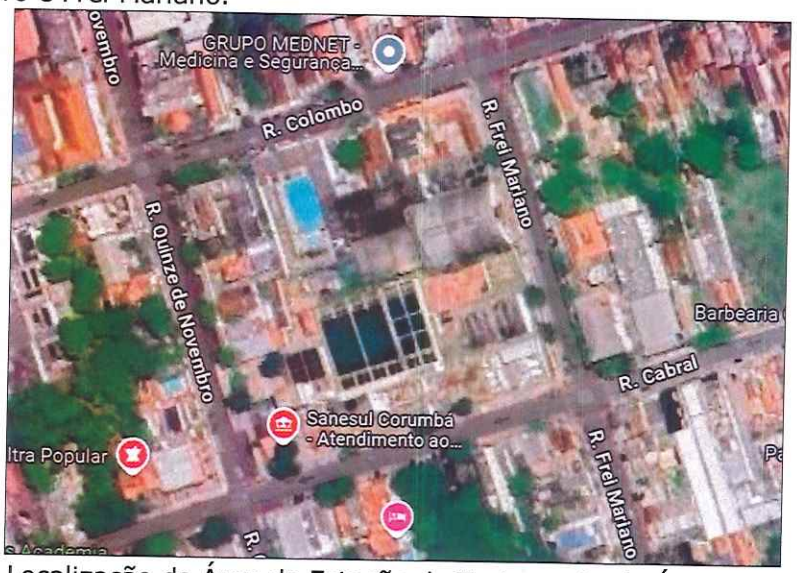


Figura 5. Localização da Área da Estação de Tratamento de Água de Corumbá – MS.

Para a implantação no local proposto, conforme estudo de concepção e análise de alternativas, será necessária a aquisição de duas áreas, com recursos próprios da Sanesul, demonstradas na figura a seguir e no Capítulo Análises e Informações Específicas.

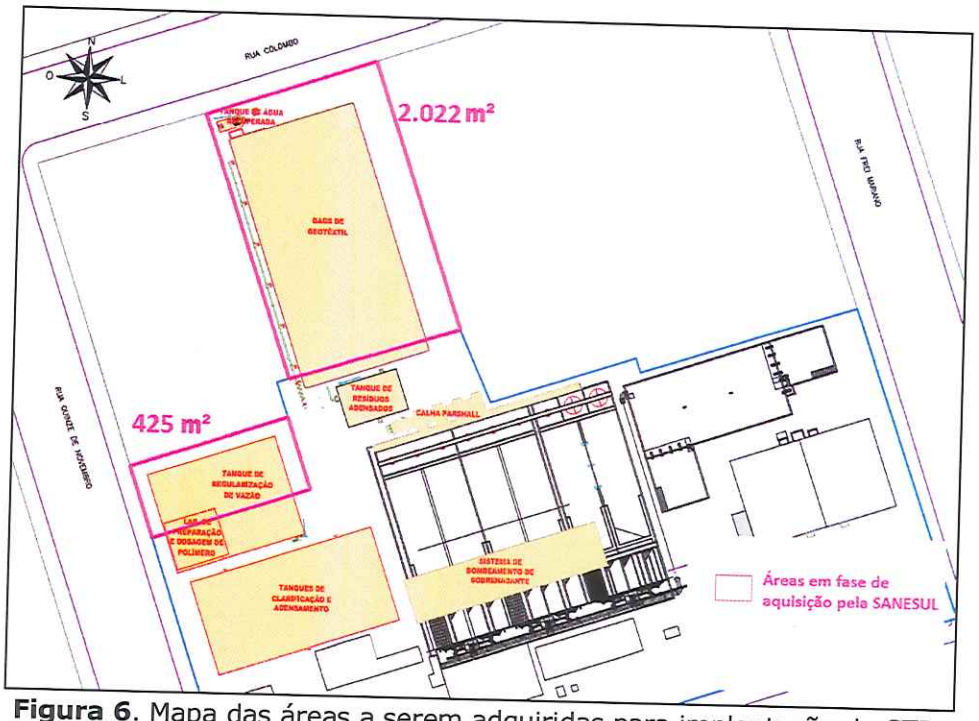


Figura 6. Mapa das áreas a serem adquiridas para implantação do STR.

Desapropriação de Áreas afetadas pelo Projeto

A gestão do processo de desafetação de áreas é uma etapa fundamental no planejamento e execução de projetos que envolvem a reclassificação ou a alteração do uso de terrenos previamente destinados a fins específicos. Essa prática é especialmente relevante em projetos de infraestrutura, urbanismo ou desenvolvimento imobiliário, onde terrenos públicos ou privados podem estar sujeitos a restrições legais ou regulatórias.

Uma gestão eficiente desse processo garante o cumprimento das exigências legais, minimiza atrasos e custos adicionais, e promove uma relação harmoniosa com os *stakeholders* envolvidos, como órgãos governamentais, comunidades locais e investidores. Além disso, a desafetação, quando bem conduzida, viabiliza a integração do terreno ao objetivo do projeto, assegurando alinhamento às políticas públicas e ao desenvolvimento sustentável.

Para implantação do Sistema de Tratamento de Resíduos da Estação de Tratamento de Água (ETA) será necessário ampliação da área da ETA existente, sendo para isso necessária a desapropriação de duas áreas: uma área de 2022,70 m², matrícula 20.608 que está autorizada por decisão judicial a posse efetiva; e outra área de 425,10 m² que já possui decreto de utilidade pública e está aguardando a decisão judicial para posse.

Tabela 2. Situação da documentação das áreas para implantação do Sistema de Tratamento de Resíduos.

	Origem	Imóvel	Documentação	Matrícula/ Transcrição	Status
Tratamento Resíduos ETA	Proc. Adm. 505-2024	2.022.70 m²	Decretação de Utilidade Pública "E" nº 60 de 28/06/2024 Diário Oficial 11.540 de 1/07/2024.	Matrícula 20.608 1ª CRI DE Corumbá/MS	Processo Judicial de Aquisição – Imissão de Posse Concedida Processo TJMS nº 0803126-54.2024.8.12.0008
Tratamento Resíduos ETA	Proc. Adm. 504-2024	425,10 m²	Decretação de Utilidade Pública "E" nº 61 DE 28/06/2024 Diário Oficial 11.540 de 1/07/2024.	TRANSCRIÇÃO LIVRO3-R, FLS. 110 1ª CRI DE Corumbá/MS	Processo Judicial de Aquisição – Aguardando Decisão Judicial Processo TJMS nº 0803914-68.2024.8.12.0008
ETA - Existente	Patrimônio Sanesul - 004496	11.121,14 m²	Escritura de Doação	Matrícula 5.099 1ª CRI DE Corumbá/MS	Área de propriedade da SANESUL

Os custos envolvidos na desapropriação das áreas elencadas serão de responsabilidade exclusiva da Sanesul; e como já foram realizados justifica-se não serem incluídos nos custos do projeto.

e) Análise de Grupos Envolvidos, Árvore de Problemas e Objetivos

Na etapa da análise dos Grupos Envolvidos, foram realizadas reuniões entre as áreas técnicas responsáveis pela Elaboração do Projeto, Licenciamento Ambiental, Trabalho Social e Responsáveis pela operação local, visando o mapeamento e identificação dos atores envolvidos, comunidades afetadas e seus representantes.
Os envolvidos e afetados foram identificados e sua descrição detalhada na Tabela 02 – Síntese da Matriz dos Envolvidos.
Resumidamente relacionam-se as partes envolvidas a seguir:
1. Proponente – SANESUL – Responsável pelo Sistema de Abastecimento de Água do Município
2. Governo Estadual – Governo do Estado de Mato Grosso do Sul
3. Governo Federal – República Federativa do Brasil
4. Governo Municipal – Prefeitura Municipal de Corumbá – Poder Concedente dos serviços de abastecimento de água do município.
5. ONGs – MUPAN – Mulheres em Ação no Pantanal – ONG Local
6. Instituições Educacionais – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS
7. População Local – Habitantes da área urbana do município, representados pelas comunidades locais.

A atuação dos envolvidos, considerando nível de interesse, nível de poder, papel e relação com o projeto e a estratégia de envolvimento são descritos na **Síntese da Matriz de envolvidos,** abaixo.

A matriz integral está apresentada no ANEXO 01 – Matriz dos Envolvidos.

A partir do conhecimento dos envolvidos, foi possível desenvolver melhor os objetivos centrais do projeto, baseado nas árvores de Problemas e de Objetivos, que deram origem a Matriz do Marco Lógico, onde tudo se relaciona.

Tabela 3. Síntese da Matriz dos Envolvidos.

Parte Interessada	Nível de interesse	Nível de Poder	Papel e Relação com o Projeto	Estratégia de Envolvimento
SANESUL	Alto	Alto	Execução eficiente do projeto, sustentabilidade dos recursos hídricos, atendimento à legislação ambiental, redução de custos e incremento de receitas.	Gestão direta das obras, comunicação regular com as partes interessadas.
Governo do Estado de Mato Grosso do Sul	Alto	Alto	Projetos que promovam o bem-estar da população.	Monitoramento e supervisão, comunicação, divulgação.
Prefeitura de Corumbá	Alto	Alto	Benefícios diretos e melhorias para a comunidade local.	Reuniões regulares, fóruns comunitários.
Governo Federal	Baixo	Baixo	Que o Iphan zele pelo cumprimento dos marcos legais referente a conservação do patrimônio cultural material tombado da cidade de Corumbá.	Documentos oficiais.
ONG`s	Baixo	Baixo	Que através de parceria possa atuar no fortalecimento de lideranças e trabalho coletivo, principalmente de mulheres.	Contatos, e-mail, participação em fóruns e eventos.
Instituições Educativas	Baixo	Baixo	Integração do projeto em programas educativos.	Programas educacionais, parcerias em pesquisa.
Associação de Empresas	Médio	Baixo	Beneficiar-se das melhorias e contribuir para a comunidade Tratar estratégias para reduzir impacto das obras.	Parcerias estratégicas, CSR (Responsabilidade Social Corporativa).

Parte Interessada	Nível de interesse	Nível de Poder	Papel e Relação com o Projeto	Estratégia de Envolvimento
População Local	Alto	Baixo	Melhorias nos serviços sem aumentos significativos de custos	Reuniões comunitárias, campanhas de informação.

Árvore de Problemas e Objetivos

Árvore de Problemas

A matriz apresentada (figura 6) mostra o problema central encontrado, a alta taxa de perdas de água no sistema de distribuição de água de Corumbá e os efeitos e as causas imediatas e mediatas que ocorrem no sistema.

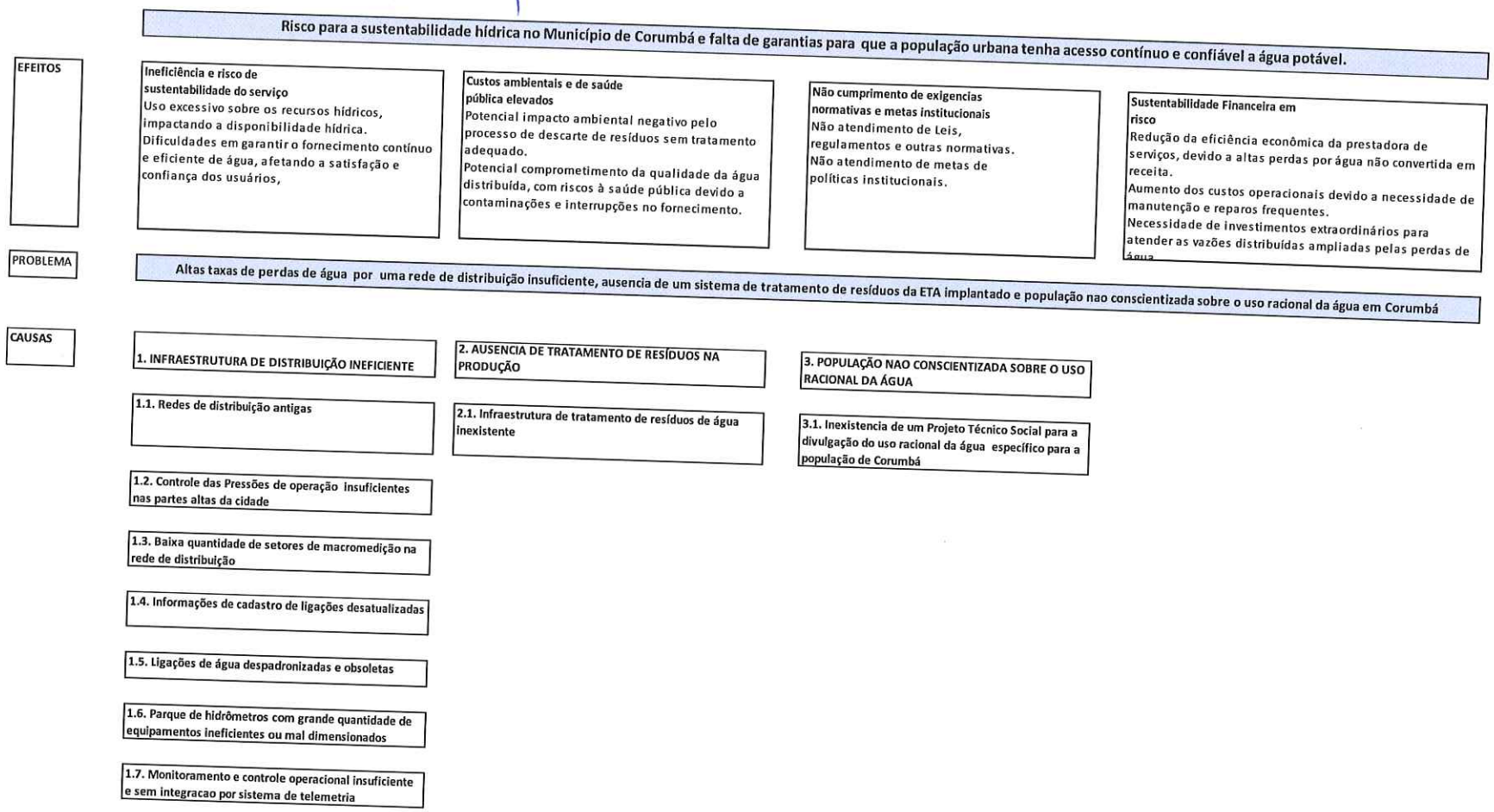


Figura 7. Árvore de Problemas do Projeto.

Árvore de Objetivos:

A Figura 8 apresenta o objetivo principal do projeto, os fins a se alcançar e os meios para atingi-los.

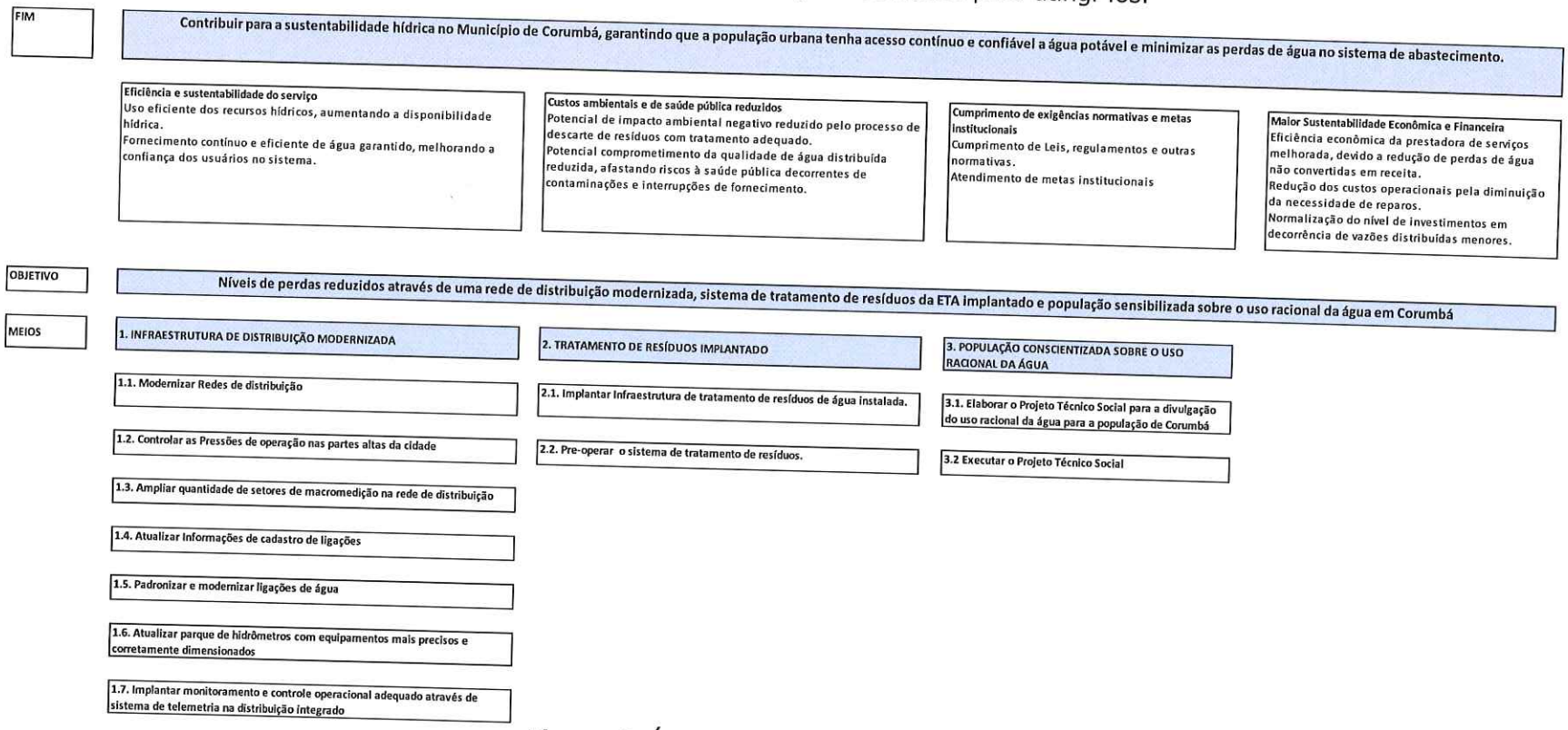


Figura 8. Árvore de Objetivos do Projeto.

f) Matriz de Marco Lógico

Tabela 4. Matriz de Marco Lógico.

Resumo	Indicadores	Linha de Base	Meta Final	Meios de Verificação	Pressupostos
FIM					
Contribuir para a sustentabilidade hídrica no Município de Corumbá, garantindo que a população urbana tenha acesso contínuo e confiável a água potável e minimizar as perdas de água no sistema de abastecimento.	1. Qualidade da Água. Unidade: Índices de qualidade da água.	IQA - Índice de Qualidade da Água - **Acima de 95%**	IQA - Manter acima de 95%	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento;	• Mantém as previsões de abastecimento dos corpos de água; • Fornecimento contínuo de energia pela concessionária; • Mantém-se a tendência da demanda atual de água e crescimento da população; • Estabilidade política, institucional e de contratos de concessões.
	2. Serviço Eficiente e Sustentável de Água Potável. Unidade: Índice de continuidade de água potável	Índice de continuidade - 99,6%	Índice de Continuidade - 99,8%	SIGIS - Sistema de Gerenciamento de Informações da Sanesul.	
PROPÓSITO					
Níveis de Perdas de água reduzidos através de uma rede de distribuição modernizada, sistema de tratamento de resíduos da ETA implantado e população sensibilizada sobre o uso racional da água em Corumbá.	1. IPL (Indicador de Perdas por Ligação Diária). Unidade: Litros/ligação/dia	´-IPL - 1.141 L/lig/dia;	IPL - 1.000 L/lig/di	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento; SIGIS - Sistema de Gerenciamento de Informações da Sanesul. Relatórios de Auditorias Internas solicitadas pela SANESUL.	• Apoio contínuo das partes interessadas no projeto; •Estabilidade exigências ambientais; •Estabilidade regulatória; •Estabilidade cambial e de preços.
	2. Percentual de tratamento de resíduos gerados pela ETA. Unidade: (%)	- 0% tratamento de resíduos gerados pela ETA;	-100% tratamento de resíduos gerados pela ETA;	Relatórios de Auditorias Internas e Externas solicitadas pela SANESUL e UTF Relatório de encerramento e recebimento das obras.	
	3. Projeto Técnico Social Implementado	0	100%	Relatórios de Auditorias Internas e Externas solicitadas pela SANESUL e UTF Relatório de encerramento do contrato.	

COMPONENTES	Indicadores	Linha de Base	Meta Final	Meios de Verificação	Pressupostos
1. INFRAESTRUTURA DE DISTRIBUIÇÃO MODERNIZADA	Média dos avanços ponderados das atividades do Componente	**0**	**100%**	Contratos e Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras.	• Disponibilidade de materiais, equipamentos, mão de obra qualificada e empresas especializadas. • Condições climáticas favoráveis.
2. TRATAMENTO DE RESÍDUOS IMPLANTADO	Média dos avanços ponderados das atividades do Componente	**0**	**100%**	Contratos e Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras.	•Disponibilidade de materiais, equipamentos, mão de obra qualificada e empresas especializadas • Condições climáticas favoráveis.
3. POPULAÇÃO CONSCIENTIZADA SOBRE O USO RACIONAL DA ÁGUA	Média dos avanços ponderados das atividades do Componente	**0**	**100%**	Contratos e Relatórios de medições realizados pela Gerência de Meio Ambiente a partir dos relatórios da empresa consultora	•Disponibilidade de empresas de serviços especializadas; •Interesse e envolvimento da comunidade;

ATIVIDADES	Indicadores	Linha de Base	Meta Final	Meios de Verificação	Pressupostos
1.1. Modernizar Redes de distribuição	1.1 Extensão de rede implantada. Unidade: Avanço físico-financeiro da execução das obras.	0%	100%	Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras.	• Disponibilidade de materiais, equipamentos e mão de obra qualificada;
	Orçamento U$S:		5.920.458		
1.2. Controlar as Pressões de operação nas partes altas da cidade	1.2. Quantidade de boosters implantados: Unidade: Unidade	0 unidades	04 unidades	Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras.	• Condições climáticas favoráveis.
	Orçamento U$S:		45.227		
1.3. Ampliar quantidade de setores de macromedição na rede de distribuição	1.3 Setores de macromedição implantados Unidade: Nº de unidades	0	14	Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras.	• Disponibilidade de equipamentos e mão de obra qualificada.
	Orçamento U$S:		102.944		
1.4. Atualizar Informações de cadastro de ligações	1.4. Cadastro de ligações Unidade: Número de matrículas recadastradas	0	30.000	Relatórios de medições mensais realizados pela empresa contratada e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras e Gerência Comercial.	• Disponibilidade de empresas especializadas;
	Orçamento U$S:		95.207		
1.5. Padronizar e modernizar ligações de água	1.5. Ligações de água padronizadas. Unidade: Número de ligações padronizadas	0	2.500	Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras.	• Disponibilidade de equipamentos e mão de obra qualificada.
	Orçamento U$S:		1.503.137		
1.6. Atualizar parque de hidrômetros com equipamentos mais precisos e corretamente dimensionados	1.6. Quantidade de hidrômetros substituídos Unidade: Nº de hidrômetros	0	10.000	Relatórios da supervisão técnica, com respaldo dos comprovantes, realizado pela SANESUL- Gerência Comercial.	• Disponibilidade de equipamentos e mão de obra qualificada.
	Orçamento U$S:		340.504		
1.7. Implantar monitoramento e controle operacional adequado através de sistema de telemetria na distribuição integrado	1.7. Unidades remotas instaladas e em operação.	0	15	Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Desenvolvimento Operacional.	• Disponibilidade de equipamentos e mão de obra qualificada.
	Orçamento U$S:		232.715		
2.1. Implantar Infraestrutura de tratamento de resíduos de água.	2.1. Avanço físico-financeiro das obras de implantação. Unidade: (%)	0%	100%	Relatórios de medições mensais realizados pela empresa construtora e com a supervisão técnica e ambiental realizados pela SANESUL: Gerência de Obras.	• Disponibilidade de empresas especializadas; • Disponibilidade de equipamentos e mão de obra qualificada.
	Orçamento U$S:		3.264.241		
2.2. Pré-operar sistema de tratamento de resíduos.	2.2. Volume de água de processo retornada ao tratamento. Unidade: (m^3/mês)	0	120.000 m^3	Relatórios da supervisão técnica, com respaldo dos comprovantes, realizado pela SANESUL- Gerência de Controle de Qualidade de Água e Efluentes.	• Disponibilidade de insumos • Disponibilidade mão de obra capacitada.
	Orçamento U$S:		695.937		
3.1. Elaborar o Projeto Técnico Social para a divulgação do uso racional da água para a população de Corumbá	Projeto Técnico Social entregue. Unidade: Documento aprovado	0	100%	Relatórios da supervisão técnica, com respaldo dos comprovantes, realizado pela SANESUL- Gerência de Meio Ambiente	• Disponibilidade de serviços especializados;
	Orçamento U$S:		10.145		
3.2 Executar o Projeto Técnico Social	Avanço físico-financeiro do contrato	0	100%	Relatórios da supervisão técnica, com respaldo dos comprovantes, realizado pela SANESUL- Gerência de Meio Ambiente	• Interesse e envolvimento da comunidade; • Disponibilidade de serviços especializados;
	Orçamento U$S:		90.291		

Matriz de Riscos

A Matriz de Riscos se encontra no ANEXO 02 - Matriz de Riscos, detalhando os itens elencados e trabalhados entre o grupo técnico responsável pelo Projeto.

g) Benefícios Estimados

Com a implantação do projeto, o principal objetivo será a redução das altas taxas de perda de água no Sistema de Abastecimento de Água de Corumbá, tanto na etapa de distribuição quanto na etapa de produção, além da sensibilização da população sobre o uso racional da água.

Atingir este propósito trará impactos positivos, em diferentes âmbitos que beneficiarão diretamente a população e a eficiência da SANESUL:

- Uso eficiente dos recursos hídricos aumenta a disponibilidade hídrica.
- Fornecimento contínuo e eficiente de água garantido, melhora a confiança dos usuários no sistema.

- Custos ambientais e de saúde pública reduzidos:
  - Potencial de impacto ambiental negativo reduzido pelo processo de descarte de resíduos com tratamento adequado;
  - Potencial comprometimento da qualidade de água distribuída reduzida, afastando riscos à saúde pública decorrentes de contaminações e interrupções de fornecimento;
  - A disponibilidade hídrica é crucial para práticas adequadas de higiene pessoal, como lavar as mãos, banhos regulares e a limpeza de utensílios e ambientes. A falta de água dificulta a manutenção da higiene, o que aumenta o risco de doenças infecciosas, como doenças respiratórias e dermatológicas, além de agravar quadros de doenças diarreicas. Atualmente, de acordo com dados do SUS – Sistema único de Saúde, a taxa de internações por diarreia de Corumbá é de 121,5 por 100 mil habitantes;
  - Em um aspecto mais amplo, é fato que hospitais e unidades de saúde precisam de grandes quantidades de água para o funcionamento adequado, incluindo o uso em tratamentos, esterilização de instrumentos e no preparo de medicamentos. Sem água suficiente, esses serviços de saúde ficam comprometidos, o que afeta diretamente o cuidado com os pacientes;
  - Além de gerar custos extras ao sistema de saúde local, também implica em redução de renda daqueles que são internados e fazem parte da população economicamente ativa, dentre outros prejuízos.

- Cumprimento de Leis, regulamentos e outras normativas.

- Atendimento de metas institucionais.

- Maior Sustentabilidade Econômica e Financeira da Sanesul:
  - Eficiência econômica da prestadora de serviços melhorada, devido a redução de perdas de água não convertidas em receita;
  - Redução dos custos operacionais pela diminuição da necessidade de reparos;

- Normalização do nível de investimentos em decorrência de vazões distribuídas menores.

Também podemos mencionar alguns benefícios decorrentes da realização das obras:

- Valorização Imobiliária, a melhoria na infraestrutura de abastecimento de água pode aumentar o valor das propriedades na região, incentivando investimentos e desenvolvimento urbano;

- Geração de Empregos, pois o projeto poderá criar postos de trabalho temporários durante a fase de obras, diretos e indiretos, além de ocupações permanentes na manutenção e gestão do sistema de abastecimento de água;

- Através da execução do Projeto de Trabalho Técnico Social, com os moradores de Corumbá, serão realizadas ações de combate ao desperdício da água, inadimplência, fraude e outros temas correlatos, especialmente vinculados às perdas aparentes.

- Durante a mobilização social, espera-se o engajamento da população com o projeto, visto que as perdas não afetam somente os custos da prestadora de serviço, mas o meio ambiente e a sociedade, pois quanto maior a perda, mais água será captada sendo que é um recurso cada vez mais escasso. Assim a intenção é de que a população e instituições entendam que somente a ação de todos é capaz de mudar a situação preocupante, sendo imprescindível que todos incorporem à rotina diária cuidados para utilizar a água adequadamente de modo sustentável.

- Redução do uso de água de fontes alternativas: Com a ineficiência no abastecimento, algumas empresas e usuários podem ser forçados a investir em soluções alternativas para garantir o abastecimento, como cisternas, poços artesianos ou sistemas de reciclagem de água, o que também eleva os custos operacionais e gera despesas extras a população a fim de que mantenha um nível básico de água, recurso que poderia ser utilizado em outras prioridades. Por fim, melhorar a qualidade do abastecimento irá reduzir essa necessidade;

- Atração de Investimentos, um sistema de abastecimento de água eficiente e confiável tende a transformar Corumbá em um local mais atraente para investidores, estimulando o crescimento econômico; e

- Preservação do Turismo, como o turismo local é fonte de renda para a cidade em razão das belezas naturais do Pantanal, uma maior quantidade de água disponível será fundamental e muito atrativa para a sustentabilidade local. Durante o ano a cidade recebe em torno de 40 mil turistas, em seus diversos eventos culturais, pesca, contemplação de natureza e outros.

Outros benefícios mediatos serão aqueles compartilhados entre os países banhados pelo Rio Paraguai: Bolívia, Brasil, Argentina, Paraguai.
O uso eficiente dos recursos do manancial permite:

- Acesso equitativo à água potável e a gestão sustentável dos recursos hídricos compartilhados;
- Redução de ocorrências de doenças transmitidas pela água, as quais não são detidas por fronteiras internacionais, principalmente em razão da circulação das populações entre as cidades transfronteiriças;

- Desenvolvimento Regional Equilibrado através da ação em conjunto sobre desafios comuns relacionados à água e saneamento.

Além dos benefícios projetados à população nas áreas da economia, social, prestação de serviços, saúde, meio ambiente, também são importantes os benefícios diretos gerados à Sanesul, como agente que promove o empreendimento, cujos resultados, sobretudo econômicos e financeiros, ajudam na sustentabilidade e viabilidade do projeto, motivando ainda mais a sua implantação.

- Continuidade do abastecimento: aumento de receitas pela redução de episódios de intermitência/desabastecimento na distribuição de água;
- Recuperação de Economias Inativas: aumento de receitas em decorrência da recuperação de receitas e volume perdido com a identificação e regularização de economias inativas;
- Renovação do parque de hidrômetros: aumento de receitas, resultante da melhoria do índice de desempenho de micromedição gerado pela troca dos hidrômetros;
- Redução de perdas reais na distribuição: redução de cursos por melhorias no sistema de abastecimento de água;
- Redução de perdas no processo de tratamento: redução de custos provenientes de recuperação de águas do processo de tratamento.

Tabela 5. Resumo dos Benefícios diretos à SANESUL.

Volumes Recuperados			R$	Benefício (R$)	Benefício (US$)
Aumento do tempo de disponibilidade do S.A.A.	45.674	m³/ano	R$ 6,49	296.423	54.893
Recuperação de Inativas	167.647	m³/ano	R$ 6,49	1.088.028	201.487
Reabilitação do Parque de Hidrômetros	198.655	m³/ano	R$ 6,49	2.733.617	238.753
Redução de Perdas Reais	2.695.750	m³/ano	R$ 0,64	1.725.280	319.496
Recuperação água tratamento	823.805	m³/ano	R$ 0,64	527.235	97.636
Volume Total Recuperado	**3.931.530**	**m³/ano**	-	**4.926.234**	**912.266**

Segundo pesquisa de campo realizada em out/2024, o custo do metro cúbico de água fornecida por caminhão pipa é de US$ 9,21. Conforme dados da SANESUL, em Corumbá ocorrem 588.000 interrupções no fornecimento de água em ligações por ano, com duração superior a 6 horas. Em cada interrupção, cada unidade deixa de consumir 100 litros de água, o que corresponde a 0,1m³.
Estima-se então, que o benefício econômico decorrente de custos evitados com o fornecimento alternativo de água chegue a US$ 544.444,00 ao ano, conforme tabela a seguir:

Tabela 6. Benefícios socioeconômicos do projeto.

Ligações interrompidas ao ano	Litros não consumidos	m^3 não consumidos	Perdas anuais (m^3)	Custo fornecimento de água (US$/$m^3$)	Custos evitados (R$)	Custos evitados (US$)
588.000	100	0,10	58.800	9,21	2.940.000	544.444

h) Estimativa de Potenciais Beneficiários diretos e indiretos

Conforme evidenciado na etapa de delimitação do alcance do projeto, os Beneficiários Diretos do projeto serão todos os habitantes da área urbana do município de Corumbá. Considerando os dados do IBGE (2022), 90% da população do município de Corumbá ocupa a área urbana assim estima-se que os Beneficiários Diretos sejam de 86.641 habitantes.

Especificamente devem ser mencionados alguns grupos, a seguir:
População Local: A comunidade em geral se beneficiará com a melhoria do abastecimento de água, acesso a água de melhor qualidade e redução de tarifas de água devido à economia gerada pelo combate aos desperdícios e perdas nas próprias residências.

Comércio e Indústria: Empresas locais podem ter acesso mais confiável a água, o que é essencial para suas operações, melhorando a eficiência e reduzindo custos. De acordo com o SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, existem 4.177 estabelecimentos do segmento comerciais no município, atuando principalmente nos setores econômicos de Pesca e Aquicultura (1.391), Agricultura Pecuária e Serviços relacionados (716) e comércio varejista (586). Em 2022, 30.2% dos funcionários pertenciam a pequenas empresas, 13.6% a médias empresas, 23.1% a microempresas e 33.1% a grandes empresas, isto é a distribuição de empregos é direcionada a grandes empresas. Em 2022, O setor do comércio e serviços empregava 6.437 pessoas.

Em relação à indústria, o SENAI aponta que existem 163 empresas do setor no município, responsáveis por 4.809 vagas de emprego formal. Existem 28 matrículas atendidas pela SANESUL cadastradas na categoria industrial. Somente no ano de 2023 o setor registrou um incremento de 957 empregados e nos últimos três anos, a taxa de crescimento anual de empregos cresceu em média 23%. As principais atividades são extração de minério de ferro, produção de ferro-gusa e ferro ligas, construção de rodovias e obras urbanas, demolição e outros serviços de construção, abate e fabricação de produtos de carne, coleta de resíduos, construção de edifício, fabricação de cimento e instalação de máquinas e equipamentos.

Governo Municipal: Considerando que o executivo municipal é o poder concedente, ou seja, concede à SANESUL a operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em retorno de uma operação adequada a um valor justo, a administração pública se beneficiará com a redução de despesas relacionadas à captação e tratamento de água, além da melhoria da gestão dos recursos hídricos.

Turismo: Outro grupo identificado como Beneficiário Direto são os turistas que visitam a cidade. O turismo é uma importante atividade econômica do município, motivado pela pesca, festas populares e contemplação (pantanal). Corumbá é o terceiro município do Estado de Mato Grosso do Sul entre os destinos mais procurados, possui 30 hospedagens do tipo hotel, pousada ou *hostel*, além de 22

barcos hotéis, que juntos totalizam em 2,3 mil leitos. Além das atividades do setor hoteleiro, existem em torno de 30 agências de turismo, que atuam no suporte aos turistas frequentadores da região, assim como 16 transportadores turísticos. Esta atividade é diretamente impactada pela qualidade da infraestrutura de serviços públicos, dentre elas, o abastecimento de água. Em determinados períodos o fluxo pode chegar a 17 mil turistas por evento em uma única semana (Fundação de Turismo Pantanal, 2024).

Quanto aos beneficiários indiretos, é possível considerar as populações urbanas do município de Ladário, conurbado à Corumbá, assim como a população flutuante da cidade Boliviana de Puerto Quijarro, pois utilizam eventualmente da infraestrutura urbana do município: Postos de Saúde, Hospitais (com a melhoria na qualidade da água, espera-se uma redução em doenças relacionadas à água, beneficiando a saúde da população), Instituições Educacionais (escolas e universidades podem se beneficiar com programas de educação ambiental que podem ser implementados como parte do projeto), Creches, demais serviços essenciais) e também ocupam funções locais no mercado de trabalho.

Além disso, cabe citar:

Agricultores e Produtores Rurais: A redução de perdas pode resultar em maior disponibilidade de água para irrigação, beneficiando a agricultura e a produção rural.

Ambiente Natural: Ecossistemas locais, que dependem de recursos hídricos, também se beneficiarão, já que a preservação da água contribui para a manutenção da biodiversidade. Da mesma forma, o tratamento adequado dos resíduos do processo de tratamento de água implica na melhoria da qualidade ambiental do Rio Paraguai.

Organizações Não Governamentais (ONGs): ONGs que trabalham com questões ambientais e de direitos humanos podem ter suas iniciativas fortalecidas devido ao acesso a recursos hídricos mais sustentáveis. Corumbá possui 11 Organizações Governamentais registradas, com atividades voltadas ao desenvolvimento humano e social, ambiental, saúde, direitos socioassistenciais, capacitação, emprego, educação, dentre outros.

Instituições Educacionais: O setor da educação é um dos principais beneficiários dos investimentos na melhoria do saneamento local. Atualmente, conforme última avaliação IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, realizada pelo Ministério da Educação sobre o ensino de Corumbá, foi obtida a nota 4,1. Deste modo os alunos estão muito abaixo da média de aprendizado esperada.
Investir em saneamento traz uma série de benefícios diretos e indiretos para as instituições de ensino, tanto do ponto de vista social quanto educacional, por exemplo:

- Melhoria na saúde e bem-estar da comunidade escolar com a prevenção de doenças relacionadas à água contaminada e condições insalubres. Isso traz impacto positivo direto na frequência escolar, assim como a diminuição de doenças, que podem levar ao absenteísmo.

- Aumento da qualidade do ambiente de aprendizagem com a disponibilização de ambientes limpos e bem cuidados, proporcionando um espaço mais confortável e seguro para o aprendizado. Isso também ajuda a criar um clima positivo e motivador para os estudantes, e adéqua a infraestrutura das

escolas, como banheiros, refeitórios e áreas comuns, tornando-as mais seguras e funcionais.

- Através da educação ambiental, espera-se construir, junto à comunidade escolar, nova visão sobre a realidade, de que as perdas não afetam somente os custos da companhia, mas o meio ambiente e a sociedade. Assim através da conjugação da teoria e prática, saberes e técnicas será buscado a transformação dos alunos em sujeitos conscientes e ativos da transformação da sua realidade. Capazes de alterar à rotina diária os cuidados por utilizar adequadamente e consumir água de forma sustentável.

- Fortalecimento da equidade em razão do acesso adequado ao saneamento, que ajuda a combater desigualdades, garantindo que todos os alunos, independentemente de sua origem socioeconômica, tenham acesso a um ambiente seguro e saudável para estudar.

- Apoio ao desenvolvimento comunitário e regional, já que, ao investir em saneamento, as instituições de ensino não apenas beneficiam seus próprios alunos, mas também impactam positivamente a comunidade local. Em muitas regiões, as escolas e universidades são centros importantes para a mobilização e a transformação social, e sua ação pode ajudar a sensibilizar e até liderar iniciativas de saneamento na comunidade.

Em resumo, o investimento em saneamento nas instituições de ensino é uma estratégia que contribui para a melhoria da saúde, bem-estar e aprendizado dos alunos, ao mesmo tempo fortalece o papel social das instituições, promove a sustentabilidade e apoia a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis.

Somente na educação Básica de Corumbá, ou seja, da educação infantil até o ensino médio, existem 47 escolas, que empregam 1.211 professores atuando na educação e cuidado de 21.183 pessoas.

Ao garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos, as futuras gerações também serão beneficiadas com um abastecimento de água confiável.

O melhor aproveitamento do recurso hídrico no município de Corumbá também beneficia indiretamente as populações que habitam a Bacia do Paraguai, sobretudo a jusante do ponto de captação da SANESUL. Esse benefício se dá pelo consumo mais eficiente da água do Rio Paraguai e pela destinação adequada dos resíduos sólidos, evitando impactos ambientais sobre a qualidade da água do Rio.

Todos os benefícios ocorrem sem restrição, dado que a Legislação Brasileira (Constituição Federal) e seus dispositivos regulamentares garantem o acesso à água como um Direito Universal, incluindo criando benefícios econômicos às populações em situação de vulnerabilidade social (Tarifa Social).

i) <u>Sem Projeto</u>

Em Corumbá a situação sem o projeto, considerando os impactos demonstrados nos itens anteriores, é representada pelo cenário vigente, que apresenta ineficiência ambiental e econômica do sistema de abastecimento de água, com altas taxas de perdas de água na distribuição e produção, refletindo em baixa qualidade de

atendimento para a população. Esta, por sua vez, não está sensibilizada sobre o tema, reproduzindo comportamentos que também impactam as perdas de água como fraudes e desperdício.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental aponta que as perdas são um dos principais indicadores de desempenho de uma prestadora de serviços de saneamento em todo o mundo, e que esta componente pode ser encontrada desde a captação até a distribuição, em diferentes dimensões em cada sistema.

O conceito de perdas é citado na norma ISO 24510:2012 em dois pontos importantes da avaliação da eficiência das companhias de abastecimento público: os serviços prestados aos usuários, no que tange a quantidade de água fornecida aos usuários, e da sua postura de proteção ao meio ambiente, referindo-se ao uso sustentável dos recursos naturais.

A quantidade de água perdida em um sistema de abastecimento de água onera as companhias na medida em que existem custos associados à sua produção, dentre eles mão de obra, energia e insumos de tratamento, diretamente proporcionais à quantidade de água necessária para manter o atendimento.

Dessa forma é possível afirmar que a redução de perdas, do ponto de vista estratégico, é do interesse das companhias em nível social, ambiental e econômico. Menores índices de perdas garantem que haverá quantidade de água potável suficiente para atender os usuários, os recursos hídricos e financeiros serão utilizados de forma eficiente e sustentável.

No Brasil, conforme dados do SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (2022), em média 37,78% da água produzida para o abastecimento é perdida, seja em vazamentos, fraudes, ligações clandestinas, erros de medição, extravasamento de reservatórios, entre outros. Isso significa que diariamente, para cada ligação de água faturada, são perdidos 337 litros de água, volume suficiente para atender 2,3 pessoas a cada ligação de água com a água perdida.

Em 2022, no Mato Grosso do Sul, a perda média era de 33,21%, ou 216,38 litros/ligação/dia. Entretanto, os municípios operados pela SANESUL no Estado, no mesmo ano, possuíram um desempenho acima da média nacional e do Estado, de 40,91%.
Quanto às perdas por ligação, o resultado em 2022 foi de 280 l/ligação/dia, abaixo da média nacional, porém ainda acima da média Estadual. Apesar dessa diferença, no ano de 2023 a SANESUL apresentou melhoras nos indicadores, com 38,8% no indicador percentual e 253 l/ligação/dia.

Em relação ao sistema de abastecimento de água de Corumbá, temos um cenário diferente comparado com as referências nacionais, estaduais e até mesmo da companhia. O município é o último colocado quanto as perdas de água na SANESUL, com 70% de perdas percentuais e 1.171 litros/ligação/dia em 2022.

Esse aspecto é relevante do ponto de vista ambiental, pois o Rio Paraguai é a única fonte de água potável da região, ao contrário de outras localidades do Estado, possui baixa possibilidade de aproveitamento de águas subterrâneas com qualidade. Isso faz com que o a população necessite exclusivamente da prestação dos serviços

públicos de abastecimento de água na sede do município para atender as suas necessidades.

A situação sem projeto está caracterizada, portanto, pela ineficiência e risco de sustentabilidade do serviço, custos ambientais e de saúde pública elevados, não cumprimento adequado de exigências normativas e metas de políticas, bem como de risco na sustentabilidade financeira com custos adicionais na manutenção e reparos do sistema.

Essa situação é resultado da ineficiência e gestão inadequada do sistema de distribuição, quantidade elevada de fraude e ligações clandestinas, baixa eficiência de micromedição, ausência de tratamento adequado de resíduos da produção causando impacto aos recursos hídricos.

O alto nível de perda de água em Corumbá atinge:

Distribuição de Água Tratada

Em relação às perdas na distribuição da água tratada, mantém-se o mesmo cenário de ineficiência. A infraestrutura possui problemas relacionados a uma gestão inadequada (grande número de vazamentos, ausência de pesquisa de vazamentos, falhas eletromecânicas com interrupção no abastecimento, pressões abaixo da norma, pressões elevadas em partes da rede de distribuição, ineficiência na política de combate a perdas aparentes). Observa-se no mapa de pressões abaixo uma quantidade de áreas críticas com pressões muito baixas no horário de consumo ou muito elevadas.

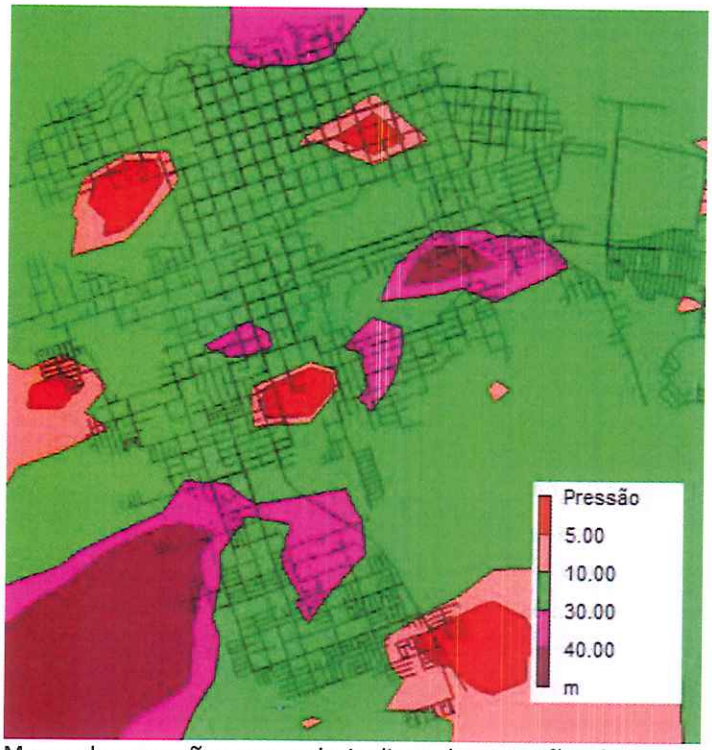


Figura 9. Mapa de pressões na rede indicando pressões baixas e elevadas.

Somente no ano de 2024, foram executadas 1.213 ordens de serviço de reparo no ramal e 806 ordens de serviço de conserto de rede. Ao todo, 35% das ordens de serviço de reparo de ramal foram executadas fora do prazo, e 22% dos consertos de rede foram executados também fora do prazo.

Em relação a qualidade do abastecimento, verifica-se uma grande quantidade de reclamações e ligações afetadas por paralisações/interrupções do sistema de abastecimento de água. Essas falhas ocorrem tanto por vazamentos, que reduzem a pressão na rede a ponto de não haver carga hidráulica suficiente para a água chegar nas casas, quanto por paralisações para manutenções na rede ou eletromecânicas.

Ao todo, somente no ano de 2024, foram registradas 1.619 ordens de serviço com reclamações de baixa pressão, falta d'água local e falta d'água geral em diversos bairros da cidade. Observa-se pelo mapa de calor abaixo uma distribuição praticamente uniforme em toda a cidade, indicando que diversas regiões estão sujeitas a problemas de abastecimento. Ainda assim, as manchas mais escuras se concentram em áreas mais altas em relação ao relevo da cidade, indicando a necessidade da adequação das pressões na rede.
Constam nos registros operacionais da SANESUL 323 comunicados de paralisação/interrupção do sistema, dos quais 291 foram em decorrência de manutenção na rede de distribuição, 13 por problemas eletromecânicos e 19 por falta de energia elétrica.

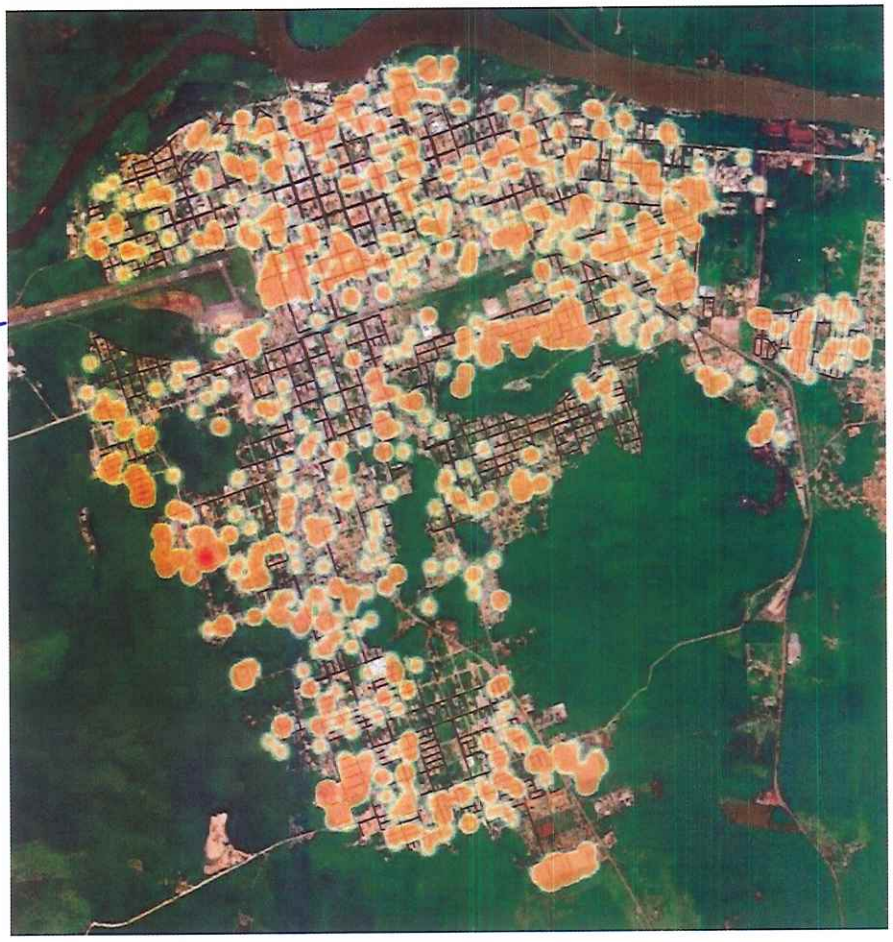


Figura 10. Mapa de calor de reclamações de falta d'água no S.A.A. de Corumbá.

Captação e Produção de Água Tratada

O processo de captação de água bruta para tratamento, é severamente impactado pelo índice de perdas na distribuição. Com os resultados de perdas apresentados, pode-se dizer que dois terços da água captada e produzida não é faturada pela SANESUL, ou seja, é perdida.

Isso implica na necessidade de captação e tratamento em nível superior ao necessário em um sistema de abastecimento de água eficiente. No caso, o volume produzido é suficiente para abastecer três vezes a população do município em um cenário ideal.

Cabe dizer que, em um cenário em que as atividades para combate às perdas não são suficientes, a tendência delas é subir, ou seja, gera-se um ciclo vicioso em que os impactos negativos pioram, os custos para operação do sistema aumentam juntamente com a intermitência, insatisfação dos usuários e a necessidade de investimentos para ampliação da capacidade de atendimento.

Da mesma forma que a produção em excesso gera custos extras e perdas de receita para a empresa, durante o processo de tratamento da água são gerados resíduos em quantidade superior à de um sistema eficiente. Atualmente estes resíduos não passam por nenhum tipo de tratamento ou destinação adequada, retornando ao corpo hídrico e ocasionando impactos diretos sobre o meio ambiente.

Neste item, os indicadores já se encontram no pior cenário, com 0% de tratamento de resíduos. Entretanto, diante do cenário das perdas impactando a demanda por água, nos próximos anos será necessário aumentar a produção, o que aumentará também a quantidade de resíduos a serem descartados de maneira inadequada.

Ausência de Sensibilização da População

Atualmente existe um baixo envolvimento entre SANESUL e população de Corumbá sobre o uso da água de maneira consciente. A ineficiência operacional aliada a questões culturais e econômicas locais implicam num distanciamento entre a instituição e sociedade, deste modo o comportamento dos usuários é direcionado a práticas que contribuem de forma negativa com as perdas do sistema de abastecimento.

Se observa um número de ligações inativas acima da média em relação aos números verificados nos demais sistemas operados pela empresa. Muitas dessas ligações inativas estão na realidade conectadas à rede, porém de maneira clandestina. Nestes casos o desperdício de água ocorre como rotina. Estima-se que em ligações clandestinas o consumo seja até três vezes maior que o de uma ligação regularizada.

A falta de um projeto de comunicação e sensibilização faz com que esses comportamentos se reproduzam ao longo do tempo e ampliem sua ocorrência. De acordo com o Sistema de Informações e Indicadores de Gerenciamento da Sanesul (SIIG), em 2024 o índice de ligações inativas em Corumbá era de 28%, muito superior à média de todos os municípios operados pela empresa em Mato Grosso do Sul, que é de 15%.

Esta situação indica perda de receitas, observada ao se comparar o índice de arrecadação da Empresa que é de 100% (2024), enquanto em Corumbá é abaixo de 97%. Também se observa tal situação em relação ao índice de inadimplência local. O total de débitos ativos de ligações particulares em Corumbá equivale a quase 6 meses de faturamento, enquanto a média do Estado é de, aproximadamente, 15 dias.

Conclusão

Portanto, caso não seja realizado investimento na redução das perdas de Corumbá, as condições serão mantidas ou as perdas poderão aumentar, o que justifica a urgente necessidade de implantação do projeto.

Os impactos de tal situação para o S.A.A. podem direcioná-lo ao colapso nos próximos anos. Com o aumento das perdas, se desenha um cenário futuro de restrição de água ao abastecimento. Essa restrição pode trazer impacto para a população, comércio e demais empreendimentos locais, incluindo hotéis. O possível agravamento crescente das perdas resultará em problema de ordem econômica, ambiental e social, inclusive questões relacionadas à saúde da população, com impacto negativo para os usuários de águas, situados à jusante no Rio Paraguai.

Ao longo dos 20 anos de operação do sistema, as perdas podem atingir 80% do volume produzido, tendendo, consequentemente, a aumentar os indicadores de reclamações por desabastecimento e paralisações do sistema em até 40%. Além disso, com a continuidade do comprometimento do sistema, se tornará necessário investimento em maior escala na ampliação da estrutura de produção de água tratada.

j) Análise de Alternativas Possíveis

A premissa do projeto é contribuir para a melhoria do serviço de abastecimento de água e garantir o atendimento de 99% população urbana de Corumbá, através de um serviço público de água potável eficiente e sustentável.

Com este objetivo se propõe a melhoria do sistema de distribuição de água tratada e gestão operacional integrado, implantação de um sistema de tratamento de resíduos da ETA e ações apoiadas pela sensibilização da população sobre o uso da água.

O projeto como um todo se baseia em medidas, que reduzam o desperdício e permitam o melhor uso da água. Nesse sentido as ações foram divididas em três componentes envolvidas no tema:

1) Infraestrutura de distribuição modernizada.
2) Tratamento de resíduos implantado.
3) População conscientizada sobre o uso racional da água.

Com as componentes definidos, a análise de alternativas também foi dividida da mesma forma, em razão de tratar-se de áreas técnicas bem distintas, exigindo conhecimentos e estratégias específicos.

1) Infraestrutura de Distribuição Modernizada

Para a otimização do sistema de abastecimento de água, com redução de perdas na distribuição foram considerados os pontos indicados em literatura com prioritários para melhorar o desempenho:

- Regularização de pressões na Rede de distribuição;

As perdas de água na rede de distribuição por vazamentos são diretamente impactadas pelas pressões observadas. A vazão do vazamento varia conforme a pressão segundo uma relação quadrática, ou seja, quanto maior a pressão maior a quantidade de água que passa pelo orifício na tubulação em um vazamento.
Por outro lado, as pressões baixas, a ponto de gerar desabastecimento, também permitem a entrada de ar na rede de distribuição. Quando há o retorno da pressurização da tubulação, o ar é comprimido ao ponto de gerar arrebentamentos na rede de distribuição, causando novos vazamentos.

- Substituição de ramais nas ligações de água e redes antigas;

Além das pressões na rede, há de se verificar a qualidade da infraestrutura da rede de distribuição. Redes e ramais antigos, com grande número de reparos, ou em materiais com uso descontinuado em razão de propriedades mecânicas obsoletas, tem um decaimento do desempenho, tornando-se mais suscetíveis a vazamentos. Nestes casos, recomenda-se a substituição, porém trata-se da iniciativa com maior valor de investimento em relação às demais.

- Pesquisa e retirada de vazamentos;

É necessária uma política de identificação e retirada de vazamentos, principalmente os denominados não visíveis, pois ocorrem de forma que não são identificados visualmente, se mantendo sob o solo e pavimentos. A detecção, nestes casos, deve ser realizada por métodos acústicos e a retirada deve ser imediata.

- Atualização do cadastro comercial;

A existência de um cadastro comercial atualizado e confiável é essencial, sob pena de conviver com distorções na cobrança dos clientes e deficiências na apuração dos volumes micromedidos.

- Substituição de Hidrômetros;

Deve-se buscar o acompanhamento dos hidrômetros instalados, com a priorização e substituição daqueles sujeitos a maiores submedições, devido ao envelhecimento ou à inadequação da sua capacidade nominal ao perfil de consumo do cliente (trocas preventivas) e a substituição dos hidrômetros quebrados (trocas corretivas).

- Regularização de ligações sem acesso;

Existem muitas ligações onde o hidrômetro está localizado dentro da área do imóvel do cliente, de forma que não é permitido o acesso dos agentes da companhia para as rotinas de leitura e faturamento, assim como rotinas de verificação de irregularidades. Como essas ligações possuem maior probabilidade de ocorrência de fraudes a padronização dos cavaletes, assim como a instalação em local que permita o acesso as equipes da empresa, é uma medida importante para eliminar possíveis fraudes.

- Melhoria na automação do sistema distribuidor.

A automação dos sistemas garante maior continuidade nos sistemas de distribuição, assim como controle operacional adequado das pressões na rede em sistemas atendidos por estações de bombeamento.

Mediante as práticas elencadas acima, foi realizado um diagnóstico denominado Balanço Hídrico, para identificar quais as ações mais adequadas. Esta verificação identificou que as perdas de água ocorrem em uma proporção 35/65 para perdas aparentes (comerciais/técnicas) em relação às perdas reais (físicas).

O diagnóstico evidenciou um IVI - Índice de Vazamento da Infraestrutura de 22,9. De acordo com a IWA – International Water Association, qualquer valor acima de 16 representa a pior classificação possível, ou seja, uso muito ineficiente dos recursos. Esse resultado demonstra a necessidade de um programa de redução de vazamentos, seja pela gestão de pressões na rede ou reabilitação de infraestrutura.

Outro aspecto verificado pelo Balanço Hídrico é o índice de submedição agregado do parque de hidrômetros de Corumbá, com uma média de 11,24%. Este resultado indica a possibilidade de ganhos significativos com a substituição de hidrômetros com maior tempo de instalação.
Por fim, com base em levantamentos em campo, o modelo do Balanço foi alimentado com estimativas de fraudes e ligações clandestinas, onde se identifica uma grande quantidade de ocorrências de consumo não autorizado. As ações de verificação e eliminação de irregularidades nesse sentido são bastante recomendadas.

Com base no diagnóstico foram consideradas duas alternativas para a redução das perdas de água na distribuição de água tratada.

Alternativa 01
Conforme as práticas relacionadas acima, a primeira alternativa visou a reabilitação da infraestrutura de distribuição com as seguintes atividades:

- Substituição de ramais nas ligações.
- Substituição de redes antigas.

Para o dimensionamento do escopo a ser analisado verificou-se no sistema comercial e de cadastro de informações georreferenciadas, que nos últimos 5 anos, foram realizados 3.971 consertos de rede em diversas regiões da cidade.

Figura 11. Mapa de Calor dos vazamentos de rede solicitados nos últimos 05 anos.

Os serviços se concentram em zonas específicas, onde se observam problemas como a idade da infraestrutura, falhas técnicas na sua implantação (como assentamento em rocha) e rompimentos causados por transientes.

Ao todo, estes trechos significam aproximadamente 90 quilômetros de rede em diversos diâmetros. A substituição desta infraestrutura é uma alternativa à redução de perdas, melhorando o fator N de suscetibilidade à vazamentos em razão de pressão. O custo estimado para esta etapa seria de US$ 9.850.000,00 (nove milhões oitocentos e cinquenta mil dólares).

Da mesma forma, verificou-se que no mesmo período foram realizados 7.593 reparos de vazamentos em ramais de distribuição água à ligação do cliente. Igualmente, a distribuição dessas ligações é geral na área da rede de abastecimento.

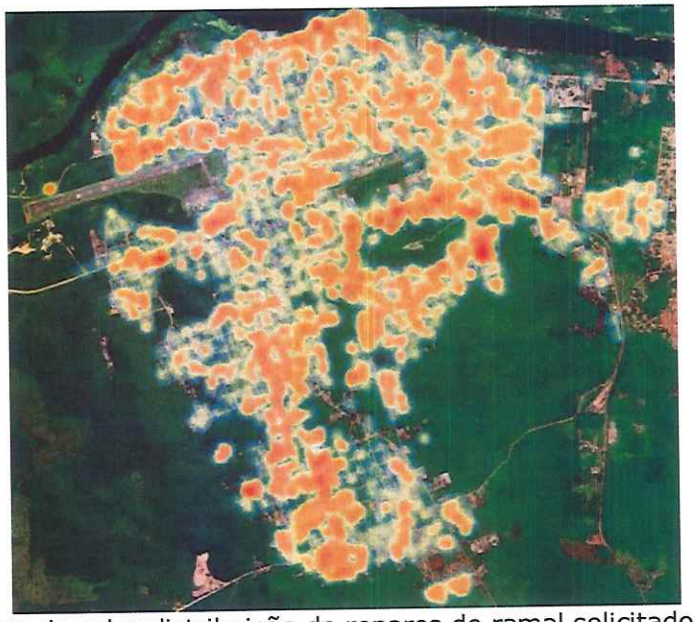


Figura 12. Mapa de calor distribuição de reparos de ramal solicitados nos últimos 5 anos.

Os reparos foram executados em 5.502 matrículas, em 1.495 houve mais de um reparo no período, indicando alto índice de ramais despadronizados ou com vida útil reduzida.

A substituição destas ligações por materiais modernos implica na contratação de serviços no valor de US$ 973.500,00 (novecentos e setenta e três mil e quinhentos dólares).

Ao todo a alternativa 01 teria um valor de investimento estimado em US$ 10.825.000,00 (dez milhões oitocentos e vinte e cinco mil dólares).

Alternativa 02

A segunda alternativa visa manter o aproveitamento da infraestrutura existente com a adequação das condições, que implicam em altos índices de perda de água, a um custo de investimento menor em relação à primeira. A infraestrutura existente, conforme levantamentos de campo verificados no capítulo "a) Análise Técnica", é bastante suscetível às condições de pressão na rede. Além disso, conforme Balanço Hídrico, a perda na distribuição também é fortemente influenciada pela prática de irregularidade por uma parte significativa da base de clientes.

Assim, a alternativa 02 visa otimizar recursos atuando sobre as causas dos índices elevados de perda, com as seguintes ações:

- Modernizar Redes de distribuição;

Implantar aproximadamente 44.000 m (quarenta e quatro mil metros) de rede de distribuição de água, modernizando a infraestrutura de distribuição.

- Controlar as Pressões de operação nas partes altas da cidade;

Implantar válvulas redutoras de pressão e estações de bombeamento para atendimento de zonas críticas (Booster).

- Ampliar quantidade de setores de macromedição na rede de distribuição;

Implantar Distritos de Medição e Controle com macromedidores na rede de distribuição, permitindo a gestão da rede de distribuição por setores.

- Atualizar Informações de cadastro de ligações.

Realizar levantamento em campo dos dados dos consumidores conectados à rede, inclusive identificando aqueles que não constam no cadastro da empresa, assim como atualizar seus dados;

- Padronizar e modernizar ligações de água.

Substituir ligações em padrões e materiais antigos e eliminar ligações em que não há acesso aos agentes da companhia, visando coibir irregularidades e a realização de registros de volume consumido por média.

- Atualizar parque de hidrômetros com equipamentos mais precisos e corretamente dimensionados.

Substituir aproximadamente 10.000 hidrômetros com tempo de instalação acima do recomendado.

- Implantar monitoramento e controle operacional adequado através de sistema de telemetria na distribuição integrado

Instalar sistema de telemetria e controle, para reduzir as ocorrências de intermitência de modo a garantir um maior controle operacional das pressões na rede de distribuição

O valor estimado dos investimentos para a execução da alternativa 02 é de US$ 6.701.498,40.

2) Tratamento de Resíduos Implantado

Foram propostas três Alternativas de concepção do STR, duas das quais consideram a sua implantação na área disponível próxima da ETA, indicada pela SANESUL. A terceira Alternativa prevê a implantação do STR em área complementar externa à ETA, próximo da unidade de captação de água bruta no Rio Paraguai. As unidades previstas para a realização das etapas de clarificação, adensamento e desaguamento de cada uma das Alternativas são apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 7. Resumo das etapas de tratamento e das unidades que compõem o STR das Alternativas 1, 2 e 3.

Etapa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Clarificação	Clarificador de Alta Taxa (recebe a água de lavagem dos filtros e drenagens dos conjuntos de floculação/decantação)	Clarificador de Alta Taxa (recebe exclusivamente a água de lavagem dos filtros)	Tanques de Clarificação e Adensamento
Adensamento	Adensadores mecânicos	Adensadores mecânicos	
Desaguamento	Centrífugas	Centrífugas	*Bags* de geotecido

Alternativa 01

A Alternativa 1 para o Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA é constituída pelas seguintes unidades: Elevatória (existente); Tanque de Regularização de Vazão (TRV - existente); clarificador de Alta Taxa (CAT); Adensadores; Tanque de Lodo Adensado (TLA); Tanque de Água Recuperada (TAR); Centrífugas. Além disso, o STR contará com uma sala de armazenamento, preparo e

dosagem de polímero sintético. Na Figura abaixo é mostrado um esquema simplificado das unidades que compõem o STR da Alternativa 1.

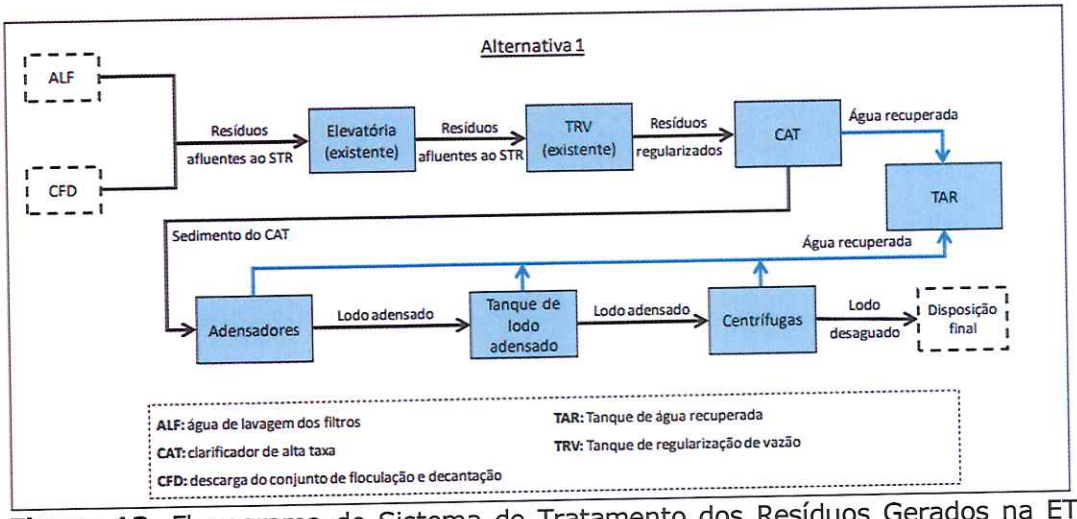


Figura 13. Fluxograma do Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (Alternativa 1).

Alternativa 02

A Alternativa 2 para o sistema de tratamento dos resíduos gerados na ETA é constituída pelas seguintes unidades: Elevatória dos Resíduos das Descargas dos Conjuntos de Floculação/Decantação (existente); Tanque de Regularização de Água de Lavagem dos Filtros (TRV); Clarificadores de Alta Taxa (CAT); Tanque de Recebimento das Descargas dos Conjuntos de Floculação/Decantação e do Sedimento da Água de Lavagem dos Filtros (TRD-CFD-SALF); Adensadores mecânicos; Tanque de Lodo Adensado (TLA); Centrífugas; Tanque de Água Recuperada (TAR). Além disso, foi prevista uma sala de armazenamento, preparo e dosagem de polímero sintético.

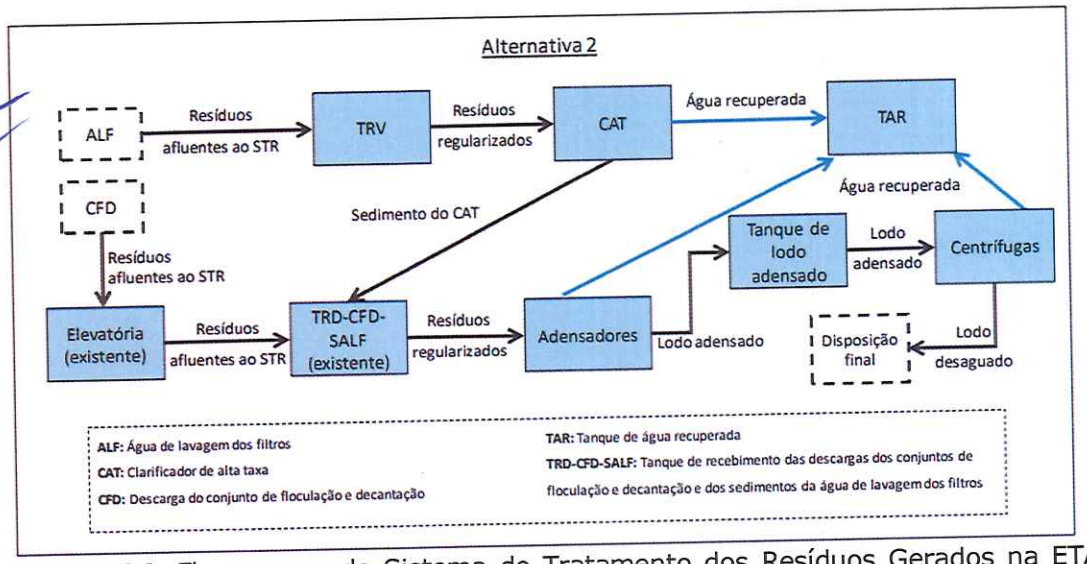


Figura 14. Fluxograma do Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (Alternativa 2).

Alternativa 03

A Alternativa 3 para o STR de Corumbá é constituída pelas seguintes unidades: Elevatória de lodo (existente); Tanque de Regularização de Vazão (TRV - existente); Clarificadores/Adensadores; Tanque de Lodo Adensado (TLA); Bags de geotecido.

Para auxílio nas etapas de clarificação/adensamento e desaguamento do lodo, foi prevista uma sala de armazenamento, preparo de dosagem de polímero sintético.

Assim como proposto para a Alternativa 1, não há separação dos resíduos provenientes das lavagens dos filtros e das drenagens dos conjuntos de floculação/decantação.

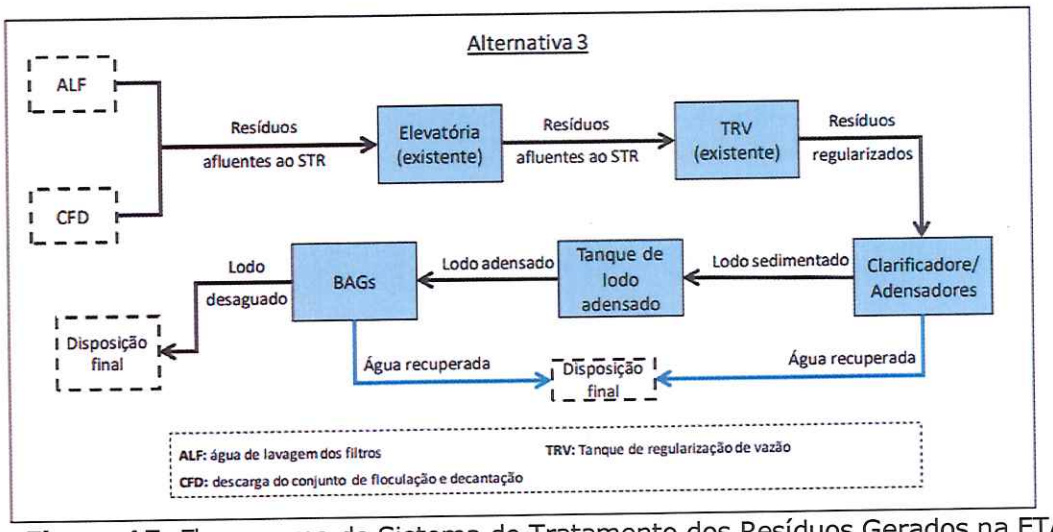


Figura 15. Fluxograma do Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (Alternativa 3).

Tabela 8. Comparação qualiquantitativa das Alternativas de STR propostas

Item	Categoria	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
1	Quantidade de conjuntos motobomba	8 (2 existentes)	10 (2 existentes)	4 (2 existentes)
	Quantidade de equipamentos de alta complexidade	4	4	0
	Quantidade de preparadores de polímero	2	3 (1 reserva)	2
	Quantidade de bombas dosadoras	6	6	4
	Quantidade total de equipamentos eletromecânicos*	20	23	10
2	Quantidade de unidades	7 1 Elevatória (existente); 1 TRV (existente); 1 CAT; 1 unidade de adensamento (adensadores); 1 unidade de desaguamento (centrífugas); 1 TLA; 1 TAR	8 1 Elevatória (existente); 1 TRV; 1 CAT; 1 TRDD-SALF (existente); 1 unidade de adensamento (adensadores mecânicos); 1 unidade de desaguamento (centrífugas); 1 TAR; 1 TLA	6 1 Elevatória (existente); 1 TRV (existente); 2 Clarificadores/Adensadores; 1 unidades de desaguamento (*bags*); 1 TLA
3	Complexidade operacional	Alta	Alta	Média

*Considerando apenas os conjuntos motobomba, os equipamentos de alta complexidade, os preparadores de polímero e as bombas dosadoras.

3) População conscientizada sobre o uso racional da água

Em razão de questões sociais, econômicas e culturais intrínsecas a cada região ou localidade, não se estabelecem alternativas variadas para esta componente. Trabalha-se com a proposta de tratar a componente em duas etapas (atividades).

- Projeto Técnico Social

A Sanesul executa e já executou Projetos Técnicos Sociais em diversos municípios de Mato Grosso do Sul, inclusive Corumbá.
Todavia, a elaboração de um Projeto, que contemple uma leitura técnico-comunitária da realidade, integrando uma visão de futuro da população, é imprescindível para o sucesso do mesmo.
Assim na primeira etapa será contratado o Projeto Técnico Social, contemplando diagnóstico da população atingida pelo projeto, demandas prioritárias para o território, planejamento e detalhamento das ações/atividades que conduzirão ao alcance dos objetivos específicos.
Somente após sua conclusão será realizada a execução da segunda etapa.

- Execução do Trabalho Técnico Social

A execução do Trabalho Social consiste na realização das atividades previstas no Projeto Técnico Social. A verificação e acompanhamento das atividades do Trabalho Social serão realizados por meio de Relatórios de Acompanhamento.

k) Justificativa da alternativa selecionada

Há uma necessidade de melhorar a relação do uso e cuidado com a água como uma agenda global, e em Corumbá a Sanesul é inserida nessa agenda através do propósito de níveis de perdas de água reduzidas através de uma rede de distribuição modernizada, sistema de tratamento de resíduos da ETA implantado e população sensibilizada sobre o uso racional da água em Corumbá. Assim foram estabelecidos os resultados esperados relacionados abaixo:

1. Infraestrutura de distribuição Modernizada
1.1. Modernizar Redes de distribuição
1.2. Controlar as Pressões de operação nas partes altas da cidade
1.3. Ampliar quantidade de setores de macromedição na rede de distribuição
1.4. Atualizar Informações de cadastro de ligações
1.5. Padronizar e modernizar ligações de água
1.6. Atualizar parque de hidrômetros com equipamentos mais precisos e corretamente dimensionados
1.7. Implantar monitoramento e controle operacional adequado através de sistema de telemetria na distribuição integrado

2. Tratamento de Resíduos Implantado
2.1. Implantar Infraestrutura de tratamento de resíduos de água instalada
2.2. Pré-operar sistema de tratamento de resíduos

3. População sensibilizada sobre o uso racional da água
3.1. Elaborar o Projeto Técnico Social para a divulgação do uso racional da água para a população de Corumbá
3.2 Executar o Projeto Técnico Social

Esses componentes e atividades trazem consigo diversos benefícios elencados, não apenas econômicos e operacionais para a empresa, mas também para a população do município nos âmbitos social, econômico e ambiental.

Isso posto, com objetivos bem claros, buscou-se avaliar o melhor projeto, de modo a trazer resultados com o melhor custo-benefício e eficiência, divididos em três

componentes, em razão de tratar-se de áreas de especialidade distintas, de cunho operacional, ambiental e social.

Em linhas gerais, observou-se que as alternativas escolhidas apresentaram maior resultado mediante um investimento menor, conforme a seguir:

Infraestrutura de Distribuição Modernizada

Para este componente, conforme verificado no diagnóstico da situação atual e avaliação das alternativas, entende-se que a Alternativa 02 apresenta o melhor custo-benefício com a adequação das condições de distribuição a partir de regularização de pressão e aumento da disponibilidade de atendimento, aliados as ações de combate a perdas aparentes.

Com base em diagnóstico prévio, com o uso da metodologia Balanço Hídrico, as atividades foram selecionadas para a componente escolhida indicando os elementos que têm maior impacto sobre as perdas do Sistema de Abastecimento de Água do Município.

Neste aspecto identificou-se impacto significativo das perdas aparentes (35% do total), sobretudo pela queda do desempenho do parque de hidrômetros e dos consumos não autorizados (fraudes e ligações clandestinas). Do ponto de vista econômico-financeiro, são as ações que geram maior benefício financeiro com menor custo.

Em razão da expressiva relevância das perdas aparentes nos volumes distribuídos, a sua adequação não apenas garante redução desta parcela, como também altera significativamente a dimensão dos volumes, que transitam na rede de distribuição, o que nos permite trabalhar com diâmetros menores em relação a alternativa de troca geral de tubulações, otimizando o projeto das perdas reais.

Em relação as perdas reais, foram realizadas medições de campo indicando áreas suscetíveis a redução de volume perdido em vazamentos pela redução de pressão na rede, que gerou o projeto de gerenciamento de pressões com a instalação de *boosters* e válvulas redutoras de pressão.
Apesar do retorno financeiro por metro cúbico recuperado ser menor em relação as ações comerciais, em razão das condições de infraestrutura do sistema de abastecimento de água, as ações previstas trazem benefício significativo por conta de minimizar o impacto da infraestrutura nas perdas.

A gestão de pressões também terá como benefício a redução de volumes distribuídos, garantindo que os diâmetros existentes sejam suficientes para atendimento do aumento de demanda nos médio e longo prazos. Além de maior efetividade sobre as componentes real e aparente das perdas, cabe ressaltar que o valor do investimento é bastante inferior ao valor estimado para a alternativa 01, com maiores resultados sobre a redução das perdas, o que resultou na escolha da segunda alternativa 02.

Tratamento de Resíduos Implantado

A alternativa 02 foi selecionada para a redução de perdas no tratamento de água bruta, com base em uma avaliação técnica-econômica de três alternativas, conduzida pela Hidrosan Engenharia Ltda. dirigida pelo Engenheiro Luiz di Bernando, uma das

principais referências em tratamento de água e gestão integrada de resíduos de ETAs no Brasil.

A configuração contempla o menor valor presente líquido (VPL) para implantação e operação do sistema de tratamento de resíduos da ETA para implantação de um sistema de retenção das águas de processo e resíduos sólidos da produção de água potável, combinada com a redução semimecânica da umidade da massa sólida de resíduos, para posterior transporte e disposição final em aterro sanitário ou área com autorização ambiental para recebimento do resíduo estabilizado, permitindo a recuperação de água para retorno no início do tratamento.

A alternativa com menor custo inicial de implantação é a 2, seguida pelas alternativas 1 e 3.

O elevado custo de implantação associado à Alternativa 3 decorre, principalmente, dos gastos estimados com o preparo do terreno externo à ETA (movimento de terra, pavimentação, dentre outros), além dos custos associados à implantação da tubulação de veiculação de lodo homogeneizado ao STR, com aproximadamente 1.800 m de extensão. Considerando-se os custos com energia elétrica, manutenção, reposição dos *bags* e disposição do lodo gerado, contabilizados para cada ano, a Alternativa 2 resultou na mais econômica, seguida pela Alternativa 3 e Alternativa 1.

A localização do sistema de tratamento de resíduos junto à ETA de Corumbá permite o melhor arranjo do ponto de vista das demandas ambientais, com baixo impacto negativo adicional para vizinhança, e ampliação do impacto positivo do sistema de saneamento básico, pela integração da gestão dos resíduos na operação.
Considerando a construção da proposta e a experiência acumulada pelas equipes da empresa no tratamento de resíduos de ETAs, avaliou-se que a Alternativa 02 assegura viabilidade técnica e o menor impacto econômico projetado para o atendimento dos requisitos da legislação ambiental e uso racional dos recursos hídricos. O detalhamento da alternativa selecionada será realizado no capítulo a) Análise Técnica.

I) Indicadores Econômicos

A análise de benefício-custo visa contrapor o valor presente do fluxo de benefícios durante o horizonte de planejamento do projeto – 25 anos, com o valor presente do fluxo de custos (investimento, operação, administração e manutenção).
Desse modo, a avaliação econômico-social do Programa indica que o Valor Presente Líquido - VLP é de **US$ 1.832.417,00,** a relação Benefício custo-B/C foi de **1,22,** e a Taxa Interna de Retorno Econômico - TIRE foi de **9,98%,** superior à taxa de desconto aplicada de 7,00%.
A análise de sensibilidade do projeto, por sua vez, apontou que os custos podem se elevar em até **22,10%,** bem como benefícios podem se reduzir em até **18,10%,** sem que ocorra inviabilidade do projeto.
Portanto, o Programa pode ser considerado viável do ponto de vista econômico, pois atende aos critérios de referência estabelecidos.
A seguir é apresentado um quadro resumo da avaliação B/C, VPL e TIRE do programa:

AVALIAÇÃO ECONÔMICA									
Projeto	Investimentos	Custos de Manutenção	Custo Total	Benefício Total	VPL	TIRE	B/C	Sensibilidade	
								Aumento máximo de custos	Redução máxima de benefícios
Saneamento	$ 7.966.279	$ 2.867.860	$ 10.834.139	$ 24.740.521					
Outros investimentos	$ 134.000	$ 48.240	$ 182.240						
Valor Total a preços econômicos	$ 8.100.279	$ 2.916.100	$ 11.016.379	$ 24.740.521	$ 1.832.417	9,98%	1,22	22,10%	-18,10%

Figura 16. Avaliação econômica – resumo.

A análise financeira visa contrapor o valor presente do fluxo de benefícios durante o horizonte de planejamento do projeto de 25 anos, com o valor presente do fluxo de custos (investimento, operação, administração e manutenção). O resultado da avaliação apresentou um Valor Presente Líquido - VPL negativo de (US$ 4.744.206,00), uma Taxa Interna de Retorno - TIR de 3,00% e uma relação Benefício Custo - B/C de 0,69.

Uma análise de sensibilidade demonstrou que o resultado negativo do FC consolidado da SANESUL deve ser reduzido em no mínimo 47,65% para que o projeto possa se tornar viável. Por outro lado, o respectivo saldo positivo deve ser incrementado no mínimo em 91,04% para que o projeto seja viável financeiramente. A seguir é apresentado um quadro resumo da avaliação B/C, VPL e TIR do programa:

AVALIAÇÃO FINANCEIRA		
VPL	TIR	B/C
$ -4.744.206	3,00%	0,69

Figura 17. Avaliação financeira – resumo.

m) Relação Com Outros Projetos (complementares concorrentes ou substitutos)

Em razão da SANESUL ser a única concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, não existem projetos concorrentes para o mesmo objetivo.

Entretanto, por se tratar de intervenções lineares na malha urbana do município, sobretudo vias e passeio público, o projeto da SANESUL interage com outros relacionados à infraestrutura pública urbana do município tanto viária quanto de saneamento ambiental (drenagem de águas pluviais), ora em implantação pelo executivo municipal em conjunto com instituição financeira internacional (FONPLATA).

Essa interação é complementar, devendo haver diálogo e planejamento conjunto entre os entes (município de Corumbá e SANESUL), visando otimizar os investimentos já realizados pela Prefeitura, garantindo a manutenção da sua característica finalizada, assim como realizar modificações que permitam reduzir impactos sobre as etapas ainda a ser executadas. Tais objetivos serão garantidos através de revisões de projeto como a mudança de traçados, por exemplo, ou antecipação de cronograma de execução em áreas onde haverá intervenções das obras do município.

Em última análise, cabe incluir nesta relação o projeto de implantação de aterro sanitário de Corumbá e Ladário, o qual não interfere no projeto no seu planejamento atual, porém pode otimizar o desempenho da viabilidade econômico-financeira da etapa de tratamento de resíduos da estação de tratamento água, pois, permitirá uma redução de custos operacionais com o transporte e disposição final do resíduo sólido tratado/estabilizado, visto que atualmente o transporte para aterro licenciado mais próximo de Corumbá contempla a distância de pelo menos 423 Km. A implantação do aterro local permitiria o descarte adequado dos resíduos gerados no próprio município, reduzindo os custos operacionais do projeto com a logística até outros aterros em operação em outros municípios do Estado.

n) <u>Descrição Técnica do Projeto:</u>

O Projeto REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS tem como objetivo de propósito níveis de perdas de água reduzidas através de uma rede de distribuição modernizada, sistema de tratamento de resíduos da ETA implantado e população sensibilizada sobre o uso racional da água em Corumbá.

A finalidade é contribuir para a sustentabilidade hídrica no Município de Corumbá, garantindo que a população urbana tenha acesso contínuo e confiável a água potável através da redução das perdas de água no sistema de abastecimento.

Para isso a proposta de intervenção aponta ao trabalho em três componentes:

1. Infraestrutura de distribuição modernizada
2. Tratamento de resíduos implantado
3. População conscientizada sobre o uso racional da água

1. Infraestrutura de distribuição modernizada

Diversas análises foram realizadas sobre os elementos que podem impactar as perdas na infraestrutura de distribuição. Utilizou-se análise geoespacial de distribuição de ocorrências de vazamentos, para se identificar as redes já depreciadas, e análise de dados operacionais e comerciais para identificar outros elementos a serem tratados.

O resultado apontou a necessidade de agir sobre a infraestrutura de distribuição (rede), ligações de água e gestão dos processos operacionais através de um sistema de telemetria.

Verifica-se um alto valor para o indicador de vazamentos de infraestrutura na rede de distribuição de Corumbá. Conforme a metodologia da IWA – *International Water Association*, que institui o uso do indicador, a rede de distribuição é classificada como nível D, pior resultado na escala.

Este resultado é utilizado para classificar a gestão da seguinte forma: "Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário".

Assim, parte principal da solução para o problema de altas perdas na rede de distribuição é a gestão da infraestrutura. A solução escolhida pela área técnica responsável pelo projeto, com base no maior custo-benefício, foi a implantação de novas redes, permitindo adoção de dispositivos para adequação da pressão na rede e a setorização da rede em setores de macromedição.

Com este objetivo, desenvolveu-se um projeto que prevê as seguintes atividades para melhorar a infraestrutura de distribuição e seu desempenho em relação às perdas de água e continuidade do abastecimento:

1.1. Modernizar Redes de distribuição

Implantação de aproximadamente 44.000 m (quarenta e quatro mil metros) de rede de água: Existem diversos pontos da rede de distribuição atendidos por tubulações com diâmetros subdimensionados, o que implica em pressões muito baixas nesses locais nos horários de maior consumo em razão da perda de carga, ou na necessidade de aumentar muito a pressão a montante dessas regiões para vencer a perda de carga nos trechos subdimensionados e garantir um nível de pressão adequada nessas regiões críticas. Qualquer uma dessas situações é prejudicial ao sistema, e afasta a possibilidade de instalação de válvulas redutoras de pressão nas áreas em que a as pressões são notadamente excessivas. Para isso, é necessário implantar redes de distribuição com o dimensionamento adequado, de forma que, ao se iniciar a operação de válvulas redutoras de pressão em uma região, não se prejudique a pressão nas regiões onde ela já é mais baixa. A implantação dessas redes também deve contar com obras de setorização, ou seja, isolar áreas de abastecimento entre si, de maneira que a instalação de uma válvula não seja afetada pela entrada de água a partir de um outro sistema.

1.2. Controlar as Pressões de operação nas partes altas da cidade

Implantação de 04 boosters de pressão: Os boosters são estações elevatórias, que recalcam água diretamente na rede, visando manter uma pressão constante em determinadas regiões. Em razão da topografia da cidade de Corumbá, com relevo bastante acidentado e variações de nível significativas nas áreas de morro, é necessária a adoção de boosters. Por se tratar de pontos críticos, caso se optasse manter a concepção de atendê-los pelo bombeamento principal, não seria possível manter níveis de pressão desejáveis na maior parte da rede de distribuição. Assim, visando reduzir pressão em áreas bombeadas onde ela é excessiva, optou-se pelos boosters para manter a pressão adequada nas zonas mais baixas e, com seu uso, complementar a carga hidráulica necessária nas regiões críticas, mantendo o abastecimento nessas áreas.

1.3. Ampliar quantidade de setores de macromedição na rede de distribuição

Implantação de 14 Macromedidores: a setorização, com instalação de macromedidores de entrada, caracteriza DMC – Distritos de Medição e Controle, servirão no apoio da redução de perdas como ferramentas de gestão, tornando possível a comparação entre volumes distribuídos e consumidos em uma determinada região.

1.4. Atualizar Informações de cadastro de ligações

Falhas de cadastro são decorrentes de incapacidade na gestão comercial, ocasionando deficiência no registro de volumes consumidos, comumente nas seguintes situações:

- Consumidores que violaram o corte na ligação (religados à revelia) e consumiram ou estão consumindo por um largo tempo, sem que a gestão comercial tenha sido capaz de impedir o fato ou registrar o volume consumido;
- Novas ligações, que entraram em operação regularmente, porém com consumos antes que a área comercial cadastrasse a ligação;
- Ligações nas quais se instalaram hidrômetros novos, porém não cadastrados ou incluídos no banco de dados da companhia, por consequência deixando de constar nas rotas de leitura, caso em que normalmente são faturadas pelo consumo mínimo.

Considerando que todo o processo de combate a perdas comerciais depende de um cadastro confiável, no projeto é proposto contratação da atualização cadastral de 30.000 (trinta mil) ligações, que além de verificar e corrigir as situações citadas acima, também permitirá a correção em relação ao tipo de consumo (residencial, comercial, industrial) o que impacta no valor da água faturada, e também de dados dos consumidores referentes ao uso da água, que servirá para monitoramento do consumo e a compatibilidade com seus hábitos.

1.5. Padronizar e modernizar ligações de água

Existe uma grande quantidade de ligações, que ainda se encontram em padrões antigos, abandonados pela SANESUL, seja por material construtivo ou, o que é mais agravante em relação a questão das fraudes, por não permitirem acesso dos agentes da SANESUL para leitura e permitirem intervenções dos usuários visando modificar o registro dos volumes consumidos. Neste sentido, a SANESUL identificou 2.200 ligações que passarão por modernização para os padrões já adotados pela empresa. Neste padrão são adotadas caixas de proteção para o medidor. Este tipo de medida dificulta o acesso do usuário ao medidor e evita que o próprio leiturista incline o medidor para facilitar a leitura.

1.6. Atualizar parque de hidrômetros com equipamentos mais precisos e corretamente dimensionados

Um ponto importante das perdas aparentes é provocado pela submedição dos hidrômetros. Esta parcela representa o volume entregue aos usuários, mas que não é registrado pelos medidores. A diferença entre o fornecido e medido é inerente a tecnologia dos hidrômetros, podendo ser maior ou menor em função da sua classe de precisão, assim como em razão do desgaste físico dos mecanismos de medição dos equipamentos, formados por partes mecânicas, que perdem eficiência ao longo do tempo ou em razão do volume acumulado medido. Outro fator, que tem impacto sobre a eficiência da medição, é a presença de reservatórios domiciliares, comumente adotados no Brasil. Devido à presença de caixas d'água dos usuários, que funcionam com boias, os consumos tendem a ocorrer, de forma significativa, em vazões baixas (menos que 30 litros/hora), zona em que os medidores são mais imprecisos. Em Corumbá, devido ao histórico de falta d'água enfrentado pela população na última década, quando ocorria a prática de rodízios na distribuição, é comum a existência de grandes volumes de reservação domiciliar nas casas atendidas, o que aumenta a imprecisão do parque instalado. Além disso, identificou-se algo em torno de 10.000 hidrômetros com mais de 7 anos de instalação, ou que atingirão esta marca durante o decorrer da

fase da implantação do projeto. O volume não registrado por estes hidrômetros atualmente é de 25.305 m³ por mês, o que representa 7% do volume medido total registrado. A troca dos hidrômetros não atingirá uma recuperação de 100% deste volume, porém é possível recuperar 16.554 m³ mensalmente com a atualização do parque de medição.

1.7. Implantar monitoramento e controle operacional adequado através de sistema de telemetria na distribuição integrado

Atualmente o Sistema de Distribuição de Água tratada de Corumbá é caracterizado pelo controle parcial dos processos operacionais e pontos críticos em sistemas de automação e medição remota. Os processos não monitorados são passíveis de paralisação por problemas no fornecimento de energia elétrica, falhas eletromecânicas e falhas de comunicação entre reservatório e sistemas de bombeamento.

Quando isso acontece, há interrupção no abastecimento e SANESUL, em geral toma conhecimento apenas a partir das reclamações dos clientes, quando o sistema já está despressurizado. Além do tempo prolongado, gerando insatisfação dos usuários, a despressurização da rede também aumenta a incidência de vazamentos.

Essa situação se agrava nos pontos mais altos da cidade, atendidos por *boosters* que não possuem nenhum tipo de monitoramento.

A implantação de telemetria prevê melhorar a eficiência da distribuição, com incremento das condições de controle operacional do S.A.A., principalmente nos pontos críticos da rede, representados principalmente pelas áreas de cotas topográficas elevadas, que o projeto prevê atender com *boosters*.

Não apenas as áreas atendidas por *boosters*, mas todos os processos vinculados à distribuição (estações elevatórias, reservatórios de água tratada, tanques de acumulação de água tratada, captação de água bruta) serão atendidos pelo projeto, com a instalação de 15 Unidades Terminais Remotas de automação, integrando a automação e monitoramento em sistema supervisório SCADA. O sistema será monitorado 24 horas por dia, 7 dias por semana, em estrutura disponível em Campo Grande, reduzindo as paralisações não programadas e o tempo decorrente entre a interrupção do abastecimento e sua solução.

2. Tratamento de Resíduos Implantado

2.1. Implantar Infraestrutura de tratamento de resíduos de água

Apesar de aparentemente se tratar de um projeto com viés ambiental e econômico, o tratamento adequado dos resíduos do processo de produção de água tratada implica também na conservação do recurso hídrico e redução de perdas.

Na situação atual, são descartados como água de processo até 120 m³/h, totalizando em média 60 mil metros cúbicos por mês. Esse volume, advindo dos processos de lavagem de filtros e decantadores, é perdido gerando a necessidade de captar mais água do Rio Paraguai. O presente projeto visa retornar grande

parte deste volume ao processo de tratamento para aproveitamento e distribuição.

Com este objetivo foi proposta uma alternativa que considerava o desaguamento em *bags* de geotêxtil, porém contando com a necessidade de uma área maior para execução de área de drenagem dos *bags*. Esta última alternativa foi escolhida pela Sanesul, portanto o projeto apresentado é baseado nela.

A configuração escolhida para o STR da ETA de Corumbá é composta pelas seguintes unidades:

- Nova calha *Parshall*;
- Sistema de bombeamento de sobrenadante do decantador;
- Tanque de regularização de vazão (TRV);
- 2 tanques de clarificação e adensamento (TCA);
- Tanque de resíduos adensados (TRA) (reaproveitamento de unidade existente na ETA Corumbá);
- 6 *bags* de geotêxtil para desaguamento e área para drenagem;
- Tanque de água recuperada;
- Laboratório e sala de armazenamento, reparo e dosagem de polímero sintético.

Atualmente não existe nenhum processo de tratamento dos resíduos gerados pela Estação de Tratamento de Água. Visando a otimização do processo operacional e logística do Sistema de Tratamento de Resíduos, as unidades serão construídas e também adaptadas infraestruturas existentes de outros processos desativados nas dependências atuais e futuras da ETA Corumbá.

Somente uma estrutura civil existente será reaproveitada, portanto os demais tanques e equipamentos necessários serão executados após a desativação e demolição de unidades existentes, que atualmente ocupam o espaço das novas unidades projetadas.

Ressalta-se também que não haverá separação dos resíduos provenientes das lavagens dos filtros e das drenagens dos conjuntos de floculação/decantação.

Ao final da implantação do projeto teremos como resultado:

- Fornecimento contínuo de água;
- Promoção da sustentabilidade ambiental;
- Cumprimento das metas regulatórias e legais;
- Aumento da eficiência econômica na prestação de serviços;
- Redução dos custos operacionais e a necessidade de investimentos adicionais.

2.2. Pré-operar sistema de tratamento de resíduos

O período de comissionamento e pré-operação tem como principal benefício a concatenação da conclusão de obras e efetivo funcionamento do Sistema de Tratamento de Resíduos (STR), integrando-se eficientemente à ETA, pois haverá vinculação de um percentual da execução da obra com o efetivo desempenho operacional (performance) do sistema, que poderá contar com inovações tecnológicas propostas pelo vencedor da licitação.
Nesse sentido, a etapa de operação pelo fornecedor da solução visa afastar o risco de que a infraestrutura entregue não atinja as expectativas de desempenho

estabelecidas em contrato. Assim a contratada ficará vinculada a demonstração de seu desempenho.
Sobre o prazo de 12 meses, o período é o tempo mínimo necessário para que o comissionamento capture dados e informações para se adequar à alteração qualitativa e quantitativa da água bruta captada no Rio Paraguai, a qual tem relação direta com as características do lodo gerado, marcado pro fortes alterações entre o período de estiagem e chuvas no Pantanal.

3. População Conscientizada sobre o Uso Racional da Água

Nas intervenções de saneamento destinadas ao Abastecimento de Água, que implicam em mudança direta nas relações dos usuários com os serviços prestados é extremamente importante a execução de Trabalho Técnico de Mobilização Social.
Mobilizar é movimentar pessoas em direção a um objetivo comum, comover, emocionar, sensibilizar um grupo de pessoas para uma causa ou problema de sua realidade. Construir com elas uma nova visão sobre esta realidade, objetivos compartilhados e ações para alcançá-las. Portanto conjuga teoria e prática, saberes e técnicas para transformar pessoas.
Assim, no caso específico de ações de combate a perdas de água tratada, a educação e conscientização ocupa um espaço importante, visto que através da mobilização da sociedade local, especialmente dos moradores, tem se a expectativa de comprometê-los com uma nova cidadania, que contemple o combate ao desperdício da água, inadimplência, fraude e outros temas correlatos, especialmente vinculados às pardas aparentes. Tornando os sujeitos conscientes e ativos da transformação da sua realidade.
Neste sentido, durante a execução do projeto, será trabalhado com a população que as perdas de água em sistema de abastecimento afetam não somente os custos da prestadora de serviço, mas principalmente o meio ambiente e sociedade, pois quanto maior a perda, mais água será captada sendo que é um recurso cada vez mais escasso e essencial para a vida.
Sendo, portanto, fundamental, que além das instituições a população entenda que somente com a ação de todos em conjunto, é capaz de mudar essa situação preocupante. É preciso uma mudança de cultura onde todos incorporem à rotina diária os cuidados por utilizar adequadamente e consumir a água de forma sustentável.
A execução do Projeto de Trabalho Técnico Social ocorrerá durante toda a fase de obras, principalmente na etapa de adequação da rede de abastecimento de água e das ligações domiciliares, que impactará diretamente a população, ao mesmo tempo em que será implantada a Unidade de Tratamento dos Resíduos da ETA.

Isto porque o trabalho de mobilização social também contemplará o acompanhamento, a negociação e interferências ocorridas durante ao longo da execução das obras, preparando a comunidade para a compreensão desta de modo a minimizar os impactos negativos vivenciados pelos beneficiários e evidenciar os anhos ocasionados ao longo do processo, contribuindo para a sua implementação.

Para alcançar os objetivos e metas, será necessária a execução de duas atividades:

3.1. Elaborar o Projeto Técnico Social para a divulgação do uso racional da água para a população de Corumbá

3.2 Executar o Projeto Técnico Social

3.1. Elaborar o Projeto Executivo Técnico Social

O Projeto Técnico Social contemplará diagnóstico da população atingida pelo projeto, demandas prioritárias para o território e planejamento e detalhamento das ações/atividades que conduzirão ao alcance dos objetivos específicos.
A contratação de um consultor ou empresa para estruturação do projeto será necessária tanto para obtenção da leitura técnico comunitária da realidade como para articulação, em conjunto com a equipe da Sanesul, com diversos órgãos governamentais e não governamentais do município, lideranças formais e informais tendo em vista o desenvolvimento de ações integradas.
De posse do diagnóstico será possível a elaboração do projeto, cronograma e detalhamento das ações/atividades com especificações dimensionamento, método entre outros.
A execução da primeira etapa será objeto de contratação e somente após sua conclusão será realizada a execução da segunda etapa.

3.2. Executar o Projeto de Trabalho Social

Para a execução do projeto, será organizado o processo licitatório para contratação de uma empresa especializada, com experiência profissional prática em ações socioeducativas de intervenções em saneamento. A responsabilidade pela organização do processo licitatório será da SANESUL.

o) <u>Custos e Cronograma Financeiro:</u>

O orçamento foi realizado considerando os projetos apresentados e quantitativos determinados pelos estudos das áreas técnicas. Utilizou-se a metodologia de quantificação do valor de investimento com base em preços unitários de referência ou, quando não disponíveis, por cotações em mercado com fornecedores e prestadores de serviço especializados nas áreas de atuação concebidas. Fontes de onde foram extraídos os dados e/ou informações:

- **Área de Projetos da Sanesul - Boletim de Preços**
- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil;
- SICRO – Sistema de Custos Referenciais de Obras;
- ORSE - SANESUL – Orçamento de Obras de Sergipe;
- EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento;
- SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo;
- SINDUSCON/MS - Sindicato Intermunicipal da Indústria da Construção do Estado de Mato Grosso do Sul.

A tabela abaixo apresenta a síntese do orçamento geral das atividades do projeto considerando todos os serviços a serem contratados e os bens (materiais e equipamentos) a serem adquiridos para a execução das etapas previstas.

Para fins de estabelecimento do valor a ser contratado junto ao FOCEM em dólares, adotou-se a taxa de câmbio de R$ 5,40[3].

A seguir, é apresentado o resumo do orçamento, incluindo os imprevistos.

[3] Média do valor do câmbio no dia 16/09/2024 (R$/US$ 5,51) e do valor projetado para dezembro de 2025, no Focus – Relatório de Mercado publicado em 06 de setembro de 2024 (R$/US$ 5,30), resultando em um câmbio de R$ 5,40.

Tabela 9. Resumo do Orçamento

COMP.	Nomenclatura (FOCEM)	Tipo	Modalidade	Tabela Orçamentária Detalhada	Aporte FOCEM	Contrapartida Local Elegível	Contrapartida Local Não Elegível	Total US$
1	**-**	**-**	**-**	**Componente 1. INFRAESTRUTURA DE DISTRIBUIÇÃO MODERNIZADA**	**6.449.352**	**1.202.444**	**662.935**	**8.314.731**
1.1	422	Obras	LPI 1	Modernizar Redes de distribuição	4.560.552	849.421	510.106	5.920.079
1.2	422	Obras	LPI 1	Controlar as Pressões de operação nas partes altas da cidade	37.343	6.955	926	45.224
1.3	422	Obras	LPI 1	Ampliar quantidade de setores de macromedição na rede de distribuição	83.047	15.468	4.422	102.937
1.4	349	Serviços	LPI 2	Atualizar Informações de cadastro de ligações	71.605	13.337	10.259	95.201
1.5	349	Serviços	LPI 2	Padronizar e modernizar ligações de água	1.160.081	216.070	126.890	1.503.040
1.6	439	Bens	LPN 1	Atualizar parque de hidrômetros com equipamentos mais precisos	346.527	65.769	3.254	415.550
1.7	349	Serviços	LPI 3	Implantar monitoramento e controle operacional adequado através de sistema de telemetria na distribuição integrado	190.197	35.425	7.078	232.699
2				**Componente 2. TRATAMENTO DE RESÍDUOS IMPLANTADO**	**2.527.666**	**470.788**	**961.513**	**3.959.967**
2.1	422	Obras	LPI 4	Implantar Infraestrutura de tratamento de resíduos de água instalada.	2.527.666	470.788	265.577	3.264.031
2.2	422	Obras	LPI 4	Operar sistema de tratamento de resíduos.			695.936	695.936
3	**-**	**-**	**-**	**Componente 3. POPULAÇÃO CONSCIENTIZADA SOBRE O USO RACIONAL DA ÁGUA**	**81.392**	**14.446**	**13.433**	**109.271**
3.1	349	Serviços	LPN 2	Elaborar o Projeto Técnico Social para a divulgação do uso racional da água para a população de Corumbá	7.631	1.421	1.093	10.145
3.2	349	Serviços	LPN 3	Executar o Projeto Técnico Social	73.761	13.025	12.340	99.126
A				**SUB TOTAL**	**9.058.410**	**1.687.678**	**1.637.881**	**12.383.969**
4	-	-	-	*Imprevistos*		*28.610*	*3.590*	32.200
5	-	*Serviços*	*UTF*	*Visibilidade MERCOSUL*	*35.000*			35.000
6	-	*Serviços*	*UTF*	*Auditoria Externa*	*30.000*			30.000
C	**-**	**-**	**-**	**TOTAL GERAL (A+4+5+6)**	**9.123.410**	**1.716.288**	**1.641.471**	**12.481.169**

Tabela 10. Quadro de Custos

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICÍPIO DE CORUMBÁ — **Data:** 16/09/2024

Origem Recursos: FOCEM

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS — **Câmbio US$:** R$ 5,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	VLR.TOTAL	VLR.TOTAL	ELEGÍVEL		INELEGÍVEL	VALOR TOTAL (US$) COM IMPOSTOS E TAXAS
		R$	US$	FOCEM	SANESUL	SANESUL	
01	**INFRAESTRUTURA DE DISTRIBUIÇÃO MODERNIZADA**	**41.316.685**	**7.651.238**	**6.449.352**	**1.202.444**	**662.935**	**8.314.731**
01.01	**Modernizar Redes de distribuição**	**29.213.850**	**5.409.972**	**4.560.552**	**849.421**	**510.106**	**5.920.079**
01.01.01	**CANTEIRO DE OBRAS/ADMINISTRACAO LOCAL**	**1.291.458**	**239.159**	**201.608**	**37.550**	**28.884**	**268.043**
01.01.02	**SERVICOS**	**18.015.800**	**3.336.259**	**2.812.433**	**523.827**	**402.930**	**3.739.189**
01.01.03	**MATERIAIS**	**6.299.364**	**1.166.549**	**983.389**	**183.160**	**10.817**	**1.177.366**
01.01.04	**CAIXAS DE CONCRETO ARMADO PARA VALVULAS**	**2.789.496**	**516.573**	**435.466**	**81.107**	**62.388**	**578.961**
01.01.04.01	CAIXA MODELO 1 UMA UNIDADE - 5,84x2,30x2,00	130.219	24.115	20.328	3.786	2.912	27.027
01.01.04.01.01	SERVICOS	130.219	24.115	20.328	3.786	2.912	27.027
01.01.04.02	CAIXA MODELO 2 UMA UNIDADE - 3,96x1,90x2,00	97.545	18.064	15.228	2.836	2.182	20.246
01.01.04.02.01	SERVICOS	97.545	18.064	15.228	2.836	2.182	20.246
01.01.04.03	CAIXA MODELO 3 DUAS UNIDADES - 3,79x1,90x2,00	190.912	35.354	29.803	5.551	4.270	39.624
01.01.04.03.01	SERVICOS	190.912	35.354	29.803	5.551	4.270	39.624
01.01.04.04	CAIXA MODELO 4 DUAS UNIDADES - 3,14x1,90x2,00	174.638	32.340	27.263	5.078	3.906	36.246
01.01.04.04.01	SERVICOS	174.638	32.340	27.263	5.078	3.906	36.246
01.01.04.05	CAIXA MODELO 5 SEIS UNIDADES - 2,16x1,90x2,00	441.771	81.809	68.964	12.845	9.880	91.690
01.01.04.05.01	SERVICOS	441.771	81.809	68.964	12.845	9.880	91.690
01.01.04.06	CAIXA MODELO 6 DUAS UNIDADES - 2,84x1,90x2,00	164.167	30.401	25.628	4.773	3.672	34.073
01.01.04.06.01	SERVICOS	164.167	30.401	25.628	4.773	3.672	34.073
01.01.04.07	CAIXA MODELO 7 QUATORZE UNIDADES - 3,39x1,90x2,00	1.288.455	238.603	201.140	37.463	28.817	267.420
01.01.04.07.01	SERVICOS	1.288.455	238.603	201.140	37.463	28.817	267.420
01.01.04.08	CAIXA MODELO 8 QUATRO UNIDADES - 3,40x1,90x2,00	301.789	55.887	47.112	8.775	6.750	62.636
01.01.04.08.01	SERVICOS	301.789	55.887	47.112	8.775	6.750	62.636
01.01.05	VALVULAS REDUTORAS DE PRESSAO	817.732	151.432	127.656	23.776	5.088	156.520
01.01.05.01	VRP-014	247.436	45.821	38.627	7.194	1.238	47.059

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICÍPIO DE CORUMBÁ — **Data:** 16/09/2024

Origem Recursos: FOCEM

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS — **Câmbio US$:** R$ 5,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	VLR.TOTAL	VLR.TOTAL	ELEGÍVEL		INELEGÍVEL	VALOR TOTAL (US$) COM IMPOSTOS E TAXAS
		R$	US$	FOCEM	SANESUL	SANESUL	
01.01.05.01.01	SERVICOS	39.355	7.288	6.144	1.144	880	8.168
01.01.05.01.02	MATERIAIS	208.080	38.533	32.483	6.050	357	38.891
01.01.05.02	VRP-007	74.871	13.865	11.688	2.177	322	14.187
01.01.05.02.01	SERVICOS	9.347	1.731	1.459	272	209	1.940
01.01.05.02.02	MATERIAIS	65.524	12.134	10.229	1.905	113	12.247
01.01.05.03	VRP-003 E VRP-005	159.368	29.513	24.879	4.634	858	30.371
01.01.05.03.01	SERVICOS	28.319	5.244	4.421	823	633	5.878
01.01.05.03.02	MATERIAIS	131.048	24.268	20.458	3.810	225	24.493
01.01.05.04	VRP-011 E VRP-012	138.531	25.654	21.626	4.028	778	26.432
01.01.05.04.01	SERVICOS	26.160	4.844	4.084	761	585	5.429
01.01.05.04.02	MATERIAIS	112.371	20.809	17.542	3.267	193	21.002
01.01.05.05	VRP-010: VRP-009: VRP-008: VRP-004: VRP-002 E VRP-001	139.431	25.821	21.766	4.054	1.402	27.222
01.01.05.05.01	SERVICOS	56.289	10.424	8.787	1.637	1.259	11.683
01.01.03.06.02	MATERIAIS	83.142	15.397	12.979	2.417	143	15.539
01.01.05.06	VRP-006 E VRP-013	58.096	10.759	9.069	1.689	490	11.249
01.01.05.06.01	SERVICOS	18.919	3.503	2.953	550	423	3.927
01.01.05.06.02	MATERIAIS	39.178	7.255	6.116	1.139	67	7.322
01.02	**Controlar as Pressões de operação nas partes altas da cidade**	**239.211**	**44.298**	**37.343**	**6.955**	**926**	**45.224**
01.02.01	BOMBEAMENTOS	239.211	44.298	37.343	6.955	926	45.224
01.02.01.01	BOOSTER 1	52.737	9.766	8.233	1.533	219	9.985
01.02.01.01.01	SERVICOS	6.223	1.152	972	181	139	1.292
01.02.01.01.02	EQUIPAMENTOS	46.513	8.614	7.261	1.352	80	8.693
01.02.01.02	BOOSTER 2	53.122	9.837	8.293	1.545	220	10.057
01.02.01.02.01	SERVICOS	6.241	1.156	974	181	140	1.295
01.02.01.02.02	EQUIPAMENTOS	46.881	8.682	7.319	1.363	81	8.762
01.02.01.03	BOOSTER 3	56.862	10.530	8.877	1.653	227	10.757

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICÍPIO DE CORUMBÁ — **Data:** 16/09/2024

Origem Recursos: FOCEM

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS — **Câmbio US$:** R$ 5,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	VLR.TOTAL	VLR.TOTAL	ELEGÍVEL		INELEGÍVEL	VALOR TOTAL (US$) COM IMPOSTOS E TAXAS
		R$	US$	FOCEM	SANESUL	SANESUL	
01.02.01.03.01	SERVICOS	6.241	1.156	974	181	140	1.295
01.02.01.03.02	EQUIPAMENTOS	50.621	9.374	7.902	1.472	87	9.461
01.02.01.04	BOOSTER 4	76.490	14.165	11.941	2.224	260	14.425
01.02.01.04.01	SERVICOS	6.241	1.156	974	181	140	1.295
01.02.01.04.02	EQUIPAMENTOS	70.249	13.009	10.967	2.043	121	13.130
01.03	**Ampliar quantidade de setores de macromedição na rede de distribuição**	**531.978**	**98.515**	**83.047**	**15.468**	**4.422**	**102.937**
01.03.01	MACROMEDIDORES COM BYPASS	531.978	98.515	83.047	15.468	4.422	102.937
01.03.01.01	MACRO 002, 011 E 012	205.012	37.965	32.004	5.961	1.341	39.306
01.03.01.01.01	SERVICOS	47.896	8.870	7.477	1.393	1.071	9.941
01.03.01.01.02	MATERIAIS	157.116	29.096	24.527	4.568	270	29.365
01.03.01.02	MACRO 001, 009 E 010	134.808	24.964	21.045	3.920	981	25.946
01.03.01.02.01	SERVICOS	36.305	6.723	5.668	1.056	812	7.535
01.03.01.02.02	MATERIAIS	98.503	18.241	15.377	2.864	169	18.410
01.03.01.03	MACRO 003, 004, 005, 006, 007, 008, 013 E 014	192.158	35.585	29.998	5.587	2.100	37.685
01.03.01.03.01	SERVICOS	85.735	15.877	13.384	2.493	1.917	17.794
01.03.01.03.02	MATERIAIS	106.423	19.708	16.614	3.094	183	19.891
01.04	**Atualizar Informações de cadastro de ligações**	**458.688**	**84.942**	**71.605**	**13.337**	**10.259**	**95.201**
01.04.01	CANTEIRO DE OBRAS/ADMINISTRACAO LOCAL	22.934	4.247	3.580	667	513	4.760
01.04.02	SERVICOS	435.753	80.695	68.025	12.670	9.746	90.441
01.05	**Padronizar e modernizar ligações de água**	**7.431.212**	**1.376.150**	**1.160.081**	**216.070**	**126.890**	**1.503.040**
01.05.01	CANTEIRO DE OBRAS/ADMINISTRACAO LOCAL	347.083	64.275	54.183	10.092	7.763	72.037
01.05.02	SERVICOS	5.180.239	959.303	808.683	150.620	115.858	1.075.161
01.05.03	MATERIAIS	1.903.890	352.572	297.215	55.357	3.269	355.842
01.06	**Atualizar parque de hidrômetros com equipamentos mais precisos e corretamente dimensionados**	**2.223.388**	**411.738**	**346.527**	**65.769**	**3.254**	**415.550**
01.06.03	MATERIAIS	2.223.388	411.738	346.527	65.769	3.254	415.550

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICÍPIO DE CORUMBÁ — **Data:** 16/09/2024

Origem Recursos: FOCEM

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS — **Câmbio US$:** R$ 5,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	VLR.TOTAL	VLR.TOTAL	ELEGÍVEL		INELEGÍVEL	VALOR TOTAL (US$) COM IMPOSTOS E TAXAS
		R$	US$	FOCEM	SANESUL	SANESUL	
01.07	**Implantar monitoramento e controle operacional adequado através de sistema de telemetria na distribuição integrado**	**1.218.358**	**225.622**	**190.197**	**35.425**	**7.078**	**232.699**
01.07.01	CANTEIRO DE OBRAS/ADMINISTRACAO LOCAL	56.696	10.499	8.851	1.649	1.268	11.767
01.07.02	AREA DE INSTALACAO EAB-001 - Latitude: 18º59'37.58" S Longitude: 57º39'36.88" W.	179.110	33.169	27.961	5.208	778	33.947
01.07.02.01	SERVICOS	22.795	4.221	3.559	663	510	4.731
01.07.02.02	EQUIPAMENTOS	156.315	28.947	24.402	4.545	268	29.216
01.07.03	AREA DE INSTALACAO SAT002 - Latitude: 19º 0'26.83"S Longitude: 57º39'5.58"W.	224.487	41.572	35.044	6.527	1.250	42.822
01.07.03.01	SERVICOS	41.871	7.754	6.536	1.217	936	8.690
01.07.03.02	MATERIAIS	182.616	33.818	28.508	5.310	314	34.131
01.07.04	AREA DE INSTALACAO RSE-002 - Latitude: 19º 1'4.08"S Longitude: 57º39'0.40" W.	75.048	13.898	11.716	2.182	252	14.150
01.07.04.01	SERVICOS	5.982	1.108	934	174	134	1.242
01.07.04.02	EQUIPAMENTOS	69.066	12.790	10.782	2.008	119	12.909
01.07.05	AREA DE INSTALACAO RSE-003/RSE-004 - Latitude: 19º 1'28.88" S Longitude: 57º39'11.39" W.	117.581	21.774	18.355	3.419	686	22.460
01.07.05.01	SERVICOS	23.442	4.341	3.660	682	524	4.865
01.07.05.02	EQUIPAMENTOS	94.138	17.433	14.696	2.737	162	17.595
01.07.06	AREA DE INSTALACAO RSE-005 - Latitude:19º 3'5.81" S Longitude: 57º38'10.14" W.	91.046	16.860	14.213	2.647	512	17.373
01.07.06.01	SERVICOS	17.248	3.194	2.693	501	386	3.580
01.07.06.02	EQUIPAMENTOS	73.798	13.666	11.521	2.146	127	13.793
01.07.07	AREA DE INSTALACAO BST-008 AEROPORTO - Latitude: 19º 1'15"S Longitude: 57º39'54" W.	74.395	13.777	11.614	2.163	333	14.110
01.07.07.01	SERVICOS	9.953	1.843	1.554	289	223	2.066
01.07.07.02	EQUIPAMENTOS	64.442	11.934	10.060	1.874	111	12.044
01.07.08	AREA DE INSTALACAO BST-007 GUANA - Latitude: 19º 2'59.44" S Longitude: 57º39'2.66" W.	79.188	14.664	12.362	2.302	342	15.006
01.07.08.01	SERVICOS	9.971	1.847	1.557	290	223	2.070
01.07.08.02	EQUIPAMENTOS	69.217	12.818	10.805	2.013	119	12.937

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICÍPIO DE CORUMBÁ — **Data:** 16/09/2024

Origem Recursos: FOCEM

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS — **Câmbio US$:** R$ 5,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	VLR.TOTAL	VLR.TOTAL	ELEGÍVEL		INELEGÍVEL	VALOR TOTAL (US$) COM IMPOSTOS E TAXAS
		R$	US$	FOCEM	SANESUL	SANESUL	
01.07.09	AREA DE INSTALACAO BST-006 JOAO AFONSO - Latitude: 19º00'57,37" S Longitude: 57º38'39,64" W.	79.188	14.664	12.362	2.302	342	15.006
01.07.09.01	SERVICOS	9.971	1.847	1.557	290	223	2.070
01.07.09.02	EQUIPAMENTOS	69.217	12.818	10.805	2.013	119	12.937
01.07.10	AREA DE INSTALACAO BST-009 PRIMAVERA - Latitude: 19º 2'37.58"S Longitude: 57º39'25.26" W.	89.856	16.640	14.027	2.613	580	17.221
01.07.10.01	SERVICOS	20.640	3.822	3.222	600	462	4.284
01.07.10.02	EQUIPAMENTOS	69.217	12.818	10.805	2.013	119	12.937
01.07.11	AREA DE INSTALACAO BST-010 MAJOR GAMA - Latitude: 19º 01'21.02" S Longitude: 57º39'0.02" W.	75.881	14.052	11.846	2.206	367	14.419
01.07.11.01	SERVICOS	11.439	2.118	1.786	333	256	2.374
01.07.11.02	EQUIPAMENTOS	64.442	11.934	10.060	1.874	111	12.044
01.07.12	AREA DE INSTALACAO BST-011 GUANABARA - Latitude: 19º02'21,59" S Longitude: 57º39'32" W.	75.881	14.052	11.846	2.206	367	14.419
01.07.12.01	SERVICOS	11.439	2.118	1.786	333	256	2.374
01.07.12.02	EQUIPAMENTOS	64.442	11.934	10.060	1.874	111	12.044
02	**TRATAMENTO DE RESÍDUOS IMPLANTADO**	**19.572.720**	**3.624.578**	**2.527.666**	**470.788**	**961.513**	**3.959.967**
02.01	**Implantar Infraestrutura de tratamento de resíduos de água.**	**16.191.651**	**2.998.454**	**2.527.666**	**470.788**	**265.577**	**3.264.031**
02.01.01	CANTEIRO DE OBRAS/ADMINISTRACAO LOCAL	919.990	170.369	143.619	26.750	20.576	190.944
02.01.02	SERVICOS	10.203.426	1.889.523	1.592.849	296.674	228.203	2.117.727
02.01.03	MATERIAIS	1.621.316	300.244	253.102	47.141	2.784	303.028
02.01.04	EQUIPAMENTOS	3.054.905	565.723	476.899	88.824	5.246	570.969
02.01.05	PROJETO EXECUTIVO DE TRATAMENTO DE RESIDUOS DA ETA	392.014	72.595	61.197	11.398	8.768	81.363
02.01.05.01	SERVICOS DE PROJETO ARQUITETONICO E URBANIZACAO, PROJETO DE ESTRUTURAS - CONCRETO, METAL E MADEIRA, E PROJETO ELETRICO	243.600	45.111	38.028	7.083	5.448	50.559
02.01.05.01.01	RECURSOS HUMANOS	243.600	45.111	38.028	7.083	5.448	50.559
02.01.05.02	TOPOGRAFIA E SONDAGENS	58.690	10.868	9.162	1.706	1.313	12.181
02.01.05.02.01	SERVICOS TECNICOS	58.690	10.868	9.162	1.706	1.313	12.181

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICÍPIO DE CORUMBÁ — **Data:** 16/09/2024

Origem Recursos: FOCEM

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS — **Câmbio US$:** R$ 5,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	VLR.TOTAL	VLR.TOTAL	ELEGÍVEL		INELEGÍVEL	VALOR TOTAL (US$) COM IMPOSTOS E TAXAS
		R$	US$	FOCEM	SANESUL	SANESUL	
02.01.05.03	TRATAMENTO DE MANCIAL/ESTUDO DE COAGULANTE	72.014	13.336	11.242	2.094	1.611	14.947
02.01.05.03.01	SERVICOS ESPECIAIS	72.014	13.336	11.242	2.094	1.611	14.947
02.01.05.04	DESPESAS DIRETAS	17.710	3.280	2.765	515	396	3.676
02.02	**Pré-operar sistema de tratamento de resíduos.**	**3.381.069**	**626.124**			**695.936**	**695.936**
02.02.01	START-UP - OPERACAO E TESTES - 30 DIAS	102.828	19.042			21.165	21.165
02.02.01.01	RECURSOS HUMANOS	98.695	18.277			20.315	20.315
02.02.01.02	LOCACAO DE VEICULO	4.133	765			851	851
02.02.02	OPERACAO IN LOCO - 335 DIAS	740.607	137.150			152.442	152.442
02.02.02.01	RECURSOS HUMANOS	694.458	128.603			142.943	142.943
02.02.02.02	LOCACAO DE VEICULO	46.150	8.546			9.499	9.499
02.02.03	INSUMOS PARA PRE-OPERACAO	1.057.022	195.745			217.570	217.570
02.02.04	MONITORAMENTO	852.675	157.903			175.509	175.509
02.02.04.01	RECURSOS HUMANOS	85.358	15.807			17.570	17.570
02.02.04.02	ANALISES LABORATORIAIS	721.168	133.550			148.440	148.440
02.02.04.03	LOCACAO DE VEICULOS	46.150	8.546			9.499	9.499
02.02.05	DESTINACAO FINAL DOS RESIDUOS DESAGUADOS	532.972	98.699			109.703	109.703
02.02.05.01	RECURSOS HUMANOS	413.263	76.530			85.063	85.063
02.02.05.02	MOVIMENTO DE TERRA	81.273	15.051			16.729	16.729
02.02.05.03	URBANIZACAO	38.437	7.118			7.912	7.912
02.02.06	TREINAMENTO OPERACIONAL	94.964	17.586			19.547	19.547
02.02.06.01	RECURSOS HUMANOS	52.237	9.673			10.752	10.752
02.02.06.02	MANUAL DE OPERACAO DA ETR	41.272	7.643			8.495	8.495
02.02.06.02.01	RECURSOS HUMANOS	41.272	7.643			8.495	8.495
02.02.06.03	MATERIAL IMPRESSO	1.455	269			299	299
03	**POPULAÇÃO CONSCIENTIZADA SOBRE O USO RACIONAL DA ÁGUA**	**517.767**	**95.883**	**81.392**	**14.446**	**13.433**	**109.271**

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICÍPIO DE CORUMBÁ — Data: 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS — Origem Recursos: FOCEM — Câmbio US$: R$ 5,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	VLR.TOTAL R$	VLR.TOTAL US$	ELEGÍVEL FOCEM	ELEGÍVEL SANESUL	INELEGÍVEL SANESUL	VALOR TOTAL (US$) COM IMPOSTOS E TAXAS
03.01	Elaborar o Projeto Técnico Social para a divulgação do uso racional da água para a população de Corumbá	48.882	9.052	7.631	1.421	1.093	10.145
03.02	Executar o Projeto Técnico Social	468.885	86.831	73.761	13.025	12.340	99.126
SUB-TOTAL		61.407.172	11.371.699	9.058.410	1.687.678	1.637.881	12.383.969
	% GASTOS ELEGÍVEIS			1	0		
	IMPREVISTOS				28.610	3.590	32.200
	VISIBILIDADE MERCOSUL			35.000			35.000
	AUDITORIA			30.000			30.000
TOTAL				9.058.410	1.716.288	1.641.471	12.481.169

Nota: A Tabela 10 reflete a composição dos cálculos das atividades de modo a orientar os custos finais do orçamento global.

PREVISÃO DO USO DOS RECURSOS:

O orçamento do projeto está previsto no Plano de Negócios da Sanesul 2025-2027, aprovado em dezembro de 2024 pelo Conselho de Administração da Sanesul.

A disponibilidade dos recursos se dará a partir da assinatura do convênio de financiamento, sendo realizada a reserva orçamentária de cada item de contratação na etapa de autorização prévia para licitação.

GASTOS ELEGÍVEIS FOCEM: Durante a execução do projeto pela SANESUL, os produtos previstos (componentes) serão financiados de acordo com os valores estabelecidos na "Matriz de Financiamento". Os valores associados aos itens de Visibilidade Mercosul e Auditoria Externa não estão incluídos nos montantes indicados no Quadro de Desembolsos do projeto e serão executados diretamente pela UTF. Quanto aos valores destinados a Imprevistos, que serão integralmente financiados com recursos de contrapartida local, sua utilização, se necessária, ficará condicionada à solicitação prévia de uso pelo OE e à autorização da UTF."

Conta para recursos recebidos do FOCEM: Cabe ressaltar que, apesar dos termos do convênio preverem a execução dos valores do financiamento em dólar, o Banco Central do Brasil (BC) é responsável por regular o mercado de cambio e autorizado a supervisionar as instituições que nele operam. No Brasil, a legislação só permite, como regra geral, que os pagamentos de obras, bens e serviços sejam feitos em real (R$). Existem instituições financeiras que são habilitadas para receber o montante

em dólar e converter para real. O Banco escolhido pela SANESUL é autorizado e habilitado a operar mercado de câmbio, desta forma, será aberta uma conta vinculada nesse Banco para receber o recurso proveniente do desembolso do FOCEM, após notificação e disponibilidade através de Ordem de Pagamento.

Em resumo:
O Banco receptor, escolhido pela SANESUL, recebe o montante em dólares (U$S) e faz a conversão em Reais (R$).
A SANESUL só está autorizada a fazer abertura de conta em Reais (R$). Nessa conta se fará todos os pagamentos para gastos elegíveis do projeto, com recursos do FOCEM.

GASTOS ELEGÍVEIS DE CONTRAPARTIDA LOCAL: A SANESUL colocará recursos para disponibilidade do projeto conforme o cronograma financeiro que segue abaixo e o cronograma de desembolsos expressados no item p) desta Ficha de Informação Sintética.

A SANESUL fará abertura de conta bancária específica em Reais (R$), para o pagamento dos gastos de contrapartida local elegível e não elegível do projeto.

GASTOS INELEGÍVEIS
É o produto dos impostos dos serviços, materiais e equipamentos pelos seus respectivos custos.

CÁLCULO:

SOMATÓRIO CUSTO DOS SERVIÇOS * SOMATÓRIO DOS IMPOSTOS % (ISS, CSLL, IR) +SOMATÓRIO CUSTO MATERIAIS *% ICMS+SOMATÓRIO CUSTO EQUIPAMENTOS *% ICMS;

- % de ISS de Corumbá – ***5%***;
- % de CSLL – 4,65%;
- % de IR - 1,5%;
- % de taxas e custos financeiros com operações bancárias – 1,1% sobre os gastos elegíveis da conta FOCEM;
- % de ICMS de materiais e equipamentos foi considerado **0%**, devido a isenção do ICMS nas aquisições, com o objetivo de atender especificamente contrato de fornecimento, celebrado entre o destinatário e órgãos da Administração Pública Estadual Direta e suas Fundações e Autarquias, conforme a Legislação abaixo:
- Convênio ICMS nº 26, de 04/04/2003;
- Decreto nº 11.403, de 1909/2023;
    - Portaria/SAT nº 1896, DE 15 DE OUTUBRO DE 2007.

Além dos valores referentes à impostos e taxas, conforme política do FOCEM, se introduz na composição dos valores do projeto como não elegível a atividade "2.2. Pré-operar sistema de tratamento de resíduos".

Outros custos não introduzidos no orçamento do projeto que serão atendidos diretamente pela sanesul:

Custos de desapropriação e aquisição de áreas, para implantação do Sistema de Tratamento de Resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água, já realizados pela SANESUL mediante depósito em juízo.

Custos administrativos das licenças ambientais e custos do passivo ambiental líquido (monitoramento do ponto de lançamento da água no Rio Paraguai) serão absorvidos pela SANESUL.

No caso do surgimento, durante a execução do convênio, de outros custos relacionados a serviços ambientais, serão eventualmente solicitados através da rubrica "imprevistos".

Custos de fiscalização técnica e ambiental são contabilizados na gestão da SANESUL. Essa tarefa é realizada por servidores públicos da área Técnica de Meio Ambiente.

Tabela 11. Cronograma Financeiro do Projeto

Fundos	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	TOTAL
FOCEM	793.874	4.985.496	1.954.192	1.324.849	9.058.410
Contrapartida Local Elegível (CLE)	148.476	929.023	363.659	246.520	1.687.678
Contrapartida Local Nao Elegível (CLNE)	67.049	512.358	737.195	321.279	1.637.881
Total	**1.009.398**	**6.426.877**	**3.055.045**	**1.892.648**	**12.383.969**
% Fundos FOCEM	84%	84%	84%	84%	84%
% Fundos CLE	16%	16%	16%	16%	16%
Total %	100%	100%	100%	100%	100%
% Fundos CLNE	7%	8%	24%	17%	13%

Tabela 12. Quadro de desembolsos do projeto.

	FOCEM	Contrapartida Local Elegível	Contrapartida Local Não Elegível	Total
1º. Desembolso	793.874	148.476	67.049	1.009.398
2º. Desembolso	3.105.662	579.055	309.889	3.994.606
3º. Desembolso	1.879.834	349.968	202.470	2.432.271
4º. Desembolso	1.157.643	215.457	300.575	1.673.675
5º. Desembolso	796.548	148.202	436.620	1.381.370
6º. Desembolso	796.548	148.202	262.635	1.207.385
7º. Desembolso	528.300	98.319	58.644	685.263
Total	**9.058.410**	**1.687.678**	**1.637.881**	**12.383.969**

Foi elaborado um planejamento detalhado do projeto, que servirá como diretriz para as equipes envolvidas durante todas as fases de sua execução, uma vez aprovado o projeto e assinado o COF.

p) Matriz de Financiamento:

Tabela 13. Quadro da Matriz do Financiamento

COMP.	Descriçao	Aporte FOCEM	Contrapartida Local Elegível	Contrapartida Local Não Elegível	Total US$
1	Componente 1. INFRAESTRUTURA DE DISTRIBUIÇÃO MODERNIZADA	6.449.352	1.202.444	662.935	8.314.731
2	Componente 2. TRATAMENTO DE RESÍDUOS IMPLANTADO	2.527.666	470.788	961.513	3.959.967
3	Componente 3. POPULAÇÃO CONSCIENTIZADA SOBRE O USO RACIONAL DA ÁGUA	81.392	14.446	13.433	109.271
	SUB TOTAL	**9.058.410**	**1.687.678**	**1.637.881**	**12.383.969**
	Imprevistos		28.610	3.590	32.200
	Visibilidade MERCOSUL	35.000			35.000
	Auditoria Externa	30.000			30.000
	TOTAL	**9.123.410**	**1.716.288**	**1.641.471**	**12.481.169**

q) Prazo Estimado Entre o Início e a Finalização da Execução do Projeto:

O prazo estimado para o início e finalização da execução do projeto será de 48 meses a partir da assinatura dos Convênios de Financiamento com o FOCEM.

Início: A partir da data de assinatura do COF, em 2025.
Fim: 1º semestre de 2029.

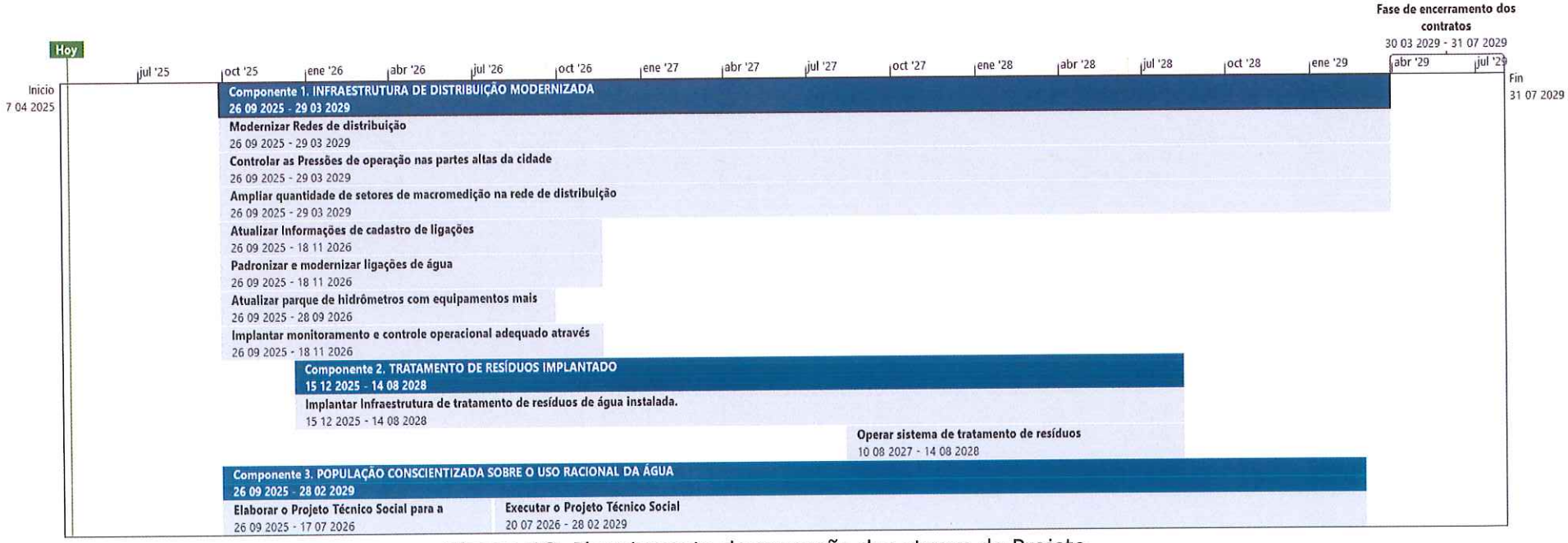


Figura 18. Planejamento de execução das etapas do Projeto.

ANÁLISES (DEC.CMC N°01/10 ANEXO, ARTIGO 43)

ANÁLISES (DEC.CMC N°01/10 ANEXO, ARTIGO 43)

a) Análise técnica

A análise técnica tem como objetivo a apresentação dos estudos realizados para elaboração dos projetos básicos e executivos das obras para a execução do projeto de Redução nos Níveis de Perdas de Água em Corumbá/MS.

Foram atendidos os requisitos técnicos para elaboração de um projeto, bem como as recomendações estabelecidas pelas normas da ABNT, aliados as boas práticas da IWA – International Water Association.

Cabe informar que para a componente de Infraestrutura de Distribuição Modernizada foi desenvolvido projeto em nível executivo. Quanto a componente Tratamento de Resíduos Implantado, foi desenvolvido projeto Básico.

A análise das peças técnicas confirmou a viabilidade do projeto, ressaltando que as informações apresentadas são consistentes.

1. Projeto técnico - Infraestrutura de distribuição modernizada

Diagnóstico

Conhecido o problema e a proporção de suas consequências, torna-se necessário identificar as suas causas. Para a componente referente a Infraestrutura de Distribuição a ser Modernizada, adotou-se a metodologia conhecida como balanço hídrico.

- Balanço Hídrico

Considerando que diversos são os fatores que afetam as perdas de água tratada, a maneira simplificada para obtenção de tal diagnóstico é a ferramenta denominada Balanço Hídrico, desenvolvida pela IWA – *International Water Association*, em que o prestador preenche diversas informações relacionadas a aspectos operacionais e comerciais e identifica a parcela das perdas aparentes e, a partir dela, estabelece quanto de água é relacionado a perdas Reais.

VOLUME PRODUZIDO	CONSUMO AUTORIZADO	Consumos Autorizados Faturados	Consumos medidos faturados	ÁGUAS FATURADAS
			Consumos não medidos faturados (estimados)	
		Consumos Autorizados Não Faturados	Consumos medidos não faturados (usos próprios, caminhão pipa, etc.)	ÁGUAS NÃO FATURADAS
			Consumos nçao medidos, não faturados (corpo de bombeiros, favelas, etc.)	
	PERDAS DE ÁGUA	Perdas Aparentes	Consumos não autorizados (fraudes e falhas de cadastro)	
			Submedição de Hidrômetros	
		Perdas Reais	Vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição	
			Vazamentos nos ramais predais até os hidrômetros	
			Vazamentos e extravasamentos nos reservatórios de distribuição	

Figura 19. Causas associadas a perdas na distribuição, pela metodologia Balanço Hídrico.

Através dos fatores aos quais a perda na distribuição é associada pelo método, é possível dividir as causas e atividades a serem desenvolvidas em:

- Infraestrutura

Condições da rede e a necessidade de reabilitação/substituição;
Pressões na rede e seu impacto sobre ocorrência de vazamentos.

- Registro dos volumes disponibilizados e consumidos

Consumos não autorizados (fraudes e ligações clandestinas);
Erros de medição (parque de hidrômetros)
Falhas de cadastro,

- Gestão Operacional

Extravasamentos em reservatórios por falhas de automação;
Descontinuidade do abastecimento por falhas operacionais.

A ferramenta deve ser considerada como uma etapa inicial ao diagnóstico das perdas, dado que as questões relacionadas a perdas aparentes, principalmente fraudes e ligações clandestinas, só aparecem nos registros da empresa quando são realizadas verificações de forma rotineira. Nos casos em que essas ações não ocorrem sistematicamente, há uma tendência de subestimá-las e assim gerar um resultado impreciso. Com as perdas aparentes subestimadas, a parcela das perdas reais passa a ser superestimada pelo Balanço Hídrico.

No caso de Corumbá, iniciou-se no mês de maio/2024 uma série de ações de identificação e combate a irregularidades, que permitiram nortear de maneira mais apurada o preenchimento do balanço hídrico. Acredita-se que a medida em que as ações continuem, teremos mais dados para refinar o preenchimento da ferramenta adequadamente.

- Resultado

Através dos dados informados no preenchimento do Balanço Hídrico, chegamos ao seguinte resultado:

SISTEMA:	6032000-CORUMBA				
MATRIZ DO BALANÇO HÍDRICO		Período de:	01/01/2024	até	31/05/2024
População abastecida:	92.000	Consumo per capita médio (com água entregue) (L/hab/dia)		261,2	

VOLUME DE ENTRADA	CONSUMO AUTORIZADO	Consumo Autorizado Faturado	Volume Faturado Medido	% do VE:	Volume Faturado
		12.881 m³/dia	12.867	28,5%	
		140 L/hab/dia	Volume Faturado Não Medido	% do VE:	12.881
			14	0,0%	m³/dia
45.080 m³/dia	12.909 m³/dia	Consumo Autorizado Não Faturado	Volume Não Faturado Medido	% do VE:	Volume de Água Não Faturada
	0,00% Erro %	28 m³/dia	14	0,0%	
3,00% Erro %	140 L/hab/dia	2,97% Erro %	Volume Não Faturado Não Medido	% do VE:	
490 L/hab/dia	149 L/s	0,31 L/hab/dia	14	0,0%	m³/dia
522 L/s	VOLUME DE PERDAS DE ÁGUA	PERDAS APARENTES	Submedição	% do VolEntregue	32.199
			290	2,20%	Erro %
			Erro % 9,99%		4,20%
		11.118 m³/dia	Clandestinos / Falhas de cadastro	% do VE	% do VE
		16,50% Erro %	3.238	7,2%	71,43%
		121 L/hab/dia	Erro % 48,86%		
		% de PA em relação ao total: 34,56%	Fraudes	% do VE	
			7.591	16,8%	
	32.171 m³/dia		Erro % 12,25%		
	4,20% Erro %	PERDAS REAIS	Vaz em ramais	% da PR	
	71,36 % do VE	21.053 m³/dia	18.948	90,00%	
		10,83% Erro %	Vaz em redes	% da PR	
		46,70% % do VE:	2.105	10,00%	
			Vaz em reservatórios	% da PR	
			0	0,00%	

Figura 20. Matriz do Balanço Hídrico do município de Corumbá, em 2024.

O Balanço Hídrico fornece análise das perdas reais e aparentes sob diversos aspectos, que servem de base para a etapa de planejamento dos serviços e obras, que fazem parte da concepção proposta apresentada ao FOCEM.
Os resultados indicam uma proporção de 65/35 entre perdas reais e aparentes, além de impacto pela descontinuidade do abastecimento, o que motivou a atuação em três frentes de trabalho:

- Infraestrutura de Distribuição

O diagnóstico evidenciou um IVI - Índice de Vazamento da Infraestrutura de 22,9. De acordo com a IWA – *International Water Association*, qualquer valor acima de 16 representa a pior classificação possível, ou seja, uso muito ineficiente dos recursos.

Visando confirmar e aumentar a precisão das métricas referentes às perdas reais, foi realizado segundo diagnóstico de determinação de perdas reais em campo com medição de pressões e a suscetibilidade do aumento das perdas em relação às pressões na rede.

Através das medições em campo, se confirmou o resultado do IVI do balanço hídrico, com índices de Infraestrutura N1 variando de 1,30 a 1,50, conforme o relatório ANEXO 03 – Estudo Técnico Infraestrutura de Distribuição Modernizada. Esse resultado demonstra a necessidade de um programa de redução de vazamentos, pela gestão de pressões na rede e reabilitação de infraestrutura.

Além da avaliação através de medições em campo (dados primários) e informações obtidas em sistemas corporativos a partir de registros da operação (dados secundários), aprofundou-se na análise da infraestrutura de distribuição (pressões e vazões) com o uso de modelagem computacional (Modelo Hidráulico) com o software EPANet, alimentados com dados de cadastro das redes e demandas de água obtidos em cadastro comercial e medições em campo para calibração, a fim de obter uma representação fidedigna da rede e sua operação de modo a identificar pontos a serem melhorados e representar as alterações propostas avaliando seu impacto.

- Registro dos volumes disponibilizados e consumidos

Com base nas informações de campo, verificamos que os dados disponíveis no sistema comercial da empresa relacionados a perdas aparentes estão subestimados, sobretudo pela ausência de ações contínuas de combate a este tipo de situação, e a impossibilidade de abastecimento por outra fonte, em razão da dificuldade em obter poços na região, o que implica em maior percentual de ligações conectadas a revelia do que outras localidades onde este recurso possui mais disponibilidade.

Adotou-se para o município que o número de ligações inativas superior à média do Estado implica em ligações conectadas clandestinamente, ou seja, 5.000 ligações cadastradas como residenciais hidrometradas inativas através do sistema comercial da SANESUL (informação 1019 – SIGIS/Sanesul). Conforme literatura, estima-se que o consumo nessas ligações é equivalente ao triplo de uma ligação regular. Dentre as conectadas, com base nas ações obtidas em campo, estima-se que 10% possuem grande possibilidade de fraudes.

Quanto ao desempenho da micromedição, obtivemos o resultado de 89% considerando a idade do parque de hidrômetros, valores próximos obtidos a pesquisa por amostragem estatística realizada pelo setor comercial.

- Gestão Operacional

Sistema opera com diversos processos, seja de captação, adução, distribuição, reservação e tratamento. Estes processos possuem parâmetros que devem ser monitorados por equipes ou por sistemas de medição remota, que também são utilizados para automação.

Apenas parte destes processos opera com telemetria, além disso, os sistemas de telemetria disponíveis não apresentam informações completas. Em diversos casos, apenas quando há reclamações ou por meios rudimentares é que a Sanesul

toma conhecimento de falhas. Assim a população fica desabastecida por mais tempo.

O tempo médio de paralisação/interrupção nestas ocorrências é superior a nove horas. Essas paralisações, além de transtornos, impactam financeiramente a SANESUL, reduzindo o tempo de distribuição de água e o volume consumido.

Os processos não monitorados são passíveis de paralisação por problemas no fornecimento de energia elétrica, falhas eletromecânicas, falhas de comunicação entre reservatório e sistemas de bombeamento, causando uma série de consequências negativas à distribuição de água.

A ausência de automação limita a eficiência operacional e a capacidade de reação do sistema de abastecimento de água. Isso não apenas afeta diretamente a continuidade do fornecimento, mas também contribui para o aumento das perdas. A modernização com sistemas automatizados é essencial para garantir a sustentabilidade e eficiência no gerenciamento dos recursos hídricos.

Projeto técnico de modernização de infraestrutura de distribuição

O Balanço Hídrico serviu como ponto de partida para a definição das causas a serem trabalhadas, divididas conforme seu nível de especialidade:

- Infraestrutura de Distribuição Eficiente

A partir do modelo hidráulico, com objetivo de abordar as componentes relacionadas a perdas reais, por vazamentos e pontos críticos na malha de distribuição, foi possível verificar as áreas da infraestrutura que demandam ação. Neste aspecto foram identificadas áreas com pressões excessivas, áreas com pressões abaixo do mínimo previsto pela norma NBR 12218, e redes com perdas de carga elevada, conforme demonstrado nas imagens abaixo.

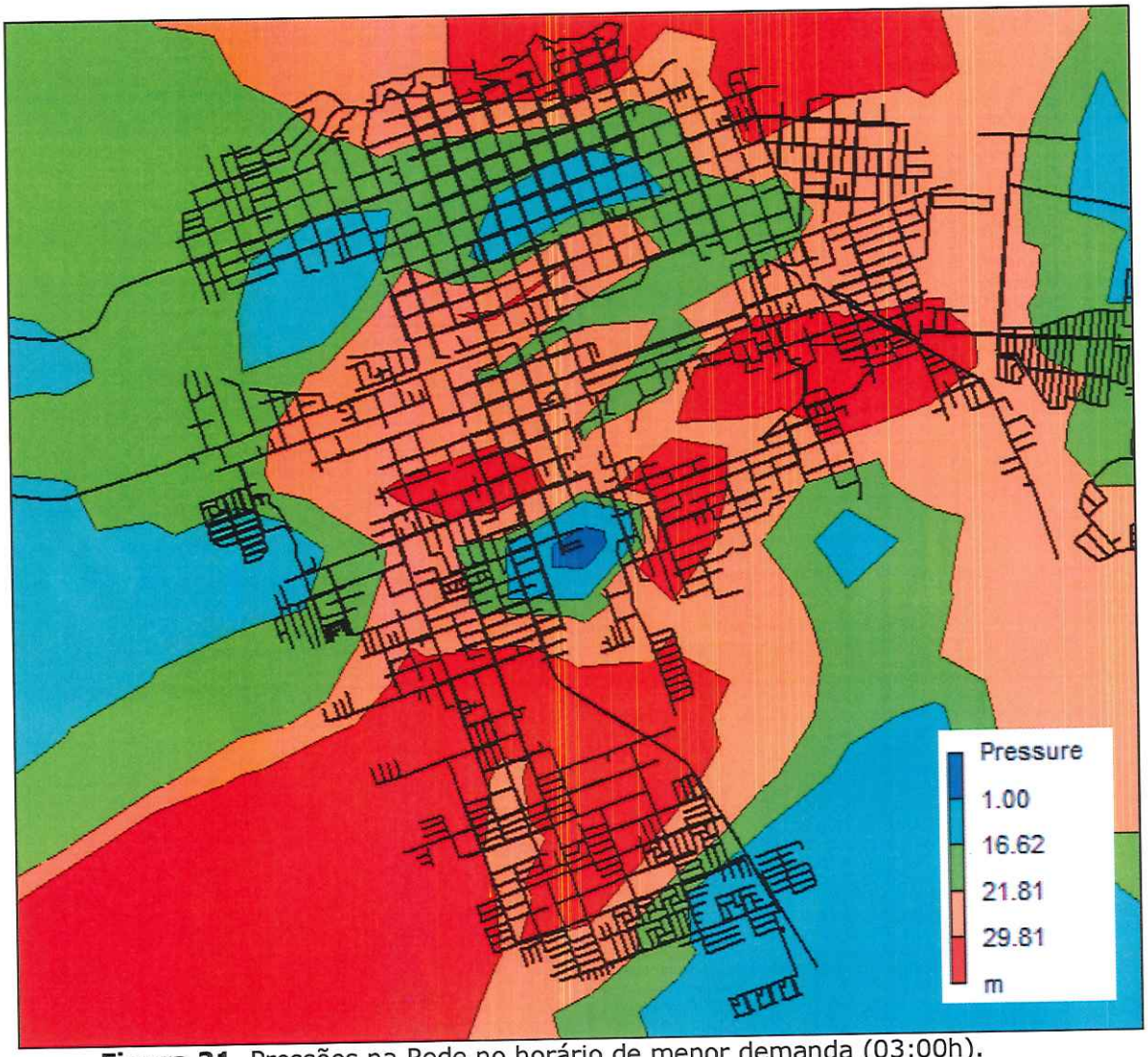


Figura 21. Pressões na Rede no horário de menor demanda (03:00h).

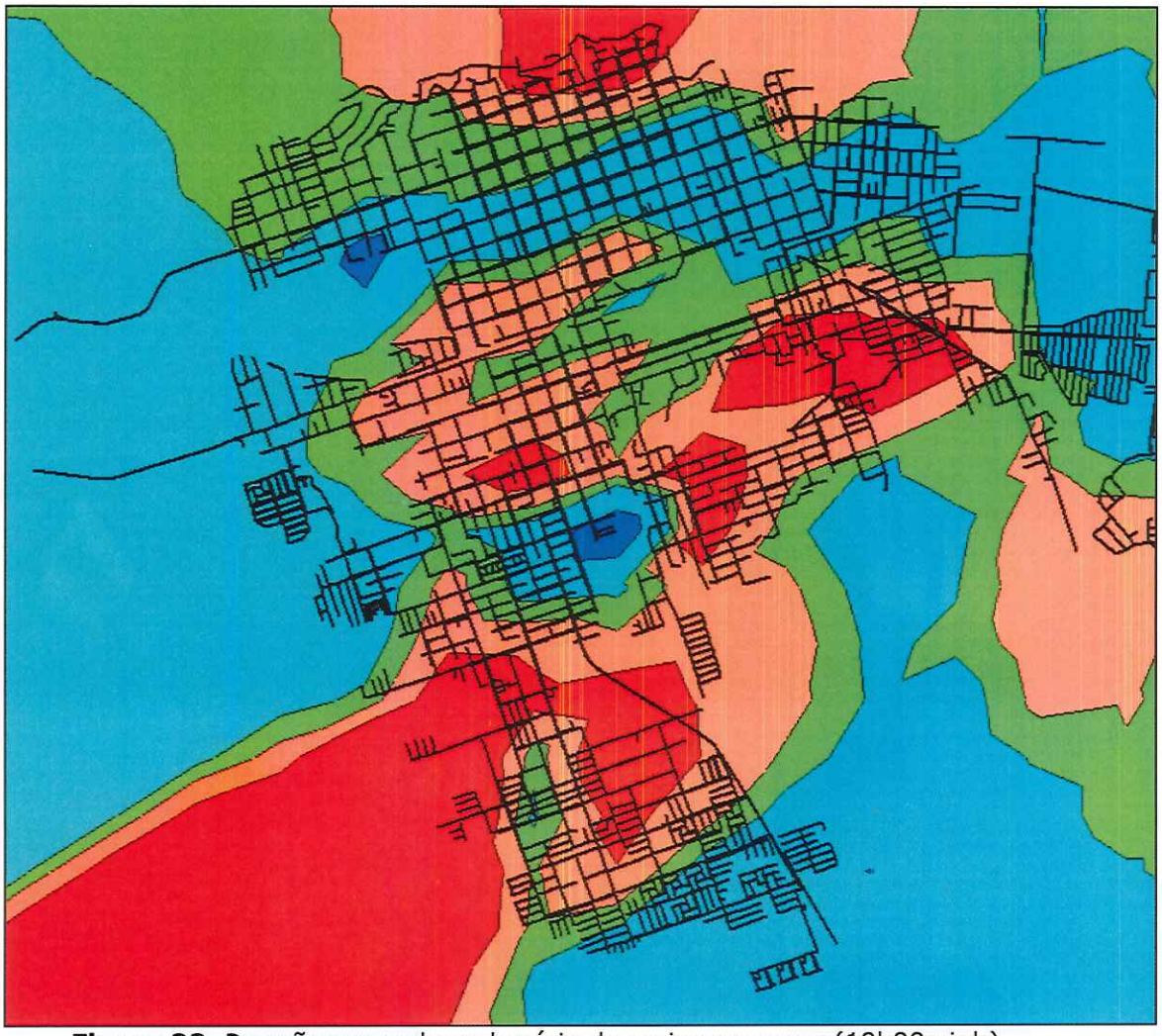


Figura 22. Pressões na rede no horário de maior consumo (10h00minh).

Figura 23. Redes de distribuição com perda de carga excessiva no período de maior consumo (acima de 8 m/km).

Identificadas às necessidades, foram elaborados os projetos técnicos divididos entre as seguintes atividades:

1.1. Modernizar Redes de distribuição

Implantação de 44 quilômetros de rede de água:
Existem diversos pontos da rede de distribuição, que são atendidos por tubulações com diâmetros subdimensionados, o que implica em pressões muito baixas nesses locais nos horários de maior consumo em razão da perda de carga, ou na necessidade de aumentar muito a pressão a montante dessas regiões para vencer a perda de carga nos trechos subdimensionados e garantir um nível de pressão adequada nessas regiões críticas. Qualquer uma dessas situações é prejudicial ao sistema, e afasta a possibilidade de instalação de válvulas redutoras de pressão nas áreas em que a as pressões são notadamente excessivas. Para isso, é necessário implantar redes de distribuição com o dimensionamento adequado, de forma que, ao se iniciar a

operação de válvulas redutoras de pressão em uma região, não se prejudique a pressão nas regiões onde ela já é mais baixa. A implantação dessas redes também deve contar com obras de setorização, ou seja, isolar áreas de abastecimento entre si, de maneira que a instalação de uma válvula não seja afetada pela entrada de água a partir de outro sistema.

O projeto de melhoria na distribuição considerou velocidades máximas admissíveis, determinadas pelo procedimento interno da Sanesul, Instrução de Trabalho 5.3.45 – GEDEO/COOPE – Estudo e elaboração de projetos de VRPs, conforme a tabela abaixo:

Tabela 14. Velocidades máximas admissíveis para projetos de rede de distribuição.

50	0,6
75	0,7
100	0,8
150	0,9
200	1
250	1,1
300	1,2
350	1,3
400	1,4
450	1,5
500	1,6
600	1,8

Implantação de 13 Válvulas de Redutoras de Pressão:
Conforme a análise das pressões na rede de distribuição, foi observada a possibilidade de redução em 13 áreas com o uso de válvulas redutoras de pressão – VRPs. A adoção dessas válvulas impacta diretamente sobre o volume de água perdida, mantendo níveis de abastecimento ótimos, sem excesso de perdas.

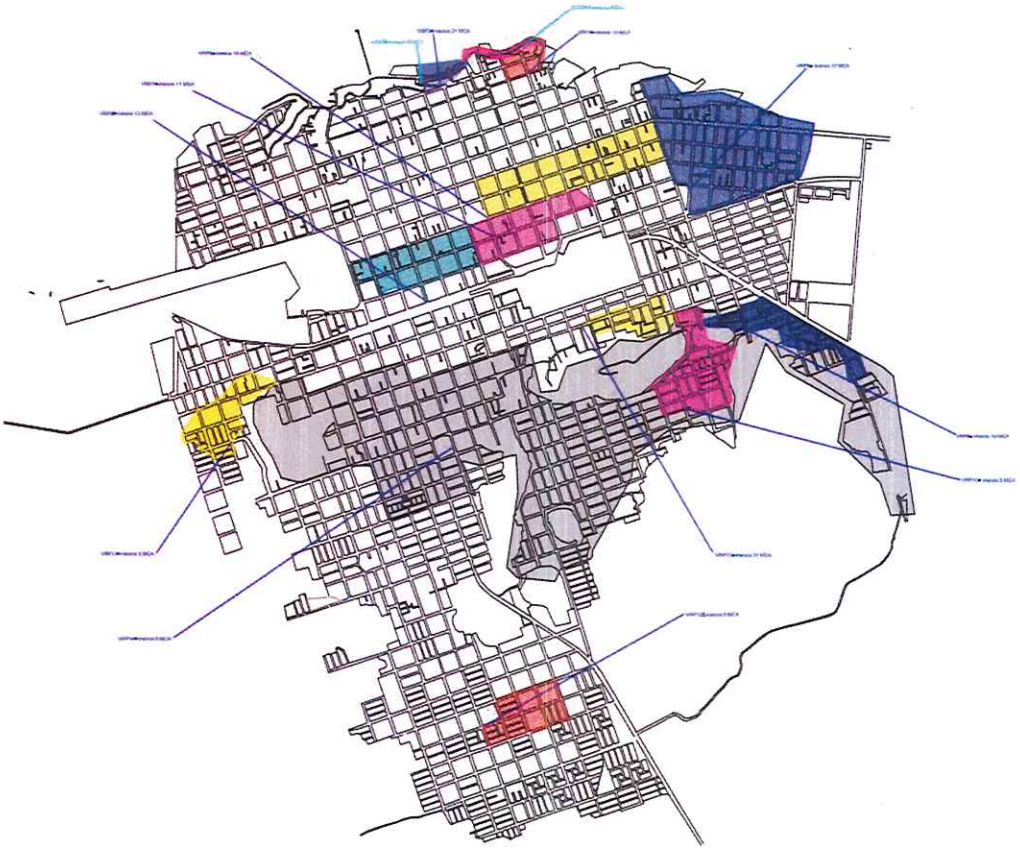


Figura 24. Área das VRPs a serem instaladas.

1.2. Controlar as Pressões de Operação nas Partes Altas da Cidade

Implantação de 04 *boosters* de pressão:
Os *boosters* são estações elevatórias que recalcam água diretamente na rede, visando manter uma pressão constante em determinadas regiões. Em razão da topografia da cidade de Corumbá, com relevo bastante acidentado e variações de nível significativas nas áreas de morro, é necessária a adoção destes *boosters*.
Por se tratar de pontos críticos, caso se optasse manter a concepção de atendê-los pelo bombeamento principal, não seria possível manter níveis de pressão desejáveis na maior parte da rede de distribuição. Assim, visando reduzir pressão em áreas bombeadas onde ela é excessiva, optou-se pelos *boosters* para manter a pressão adequada nas zonas mais baixas e, com seu uso, complementar a carga hidráulica necessária nas regiões críticas, mantendo o abastecimento nessas áreas.

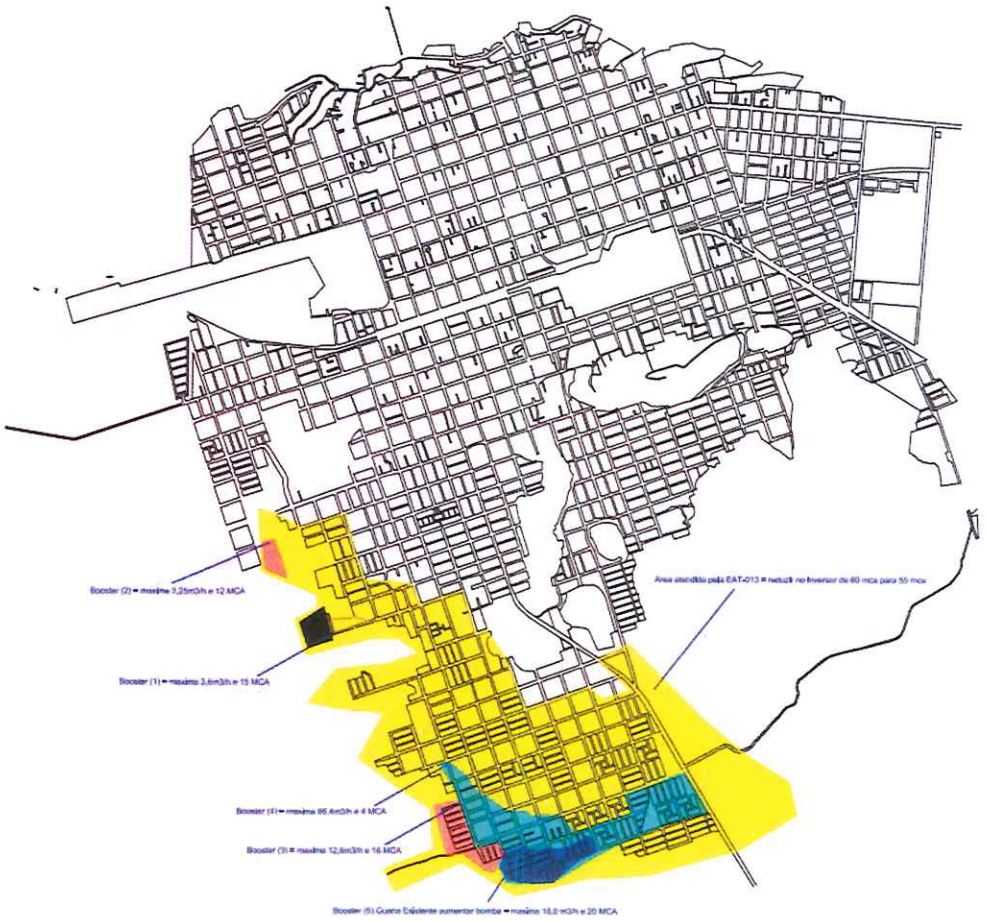


Figura 25. Mapa das áreas a serem abastecidas por *boosters*.

1.3. Ampliar a Quantidade de Setores de Macromedição na Rede de Distribuição

Implantação de 14 Macromedidores:
A setorização, com instalação de macromedidores de entrada, caracteriza DMC – Distritos de Medição e Controle, que servirão no apoio da redução de perdas como ferramentas de gestão, tornando possível a comparação entre volumes distribuídos e consumidos em uma determinada região.

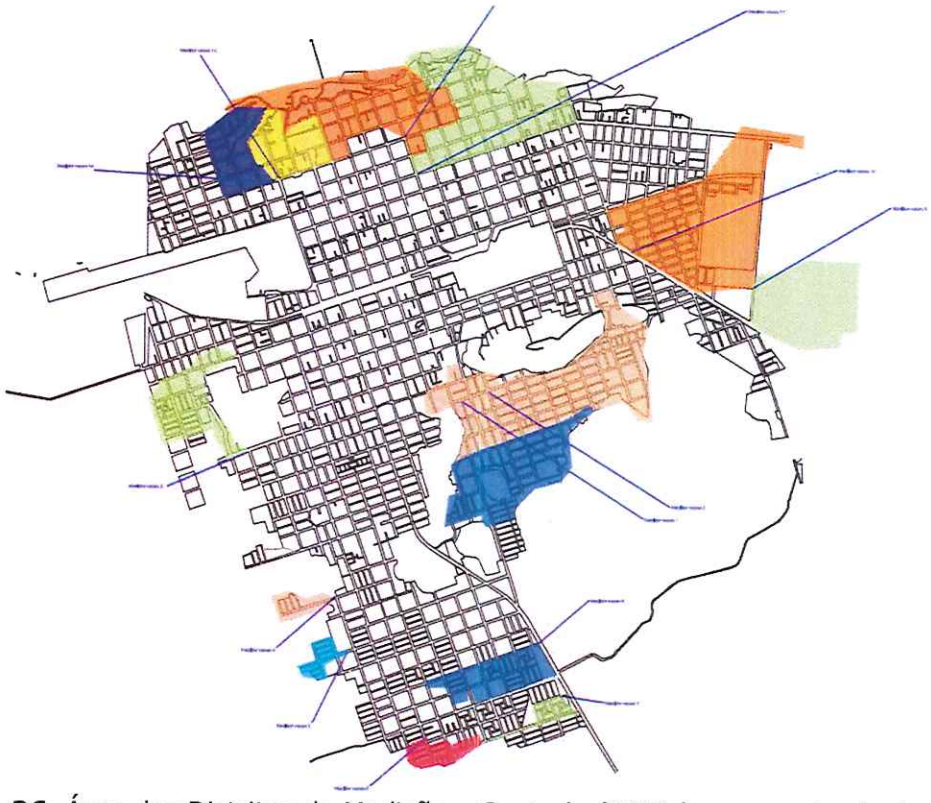


Figura 26. Área dos Distritos de Medição e Controle (DMCs) a serem implantados.

Resultados

Apesar do retorno financeiro por metro cúbico recuperado ser menor em relação as ações comerciais, em razão das condições de infraestrutura do sistema de abastecimento de água, as ações previstas trazem benefícios significativos por minimizar o impacto da infraestrutura nas perdas.

A gestão de pressões também terá como benefício a redução de volumes distribuídos, garantindo que uma parte dos diâmetros das redes existentes sejam suficientes para atendimento do aumento de demanda nos médio e longo prazos. Além de maior efetividade sobre a componente real e aparente das perdas, cabe ressaltar que o valor do investimento é bastante inferior ao valor estimado para a alternativa 01, com maiores resultados sobre a redução das perdas, o que resultou na escolha da segunda alternativa.

Conclui-se que os projetos acima elencados atacam as perdas reais de maneira a apresentar bom custo-benefício, sem a mesma quantidade de intervenções previstas na alternativa 01. Em razão do custo-benefício, menor impacto sobre as vias públicas, menor risco sobre áreas de proteção do patrimônio histórico nacional, esta solução foi adotada, em conjunto com atividades de redução de perdas aparentes.

O projeto é detalhado no ANEXO 03- Projeto Técnico Infraestrutura Modernizada (Memorial Descritivo, Cálculo e Sistema Proposto)

- Padronizar e modernizar ligações de água / Atualizar parque de hidrômetros com equipamentos mais precisos e corretamente dimensionados

Como dito anteriormente, as alternativas selecionadas para o projeto de redução de perdas de água tratada foram escolhidas com base em diagnóstico prévio realizado com o uso da metodologia Balanço Hídrico, indicando as componentes que tem maior impacto sobre as perdas do Sistema de Abastecimento de Água do Município.
Neste aspecto identificou-se impacto significativo das perdas aparentes (35% do total), sobretudo pela queda do desempenho do parque de hidrômetros, e dos consumos não autorizados (fraudes e ligações clandestinas). Do ponto de vista econômico-financeiro, são as ações que geram maior benefício financeiro com menor custo.

Em razão da expressiva relevância das perdas aparentes nos volumes distribuídos, a sua adequação não apenas garante redução desta parcela, como também muda significativamente a dimensão dos volumes que transitam na rede de distribuição, o que nos permite trabalhar com diâmetros menores em relação a alternativa de troca geral de tubulações, otimizando o projeto das perdas reais.

Baseado nos resultados do balanço hídrico, demonstrados no capítulo 3, foram definidas as seguintes atividades, de cunho comercial e impacto direto sobre as perdas aparentes, visando a redução desta parcela sobre o índice de perdas:

1.4. Atualizar o Cadastro de Ligações

Falhas de cadastro são decorrentes de incapacidade na gestão comercial, ocasionando deficiência no registro de volumes consumidos, comumente nas seguintes situações:

- Consumidores que violaram o corte na ligação (religados à revelia) e consumiram ou estão consumindo por um largo tempo, sem que a gestão comercial tenha sido capaz de impedir o fato ou registrar o volume consumido;
- Novas ligações que entraram em operação regularmente, porém tiveram consumos antes que a área comercial cadastrasse a ligação;
- Ligações nas quais se instalaram hidrômetros novos, porém os mesmos não foram cadastrados ou incluídos no banco de dados da companhia, por consequência deixaram de constar nas rotas de leitura, caso em que normalmente são faturadas pelo consumo mínimo.

Desta forma, considerando que todo o processo de combate a perdas comerciais depende de um cadastro confiável, se propõe no projeto a contratação da atualização cadastral de 30.000 ligações, que além de verificar e corrigir as situações citadas acima, também permitirá a correção em relação ao tipo de consumo (residencial, comercial, industrial) sobre o qual há impacto no valor da água faturada, e também de dados dos consumidores referentes ao uso da água, que servirá para monitoramento do consumo e compatibilidade com seus hábitos.

1.5. Modernizar Ligações

Existe uma grande quantidade de ligações que ainda se encontram em padrões antigos abandonados pela SANESUL, seja por material construtivo ou, o que é mais agravante em relação a questão das fraudes, por não permitirem acesso dos agentes da SANESUL para leitura e possibilitarem intervenções dos usuários visando modificar o registro dos volumes consumidos. A SANESUL identificou 2.500 ligações nessas

condições através de ordens de serviço geradas pelas equipes de leitura, que passarão por modernização para os padrões já adotados pela empresa. Neste padrão são adotadas caixas de proteção para o medidor. Este tipo de medida dificulta o acesso do usuário ao medidor e evita que o próprio leiturista incline o medidor para facilitar a leitura.

1.6. Atualizar Parque de Hidrômetros

Um ponto importante das perdas aparentes é a perda aparente provocada pela submedição dos hidrômetros. Esta parcela representa o volume que é entregue aos usuários medidos, mas que não é registrado pelos medidores.

A diferença entre o fornecido e medido é inerente a tecnologia dos hidrômetros, podendo ser maior ou menor em função da sua classe de precisão, assim como em razão do desgaste físico dos mecanismos de medição dos equipamentos, formados por partes mecânicas que perdem eficiência ao longo do tempo ou em razão do volume acumulado medido.

Este método de estimação da submedição se baseia na metodologia preconizada pela Norma ABNT NBR 15.538 – Medidores de água potável – ensaios para avaliação de eficiência, que consiste em determinar a submedição de um parque de hidrômetros a partir de uma Curva de Desempenho da Medição. Esta curva expressa a eficiência média da medição dos hidrômetros em função do tempo de instalação, de acordo com o exemplo da figura abaixo.

Desta forma, cada ano está associado a um Índice de Desempenho da Medição, que representa a porcentagem da água consumida que o hidrômetro consegue medir. Para determinar a submedição média de um parque de hidrômetros, primeiramente é necessário classificar os hidrômetros existentes em função do tempo de instalação (ou idade do hidrômetro), com seus respectivos volumes micromedidos, aplicando-se o desvio em percentual conforme a Figura 12, através da fórmula a seguir.
Equação 1:

O volume pode ser expresso $S_i = \frac{VM_i}{IDMi} - VM_i$ em m³ médio mensal ou anual.

Figura 27. Desempenho da medição em função do tempo de instalação em anos.

Outro fator que tem impacto sobre a eficiência da medição é a presença de reservatórios domiciliares, comumente adotados no Brasil. Devido a presença de caixas d'água dos usuários, que funcionam com boias, os consumos tendem a ocorrer, de forma significativa, em vazões baixas (menos que 30 litros/hora), zona em que os medidores são mais imprecisos.
Em Corumbá, devido ao histórico de falta d'água enfrentado pela população na última década, quando ocorria a prática de rodízios na distribuição, é comum a existência de grandes volumes de reservação domiciliar nas casas atendidas, o que aumenta a imprecisão do parque instalado.

A Portaria nº 295, de 29 de junho de 2018, do INMETRO, determina que a validade metrológica dos hidrômetros é de até 7 (sete) anos da sua instalação. Neste sentido, devem ser verificados em instalações previamente inspecionadas e aprovadas pelo órgão ou então substituídos.

Seguindo a metodologia de estimativa de submedição e a recomendação do órgão metrológico nacional, identificou-se no sistema comercial da Sanesul algo em torno de 10.000 hidrômetros com mais de 7 anos de instalação em Corumbá, ou que atingirão esta marca durante o decorrer da fase da implantação do projeto.

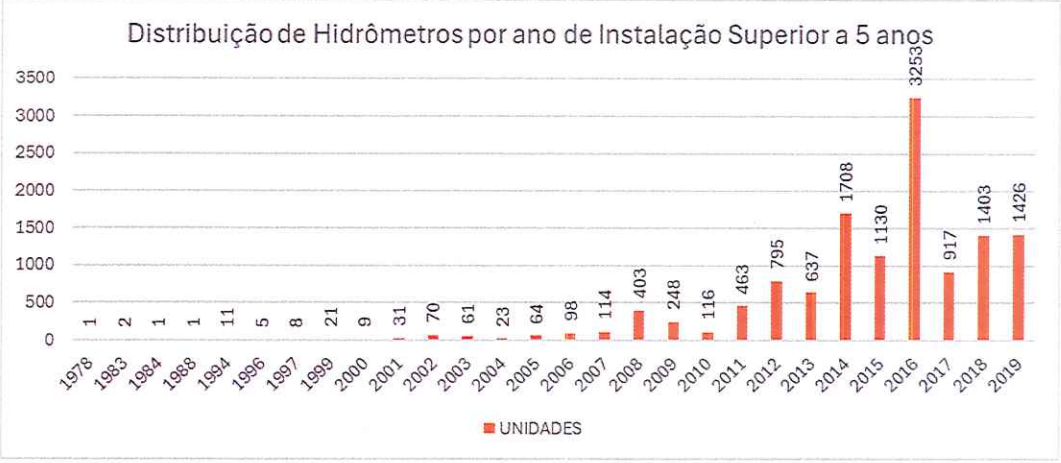


Figura 28. Distribuição por idade da quantidade de hidrômetros com instalação superior a 5 anos em Corumbá.

O volume não registrado por estes hidrômetros atualmente é de 25.305 m³ por mês, o que representa 7% do volume medido total registrado. A troca dos hidrômetros não atingirá uma recuperação de 100% deste volume, porém é possível recuperar 16.554 m³ mensalmente, com a atualização do parque de medição.

SUBMEDIÇÃO DOS HIDRÔMETROS E ERROS DE MANUSEIO DE DADOS						
MÉTODO DA CURVA DE DESEMPENHO DA MEDIÇÃO						
TIPO	Idade (anos)	Quantidade de Hidrômetros	Volume Micromedido Período (m^3)	IDM*	Estimativa de Submedição Média período (m^3)	Estimativa de Consumo Período (m^3)
INFORMAÇÃO		30.732	1.840.149		0	0
CONSUMOS - ROL COMUM	0	2.984	45.564	95,00%	2.398	47.962
	1	4.634	67.691	93,50%	4.706	72.397
	2	5.446	83.162	92,00%	7.231	90.393
	3	3.128	53.216	90,30%	5.716	58.932
	4	2.426	29.114	88,50%	3.783	32.897
	5	1.452	24.871	86,80%	3.782	28.653
	6	1.903	17.735	85,00%	3.130	20.865
	7	2.247	25.370	83,00%	5.196	30.566
	8	1.642	15.239	80,00%	3.810	19.049
	9	1.052	8.344	77,00%	2.492	10.836
	10	1.133	7.351	74,00%	2.583	9.934
	11	737	3.909	71,00%	1.597	5.506
	12	525	4.654	71,00%	1.901	6.555
	13	201	140	71,00%	57	197
	14	411	830	71,00%	339	1.169
	15	845	1.024	71,00%	418	1.442
	Total	30.766	388.214		49.140	437.354
				Submedição %	11,24%	Margem de Erro Final (±%):

Figura 29. Tabela de submedição dos hidrômetros de Corumbá pelo tempo de instalação.

Considerando as informações levantadas, serão escolhidos 10.000 hidrômetros pela Gerência Comercial a serem substituídos.
A relação dos hidrômetros com idade superior a 5 anos está no link a seguir.
https://drive.google.com/file/d/1-qF5jYf4yL-VnvB_LqhrIChtXa6NcUcB/view?usp=drive_link

- Gestão Adequada do Sistema de Distribuição
  A ausência de automação em sistemas de abastecimento de água pode gerar diversos impactos negativos, influenciando tanto a continuidade do fornecimento quanto o aumento de perdas na distribuição. Isso se dá em razão de aspectos importantes:

  - Sem automação, é difícil identificar e reagir rapidamente a problemas como: quedas de pressão, rompimentos de tubulações ou falhas nos equipamentos. Isso pode levar a interrupções prolongadas no abastecimento.

  - Problemas no sistema dependem de inspeções manuais para serem detectados e solucionados, o que aumenta o tempo de resposta e prolonga as interrupções.

- Sistemas manuais podem não conseguir gerenciar de forma otimizada os níveis dos reservatórios, causando desabastecimento em momentos de alta demanda.

Conforme o fluxograma do sistema de abastecimento de água apresentado abaixo, o Sistema opera com diversos processos, seja de captação, adução, distribuição, reservação e tratamento. Estes processos possuem parâmetros que devem ser monitorados por equipes ou por sistemas de medição remota, que também servem para sua automação.

Apenas parte destes processos opera com telemetria, além disso, os sistemas de telemetria disponíveis não apresentam informações completas. Em diversos casos, apenas quando há reclamações ou por meios rudimentares é que a Sanesul toma conhecimento de falhas. Assim a população acaba por ficar desabastecida por mais tempo.

O tempo médio de paralisação/interrupção nestas ocorrências é superior a nove horas. Essas paralisações, além de transtornos, impactam financeiramente a SANESUL, reduzindo o tempo de distribuição de água e o volume consumido.

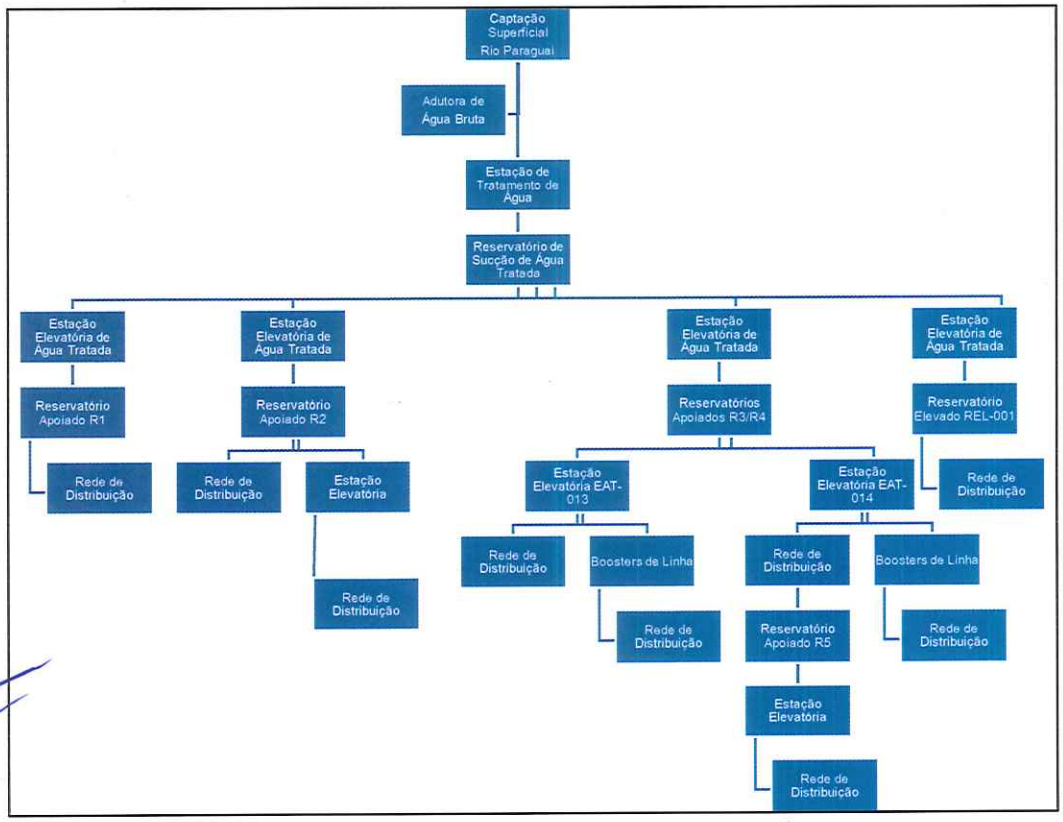


Figura 30. Fluxograma do S.A.A. de Corumbá – MS.

- Dificuldade em detectar vazamentos: Sem sensores ou sistemas de automação, vazamentos em tubulações podem passar despercebidos por longos períodos, contribuindo para as perdas reais (água vazada).

A automação permite o ajuste dinâmico da pressão, reduzindo o estresse sobre as tubulações e minimizando rompimentos. Sem isso, as áreas com alta pressão sofrem mais vazamentos.
Sem automação, o sistema tende a operar de forma reativa, corrigindo falhas somente após sua ocorrência, em vez de adotar uma abordagem preditiva e preventiva.

Um sistema automatizado de comando e aquisição de dados fornece informações cruciais para identificar padrões e planejar intervenções antes que problemas surjam. Sem isso, as decisões são baseadas em menos informações e podem ser ineficazes.

Conclui-se que a ausência de automação limita a eficiência operacional e a capacidade de reação do sistema de abastecimento de água. Isso não apenas afeta diretamente a continuidade do fornecimento, mas também contribui para o aumento das perdas. A modernização com sistemas automatizados é essencial para garantir a sustentabilidade e eficiência no gerenciamento dos recursos hídricos.
Em razão destas observações, a SANESUL incluiu na concepção do projeto de redução de perdas a adequação do controle operacional através da seguinte atividade:

1.7. Implantar Monitoramento e Controle Operacional Adequado Através de Sistema de Telemetria na Distribuição Integrado

A implantação de telemetria prevê melhorar a eficiência da distribuição, com incremento das condições de controle operacional do S.A.A., principalmente nos pontos críticos da rede, representados principalmente pelas áreas de cotas topográficas elevadas, que o projeto prevê atender com *boosters*.

Não apenas as áreas atendidas por *boosters*, mas todos os processos vinculados a distribuição (estações elevatórias, reservatórios de água tratada, tanques de acumulação de água tratada, captação de água bruta) serão atendidos pelo projeto, com a instalação de 15 Unidades Terminais Remotas de automação, integrando a automação e monitoramento em sistema supervisório SCADA. O sistema será monitorado 24 horas por dia, 7 dias por semana, em estrutura disponível em Campo Grande, reduzindo as paralisações não programadas e o tempo decorrente entre a interrupção do abastecimento e sua solução.

Este projeto não possui análise de alternativas em razão de existir uma normativa interna que padroniza os sistemas de telemetria a serem implantados. A padronização se dá por motivos de otimização na aquisição de equipamentos por escala (os equipamentos devem atender as especificações técnicas mínimas), a compatibilidade com os programas de automação e supervisório já existentes (a linguagem deve ser padronizada). Além disso, os painéis de automação devem obedecer aos padrões de diagrama criados a fim de otimizar as manutenções pelas equipes de campo.

Os diagramas padrão foram definidos com base na quantidade de parâmetros a serem monitorados em cada local de instalação, que determinaram a Unidade Terminal Remota Padrão a ser adotada.

Para as instalações elétricas, de comando e comunicação locais, foram realizados levantamento em campo que geraram a quantidade dos itens denominados "miscelânea", específicos para cada local de instalação.

Além dos estudos de parâmetros de entrada e saída (comando e monitoramento), foi realizado estudo de rádio enlace, o qual faz parte do documento do projeto.

O projeto está descrito no ANEXO 03 – Projeto Técnico Infraestrutura Modernizada (Automação do S.A.A. de Corumbá).

2. Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado

Considerações Iniciais e Parâmetros De Projeto

Em 2018 foi elaborado um Estudo de Concepção, plano de ações para a ETA e Projeto Básico para Tratamento dos Resíduos Gerados na Estação de Tratamento de Água do município de Corumbá/MS com o objetivo de propor alternativas para o tratamento do lodo gerado na ETA Corumbá. Neste estudo, foram avaliadas as principais características da água bruta do Rio Paraguai, seu impacto no funcionamento da ETA e na geração de massa seca de resíduos. O estudo foi realizado com base nas informações fornecidas pela SANESUL – Corumbá e complementado pelos dados de qualidade da água bruta do Rio Paraguai, disponibilizados pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL).

Foram estabelecidas três condições de operação para o Sistema de Tratamento de Resíduos (STR) - Condição 1, Condição 2 e Condição 3 (de máxima, intermediária e de mínima geração de massa seca de resíduos na ETA, respectivamente). Os parâmetros de projeto para o dimensionamento do STR são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 15. Parâmetros de projeto do STR da ETA Corumbá

		Parâmetro	Condição 1	Condição 2	Condição 3
Estimativa de resíduos gerada no mês de novembro de 2017	Água bruta	Vazão média de operação da ETA (L/s)	600	600	600
		Tempo de operação da ETA (h)	24	24	24
		Valor médio mensal de turbidez da água bruta (uT)	105	25	5
		Coeficiente A	0,8	3,0	8,0
		Concentração média de SST da água bruta (mg/L)	84	75	40
	Produtos químicos	Dosagem média de sulfato de alumínio (mg/L)	50,0	30,0	20,0
		Massa seca devido à aplicação de sulfato de alumínio (kg/d)	1152,1	691,3	460,9

	ETA	Massa total de resíduos gerada (kg/d)	5506,7	4579,3	2534,5
Geração de resíduos na ETA	**Unidades de decantação**	Número de decantadores	3	3	3
		Massa seca de resíduos retida nos decantadores (kg/d)	4552,8	3625,3	1580,5
	Unidades de filtração	Número de filtros em operação	6	6	6
		Taxa média de filtração ($m^3/m^2/d$)	204,55	204,55	204,55
		Duração da carreira de filtração (h)	24	24	24
		Tempo de lavagerm máximo com água (min)	10	10	10
		Concentração de SST na água de lavagem (g/L)	0,35	0,35	0,35

Além dos parâmetros de projeto apresentados na tabela acima, também foram definidas algumas diretrizes de operação da ETA, as quais têm impacto direto na concepção e no dimensionamento das unidades o STR, tais como:

- a frequência de drenagem das limpezas dos conjuntos de floculação/decantação (CFD) será considerada constante, com valor médio de 1 limpeza a cada 30 d para cada CFD;
- a carreira de filtração será considerada constante e igual para todos os filtros, com duração de 24 h;
- o procedimento de limpeza de cada CFD se iniciará com a recuperação de parcela do sobrenadante, que será recalcado ao canal de água coagulada. Optou-se por realizar o bombeamento do sobrenadante durante as limpezas para redução do volume de resíduos a serem veiculados ao STR;
- após o bombeamento do sobrenadante do CFD, o volume restante de resíduos será encaminhado ao STR.

A partir dos parâmetros de projeto e das diretrizes de operação descritas, definiu-se o dia crítico de operação do STR como sendo aquele no qual há a drenagem de um conjunto de floculação/decantação (CFD) durante o período de máxima geração de massa seca de resíduos na ETA (Condição 1). Os volumes totais dos resíduos encaminhados ao STR durante o dia crítico são mostrados na abaixo:

Tabela 16. Volumes totais de resíduos

Parâmetro	**Filtros**	**Conjuntos de Floculação/Decantação***
Volume total de resíduos encaminhados ao STR por descarga/lavagem do filtro	376,2 m^3	950,21 m^3
Frequência das descargas/lavagem do filtro	6 lavagens ao dia	3 descargas ao mês

* Considera o volume de resíduo gerado durante a limpeza com as mangueiras.

Foram propostas três alternativas de concepção do STR, sendo duas delas visando à implementação do STR nas dependências da ETA e futuras áreas a serem adquiridas. Nestes casos, em função do reduzido espaço disponível, buscaram-se soluções compactas, mecanizadas e que contemplavam o aproveitamento máximo da infraestrutura existente na ETA. Adicionalmente, foi proposta uma alternativa que considerava o desaguamento em *bags* de geotêxtil, porém contando com a necessidade de uma área maior para execução de área de drenagem dos *bags*. Esta última alternativa foi escolhida pela Sanesul, portanto o projeto apresentado é baseado nela.

2.1. Implantar Infraestrutura de tratamento de resíduos de água

A configuração escolhida para o STR da ETA de Corumbá é composta pelas seguintes unidades:

- Nova calha Parshall;
- Sistema de bombeamento de sobrenadante do decantador;
- Tanque de regularização de vazão (TRV)
- 2 tanques de clarificação e adensamento (TCA);
- Tanque de resíduos adensados (TRA) (reaproveitamento de unidade existente na ETA Corumbá);
- 6 *bags* de geotêxtil para desaguamento e área para drenagem;
- Tanque de água recuperada;
- Laboratório e sala de armazenamento, preparo e dosagem de polímero sintético.

Todas as unidades serão construídas ou adaptadas nas dependências atuais e futuras da ETA Corumbá. Somente 1 unidade existente será reaproveitada, portanto os demais tanques e equipamentos necessários serão executados após a desativação e demolição de unidades existentes que ocupam o espaço das novas unidades projetadas.

Ressalta-se também que não haverá separação dos resíduos provenientes das lavagens dos filtros e das drenagens dos conjuntos de floculação/decantação.

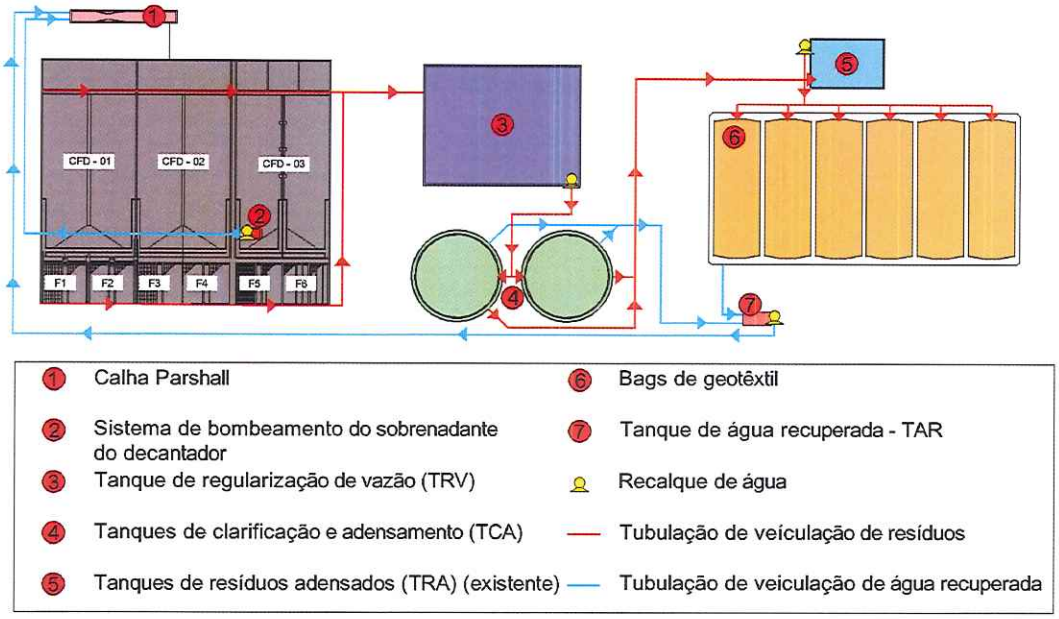


Figura 31. Fluxograma de funcionamento do sistema de tratamento de resíduos.

As unidades que compõem o STR e melhorias da ETA Corumbá estão detalhadas no Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado.

Calha Parshall

A calha Parshall existente, com largura de garganta de 2', está adequada para mistura rápida, porém o local onde a mesma está instalada é inadequado, devido à grande distância até as câmaras de floculação, que deve ser no máximo até 1 minuto (NBR 12.216), de forma que os flocos acabam sendo formados no canal aberto que encaminha a água os floculadores, causando dificudlades no funcionamento adequado da ETA. Além deste problema, o canal que distribui a água nas câmaras de floculação não provoca uma distribuição igualitária entre os conjuntos, de forma que o último conjunto floculadores/decantador acaba recebendo menos água do que o mais próximo à calha Parshall. Portanto, será necessário a execução de uma nova calha Parshall mais próximas aos floculadores, desativando a calha existente. A tendência atual é projetar a mistura rápida em calha Parshall com baixa lâmina d'água, para melhor dispersão do coagulante e em função dessa premissa, optou-se por calha Parshall com largura da garganta de 3', apta a medir vazão de até 1.427 L/s, com escoamento livre.

A nova calha Parshall receberá, além da água bruta proveniente da captação, retorno de água recuperada em até 10% da vazão média da ETA (60 L/s) considerando o bombeamento do sobrenadante do decantador a ser lavado e volume do dia de maior geração de resíduos. A Tabela abaixo apresenta o comparativo entre calhas Parshall de garganta de 2' e de 3' para o volume de 660 L/s.

Tabela 17. Comparativos de parâmetros para calha Parshall de 2 e 3'

Largura da garganta (pol – m)	Vazão (L/s)	Lâmina d'água Ha (m)	Velocidade na garganta (m/s)	Tempo de mistura rápida (s)	Gradiente de velocidade G (s-1)
0,610 – 2'	660	0,600	3,365	0,393	1.748
0.915 – 3"	660	0,466	3,220	0,409	1.630

Verifica-se no quadro acima que ambas as calhas produzem resultados em concordância com a recomendação de autores em relação à velocidade na garganta superior a 2 m/s; tempo de mistura inferior a 1 segundo; e gradiente de velocidade maior que 1.000 s^{-1} (AZEVEDO NETTO, DI BERNARDO, PAES LEME E ROCHA VIANNA).

A lâmina d'água na garganta também terá redução comparando com a calha existente, facilitando a mistura rápida do coagulante na calha Parshall, além de garantir o funcionando em caso de futura expansão da produção da ETA.

Na entrada dos floculadores, foi projetada uma calha que distribua de forma igualitária a água nos CFDs, cobrindo a extensão das câmaras de floculação de entrada, com declividade de forma a evitar acúmulo nas bordas opostas às entradas dos CFDs.

Recuperação do sobrenadante dos conjuntos de floculação/decantação

O procedimento de descarga dos CFD deve ser precedido pela recuperação do sobrenadante dos decantadores, que será retornado a Calha Parshall. Para a determinação do volume máximo de água a ser bombeado, foram feitas medições *in loco* da altura da interface de resíduos do decantador 2 , conforme tabela e figura abaixo.

Tabela 18. Valores de altura da interface aparente dos resíduos no decantador 2 em função da distância de medição com relação ao ponto inicial.

Ponto	Distância com relação ao ponto inicial de medição (m)	Altura de resíduos (m)
1	0,00	0,59
2	4,70	1,00
3	9,05	1,43
4	12,32	1,68
5	17,02	1,32
6	25,06	0,79
7	27,80	0,98

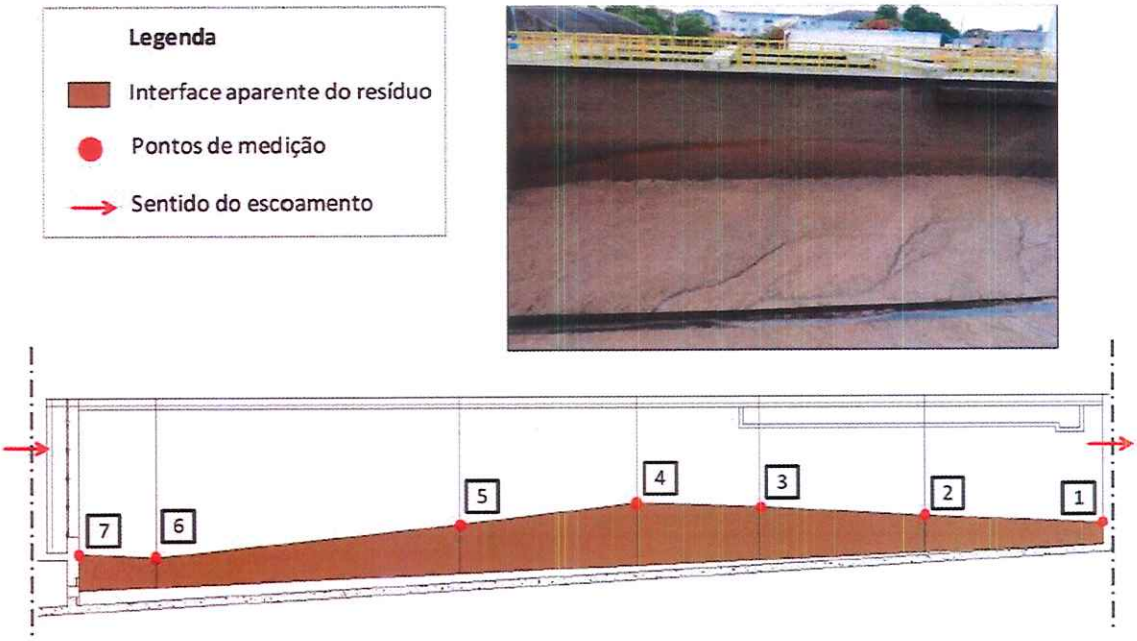


Figura 32. Esquema com a indicação dos pontos de medição da interface aparente de resíduos no decantador 2.

A partir da altura máxima observada, foi definido o volume máximo de resíduos que deverá ser encaminhado ao Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (STR), de 900,44 m³ por decantador (950,21 m³ considerando-se o volume de água proveniente das mangueiras para lavagem). Destaca-se que os floculadores da ETA, possuem apenas passagens inferiores entre as câmaras, são necessariamente drenados em conjunto com os decantadores, como mostrado na figura abaixo.

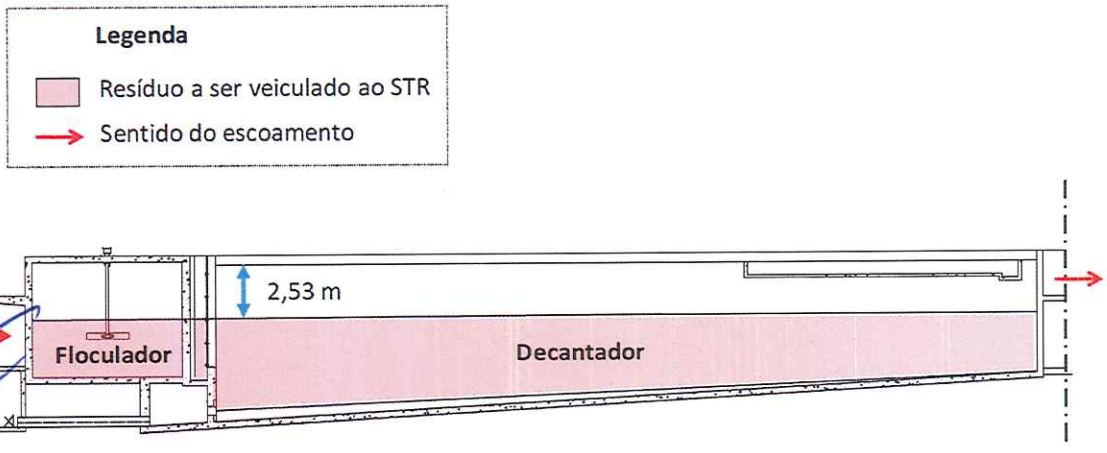


Figura 33. Esquema em corte do decantador com a indicação do volume de resíduo a ser drenado e veiculado ao STR

Para o bombeamento do sobrenadante dos decantadores ao canal de água coagulada, deverá ser utilizado um conjunto motobomba do tipo centrífuga modelo Imbil INI 80-160 1750 RPM ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 3 cv).

O conjunto motobomba deverá ser abrigado em dispositivo flutuante, fabricado em vibra de vidro, acoplado a guindastes fixos, capazes de transportá-la com facilidade aos três decantadores da ETA. A linha de recalque será composta por mangueira de PVC flexível de diâmetro 6" (150 mm), com comprimento de aproximadamente 49 m, dotada de engates rápidos DN 150.

A seleção do conjunto motobomba foi realizada com base nas perdas de carga na sucção e no recalque, no desnível entre o nível de água no CFD (início e final da drenagem) e a cota do eixo da tubulação que chega ao início do canal de água coagulada, logo após a unidade de mistura rápida. Para o equacionamento da perda de carga dos resíduos foi utilizada a fórmula de Hazen-Williams, sendo que as perdas de carga localizadas foram calculadas pelo método dos comprimentos equivalentes. A vazão média de bombeamento será de aproximadamente 96 m³/h. O recalque deverá ser mantido até que o nível de água nos decantadores atinja a cota de 165,400 (duração estimada total do bombeamento de 14h). Após o recalque, será instalado um macromedidor eletromagnético para controle e monitoramento da água que retornará à calha Parshall. O memorial de cálculo do conjunto motobomba encontra-se no Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado.
Ressalta-se que durante o bombeamento do sobrenadante do CFD, a vazão afluente à ETA deverá ser reduzida (inferior a 400 L/s) de forma a não impactar negativamente os demais conjuntos de floculação/decantação em funcionamento. Esta vazão limite foi baseada em relatos da equipe de operação da ETA Corumbá, segundo a qual dois dos módulos conseguem tratar a vazão máxima de 430 L/s sem causar prejuízo à qualidade da água tratada produzida na ETA.

Descarga dos conjuntos de floculação/decantação
Para a estimativa da duração das descargas dos CFDs, foi determinado, à principio, o tempo mínimo de cada descarga. Na Tabela 5 são mostrados os coeficientes de perda de carga "k" de cada tubulação entre a saída do CFD até o canal de resíduos que encaminha para o Tanque de Regularização de vazão.

Tabela 19. Coeficiente "k" de perda de carga das tubulações e acessórios até o canal de resíduos dos CFDs.

Trecho	Tubulação/acessório	Coeficiente "k" de perda de carga
1	Válvula borboleta aberta	2,69 (Cd = 0,61)
2	Tubo curto (relação L/D ≈ 15)	1,78 (Cd = 0,75)

Somando a perda de carga calculada, estimou-se o tempo mínimo das descargas em aproximadamente 90 min. Destaca-se que foi considerado o volume de drenagem de 900,44 m³, referente ao volume restante no CFD após o bombeamento do sobrenadante do decantador. A lavagem dos conjuntos com as mangueiras será de aproximadamente 120 min.

Tanque de regularização de vazão – TRV
Será executado um tanque de recepção, homogeneização e regularização da vazão de resíduos (TRV) provenientes da descarga e lavagem dos CFDs e da água de lavagem dos filtros. O tanque foi dimensionado visando à regularização e homogeneização dos resíduos afluentes intermitentes, considerando o bombeamento em no máximo 24 h/dia em dias de limpeza dos CFDs.
As dimensões do tanque projetado são:

- Comprimento do tanque: 26,00 m.

- Largura: 20,00 m.
- Altura total: 4,04 m.
- Altura útil: 3,00 m.
- Altura mínima: 0,70 m.
- Volume útil: 1.196,00 m³.

O tanque será executado com um poço de sucção, onde serão localizados os conjuntos motobomba para recalque até a próxima unidade, além de 3 tampas de inspeção, escada marinheiro e grade de acesso e proteção acima do poço de sucção. Para operação e manejo das bombas, será instalado um guindaste fixo. Na tubulação aérea após o recalque será instalado um macromedidor eletromagnético para controle e monitoramento dos resíduos enviados para o tratamento.

Para homogeneização dos resíduos foram previstos 2 misturadores submersíveis modelo SR 4640.412 SJ HG-316L, com potência nominal do motor de 3,0 kW e potência , do fabricante Flygt, ou equivalente técnico. Os resíduos homogeneizados serão encaminhados por bombeamento aos Tanques de Clarificação e Adensamento, com vazão média de 130 m³/h em tubulação DN 250. Foram previstos 2 conjuntos motobomba submersíveis (uma reserva), modelo DP 8058 LT 3 448, da marca Flygt ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 15 cv). Adotou-se uma altura mínima de resíduo dentro do TRV de 0,70 m, de forma a respeitar a altura mínima necessária acima do rotor dos misturadores. Os conjuntos motobomba serão instalados em um poço de sucção. Para evitar o acúmulo de resíduos no fundo do TRV, o tanque deverá ter uma declividade de fundo de 0,5% para direcionar o sedimento de fundo até o poço de sucção.

Para a determinação da capacidade de recalque do sistema de bombeamento, foi considerado o volume acumulado total dos resíduos direcionados ao TRV durante 1 dia, sob a condição crítica de geração de massa seca de resíduos na ETA igual a 3207,4 m³ (referente à soma do volume de uma limpeza de CFD + 6 lavagens de filtros).
A vazão mínima requerida para o recalque dos resíduos, calculada e apresentada na memória de cálculo, é de 130 m³/h. Na figura abaixo estão apresentadas as curvas de volume acumulado afluente e efluente ao TRV (dia de drenagem de um CFD na Condição 1 de operação da ETA Corumbá).

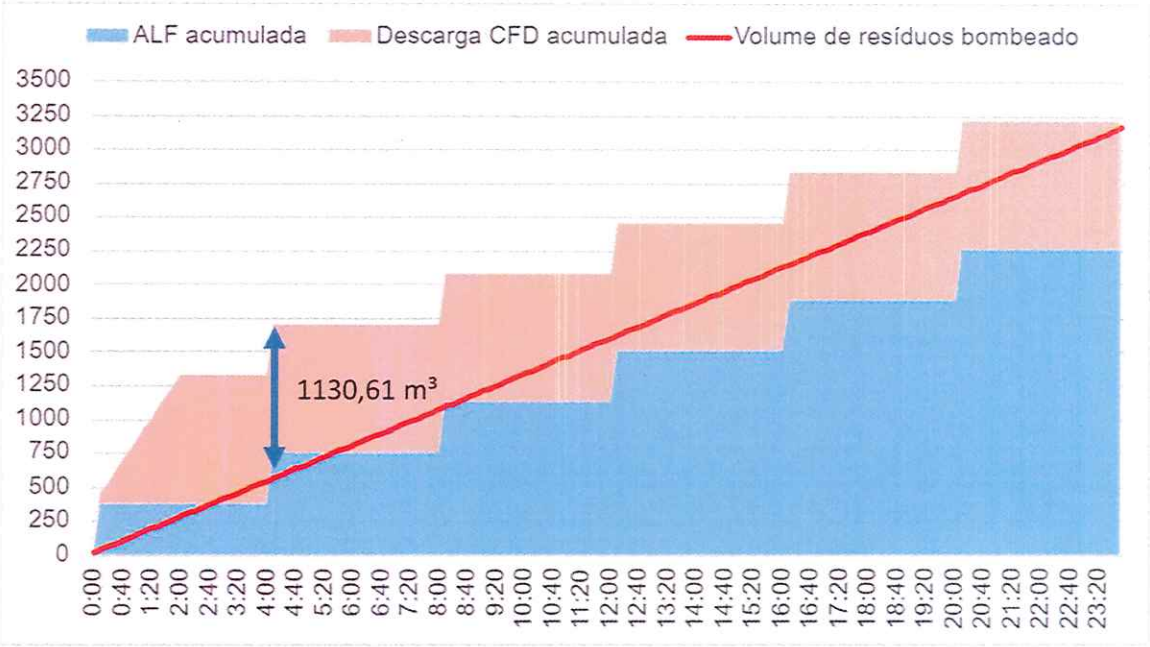


Figura 34. Volume acumulado afluente e efluente ao TRV no dia crítico de operação (drenagem do CFD e turbidez afluente à ETA de 105 uT).

Ressalta-se que para garantir os níveis máximo e mínimo no TRV, deverá ser instalado um medidor de nível ultrassônico, modelo SPA-380-4, da marca NIVETEC, ou equivalente técnico. O medidor será responsável pelo acionamento do conjunto motobomba, desligando-o quando o nível no tanque atingir a cota mínima, além da instalação de um *soft-starter* para modulação da vazão recalcada.

Nos dias em que ocorrerão limpezas dos CFD, estima-se que os conjuntos funcionarão continuamente (24 h por dia), enquanto que, nos dias em que ocorrerão apenas as lavagens dos filtros, prevê-se que os conjuntos funcionarão intermitentemente por aproximadamente 17 h por dia.

Tanques de clarificação e adensamento - TCA

A etapa de clarificação e adensamento dos resíduos advindos do TRV será realizada nos Tanques de Clarificação e Adensamento. Foram previstas duas unidades em paralelo, sendo que cada uma irá operar com vazão regularizada afluente de até 85 m³/h. Os clarificadores/adensadores foram dimensionados para atender a velocidade teórica de sedimentação (VS) de 1,0 cm/min no dia crítico de operação do STR (dia de drenagem de um CFD na Condição 1), resultando na área requerida para o adensamento de aproximadamente 307,9 m2 (com coeficiente KAD = 1,5). Para atender a área de adensamento requerida, foram previstos dois clarificadores/adensadores com diâmetro de 14,0 m, que funcionarão em paralelo na condição crítica.

As principais características dos Tanques de Clarificação e Adensamento são:

- Diâmetro: 14,00 m.
- Velocidade de sedimentação: 1,00/min.

Os tanques serão executados numa plataforma com talude 1/1 com as seguintes características:

- Comprimento: 37,50 m.
- Largura: 19,50 m.
- Altura: 0,80 m.

Dos Tanques de Clarificação e Adensamento o resíduo adensado será encaminhado por gravidade ao Tanque de Resíduos Adensados (TRA), e a água clarificada será veiculada por gravidade ao Tanque de Água Recuperada (TAR).

Estima-se que as concentrações de sólidos dos resíduos afluentes aos Tanques de Clarificação e Adensamento irão variar de 0,34 g SST/L a 25,0 g SST/L. Assim, admitiu-se que o resíduo adensado será obtido com concentrações de sólidos entre 20,0 g SST/L a 35,0 g SST/L.

Foram previstos dois clarificadores-adensadores de lodo circulares, modelo Aqua D, tipo tração central, da Aquamec, ou equivalente técnico, fabricado em aço carbono, para instalação em tanque de concreto no formato circular, com diâmetro interno de 14,0 m. O acionamento será por motor elétrico TFVE e redutor tipo engrenagens helicoidais, eixos paralelos e fixação por flange.

Para a condição crítica de operação (dia de limpeza de um decantador na Condição 1) a vazão máxima de resíduo adensado encaminhado ao Tanque de Resíduos Adensados (TRA) será de aproximadamente 71,53 m³/h.

Tanque de resíduos adensados - TRA

O resíduo adensado nos Tanques de Clarificação e Adensamento será encaminhado ao Tanque de Resíduos Adensados (TRA), no qual será homogeneizado e encaminhado ao desaguamento nos *bags* de geotêxtil com vazão regularizada média de 100 m³/h.

A ETA Corumbá possui um tanque enterrado que será utilizado para ser o TRA, desta forma a estrutura será reaproveitada, contando com remoção da tubulação aérea existente e aterramento do espaço não utilizado onde estavam estas tubulações, fechamento com flange cego das saídas não aproveitadas e adaptação para o poço de sucção. Ademais, para manter os resíduos homogeneizados, serão instalados 2 misturadores submersíveis modelo SR 4640.412 SJ HG-316L, com potência nominal do motor de 3,0 kW e potência , do fabricante Flygt, ou equivalente técnico. Adotou-se uma altura mínima de resíduo dentro do TRA de 0,70 m, de forma a respeitar a altura mínima necessária acima do rotor dos misturadores.
Com as alterações, o TRA terá as seguintes características:

- Comprimento: 12,00 m.
- Largura: 8,00 m.
- Altura útil: 2,59 m.
- Altura mínima: 0,70 m.
- Volume: útil: 181,44 m³.

A capacidade de armazenamento do TRA proporcionará um tempo de detenção hidráulica estimado de cerca de 2 h para a condição crítica (dia de limpeza de um decantador na Condição 1). A memória de cálculo está apresentada no Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado.

O tanque será equipado de medidor de nível ultrassônico modelo SPA-380-4 do fabricante NIVETEC, ou equivalente técnico. O medidor será responsável pelo acionamento do conjunto motobomba, desligando-o quando o nível no tanque atingir a cota mínima.

Visando garantir o recalque do resíduo adensado do TRA aos *bags* de geotêxtil, foram selecionados conjuntos motobomba submersíveis. Serão instalados dois conjuntos motobomba (um reserva), peças e tubulações, conforme Anexo 04. O recalque foi projetado com tubulação DN 150. Para o equacionamento da perda de carga no recalque dos resíduos foi utilizada a fórmula de Hazen-Williams, sendo que as perdas de carga localizadas foram calculadas pelo método dos comprimentos equivalentes.

Somando-se a perda de carga e o desnível geométrico, foram obtidas as equações da curva do sistema, com altura manométrica total em função da vazão. Recomenda-se a utilização do conjunto motobomba submersível modelo NP 3127 LT 3 Adaptive 425, da fabricante Flygt ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 9 cv).

Bags de geotêxtil

O resíduo adensado proveniente do TRA será encaminhado aos bags de geotêxtil para desaguamento. A água recuperada será drenada e encaminhada ao tanque de água recuperada por gravidade. Foram previstos 6 bags, cada um com volume de 330 m³ e área de 23,92 m x 7,75 m (do fabricante Maccaferri, ou equivalente técnico), instalados sob uma base drenante com área de aproximadamente 1280 m², suficiente para a instalação de até 6 bags. O período de atendimento dos bags propostos foi determinado conforme cálculos apresentados no Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado.

Na tabela abaixo são mostrados os períodos médios de atendimento de cada *bag* para as condições 1, 2 e 3 de operação da ETA.

Tabela 20. Períodos médios de atendimento dos *bags* para as condições 1, 2 e 3.

Parâmetro	Condição 1	Condição 2	Condição 3
Valor médio mensal de turbidez da água bruta (uT)	105	25	5
Coeficiente a	0,8	3,0	8,0
Concentração de sólidos após desaguamento (kg/L)	0,25	0,25	0,25
Número de *bags* em operação	6	6	6
Período de atendimento total (d)	17,23	20,72	31,07
Período de atendimento de 1 *bag* (d)	103,39	124,29	186,44
Tempo de repouso do bag (d)	86,16	103,58	155,37

O desaguamento do resíduo será auxiliado pela aplicação de polímero sintético na tubulação de recalque do resíduo aos *bags*. Foram previstas 16 curvas de 90° na tubulação visando à homogeneização da mistura, conforme desenhos apresentados Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado.

Os *bags* de geotêxtil horizontais deverão ser implantados sobre uma camada de brita, com espessura mínima de 0,30 m e declividade de 0,5%, acima de um aterro compactado, de forma a isolar os *bags* de geotêxtil do material subjacente, além de possibilitar melhor distribuição das tensões transmitidas às fundações. Sobre o aterro compactado deverá ser disposta uma camada de geocomposto drenante, com a função de auxiliar e acelerar o escoamento da água recuperada. Os *bags* não deverão ser cheios de maneira concomitante, criando-se defasagem no seu enchimento. Um tubo dreno de PEAD corrugado perfurado DN 200 com uma declividade de 0,5% será localizado na camada de brita, sendo a profundidade final máxima da geratriz inferior do tubo de 0,73 m, sendo direcionada até uma caixa de drenagem, que encaminhará a água recuperada até o TAR.

A caixa de drenagem será localizada ao norte dos *bags*, próxima ao TAR, com o objetivo de contenção da água drenada da área dos *bags* nos dias de maior volume (limpeza do CFD e chuva intensa). A caixa será aberta em sua parte superior, com suas bordas construídas 0,25 m acima do nível do terreno para evitar o recebimento de sedimentos carreados pela chuva na área da ETA. O fundo da caixa de drenagem deverá ter declividade 0,5% para direcionar a água recuperada até o TAR, através de uma tubulação DN 150 localizada de forma centralizada na caixa. As dimensões da caixa são:

- Comprimento: 2,50 m.
- Largura: 1,50 m.
- Altura total: 1,47 m.
- Altura útil: 0,50 m.
- Volume útil: 1,86 m³.

Tanque de água recuperada - TAR

O TAR receberá a água recuperada dos tanques de clarificação e adensamento e dos bags, além da água proveniente de chuvas que incidirão sobre a área do sistema de desaguamento. As vazões provenientes dos clarificadores e correspondem ao total de 101,6 m³/h na situação crítica. A vazão de clarificado proveniente dos bags na situação de geração máxima de resíduos foi determinada através de balanço de massa e resultou em 16,3 m³/h. A vazão originada por uma chuva de intensidade de 200 mm/h também foi considerada durante os cálculos (43,13 m³/h) Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado.

Assim, as dimensões do TAR serão:

- Comprimento: 4,50 m.
- Largura: 2,00 m.
- Altura útil: 1,35 m.
- Altura mínima: 1,00 m.
- Volume útil: 9 m³.

O TAR contará com dois conjuntos motobomba (um reserva) submersíveis do modelo 3127 LT 3 Adaptive 425, da fabricante Flygt, ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 9 cv) para recalcar a água recuperada para a calha Parshall, diminuindo, dessa forma, a perda de água na ETA com a drenagem dos CFDs e água de lavagem dos filtros. O tanque será equipado de medidor de nível ultrassônico modelo SPA-380-4 do fabricante NIVETEC, ou equivalente técnico. O medidor será responsável pelo acionamento do conjunto motobomba, desligando-o quando o nível no tanque atingir a cota mínima. Para manter o funcionamento das bombas, o TAR deverá ter uma altura de lâmina d'água mínima de 1,00 m. Após o

recalque, será instalado um macromedidor eletromagnético com by-pass para controle e monitoramento da água que retornará à calha Parshall.

A fim de evitar o acúmulo de sedimento de fundo no TAR, também foram previstos dois conjuntos motobomba (um reserva) submersíveis com vazão de 6,50 m³/h, recalcando esta água para o TRV numa tubulação DN 50. Estes conjuntos motobomba serão do modelo BRAVA DV03, da fabricante Schneider, ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 1/3 cv). O TAR contará com um poço de sucção para estes conjuntos motobomba, com declividade do fundo do tanque de 0,5% voltada para o poço.

Sistema de armazenamento, preparo e dosagem de polímero

Foi prevista a utilização de polímero sintético em emulsão em duas etapas do sistema de tratamento de resíduos gerados na ETA. Para atender as recomendações da NBR 12.216, o armazenamento de polímero deverá ser feito para atender pelo menos 10 dias de operação do STR. A memória de cálculo está apresentada no Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado.

- Descrição do sistema para etapa de clarificação/adensamento

O polímero será aplicado na tubulação de chegada dos resíduos ao STR, antes do "tê" de divisão da vazão para os Tanques de clarificação e adensamento. De modo a promover a mistura adequada, foi prevista a instalação de um misturador estático inline do fabricante WasserLink, ou equivalente técnico, após a aplicação do polímero.

A bomba de encaminhamento de solução de polímero irá funcionar concomitante com a bomba de encaminhamento de resíduos regularizados para o tanque de clarificação/adensamento, que estará trabalhando com uma vazão média de 36,1 L/s. A dosagem adotada de polímero em emulsão para a clarificação irá variar entre 3 e 8 mg pol./g SST.

- Descrição do sistema para etapa *de* desaguamento

O polímero será aplicado na tubulação de recalque de resíduo para os *bags* de desaguamento. Foram previstas 16 curvas de 90° na tubulação visando à homogeneização da mistura, conforme desenhos apresentados no Anexo 04 – Projeto Técnico Tratamento de Resíduos Implantado. Assim como na clarificação/adensamento, a bomba de encaminhamento de solução de polímero irá funcionar apenas quando a bomba de encaminhamento de resíduo adensado aos *bags* estiver funcionando. Dessa forma, a vazão do resíduo para desaguamento será considerada constante e igual a 27,8 L/s. A dosagem de polímero sintético em emulsão adotada para o desaguamento do resíduo também foi de 3 e 8 mg pol./g SST.

- Consumo e armazenamento de polímero

Na tabela abaixo são apresentadas as características dos resíduos aos quais será aplicado o polímero.

Tabela 21. Características dos resíduos para aplicação de polímero

Aplicação	Resíduo	Vazão de	Concentração de sólidos (g/L)

		resíduo (L/s)	
Clarificação/ Adensamento	Resíduo regularizado para clarificação/adensamento	36,1	0,3 a 25
Desaguamento	Resíduo para desaguamento	27,8	20 a 35

Para as condições descritas, foram obtidos os consumos diários e mensais, apresentados na tabela abaixo:

Tabela 22. Consumo total do produto comercial em emulsão

Aplicação	Consumo de polímero		
	kg/dia (sem limpeza CFD)	kg/dia (com limpeza CFD)	kg/mês
Clarificação/ Adensamento	1,30	57,5	208
Desaguamento	60,0	105	1935

O armazenamento do polímero será feito na sala de preparo e dosagem de polímero, juntamente com os equipamentos dosadores.
De acordo com a tabela acima, o consumo máximo de polímero em 1 mês será de 2.143 kg. Como o armazenamento será feito em bombonas de 50 kg, verifica-se a necessidade de 43 bombonas de polímero em emulsão para atender um período de 30 dias.

- Preparadores de polímero e pontos de aplicação

Devido às diferentes características da aplicação de polímero na clarificação/adensamento e no desaguamento, serão necessários dois sistemas distintos. Para a alimentação da água de processo nos dois preparadores de polímero sintético em emulsão, deverá ser prevista uma tubulação de água de processo com vazão de 6.500 L/h e pressão entre 2,5 e 4,1 bar (respectivamente pressões mínima e máxima admissíveis na entrada de água do equipamento), objeto de dimensionamento de futuro projeto executivo. Em virtude dos fatores limitantes da capacidade dos preparadores adotados (vazão e concentração), os sistemas deverão trabalhar sob condições diferentes, conforme apresentado abaixo:

Tabela 23. Sistemas de aplicadores de resíduos.

Aplicação	Vazão de resíduo (L/s)	Concentração de sólidos (g/L)	Dosagem de polímero (mg pol/g SST)*	Dosagem de polímero (mg pol/L)
Clarificação/ Adensamento	36,1	0,3 a 25	3,0 a 8,0	1,00 a 118
Desaguamento	27,8	20 a 35	3,0 a 8,0	60,0 a 280

Aplicação	Vazão de resíduo (L/s)	Concentração de sólidos (g/L)	Dosagem de polímero (mg pol/g SST)*	Dosagem de polímero (mg pol/L)
* As dosagens ideais deverão ser definidas em ensaios realizados no período de pré operação da ETA				

- Sistema de preparo e dosagem para clarificação/adensamento

O sistema de preparo de polímero que melhor atende ao projeto terá as seguintes características:

- Fabricante: Vibropac ou equivalente técnico;
- Modelo do preparador: VIB-EMSS-250;
- *Range* de vazão: 220 - 280 L/h;
- *Range* de concentração da solução de polímero: 0,1 a 0,3%.

O recalque de polímero para o ponto de aplicação será feito por tubulação PEAD Ø 3/4". A aplicação será realizada por meio de injeção na tubulação de resíduos encaminhados aos TCA com o auxílio de um colar de tomada.

Para o cálculo da altura manométrica máxima do recalque da solução de polímero para clarificação e adensamento (0,74 m), foram consideradas a soma da perda de carga na tubulação de sucção e recalque das bombas dosadoras (fórmula de Flamant), a pressão de entrada no ponto de aplicação e o desnível geométrico, considerando a vazão da bomba dosadora para as dosagens máximas estabelecidas.

- Sistema de preparo e dosagem para o desaguamento

O sistema de preparo de polímero terá as seguintes características:

- Fabricante: Vibropac ou equivalente técnico;
- Modelo do preparador: VIB-EMSS-6500;
- *Range* de vazão: 5850 - 7150 L/h;
- *Range* de concentração da solução de polímero: 0,1 a 0,3%.

O recalque de polímero para o ponto de aplicação será feito por tubulação PEAD Ø 1 1/4". A aplicação será realizada por meio de injeção na tubulação resíduos encaminhados aos *bags* com o auxílio de um colar de tomada.

Para o cálculo da altura manométrica máxima do recalque da solução de polímero para desaguamento (12,17 m), foram consideradas a soma da perda de carga na tubulação de sucção e recalque das bombas dosadoras (fórmula de Flamant), a pressão de entrada no ponto de aplicação e o desnível geométrico, considerando a vazão da bomba dosadora para as dosagens máximas estabelecidas.

Instalações hidráulicas e de apoio

O STR contará também com uma instalação de apoio provida de laboratório, sala de armazenamento, preparo e dosagem de polímero sintético, banheiro e copa, os quais proporcionarão as condições necessárias para o gerenciamento do sistema.

Também serão realizadas todas as interligações e instalações hidráulicas enterradas e aéreas necessárias entre as unidades projetadas para o funcionamento do sistema, incluindo tubulações de PVC, PEAD, ferro dúctil e ferro galvanizado e registros de manobra com controles manuais e eletromecânicos.

b) Análise Jurídica

Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul – Sanesul, é uma Sociedade de Economia Mista, instituída em 26 de janeiro de 1979 por meio do Decreto Estadual n. 071/79 (ANEXO 06), a qual tem em seu quadro societário dois únicos sócios, o **Estado de Mato Grosso do Sul e a AGESUL – Agência Estadual de Empreendimentos de Mato Grosso do Sul**, o que a torna uma espécie *"sui generis"* de sociedade de economia mista, ao passo que seu capital social e quadro societário são integralmente públicos.

A empresa é concessionária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 68 (sessenta e oito) municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, tendo como fim precípuo levar água de qualidade e coleta de esgoto sanitário às referidas localidades.

Portanto, a SANESUL, além de entidade da administração indireta, **é delegatária de serviços públicos essenciais de prestação obrigatória e exclusiva do Estado**, constituindo-se, portanto, em *longa manus*do Estado de Mato Grosso do Sul na persecução do interesse público.

Assim, o Estado de Mato Grosso do Sul é detentor de 99,1% das ações da Sanesul e a AGESUL – Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos de Mato Grosso do Sul é detentora dos 0,9% remanescentes.

O Estado de Mato Grosso do Sul é pessoa jurídica de direito público, sendo que o mesmo acontece com a AGESUL – Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos, que é autarquia do Estado de Mato Grosso do Sul, não existindo, portanto, sócios privados.

Por sua vez, a Sanesul opera os serviços de saneamento básico de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Corumbá, através de autorização concedida por Lei Municipal n.2666/2019 (ANEXO 07) para celebração de Gestão Associada com o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, sendo que o Contrato de Programa atualmente vigente foi assinado em 23 de maio de 2019, com período de vigência de 30 (trinta) anos.

Na operação dos sistemas públicos de abastecimento de água, a Sanesul deve atender uma série de requisitos legais, orientados de maneira geral pelo Marco Legal do Saneamento, a partir do qual é possível adotar os seguintes indicadores para endereçar os aspectos instrumentais que se deseja desenvolver com o projeto proposto.

"Art. 10-A. Os contratos relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão conter, expressamente, sob pena de nulidade, as cláusulas essenciais previstas no art. 23 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 199 5, além das seguintes disposições:
I - Metas de ***expansão dos serviços, de redução de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, do reúso de efluentes sanitários e do aproveitamento de águas de chuva,*** *em conformidade com os serviços a serem prestados;*

Diante deste artigo é possível observar que as companhias de saneamento devem se orientar, minimamente, sobre as seguintes metas, amparadas pela Legislação Brasileira:

- **Expansão dos Serviços;**

Constituição Federal de 1988: Estabelece que a água é um bem público e que a União, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal devem atuar na proteção e preservação dos recursos hídricos, bem como na prestação de serviços de abastecimento de água.

Lei nº 11.445/2007: Esta é a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, que estabelece as diretrizes para a política nacional de saneamento, incluindo o abastecimento de água. Ela define a necessidade de planos de saneamento básico e a ampliação da cobertura desses serviços.

Lei nº 14.026/2020: Conhecida como o novo Marco Legal do Saneamento Básico, essa lei trouxe importantes mudanças para o setor de saneamento, incluindo metas para a universalização do abastecimento de água e a ampliação da cobertura, além de estabelecer regras para a melhoria da gestão e a atração de investimentos privados.

Decreto nº 7.217/2010: Regulamenta a Lei nº 11.445/2007 e define normas e procedimentos para a elaboração e implementação dos planos de saneamento básico, que incluem o abastecimento de água.

Resoluções da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA): A ANA estabelece normas e diretrizes técnicas relacionadas ao uso dos recursos hídricos e à prestação dos serviços de saneamento, incluindo o abastecimento de água.

- **Qualidade**

Constituição Federal de 1988:
Art. 225: Garante o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e estabelece que é dever do poder público e da coletividade proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente, o que inclui a qualidade da água.

Lei nº 11.445/2007:
Art. 11: Define que a prestação dos serviços de saneamento básico deve assegurar a qualidade da água tratada, conforme normas estabelecidas pela legislação e pela regulamentação técnica.

Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico):
Art. 2º: Estabelece que o serviço de abastecimento de água deve garantir a qualidade da água tratada, conforme os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação.

Decreto nº 7.217/2010:

Art. 12: Define a necessidade de garantir a qualidade da água tratada como parte dos objetivos dos planos de saneamento básico.

Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde:
Anexo XX: Esta portaria consolida as normas relacionadas à qualidade da água para o consumo humano. Define os parâmetros, limites e métodos de análise para garantir a potabilidade da água.

Resoluções da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA):
Resolução nº 357/2005 do CONAMA: Estabelece critérios e padrões para o lançamento de efluentes no meio ambiente e define normas para a qualidade das águas doces, salgadas e de transição.
Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

NBR 12216 e NBR 16280: Estabelecem requisitos técnicos e procedimentos para garantir a qualidade da água tratada.

- **Eficiência e uso racional da água**

Constituição Federal de 1988:
Art. 225: Estabelece o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e determina que é dever do poder público e da coletividade proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente, incluindo o uso racional dos recursos hídricos.

Lei nº 9.433/1997 (Lei das Águas):
Art. 1º e 2º: Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e define a gestão integrada e o uso sustentável dos recursos hídricos como princípios fundamentais. Estabelece a gestão participativa e o planejamento para assegurar o uso racional da água.

Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal):
Art. 4º e 7º: Embora seja uma lei voltada principalmente à proteção das florestas e do solo, também estabelece a proteção dos recursos hídricos, prevendo a manutenção de áreas de preservação permanente que contribuem para a proteção dos corpos d'água.

Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico):
Art. 6º: Define diretrizes para a gestão dos serviços de saneamento, incluindo a eficiência no uso da água e a promoção de práticas que garantam a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Decreto nº 7.217/2010:
Art. 10: Regulamenta a Lei nº 11.445/2007 e estabelece diretrizes para a gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo o uso racional da água em sistemas de saneamento.

Resoluções da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA):
Resolução nº 1.878/2018: Define diretrizes e normas para o gerenciamento dos recursos hídricos e o uso racional da água em diferentes setores.
Resolução nº 357/2005 do CONAMA: Estabelece padrões de qualidade das águas e diretrizes para o manejo e uso racional dos recursos hídricos.

Políticas e Planos de Recursos Hídricos:
Planos de Bacia Hidrográfica: Cada bacia hidrográfica no Brasil possui um plano de gestão que inclui estratégias para o uso racional da água, gestão da demanda e proteção dos recursos hídricos.

Licenciamento Ambiental:
A licença de operação nº 24/2021, determina que a Sanesul apresente projeto e implante um sistema integrado de gestão de resíduos do processo de produção de água potável (tratamento de água) o que dá ao presente projeto grande relevância na regularidade da prestação de serviços de saneamento básico em Corumbá.

- **Eficiência de uso da energia;**

Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico):
Art. 6º, § 4º: Estabelece a eficiência na prestação dos serviços de saneamento como um dos princípios para a gestão desses serviços, o que inclui a gestão eficiente dos recursos energéticos.

Lei nº 13.963/2019:
Art. 1º: Cria o Programa de Eficiência Energética (PEE) no âmbito do setor elétrico, que pode ser aplicado também a setores que demandam grandes quantidades de energia, como o saneamento. A lei incentiva a implementação de tecnologias e práticas que promovam a eficiência energética.

Decreto nº 7.746/2012:
Art. 2º e 3º: Regulamenta a Lei nº 13.963/2019 e estabelece diretrizes para o Programa de Eficiência Energética, promovendo o uso eficiente da energia em diversos setores, incluindo o saneamento.

- **Redução Progressiva e Controle de perdas na distribuição de água tratada**

Lei nº 11.445/2007 (Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico):
Art. 6º, II: Estabelece que os planos de saneamento básico devem incluir estratégias para a redução de perdas na distribuição de água, entre outros aspectos relacionados à eficiência dos serviços.

Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico):
Art. 2º, I: Define que a universalização do abastecimento de água inclui a redução de perdas de água tratada como parte das metas de eficiência e qualidade dos serviços prestados.

Decreto nº 7.217/2010:
Art. 10: Regulamenta a Lei nº 11.445/2007 e orienta a elaboração dos planos de saneamento, que devem contemplar ações para a redução de perdas na distribuição de água.

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):
NBR 12216: Estabelece critérios para a gestão de sistemas de abastecimento de água, incluindo recomendações para a redução de perdas.

Portaria nº 490 de 2018, do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR)
Esta portaria estabelece diretrizes e requisitos para a implementação de ações que visem minimizar as perdas na distribuição de água, promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos.

Cabe ressaltar que, além dos aspectos legais previstos especificamente para Sistemas de Saneamento, existem alguns dispositivos locais ou específicos a serem atendidos em razão de particularidades das obras, a saber:

- Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015, que estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental nos quais participe.
- Lei Ordinária nº 1665, de 28 de julho de 2001, que instituiu o Sistema Municipal de Licenciamento e Controle Ambiental e dá outras providências.
- Termo de Cooperação Técnica nº 005/2020, celebrado entre Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul e o Município de Corumbá.

- **Compras e Contratações**

Lei nº 13.303, de30 de junho 2016. (Lei das Estatais).
Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios

Regulamento Interno de Licitações E Contratos (RILC) SANESUL.
Dispões sobre cadastro de fornecedores, minutas-padrão de editais e contratos, procedimentos de licitação e contratação direta, tramitação de recursos, formalização de contratos, gestão e fiscalização de contratos, aplicação de penalidades e recebimento do objeto do contrato.

Lei nº 14.133, de 1º de abril 2021.
Lei de Licitações e Contratos Administrativos.

Em conclusão, o projeto foi elaborado e será executado em conformidade com a normativa federal, estadual e municipal.
Também, foi elaborado em conformidade com a normativa do FOCEM, incluindo as Decisões CMC Nº 18/05, 05/08, 44/08, 01/10, 35/15, além de outras normativas e Normas Procedimentais exigidas para a preparação e execução dos projetos. No que se refere à visibilidade, foi elaborado em conformidade com os procedimentos aplicáveis relativos à visibilidade FOCEM.

c) Análise Financeira

1. Introdução

A análise financeira visa contrapor o valor presente do fluxo de benefícios durante o horizonte de planejamento do projeto de 25 anos, com o valor presente do fluxo de custos (investimento, operação, administração e manutenção).

2. Custo e financiamento

O Programa terá um custo total de US$ 12.481.169,00 , dos quais US$ 9.123.410,00 (73,1%) serão financiados com recursos do financiamento do FOCEM; US$ 3.357.759,00 (26,9%), que correspondem à contrapartida financeira da SANESUL. A tabela a seguir mostra os custos de maneira agregada:

Tabela 24. Quadro de custos de fontes de financiamento agregados (US$ 1,00).

	FOCEM	SANESUL	Total	%
1. Obras de saneamento	8.977.018,00	3.297.680,00	12.274.698,00	98,35%
2. Trabalho Tecnico-social	81.392,00	27.879,00	109.271,00	0,88%
3. Auditoria externa + projeto de visibibilidade+ imprevistos	65.000,00	32.200,00	97.200,00	0,78%
Total (US$)	9.123.410,00	3.357.759,00	12.481.169,00	100%
Participação em %	73%	27%	100%	

3. Metodologia e Pressupostos

A avaliação financeira ex-ante do Programa foi realizada com o uso de alguns parâmetros e pressupostos que serão descritos a seguir. As intervenções foram avaliadas de forma agregada, ou seja, para o conjunto dos investimentos.
Os principais parâmetros utilizados para avaliação do projeto foram:

i. Valor Presente Líquido - VPL;
ii. Relação Benefício-Custo – B/C e;
iii. Taxa Interna de Retorno - TIR.

3.1.Pressupostos adotados

A análise Econômica obedeceu aos seguintes critérios:
Horizonte de análise: 25 anos
Taxa de desconto: 9.657 % a.a. (Taxa de mercado SANESUL).
Base dos orçamentos: dólar americano à taxa de câmbio de R$ 5,40 – US$ 1,00 (BANCO, 2024).[4]

[4] Média entre o valor do câmbio do dia 16/09/2024, R$/US$ 5,51, e do valor projetado para dezembro de 2025 do Boletim Focus (Relatório de Mercado publicado em 6 de setembro de 2024), R$/US$ 5,30, resultando em um câmbio de R$ 5,40.

A metodologia consistiu em análise Benefício-Custo dos projetos da amostra determinando-se o valor presente líquido pela fórmula:

$$VPL = \sum_{j=0}^{n} \left(\frac{B_j - I_j - O\&M_j}{(1+i)^j} \right)$$

Sendo:

VPL = valor presente líquido;
J = ano (variando de 0, correspondente ao ano de início de implementação da obra, até n=25, vigésimo sexto ano de análise);
B_j = Benefício no ano j;
I_j = Investimento no ano j;
$O\&M_j$ = custos incrementais de operação e manutenção no ano j
i = taxa de desconto, fixada em 9,657% a.a.

O critério de viabilidade consiste em VPL ≥ 0, calculados a valor presente, considerando a taxa de desconto de 9,657% a.a.. Nesse sentido, os benefícios devem, no mínimo, igualarem-se aos custos (I+O&M) para que o projeto seja considerado viável.
Outro critério adotado é a Taxa Interna de Retorno (TIR), que consiste em determinar iterativamente uma taxa i* de modo que o VPL seja nulo. Neste caso o critério é TIR ≥ 9,657% a.a.
Um terceiro critério é a relação benefício/custo (B/C), ou seja, razão entre o valor presente dos benefícios e dos custos que deverá ser maior ou igual à unidade (B/C ≥ 1).
Na prática espera-se que o VPL seja significativamente positivo propiciando assim garantias de que o projeto se mantenha viável, mesmo que ocorram reduções nos benefícios esperados e/ou incrementos nos custos. Essas condições são aferidas através de uma análise de sensibilidade dos indicadores resultantes de variações nos benefícios e custos esperados.

3.2.Metodologia para Determinação dos benefícios econômicos

A metodologia de avaliação está baseada na literatura econômica e em projetos similares implementados por outros organismos de fomento como o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, FONPLATA e Banco Mundial.

4. Benefícios Financeiros

Os benefícios financeiros foram estipulados com base nos dados disponibilizados pela SANESUL, presentes no capítulo Análise Socioeconômica. As fontes dos benefícios financeiros para a empresa de saneamento do MS adviriam da:

- Continuidade do abastecimento: aumento de receitas pela redução de episódios de intermitência/desabastecimento na distribuição de água;
- Recuperação de Economias Inativas: aumento de receitas em decorrência da recuperação de receitas e volume perdido com a identificação e regularização de economias inativas;

- Renovação do parque de hidrômetros: aumento de receitas resultante da melhoria do índice de desempenho de micromedição gerado pela troca dos hidrômetros;
- Redução de perdas reais distribuição: redução de custos por melhorias no sistema de abastecimento de água;
- Redução de perdas no processo tratamento: redução de custos proveniente de recuperação de águas do processo de tratamento.

Acerca da interrupção do fornecimento, atualmente registram-se 588 mil ligações ao ano afetadas em episódios de paralisações ou interrupções sistemáticas com duração superior a 6 horas município. A cada interrupção, deixa-se de consumir, em média, 100 litros de água por ligação, o que corresponde a 58.874m^3. A tarifa média por m^3 de água em Corumbá é de R$ 6,49, o que implica uma perda de receita de R$ 382.090,96 ao ano[5].

Com o programa, pretende-se reduzir as interrupções e paralisações, o que aumentaria a disponibilidade de água para consumo. Isso será alcançado com um maior controle operacional, com melhorias na rede de distribuição e implantação de telemetria para melhor gestão da distribuição.

Segundo a SANESUL, com a implementação do programa, estima-se que as perdas anuais reduzir-se-iam para 13.200m^3, correspondente a R$ 85.668,00, conforme tarifa média do município. Assim, o benefício financeiro corresponderia ao aumento de receita de **R$ 296.422,96**[6].

O programa prevê, também, a redução de contas inativas de 28% para 22%, o que representaria uma recuperação de 1.164 unidades de receita. Levando-se em consideração o consumo médio mensal do município de 12 m³, haveria uma recuperação em volume de água de 167.647 m³ por ano, que significa em incremento no faturamento anual de **R$ 1.088.029,03**, correspondente à tarifa média de R$ 6,49 por m³.

Outra medida do projeto seria a substituição de 10.000 hidrômetros que estão com mais de 7 anos de uso, com o objetivo de melhorar o Índice de Desempenho de Micromedição – IDM, pois hidrômetros mais antigos perdem a capacidade de medir todo o volume consumido.

Pretende-se elevar o IDM para, no mínimo, 93,5%[7], o que representa um volume recuperado mensal de 16.555 m³/mês, ou R$ 107.441,95, com um benefício financeiro anual de **R$ 1.289.303,40**, considerada a tarifa média de R$ 6,49/m³.

Sobre as ações de redução de perdas reais, aquelas relativas a diminuição de volumes perdidos em vazamentos na rede de distribuição, programa-se reduzir o índice de perdas por ligação de 1.140 l/lig/dia, para 800 l/lig/dia, com o fim de diminuir o volume produzido de 2.695.750 m³/ano. Isso representa uma redução de custos que, considerados as despesas com energia e produtos químicos no sistema de abastecimento de água, R$ 0,64/m³ produzido, geram um benefício financeiro anual de **R$ 1.725.279,92**.

---

[5] 58.874 x 6,49 = 382.090,96.
[6] R$ 382.090,96 - R$ 85.668,00 = R$ 296.422,96
[7] Atualmente o IDM médio para hidrômetros de 6 a 15 anos é de 75%, conforme cálculos realizados a partir de dados da SANESUL.

Finalmente,estimou-se uma recuperação de 823.805 m³/ano no processo de tratamento de águas na ETA. Sendo o custo de produção de R$ 0,64/m³, representa o beneficio financeiro de redução de custos com produção de R$ 527.235,20 por ano.

A tabela a seguir resume os benefícios financeiros das ações propostas:

Tabela 25. Benefícios Financeiros.

Descrição do tipo das perdas recuperadas	Volume recuperado (m^3/ano)	Benefício por m^3 (R$)	Benefício (R$)	Benefício (US$)
Aumento do tempo de disponibilidade de água	45.674	6,49	296.424,26	54.893,38
Recuperação de Inativas	167.647	6,49	1.088.029,03	201.486,86
Reabilitação do Parque de Hidrômetros	198.660	6,49	1.289.303,40	238.759,89
Redução de Perdas Reais	2.695.750	0,64	1.725.280,00	319.496,30
Recuperação água tratamento	823.805	0,64	527.235,20	97.636,15
TOTAL	**3.931.536**		4.926.271,89	**912.272,57**

FONTE: (SANESUL E AUTOR)

A avaliação considerou o impacto desses valores no fluxo de caixa - FC da empresa, considerando seus dados contábeis, comerciais, folha de pagamentos, investimentos e dívida. Utilizou-se o período de 2025 a 2049 por representar o fim do prazo da concessão.

Assim, foram construídos 3 fluxos de caixa. O primeiro sem o projeto do FOCEM, o segundo com o projeto implantado, e o terceiro com as diferenças entre os resultados, fonte para o cálculo dos indicadores financeiros de VPL, TIR e B/C .

O FC com a execução do projeto considerou um acréscimo no faturamento na SANESUL a partir do segundo semestre de 2028, sendo, portanto, apenas a metade naquele ano, e no seu total, a partir de 2029; Da mesma forma a diminuição dos custos foram distribuídas entre despesas com materiais de tratamento de água (25%) e energia elétrica (75%).

O aumento do faturamento ocasionou efeitos secundários, como incremento das despesas com Pis/Pasep e Cofins, que tem como base de cálculo essa receita.

5. Avaliação Financeira

Como já mencionado, a avaliação financeira considerou o impacto das intervenções no Fluxo de Caixa da SANESUL, a partir de seus dados contábeis e comerciais, estimados para os anos de 2025 a 2049.
O FC da SANESUL apresenta a seguinte estrutura:

- SUPERAVIT (DÉFICIT) BRUTO = Recebimento líquido dos clientes [8] – pagamento dos custos de exploração[9];
- FC ANTES DO IR E CSLL = SUPERAVIT (DÉFICIT) BRUTO – (despesas financeiras - receitas financeiras);
- FC APÓS IR E CSLL = FC ANTES DO IR E CSLL – IR – CSLL;

[8] Recebimento dos clientes pelos serviços de água e esgoto subtraído dos tributos COFINS e PIS/PASEP.
[9] Pagamento de acionistas, fornecedores, salários e benefícios, encargos sociais, 13º salário e férias, despesas tributárias e contingências.

- SALDO DO FC = FC APÓS IR E CSLL – pagamentos ao ativo permanente[10].
- O fluxo de caixa é apresentado sem e com FOCEM.

O faturamento da Companhia considerou o incremento da demanda em função do incremento populacional, conforme as tabelas 26 e 27, a seguir. Foi adotado o mesmo percentual de aumento da população para o crescimento da receita líquida. Os dados são da SANESUL:

Na tabela 26 temos o faturamento considerando o incremento anual da população e os investimentos do FOCEM:

[10] Pagamentos ao ativo permanente corresponde aos investimentos do FOCEM. Para captar apenas os efeitos do projeto, não foram considerados outros investimentos da SANESUL, além de sua contrapartida no presente empreendimento.

Tabela 26. Faturamento com projeção do aumento da população sem FOCEM (US$1,00).

SEM FOCEM			
Ano	Recebimento líquido de clientes (US$)	Percentual de aumento da população	Recebimento líquido de clientes considerando aumento da população (US$)
2.025	8.855.629	0,00%	8.855.629
2.026	9.216.020	0,41%	9.252.328
2.027	9.605.271	0,39%	9.641.214
2.028	9.675.395	0,37%	9.710.934
2.029	9.715.186	0,35%	9.749.050
2.030	9.754.821	0,33%	9.786.881
2.031	9.789.984	0,29%	9.818.273
2.032	9.819.241	0,27%	9.845.674
2.033	9.846.164	0,25%	9.870.712
2.034	9.871.225	0,23%	9.893.871
2.035	9.894.476	0,21%	9.915.206
2.036	9.915.818	0,18%	9.933.628
2.037	9.935.651	0,16%	9.951.516
2.038	9.954.807	0,13%	9.967.723
2.039	9.973.565	0,11%	9.984.516
2.040	9.991.945	0,08%	9.999.924
2.041	10.009.986	0,06%	10.015.981
2.042	10.027.690	0,03%	10.030.693
2.043	10.045.058	0,01%	10.046.061
2.044	10.062.128	-0,02%	10.060.119
2.045	10.078.943	-0,04%	10.074.918
2.046	10.095.467	-0,07%	10.088.412
2.047	10.111.697	-0,09%	10.102.611
2.048	10.127.710	-0,11%	10.116.587
2.049	10.040.749	-0,14%	10.026.570

Tabela 27. Faturamento com projeção do aumento da população com FOCEM (US$1,00).

COM FOCEM			
Ano	Recebimento líquido de clientes (US$)	Percentual de aumento da população	Recebimento líquido de clientes considerando o aumento da população (US$)
2.025	8.855.629	0,00%	8.855.629
2.026	9.216.020	0,41%	9.252.328
2.027	9.605.271	0,39%	9.641.214
2.028	9.866.583	0,37%	9.902.122
2.029	10.115.653	0,35%	10.150.186
2.030	10.173.380	0,33%	10.206.762
2.031	10.208.542	0,29%	10.238.045
2.032	10.237.800	0,27%	10.265.363
2.033	10.264.722	0,25%	10.290.317
2.034	10.289.784	0,23%	10.313.393
2.035	10.313.035	0,21%	10.334.643
2.036	10.334.377	0,18%	10.352.940
2.037	10.354.210	0,16%	10.370.745
2.038	10.373.365	0,13%	10.386.826
2.039	10.392.124	0,11%	10.403.534
2.040	10.410.504	0,08%	10.418.818
2.041	10.428.544	0,06%	10.434.791
2.042	10.446.249	0,03%	10.449.377
2.043	10.463.617	0,01%	10.464.661
2.044	10.480.687	-0,02%	10.478.594
2.045	10.497.502	-0,04%	10.493.309
2.046	10.514.026	-0,07%	10.506.677
2.047	10.530.255	-0,09%	10.520.793
2.048	10.546.268	-0,11%	10.534.685
2.049	10.114.864	-0,14%	10.100.100

FONTE: SANESUL E AUTOR.

A seguir temos o FC da SANESUL sem a intervenção do projeto:

Tabela 28. Fluxo de caixa da Sanesul sem FOCEM (US$ 1,00).

FLUXO DE CAIXA SEM FOCEM						
Ano	Recebimento líquido de clientes	Pagamentos dos custos de exploração	Superávit (déficit) bruto	FC antes do IR e CSLL	IR e CSLL	Saldo do FC
2.025	8.855.629	7.885.321	970.308	843.170	60.669	**782.501**
2.026	9.252.328	8.082.959	1.169.369	977.517	89.420	**888.098**
2.027	9.641.214	8.294.774	1.346.440	1.091.758	100.702	**991.056**
2.028	9.710.934	8.340.589	1.370.345	1.152.796	108.555	**1.044.241**
2.029	9.749.050	8.370.777	1.378.273	1.241.915	136.420	**1.105.495**
2.030	9.786.881	8.400.458	1.386.423	1.342.546	170.527	**1.172.019**
2.031	9.818.273	8.427.088	1.391.185	1.449.602	221.626	**1.227.976**
2.032	9.845.674	8.449.860	1.395.814	1.570.074	265.114	**1.304.959**
2.033	9.870.712	8.470.842	1.399.870	1.694.155	307.681	**1.386.474**
2.034	9.893.871	8.490.293	1.403.578	1.821.424	351.259	**1.470.165**
2.035	9.915.206	8.508.239	1.406.966	1.956.406	397.356	**1.559.050**
2.036	9.933.628	8.524.586	1.409.043	2.098.598	446.252	**1.652.346**
2.037	9.951.516	8.539.710	1.411.806	2.250.446	498.110	**1.752.336**
2.038	9.967.723	8.554.364	1.413.359	2.410.491	553.094	**1.857.397**
2.039	9.984.516	8.568.805	1.415.711	2.581.268	611.378	**1.969.890**
2.040	9.999.924	8.583.050	1.416.874	2.761.382	673.162	**2.088.220**
2.041	10.015.981	8.597.120	1.418.861	2.953.475	738.665	**2.214.810**
2.042	10.030.693	8.611.016	1.419.677	3.156.257	808.125	**2.348.131**
2.043	10.046.061	8.624.738	1.421.323	3.372.375	881.764	**2.490.610**
2.044	10.060.119	8.638.306	1.421.814	3.600.626	959.850	**2.640.775**
2.045	10.074.918	8.651.742	1.423.176	3.842.617	1.068.594	**2.774.023**
2.046	10.088.412	8.665.027	1.423.384	4.089.575	1.315.156	**2.774.419**
2.047	10.102.611	8.678.161	1.424.450	4.344.412	1.416.627	**2.927.785**
2.048	10.116.587	8.691.182	1.425.405	4.629.207	1.513.131	**3.116.076**
2.049	10.026.570	4.612.748	5.413.823	9.170.044	1.427.020	**7.743.024**

FONTE: SANESUL E AUTOR.

Na tabela 29 apresentamos o FC da SANESUL com a intervenção do projeto, ou seja, com o acréscimo das receitas extras e diminuição dos custos a partir de 2028:

Tabela 29. Fluxo de caixa da Sanesul com FOCEM (US$ 1,00).

FLUXO DE CAIXA COM FOCEM								
Ano	Recebimento líquido de clientes	Pagamentos dos custos de exploração (OPEX)	Superávit (déficit) bruto	FC antes do IR e CSLL	IR e CSLL	FC após IR e CSLL	Pagamentos ao ativo permanente (CAPEX))	Saldo do FC
2025	8.855.629	7.885.321	970.308	843.170	60.669	782.501		782.501
2026	9.252.328	8.082.959	1.169.369	977.517	89.420	888.098	5.405.936	- 4.517.838
2027	9.641.214	8.294.774	1.346.440	1.091.758	100.702	991.056	4.031.010	- 3.039.954
2028	9.902.122	8.149.403	1.752.719	1.535.169	108.555	1.426.614	2.518.023	- 1.091.409
2029	10.150.186	7.971.025	2.179.161	2.042.803	136.420	1.906.383	460.837	1.445.546
2030	10.206.762	7.983.326	2.223.436	2.179.559	170.527	2.009.032		2.009.032
2031	10.238.045	8.009.955	2.228.090	2.286.507	221.626	2.064.881		2.064.881
2032	10.265.363	8.032.728	2.232.635	2.406.895	265.114	2.141.781		2.141.781
2033	10.290.317	8.053.710	2.236.607	2.530.892	307.681	2.223.211		2.223.211
2034	10.313.393	8.073.161	2.240.232	2.658.077	351.259	2.306.819		2.306.819
2035	10.334.643	8.091.107	2.243.536	2.792.976	397.356	2.395.620		2.395.620
2036	10.352.940	8.107.453	2.245.487	2.935.042	446.252	2.488.790		2.488.790
2037	10.370.745	8.122.578	2.248.167	3.086.807	498.110	2.588.696		2.588.696
2038	10.386.826	8.137.232	2.249.594	3.246.726	553.094	2.693.632		2.693.632
2039	10.403.534	8.151.672	2.251.862	3.417.420	611.378	2.806.041		2.806.041
2040	10.418.818	8.165.918	2.252.900	3.597.408	673.162	2.924.246		2.924.246
2041	10.434.791	8.179.988	2.254.803	3.789.417	738.665	3.050.752		3.050.752
2042	10.449.377	8.193.883	2.255.494	3.992.073	808.125	3.183.948		3.183.948
2043	10.464.661	8.207.605	2.257.056	4.208.107	881.764	3.326.343		3.326.343
2044	10.478.594	8.221.174	2.257.421	4.436.233	959.850	3.476.383		3.476.383
2045	10.493.309	8.234.609	2.258.700	4.678.140	1.068.594	3.609.546		3.609.546
2046	10.506.677	8.247.895	2.258.782	4.924.973	1.315.156	3.609.817		3.609.817
2047	10.520.793	8.261.029	2.259.764	5.179.726	1.416.627	3.763.099		3.763.099
2048	10.534.685	8.274.050	2.260.635	5.464.437	1.513.131	3.951.306		3.951.306
2049	10.100.100	4.438.943	5.661.157	9.417.378	1.427.020	7.990.358		7.990.358

FONTE: SANESUL E AUTOR.

A seguir é apresentado o fluxo de caixa do projeto a uma taxa de mercado disponível para a SANESUL. Em outubro/24, a empresa fez uma captação de recursos no mercado e conseguiu obter financiamento a taxa de 9,657%a.a[11]. A seguir são apresentados os dados do contrato celebrado entre a SANESUL e a instituição financeira.

Instituição Financeira: Banco do Brasil S.A (recursos Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste)
Operação: nr. 330.701.813
Valor financiado de R$ 22.923.186,18.
Data: firmada em 28 de outubro de 2024
Objeto: infraestrutura básica, ampliação do sistema de esgotamento sanitário com a execução de 69 Km de rede coletora de esgoto. 4.535 ligações domiciliares e construção de duas estações elevatórias de esgoto, no valor total de R$28.653.982,73.
Taxa: 9,657% a.a.

[11] Cabe destacar que a Taxa de Longo Prazo (TLP) adotada pela BNDES para o primeiro trimestre de 2025 foi de 7,68%a.a., vigorando em março de 2025. Portanto, inferior a taxa contratada pela SANESUL e adotada neste estudo.
Disponível no link: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/tlp-taxa-de-longo-prazo

Portanto, considerando essa como a taxa de mercado, teremos os seguintes resultados.

Tabela 30. Fluxo de caixa da Sanesul consolidado a taxa de mercado (US$ 1,00)

Ano	Fluxo de caixa sem FOCEM	Fluxo de caixa com FOCEM	Fluxo de caixa líquido
2025	782.501	782.501	0
2026	888.098	- 4.546.297	-5.434.395
2027	991.056	- 3.061.175	-4.052.231
2028	1.044.241	- 1.104.665	-2.148.906
2029	1.105.495	1.443.120	337.625
2030	1.172.019	2.009.032	837.012
2031	1.227.976	2.064.881	836.905
2032	1.304.959	2.141.781	836.821
2033	1.386.474	2.223.211	836.737
2034	1.470.165	2.306.819	836.654
2035	1.559.050	2.395.620	836.570
2036	1.652.346	2.488.790	836.444
2037	1.752.336	2.588.696	836.361
2038	1.857.397	2.693.632	836.235
2039	1.969.890	2.806.041	836.151
2040	2.088.220	2.924.246	836.026
2041	2.214.810	3.050.752	835.942
2042	2.348.131	3.183.948	835.816
2043	2.490.610	3.326.343	835.733
2044	2.640.775	3.476.383	835.607
2045	2.774.023	3.609.546	835.523
2046	2.774.419	3.609.817	835.398
2047	2.927.785	3.763.099	835.314
2048	3.116.076	3.951.306	835.231
2049	7.743.024	7.990.358	247.334
Total	51.281.875	56.117.782	4.835.907
VPL (9,657% a.a.)	**15.207.067**	**10.462.861**	**-4.744.206**
TIR			**3,00%**
B/C			**0,69**

FONTE: SANESUL E AUTOR.

Portanto, utilizando a taxa de desconto de mercado, de 9,657% a.a. o projeto não apresenta viabilidade financeira, pois apresenta um Valor Presente Líquido de negativo de (US$ 4.744.206,00). Neste caso, a TIR será de 3,00% e a relação B/C será de 0,69.

5.1.Análise de Sensibilidade

Considerando a taxa de desconto de 9,657% a.a., a análise de sensibilidade demonstrou que o resultado negativo do FC consolidado da SANESUL deve ser reduzido em no mínimo 47,65% para que o projeto possa se tornar viável (considerando constantes os FC positivos), como demonstra a tabela 31:

Tabela 31. sensibilidade-diminuição mínima dos fc negativos (US$ 1,00).

Ano	Fluxo de caixa sem FOCEM	Fluxo de caixa com FOCEM	Fluxo de caixa líquido
2025	782.501	782.501	**0**
2026	888.098	- 4.546.297	**-2.844.669**
2027	991.056	- 3.061.175	**-2.121.166**
2028	1.044.241	- 1.104.665	**-1.124.858**
2029	1.105.495	1.443.120	**337.625**
2030	1.172.019	2.009.032	**837.012**
2031	1.227.976	2.064.881	**836.905**
2032	1.304.959	2.141.781	**836.821**
2033	1.386.474	2.223.211	**836.737**
2034	1.470.165	2.306.819	**836.654**
2035	1.559.050	2.395.620	**836.570**
2036	1.652.346	2.488.790	**836.444**
2037	1.752.336	2.588.696	**836.361**
2038	1.857.397	2.693.632	**836.235**
2039	1.969.890	2.806.041	**836.151**
2040	2.088.220	2.924.246	**836.026**
2041	2.214.810	3.050.752	**835.942**
2042	2.348.131	3.183.948	**835.816**
2043	2.490.610	3.326.343	**835.733**
2044	2.640.775	3.476.383	**835.607**
2045	2.774.023	3.609.546	**835.523**
2046	2.774.419	3.609.817	**835.398**
2047	2.927.785	3.763.099	**835.314**
2048	3.116.076	3.951.306	**835.231**
2049	7.743.024	7.990.358	**247.334**
Total	51.281.875	56.117.782	**4.835.907**
VPL (9,657 % a.a.)			**-0**
TIR			**9,66%**
B/C			**1,00**
Percentual mínimo de redução dos FC negativos			**-47,65%**

FONTE: SANESUL E AUTOR.

Por sua vez, o respectivo saldo positivo deve ser incrementado no mínimo em 91,04% para que o projeto seja viável financeiramente.

Tabela 32. SENSIBILIDADE-AUMENTO MÍNIMO DOS FC POSITIVOS (US$ 1,00).

Ano	Fluxo de caixa sem FOCEM	Fluxo de caixa com FOCEM	Fluxo de caixa líquido
2025	782.501	782.501	**0**
2026	888.098	- 4.546.297	**-5.434.395**
2027	991.056	- 3.061.175	**-4.052.231**
2028	1.044.241	- 1.104.665	**-2.148.906**
2029	1.105.495	1.443.120	**644.992**
2030	1.172.019	2.009.032	**1.599.011**
2031	1.227.976	2.064.881	**1.598.805**
2032	1.304.959	2.141.781	**1.598.645**
2033	1.386.474	2.223.211	**1.598.485**
2034	1.470.165	2.306.819	**1.598.325**
2035	1.559.050	2.395.620	**1.598.166**
2036	1.652.346	2.488.790	**1.597.926**
2037	1.752.336	2.588.696	**1.597.766**
2038	1.857.397	2.693.632	**1.597.526**
2039	1.969.890	2.806.041	**1.597.366**
2040	2.088.220	2.924.246	**1.597.126**
2041	2.214.810	3.050.752	**1.596.966**
2042	2.348.131	3.183.948	**1.596.726**
2043	2.490.610	3.326.343	**1.596.566**
2044	2.640.775	3.476.383	**1.596.326**
2045	2.774.023	3.609.546	**1.596.167**
2046	2.774.419	3.609.817	**1.595.927**
2047	2.927.785	3.763.099	**1.595.767**
2048	3.116.076	3.951.306	**1.595.607**
2049	7.743.024	7.990.358	**472.502**
Total	51.281.875	56.117.782	**4.835.907**
VPL (9,657% a.a.)			**-0**
TIR			**9,66%**
B/C			**1,00**
Percentual de aumento mínimo dos FC positivos			**91,04%**

6. Considerações Finais

A análise financeira apresentou os seguintes resultados: VPL negativo de **US$ 4.744.206,00; TIR de 3,00%**, inferior à taxa de desconto de 9,657%, e a razão B/C de **0,69**. Esses demonstram um fluxo de caixa financeiro negativo do projeto.

d) Análise Socioeconômica

1. Introdução

A análise de benefício-custo visa contrapor o valor presente do fluxo de benefícios durante o horizonte de planejamento do projeto – 26 anos, com o valor presente do fluxo de custos (investimento, operação, administração e manutenção).

2. Custo e Financiamento

O Programa terá um custo total de US$ 12.481.169,00 , dos quais US$ 9.123.410,00 (73,1%) serão financiados com recursos do financiamento do FOCEM; US$ 3.357.759,00 (26,9%), que correspondem à contrapartida financeira da SANESUL.

A figura a seguir mostra os custos de maneira agregada:

Tabela 33. Quadro de custos e fontes de financiamento agregados (US$ 1,00)

	FOCEM	SANESUL	Total	%
1. Obras de saneamento	8.977.018,00	3.297.680,00	12.274.698,00	98,35%
2. Trabalho Tecnico-social	81.392,00	27.879,00	109.271,00	0,88%
3. Auditoria externa + projeto de visibibilidade+ imprevistos	65.000,00	32.200,00	97.200,00	0,78%
Total (US$)	**9.123.410,00**	**3.357.759,00**	**12.481.169,00**	**100%**
Participação em %	**73%**	**27%**	**100%**	

FONTE: AUTOR

A discriminação a valores econômicos, cuja justificativa técnica será apresentada ainda neste texto, está disposta no quadro a seguir:

Tabela 34. Quadro de orçamento a preços econômicos (US$ 1,00)

Investimentos	FOCEM	SANESUL	Total	%
1. Obras de saneamento	5.826.084,68	2.140.194,32	7.966.279,00	98,35%
2. Trabalho Tecnico-social	52.823,41	18.093,47	70.916,88	0,88%
3. Auditoria externa + projeto de visibibilidade+ imprevistos	42.185,00	20.897,80	63.082,80	0,78%
Total (R$)	**5.921.093,09**	**2.179.185,59**	**8.100.278,68**	**100%**
Participação em %	**73%**	**27%**	**100%**	

FONTE: AUTOR

3. Metodologia e Pressupostos

A avaliação econômica ex-ante do Programa foi realizada com o uso de alguns parâmetros e pressupostos que serão descritos a seguir. As intervenções foram avaliadas de forma agregada, ou seja, para o conjunto dos investimentos.
Os principais parâmetros utilizados para avaliação do projeto foram:

i. Valor Presente Líquido - VPL;
ii. Relação Benefício-Custo – B/C e
iii. Taxa Interna de Retorno Econômico - TIRE.

Os custos foram transformados a preços econômicos. Os custos operacionais incrementais foram estimados por esse consultor e também foram considerados a preços econômicos.

3.1. Pressupostos Adotados

A análise Econômica obedeceu aos seguintes critérios:
Horizonte de análise: 26 anos
Taxa de desconto: 7,00% a.a. (Art. 1º do anexo à Decisão CMC/DEC nº. 16/2024)[12].
Base dos orçamentos: dólar americano à taxa de câmbio de R$ 5,40 – US$ 1,00 (BANCO, 2024)[13].
A metodologia consistiu em análise Benefício-Custo dos projetos da amostra determinando-se o valor presente líquido de cada projeto pela fórmula:

$$VPL = \sum_{j=0}^{n} \left(\frac{B_j - I_j - O\&M_j}{(1+i)^j} \right)$$

Sendo:

VPL = valor presente líquido.
J = ano (variando de 0, correspondente ao ano de início de implementação da obra, até n=25, vigésimo sexto ano de análise).
B_j = Benefício no ano j.
I_j = Investimento no ano j.
$O\&M_j$ = custos incrementais de operação e manutenção no ano j.
i = taxa de desconto, fixada em 7,00% a.a.

O critério de viabilidade consiste em VPL ≥ 0, calculados a valor presente, considerando a taxa de desconto de 7,00% a.a.. Nesse sentido, os benefícios devem, no mínimo, igualarem-se aos custos (I+O&M) para que o projeto seja considerado viável.

Outro critério adotado é a Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE), que consiste em determinar iterativamente uma taxa i* de modo que o VPL seja nulo. Neste caso o critério é TIRE ≥ 7,00% a.a.
Um terceiro critério é a relação benefício/custo (B/C), ou seja, razão entre o valor presente dos benefícios e dos custos que deverá ser maior ou igual à unidade (B/C ≥ 1).

12 "Art. 1º-A Taxa Mínima de Rentabilidade Social, a que se refere o artigo 38.6 do Anexo da Decisão CMC N° 01/10 "Regulamento do Fundo para a Convergência Estrutural do MERCOSUL (FOCEM)", é fixada para o ano 2025 em 7%."

13 Média entre o valor do câmbio do dia 16/09/2024, R$/US$ 5,51, e do valor projetado para dezembro de 2025 do Boletim Focus (Relatório de Mercado publicado em 6 de setembro de 2024), R$/US$ 5,30.

Na prática espera-se que o VPL seja significativamente positivo propiciando assim garantias de que o projeto se mantenha viável, mesmo que ocorram reduções nos benefícios esperados e/ou incrementos nos custos. Essas condições são aferidas através de uma análise de sensibilidade dos indicadores resultantes de variações nos benefícios e custos esperados.

A seguir é apresentado um quadro resumo dos pressupostos da avaliação econômica.

Tabela 35. Pressupostos gerais da avaliação econômica

Metodologia de Análise Econômica	Benefício-Custo
Horizonte de análise:	26 anos
Taxa de desconto:	7,00% a.a.
Base dos orçamentos:	PMI (dólar americano)
Taxa de Câmbio	R$ 5,40 – US$ 1,00: média entre o valor do câmbio do dia 16/09/2024, R$/US$ 5,51, e do valor projetado para dezembro de 2025 do Boletim Focus (Relatório de Mercado publicado em 6 de setembro de 2024), R$/US$ 5,30 (BANCO, 2024), portanto foi utilizado o dólar de R$ 5,40..
Benefício e Despesas Indiretas - BDI[14]:	24,0% dos projetos.
Tipologia de Benefício:	Benefícios financeiros de recuperação de receitas e benefícios econômicos sociais decorrentes de custos evitados
Valor Presente Líquido	$$VPL = \sum_{j=0}^{n} \left(\frac{B_j - I_j - O\&M_j}{(1+i)^j} \right)$$ VPL = valor presente líquido; J = ano (variando de 0, correspondente ao ano de início de implementação da obra, até n=25, vigésimo sexto ano de análise); B_j = Benefício no ano j; I_j = Investimento no ano j; $O\&M_j$ = custos incrementais de operação e manutenção no ano j i = taxa de desconto, fixada em 7,00% a.a.

[14] **Benefícios e Despesas Indiretas** (**BDI**[a]) é o elemento orçamentário destinado a cobrir todas as despesas que, num empreendimento (obra ou serviço), segundo critérios claramente definidos, classificam-se como indiretas (por simplicidade, as que não expressam diretamente nem o custeio do material nem o dos elementos operativos sobre o material — mão-de-obra, equipamento-obra, instrumento-obra etc.) e, também, necessariamente, atender o lucro. Em conformidade ao acórdão TCU – 2369/2011 e TCU – 2622/2013.

Critério de viabilidade	VPL ≥ 0, (a taxa de desconto de 7,00%a.a.)
Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE),	TIRE ≥ 7,00% a.a.
Benefício/custo (B/C),	(B/C ≥ 1).

FONTE: TCU E RECEITA FEDERAL

Para a conversão de preços de mercado a preços econômicos, aproveitamos parâmetros estabelecidos com base em informações da SANSUL, de outros projetos similares desenvolvidos por outros organismos internacionais como BID e Banco Mundial e com base na carta tributária Brasileira. Mais especificamente, utilizamos os afteores de conversão estabelecidos no os resultados aplicados pelo estudo do BID no projeto *PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM E RECUPERAÇÃO DE IGARAPÉS E MARGENS DO RIO PARAUAPEPAS/PA – PROSAP* – BR/L1508 (BID, 2024).

A partir dessas referências, utilizamos o fator de conversão aplicado de 0,65, extraído obtido conforme descrição da figura a seguir:

Tabela 36. Fator de Conversão – preços econômicos

Itens	% do orçamento	Fator de conversão	Subtotal
Mão de Obra Não Qualificada	25%	0,50	0,13
Mão de Obra Qualificada	15%	0,91	0,14
Equipamentos	10%	0,63	0,06
Materiais	50%	0,63	0,32
TOTAL			0,65

FONTE: (BID, 2024) E AUTOR.

3.2.Metodologia para Determinação dos Benefícios Econômicos

A metodologia de avaliação está baseada na literatura econômica e em projetos similares implementados por outros organismos de fomento como o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e Banco Mundial.

4. Benefícios das Obras de Saneamento

Para nossa análise econômica, trabalharemos com valores relativos à "àgua não perdida" (PLANSAB, 2024), objeto principal do projeto. Em primeiro lugar, cabe o alerta de que, segundo o Plano Nacional de Saneamento – PLANSAB, perdas aparentes de água não podem ser contabilizadas como perdas sociais (PLANSAB, 2024, p. 3):

> Neste caderno temático não foram calculados benefícios resultantes da redução de perdas aparentes de água (1.000m^3 de água faturada) nem receitas adicionais arrecadadas por

> redução de perdas aparentes (R$1.000), pois do ponto de vista da sociedade não constituem benefícios adicionais. A redução de perdas aparentes resultantes de furto e fraude beneficia a tarifa dos usuários adimplentes por meio do pagamento dos usuários que eram inadimplentes. Se considerarmos que a sociedade de um prestador de serviço é o conjunto de usuários adimplentes e inadimplentes não é gerado um ganho adicional, apenas uma redistribuição.

Uma possível classificação para esse tipo de perda é apresentada a seguir:

- Falhas de cadastro: móveis religados à revelia, imóvel não cadastrado, ligações clandestinas, hidrômetro não cadastrado;
- Irregularidades em ligações de água: violação de hidrômetro, ligação direta para o próprio imóvel, ligação direta para terceiros;
- Falhas de faturamento em razão de dificuldade de acesso ao hidrômetro;
- Falhas de faturamento em razão de consumo não medido em áreas de assentamento irregular.

Em nossa análise, portanto, não serão consideradas esse tipo de perda, as quais podem ser contabilizadas na análise financeira.
Serão objeto da análise econômica os custos de produção de água relativos **às perdas aparentes por submedição** e **perdas reais inevitáveis**, pois são cobertos pela sociedade, seja pelos usuários adimplentes ou pelos contribuintes, via impostos arrecadados e subsídios cruzados (PLANSAB, 2024).
Os benefícios com perdas reais chegariam a US$ 317.737,00, resultados dos custos evitados, considerando perdas de volume de água de 2.695.780m^3, ao custo de US$ 0,12 por m^3, conforme dados da SANESUL:

> 4) Redução de perdas reais distribuição
> Além das ações de combate a perdas aparentes, de cunho comercial, também serão implantadas ações de redução de perdas reais, basicamente voltadas para a redução de volumes perdidos em vazamentos na rede de distribuição.
> Com a implantação de válvulas redutoras de pressão e boosters, visando regularizar e reduzir as pressões médias no S.A.A., se propõe reduzir índice de perdas por ligação de 1.140 l/lig/dia, para 800 l/lig/dia. Com estas ações, projeta-se uma redução de volume produzido de 2.695.750 m³/ano. Ao contrário das demais ações, estes volumes não implicam em aumento de receitas, mas sim em redução de custos, dado que não será necessário produzilos para atender os clientes.
> (...)
> Para converter este volume recuperado em benefício econômico-financeiro, optamos por descontar o valor gasto na produção e distribuição com energia e produtos químicos. Os demais custos envolvidos, como manutenção e mão-de-obra não serão necessariamente reduzidos, sendo desconsiderados para fim de estimativa. Os custos com energia e produtos químicos no sistema de abastecimento de água importam em R$ 0,64/m³ produzido. Assim, o valor dos custos evitados com a redução de perdas reais é de R$ 1.725.279,92 (um milhão

setecentos e vinte e cinco mil duzentos e setenta e nove reais e noventa e dois centavos).

Por sua vez, o benefício decorrente da submedição foi estimado pela SANESUL como a seguir:

> Isso significa um volume recuperado mensal de 16.555 m³/mês, ou seja, R$ 227.801,42 se considerarmos a tarifa média de R$ 6,49/m³. Em um ano, a receita extra será de R$ 2.733.616,99 (dois milhões setecentos e trinta e três mil seiscentos e dezesseis reais e noventa e nove centavos).

Podemos, então, estimar o benefício econômico total com as reduções de perdas conforme tabela a seguir:

Tabela 37. Benefício com redução de perdas.

Descrição	Benefício econômico (US$)
Reabilitação do Parque de Hidrômetros	238.760
Redução de Perdas Reais	319.496
TOTAL	**558.256**

FONTE (SANESUL E AUTOR)

Outro benefício social pode ser obtido pela estimação das interrupções do fornecimento de água. Cada interrupção superior a 6 horas sujeita o fornecimento alternativo, por exemplo, por carros pipas. A fim dessas desses cortes no fornecimento representa custos evitados que beneficiam toda a sociedade.

Segundo pesquisa de campo realizada em out/2024, o custo do metro cúbico de água fornecida por caminhão pipa é de US$ 9,21. Conforme dados da SANESUL, em Corumbá ocorrem 588.000 interrupções no fornecimento de água em ligações por ano, com duração superior a 6 horas. Em cada interrupção, cada unidade deixa de consumir 100 litros de água, o que corresponde a 0,1m³.

Estima-se então, que o benefício econômico decorrente de custos evitados com o fornecimento alternativo de água chegue a US$ 544.444,00 ao ano, conforme tabela a seguir:

Tabela 38. Benefício com custos evitados por interrupções no fornecimento

Ligações interrompidas ao ano	Litros não consumidos	m³ não consumidos	Perdas anuais (m³)	Custo fornecimento de água (US$/m³)	Custos evitados (R$)	Custos evitados (US$)
588.000	100	0,10	58.800	9,21	2.940.000	**544.444**

FONTE (SANESUL E AUTOR)

Ambos os benefícios devem considerar o aumento da população no período, conforme exposto na figura a seguir:

Tabela 39. Taxa de aumento da população de Corumbá[15].

[15] Estimativa fornecida pela SANESUL

Ano	Taxa de aumento da população
2024	0,00%
2025	0,43%
2026	0,41%
2027	0,39%
2028	0,37%
2029	0,35%
2030	0,33%
2031	0,29%
2032	0,27%
2033	0,25%
2034	0,23%
2035	0,21%
2036	0,18%
2037	0,16%
2038	0,13%
2039	0,11%
2040	0,08%
2041	0,06%
2042	0,03%
2043	0,01%
2044	-0,02%
2045	-0,04%
2046	-0,07%
2047	-0,09%
2048	-0,11%
2049	-0,14%

FONTE (SANESUL)

Estamos supondo que sem o projeto, a população do município cresceria às taxas estimadas na tabela anterior, de modo que as perdas da SANESUL cresceriam na mesma proporção. Portanto, incorporaremos o mesmo percentual como acréscimo nos benefícios.

5. Avaliação Econômica

Apresentaremos aqui os parâmetros da avaliação econômica ex-ante do Programa. Os custos a valor de mercado serão transformados a custos econômicos e confrontados com os benefícios decorrentes da obra de modo a se chegar ao resultado final do ponto de vista econômico-social.

Na avaliação econômica dos projetos é importante que os preços de mercado sejam identificados e convertidos em preços econômicos ou preços de eficiência, de modo a refletir o real impacto do projeto para a sociedade.

Para tanto, utilizamos o fator de conversão de 0,65, obtido conforme descrição no tópico 3.1 anterior.

5.1.Investimento

Os dados para o cálculo dos custos considerados são aqueles apresentados no projeto. Esses valores foram extraídos do orçamento do programa.

Tabela 40. Quadro de custos a preços de mercado e preços econômicos (US$ 1,00)

Projetos	Preço de mercado	Preço econômico
Obras de Saneamento	12.274.698	7.966.279
Outros investimentos		
Trabalho técnico social	109.271	70.917
Auditoria externa + projeto visibilidade+ imprevistos	97.200	63.083
Valor Total	**12.481.169**	**8.100.279**

FONTE: AUTOR.

5.2.Custos de Manutenção e Operação das Intervenções

Os custos de manutenção e operação das intervenções foram estimados em um percentual de 2,0% do valor dos investimentos totais, apurado a partir do último ano de *Capex*. Esse percentual reflete o levantamento dos dados históricos da SANESUL e foi fornecido pela empresa.

5.3.Custo total das Intervenções

A tabela a seguir apresenta o custo total composto por investimento mais o custo de manutenção das intervenções do programa[16].

[16] *Outros investimentos* inclui trabalho técnico social, auditoria externa e projeto visibilidade.

Tabela 41. Quadro de custo total das intervenções (US$ 1,00)

Ano	Investimentos		Custo Total		
	Saneamento	Outros investimentos	Investimento Total	Custo de manutenção	Custo Total
2024			-		-
2025			-		-
2026	3.468.578	58.344	3.526.923		3.526.923
2027	2.586.393	43.505	2.629.898	162.006	2.791.904
2028	1.615.624	27.176	1.642.800	162.006	1.804.806
2029	295.684	4.974	300.657	162.006	462.663
2030		-		162.006	162.006
2031		-		162.006	162.006
2032		-		162.006	162.006
2033		-		162.006	162.006
2034		-		162.006	162.006
2035		-		162.006	162.006
2036		-		162.006	162.006
2037		-		162.006	162.006
2038		-		162.006	162.006
2039		-		162.006	162.006
2040		-		162.006	162.006
2041		-		162.006	162.006
2042		-		162.006	162.006
2043				162.006	162.006
2044				162.006	162.006
2045				162.006	162.006
2046				162.006	162.006
2047				162.006	162.006
2048				162.006	162.006
2049		-		162.006	162.006
Total	**7.966.279**	**134.000**	**8.100.279**	**3.726.128**	**11.826.407**

FONTE: AUTOR.

5.4.Benefícios Econômicos

A tabela a seguir apresenta o benefício econômico decorrente das intervenções, considerando o aumento da população estimada para o período.

Tabela 42. Quadro de valor dos benefícios econômicos (US$ 1,00)

Ano	Benefício econômico		
	Redução de perdas	Economia com abastecimento por perdas	Benefício Total
2024	-	-	-
2025	-	-	-
2026	-	-	-
2027	-	-	-
2028	558.256	544.444	1.102.701
2029	560.210	546.350	1.106.560
2030	562.059	548.153	1.110.212
2031	563.689	549.743	1.113.431
2032	565.211	551.227	1.116.438
2033	566.624	552.605	1.119.229
2034	567.927	553.876	1.121.803
2035	569.120	555.039	1.124.159
2036	570.144	556.038	1.126.182
2037	571.056	556.928	1.127.984
2038	571.799	557.652	1.129.450
2039	572.428	558.265	1.130.693
2040	572.886	558.712	1.131.597
2041	573.229	559.047	1.132.276
2042	573.401	559.215	1.132.616
2043	573.459	559.271	1.132.729
2044	573.344	559.159	1.132.503
2045	573.115	558.935	1.132.050
2046	572.713	558.544	1.131.257
2047	572.198	558.041	1.130.239
2048	571.569	557.427	1.128.996
2049	570.768	556.647	1.127.415
Total	**12.525.203**	**12.215.318**	**24.740.521**

FONTE: AUTOR.

5.5.Avaliação Econômica do Programa

A seguir temos a avaliação do projeto por intermédio dos indicadores VPL, TIRE e B/C:

Tabela 43. Quadro de avaliação econômica do projeto (US$ 1,00)

Ano	Benefício Total	Custo Total	Benefício Líquido
2024	-	-	-
2025	-	-	-
2026	-	3.526.922	- 3.526.922
2027	-	2.791.904	- 2.791.904
2028	1.102.701	1.804.806	- 702.105
2029	1.106.560	462.663	643.897
2030	1.110.212	162.006	948.206
2031	1.113.431	162.006	951.426
2032	1.116.438	162.006	954.432
2033	1.119.229	162.006	957.223
2034	1.121.803	162.006	959.797
2035	1.124.159	162.006	962.153
2036	1.126.182	162.006	964.177
2037	1.127.984	162.006	965.979
2038	1.129.450	162.006	967.445
2039	1.130.693	162.006	968.687
2040	1.131.597	162.006	969.592
2041	1.132.276	162.006	970.271
2042	1.132.616	162.006	970.610
2043	1.132.729	162.006	970.724
2044	1.132.503	162.006	970.497
2045	1.132.050	162.006	970.044
2046	1.131.257	162.006	969.252
2047	1.130.239	162.006	968.234
2048	1.128.996	162.006	966.990
2049	1.127.415	162.006	965.410
Total	24.740.521	11.016.379	13.724.142
VPL (7,00% a. a.)	10.122.433	8.290.017	**1.832.417**
TIRE			**9,98%**
B/C			**1,22**

Fonte: Autor.

Como temos um VPL de US$ 1.832.417,00 (positivo), TIRE de 9,98% (superior à taxa de desconto adotada de 7,00%) e relação B/C de 1,22 (maior que 1), a viabilidade econômico do projeto está garantida.

5.6.Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade avalia a capacidade de o projeto enfrentar a externalidades não previstas e ainda assim, permanecer viável do ponto de vista econômico.

A análise de sensibilidade avaliou a possibilidade máxima de dois parâmetros:

- Expansão dos custos do projeto; e
- Redução dos benefícios do projeto.

Estes foram os atributos escolhidos, pois têm maior impacto no resultado econômico-financeiro do projeto.

Tabela 44. Sensibilidade – Expansão máxima dos custos econômicos (US$ 1,00)

Ano	Total Benefícios	Custo Total	Benefício Líquido
2024	-	-	-
2025	-	-	-
2026	-	4.306.510	- 4.306.510
2027	-	3.409.023	- 3.409.023
2028	1.102.701	2.203.738	- 1.101.038
2029	1.106.560	564.930	541.630
2030	1.110.212	197.815	912.397
2031	1.113.431	197.815	915.616
2032	1.116.438	197.815	918.622
2033	1.119.229	197.815	921.414
2034	1.121.803	197.815	923.988
2035	1.124.159	197.815	926.344
2036	1.126.182	197.815	928.367
2037	1.127.984	197.815	930.169
2038	1.129.450	197.815	931.635
2039	1.130.693	197.815	932.878
2040	1.131.597	197.815	933.782
2041	1.132.276	197.815	934.461
2042	1.132.616	197.815	934.801
2043	1.132.729	197.815	934.914
2044	1.132.503	197.815	934.688
2045	1.132.050	197.815	934.235
2046	1.131.257	197.815	933.442
2047	1.130.239	197.815	932.424
2048	1.128.996	197.815	931.181
2049	1.127.415	197.815	929.600
Total	24.740.521	13.451.428	11.289.093
VPL (7,00% a.a.)	10.122.433	10.122.433	- 0
TIRE			7,00%
B/C			1,00
Percentual de aumento máximo dos custos			**22,10%**

. **FONTE**: AUTOR.

Como demonstra a tabela 44, a análise de sensibilidade indicou que os custos podem ser incrementados em até 22,10% que o projeto manter-se-á viável.

Tabela 45. Sensibilidade – Redução máxima dos benefícios econômicos (US$ 1,00).

Ano	Total Benefícios	Custo Total	Benefício Líquido
2024	-	-	-
2025	-	-	-
2026	-	3.526.922	- 3.526.922
2027	-	2.791.904	- 2.791.904
2028	903.084	1.804.806	- 901.722
2029	906.245	462.663	443.581
2030	909.235	162.006	747.230
2031	911.872	162.006	749.867
2032	914.334	162.006	752.329
2033	916.620	162.006	754.614
2034	918.728	162.006	756.723
2035	920.658	162.006	758.652
2036	922.315	162.006	760.309
2037	923.790	162.006	761.785
2038	924.991	162.006	762.986
2039	926.009	162.006	764.003
2040	926.750	162.006	764.744
2041	927.306	162.006	765.300
2042	927.584	162.006	765.578
2043	927.677	162.006	765.671
2044	927.491	162.006	765.486
2045	927.120	162.006	765.115
2046	926.471	162.006	764.466
2047	925.637	162.006	763.632
2048	924.619	162.006	762.614
2049	923.325	162.006	761.319
Total	20.261.860	11.826.407	8.435.454
VPL (7,00% a.a.)	8.290.017	8.290.017	**0**
TIRE			**7,00%**
B/C			**1,00**
Percentual de redução máxima dos benefícios			**-18,10%**

FONTE: AUTOR.

Em relação aos benefícios, a figura 45 indica que podem ser reduzidos em até 18,10% que o projeto ainda se manterá economicamente viável.

7. Considerações Finais

Como resultado da análise econômica, obtivemos Valor Presente Líquido de **US$ 1.832.417,00**, TIRE de **9,98%** e relação B/C de **1,22.**

Faz-se necessário destacar, ainda, que a análise de sensibilidade da avaliação econômica apontou que os custos podem se elevar em até **22,10%,** enquanto os benefícios podem ser reduzidos em **18,10%,** que o projeto ainda será sustentável.

Assim, o programa pode ser considerado viável do ponto de vista econômico, pois atende aos critérios de referência estabelecidos.

e) Análise Ambiental

Objetivo

Analisar os impactos ambientais e sociais de cada obra, bem como os requisitos legais dos projetos em termos de seu licenciamento, em compatibilidade com os riscos identificados, na aplicação das Diretrizes Socioambientais do FONPLATA. Da mesma forma, identificar os principais programas que farão parte do Programa de Gestão Ambiental e Social, em apoio a equipe do projeto.

Análise

ASPECTOS GERAIS	
DESCRIÇÃO DO PROJETO	O Projeto inclui a execução de intervenções no sistema de água potável do SANESUL na cidade de Corumbá no Estado do Mato Grosso do Sul (MS), Brasil. **Infraestrutura de distribuição modernizada** O projeto possui o objetivo de reduzir os volumes perdidos na distribuição de água tratada através de ações divididas em duas frentes, perdas aparentes e perdas reais, através de obras que modernizarão o sistema existente. - As perdas aparentes são aquelas que implicam em volumes distribuídos e não identificados, seja por erros de medição ou por consumo não autorizado (fraudes e ligações clandestinas). Neste sentido, haverá atuação sobre o parque de hidrômetros, ligações sem acesso para leitura e faturamento, serviços de pesquisa, identificação e eliminação de fraudes e ligações clandestinas, e atualização cadastral dos consumidores. - As perdas reais de água tratada. O projeto visa reduzir e regularizar a pressão na rede de distribuição e, consequentemente, reduzir os volumes perdidos em vazamentos. Além das ações na rede de distribuição, também se propõe a implantação do sistema de telemetria/automação para aumentar a continuidade do abastecimento. **Tratamento de Resíduos Implantado** A licença de operação nº 24/2021, determina que a SANESUL apresente um projeto e implante um sistema integrado de gestão de resíduos no processo de produção de água potável (tratamento de água), o que dá ao presente projeto grande relevância na regularidade da prestação de serviços de saneamento básico em Corumbá.

	A solução para regularização da gestão de resíduos da ETA de Corumbá passará pela contratação de obras para demolição, construção, fornecimento de materiais, equipamentos e operação para aferição de *performance* de um sistema de tratamento de retenção, concentração e destinação final de resíduos gerados na produção de água potável. Tem como objetivo implantar uma unidade de retenção, concentração e destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos gerados na produção de água potável da ETA, permitindo a recuperação de água no processo. **População Conscientizada sobre o Uso Racional da Água** O objetivo deste componente é estabelecer um processo de interação com a população da área de projeto, através de mobilização social e educação ambiental, como forma de sensibilizar os moradores para a importância de se ter água tratada, bem como o seu uso racional na preservação do bem finito, proporcionando a melhoria das condições de saúde e qualidade de vida.
LOCALIZAÇÃO	O projeto tem como alcance toda a área urbana da sede do município de Corumbá, com área em torno de 21km², localizada nas coordenadas 19°00'32" Sul e 57°39'10" Oeste. A cidade está localizada na região do Pantanal Sul-Mato-Grossense, às margens do Rio Paraguai, e é a última cidade brasileira antes da fronteira com a Bolívia. Corumbá é considerada o primeiro polo de desenvolvimento da região e, por abrigar 60% do território pantaneiro, recebeu o título de Capital do Pantanal, além de ser a principal e mais importante zona urbana da região alagada.
SUPERVISÃO	A Supervisão técnica desta componente será realizada através de unidade Gerencial específica sobre meio ambiente da Sanesul, com empregados do próprio quadro da empresa, especializados em questões técnicas e socioambientais.
AUTORIDADE AMBIENTAL COMPETENTE	A autoridade ambiental que concede as licenças ambientais é a Fundação Meio Ambiente do Pantanal (FMAP). Além disso, existem atividades associadas ao programa, como o local de disposição final de lodos desidratados, que podem exigir a aprovação de outros Municípios, conforme a solução definida pelo Projeto Básico de Engenharia[17]. Em consonância com as disposições contidas na Lei Complementar N° 140/2011, que trata da cooperação entre União, Estados, o Distrito Federal

[17] A estimativa atual considera a disposição de resíduos em um aterro sanitário autorizado no município de Sidrolândia.

	e os municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate à poluição em qualquer de suas formas entre outros, foi celebrado o Termo de Cooperação Técnica nº 005/2020 entre o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul e o Município de Corumbá. Através deste Termo, o município de Corumbá passou a realizar o licenciamento ambiental dos empreendimentos de impacto local, incluindo a ampliação ou a renovação da licença ambiental. Por fim, atividades tais como o Sistema de Abastecimento Público de Água – contemplando Adução de Água Bruta e Estação de Tratamento de Água (código 7.28.1), serão licenciadas pela Fundação do Meio Ambiente do Pantanal, da Prefeitura de Corumbá.
ANÁLISE DE ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS	
LEGISLAÇÃO APLICÁVEL (mais relevante)	
Estão listadas as principais normas a serem seguidas com base nos instrumentos ambientais estabelecidos pelas normativas brasileiras e sua relação com as diretrizes operacionais ambientais e sociais do FONPLATA, que são tomadas como referenciais para este programa. Da mesma forma, as principais que regerão o processo de desapropriações. Outras legislações se apresentam na Seção b do Formulário para Apresentação do Projeto (FAP).	
Lei Complementar Nº 140/2011	Que trata de cooperação entre União, Estados, o Distrito Federal e os municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativa à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas entre outros.
Lei Federal nº 3.924/1961	Ainda em estudo, mas em caso necessário, poderia requerer-se de autorizações do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
Decreto 7217/2010	Regulamenta a Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Ademais, em seu Art. 22, estabelece sobre o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgoto sanitário e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões definidos pela legislação ambiental e os das classes dos corpos hídricos receptores.
Lei 9433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei Nº 9.984/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de

	Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto estadual 71/1979	Dispõe sobre a criação da empresa de Saneamento Básico de Mato Grosso do Sul (SANESUL).
Decreto Nº 7.746/2012:	Art. 2º e 3º: Regulamenta a Lei nº 13.963/2019 e estabelece diretrizes para o Programa de Eficiência Energética, promovendo o uso eficiente da energia em diversos setores, incluindo o saneamento.
Resolução CONAMA 237/97	Regulamenta os aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. O licenciamento ambiental em Corumbá é realizado através dos seguintes procedimentos: Análise de Viabilidade Ambiental, Enquadramento, Abertura de Processo, Análise de Processo e Expedição das Licenças Ambientais Municipais. • Análise de Viabilidade Ambiental: o responsável deve encaminhar a solicitação de análise de viabilidade via e-mail para o correio eletrônico do SILAM. No corpo do e-mail deve constar as principais características do empreendimento e dados da empresa. • Enquadramento: A Fundação Meio Ambiente do Pantanal (FMAP) responderá o e-mail e especificará quais as atividades a serem licenciadas e encaminhará um *checklist*. Caso a atividade seja isenta, será emitido um Atestado de Meio Ambiente. • Abertura do Processo: será realizada no Centro de Atendimento ao Cidadão da Prefeitura Municipal de Corumbá, apresentando todos os documentos relacionados (checklist) na resposta do e-mail encaminhado ao FMAP na fase de análise de viabilidade ambiental. • Análise do Processo: o setor técnico do SILAM realizará a análise do processo formalizado, seguindo os procedimentos de análise técnica dos estudos ambientais e documentações entregues, vistoria in loco, solicitação de complementações e reiterações. • Expedição das Licenças Municipais: após os procedimentos de análise do processo, o setor técnico do SILAM emitirá a Licença Ambiental.
Resolução CONAMA 307/2002	Resíduos de construção civil deverão ser coletados, separados e destinados de modo adequado. Deve ser apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção Civil.
Lei Federal 12657/2012	Código Florestal Brasileiro Áreas de preservação (ou proteção) permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

LEI Nº 6.160/2023	Dispõe sobre a conservação, a proteção, a restauração e a exploração ecologicamente sustentável da Área de Uso Restrito da Planície Pantaneira (AUR-Pantanal), no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e cria o Fundo Estadual de Desenvolvimento Sustentável do Bioma Pantanal. As obras são previstas nas áreas urbanas, e não se espera afetação.
Portaria IPHAN nº 230/ 2002	Que compatibiliza os estudos preventivos de arqueologia com as fases de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, bem como define os procedimentos a serem adotadas em cada uma das fases do licenciamento ambiental.
Decreto Lei nº 5.452/1943	No Brasil existem mais de 900 artigos que regulam as leis do trabalho, unificados na Consolidação das Leis de Trabalho – CLT, e, desde sua consolidação estabelecida pelo Decreto Lei nº 5.452, de 1 de março de 1943, esta vem sofrendo várias atualizações.
Desapropriações	Protocolo *IT 1.6.2.11 - Aquisição e escrituração de Terrenos* que é aplicada pela SANESUL.
RISCOS E SENSIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL	
ÁREA DE INFLUÊNCIA	**Área de Influência Direta (AID):** Esta área compreende a área das obras (das redes e da ETA) e áreas circunvizinhas que poderão ser atingidas pelos impactos potenciais diretos da implantação e operação do empreendimento, em vista da rede de relações físicas, bióticas, sociais, econômicas e culturais. Assim, definiu-se como AID toda a área de prestação do serviço de água potável do SANESUL na cidade de Corumbá/MS. Além disso, recomenda-se detalhar no AID as atividades complementares, como acampamentos, e local de disposição final de resíduos (incluindo disposição final dos lodos na etapa operativa na cidade do Sidrolândia). **Área de Influência Indireta (AII):** onde ocorrem os processos físicos, bióticos e antrópicos espacialmente mais abrangentes (ou regionais), com os quais o empreendimento estabelece interações, principalmente através de efeitos secundários (ou indiretos). Desse modo, definiu-se como AII, todo o município de Corumbá/MS. Além disso, a área de disposição final dos lodos (na cidade do Sidrolândia).
DESAPROPIAÇÕES	Contemplam-se dois terrenos que contam com processo de desapropriação judicial e possuem uso comercial, não sendo caracterizados como residências, portanto, a realocação das atividades hoje desenvolvidas nestes se dará naturalmente como solução empresarial/administrativa pelos responsáveis pelas instituições. Confirma-se que nenhuma pessoa será deslocada nos procedimentos de desapropriação, em acordo com informação do SANESUL. (Ver ANEXO 05 – Anexo I – b - Procedimento das desapropriações)

PATRIMÔNIO CULTURAL	Por fim, considerando a relevância histórica e cultural de Corumbá, há bens culturais materiais tombados, bens imateriais registrados e em processo de registro, inclusive com importância no contexto nacional e já reconhecidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e por outros órgãos municipais e estaduais. Deste modo, por ocasião da emissão da análise de viabilidade do licenciamento da rede de distribuição, a Fundação de Meio Ambiente do Pantanal requereu a apresentação de autorização ou documento equivalente de anuência, emitido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.
POVOS INDÍGENAS	SANESUL informa que não serão afetadas comunidades ou povos indígenas. As obras serão realizadas em áreas urbanas, sem a presença desses.
AMEAÇAS NATURAIS	As obras não implicam em risco de aumentar a vulnerabilidade, as ameaças naturais ou os riscos de desastre, e não são suscetíveis a essas ameaças que comprometeriam sua qualidade e vida útil. A melhoria na eficiência do sistema de água potável responde à necessidade de elevar os padrões de qualidade do serviço e, consequentemente, contribuir para adaptar o sistema às mudanças climáticas (tendência regional de queda nos níveis de água do rio).
ÁREAS DE ALTO VALOR PARA CONSERVAÇÃO	Embora Corumbá esteja inserido no ecossistema do Pantanal, as intervenções serão realizadas em áreas já antropizadas, e na área de influência do projeto não se espera uma afetação significativa às áreas de alto valor para a conservação de espécies. Tampouco haverá afetação sobre APP.
RECURSOS NATURAIS	Não se prevê uma afetação significativa nem irreversível sobre os recursos naturais. Para mitigar e compensar os potenciais efeitos das obras sobre estes, serão definidos e implementados os planos de manejo ambiental correspondentes.
ÁGUAS INTERNACIONAIS	As instalações do sistema de água potável SANESUL em Corumbá dependem do abastecimento de água do Rio Paraguai, rio que é um curso compartilhado entre o Paraguai e o Brasil. No entanto, em Corumbá, o curso atravessa claramente o território brasileiro, e as intervenções para ampliação da Estação de Água Potável serão intervencionadas, e as melhorias na gestão do sistema não representarão um impacto significativo nas águas internacionais. Na etapa operativa, espera-se melhorar a qualidade da água do rio Paraguai, assim como o uso racional do recurso, atendendo à implantação do sistema de tratamento de lodos e à melhoria no controle de perdas.
CATEGORIZAÇÃO DE RISCO SEGUNDO DIRETRIZES DO FONPLATA	Do ponto de vista socioambiental, o FONPLATA identifica de forma geral e preliminar os riscos que a execução dos investimentos da Operação pode ter em seu local e entorno. Essa avaliação é realizada por meio de uma análise de sensibilidade ambiental e social do local, que inclui as implicações dos investimentos em oito aspectos: impactos físicos, econômicos e sociais (com ou sem

	necessidade de reassentamento involuntário); impactos em locais de valor patrimonial; impactos em povos ou territórios indígenas; ameaças naturais e mudanças climáticas; impactos em locais de alto valor para a conservação ecológica e dos ecossistemas; uso de recursos naturais; distúrbios em bacias transfronteiriças; e impactos na qualidade ambiental. A análise é realizada também considerando o tipo de intervenção e seu tamanho. Após a análise de sensibilidade territorial e considerando o tipo de empreendimento a ser desenvolvido, temos o seguinte: - Nível de Risco por Sensibilidade Territorial: ALTO (Patrimônio). - Nível de Risco por Tipologia de Projeto: MEDIO - Nível de Risco Global: **MEDIO-ALTO** ***Determinação do Grau Líquido de Sensibilidade Socioambiental*** Com os resultados das ponderações anteriores do nível de sensibilidade ambiental e social *territorial* e de *sensibilidade ambiental por tipologia*, através da correlação com a tabela seguinte, obtém-se o *Nível de Sensibilidade Socioambiental Geral.* **Nível de sensibilidad Territorial** / **Nível de sensibilidad por tipología** Menor / Médio / Maior Alto: Médio / Alto / Muy Alto Médio: Baixo / Médio / Alto Baixo: Baixo / Baixo / Médio **Os detalhes da categorização são apresentados em Anexo 5.**
LICENÇAS SOCIOAMBIENTAIS E CONSULTA	
ESTUDOS AMBIENTAIS NECESSÁRIOS	Em acordo com a categoria "B" segundo o SEGRAS (Sistema de Avaliação e Gestão de Riscos Ambientais e Sociais) do FONPLATA e em conformidade com os requisitos socioambientais das Diretrizes Socioambientais, o projeto requer: **Estudos de evacuação ou informes de análises específicos em acordo com a normativa vigente.** SANESUL conta com análise ambiental e LAO; **Consulta pública conforme o estabelecido na normativa nacional ou, de acordo com o nível de risco identificado pelo FONPLATA.** O componente três do projeto aborda e estabelece um processo de interação com a população da área de projeto, através de mobilização social e educação ambiental e processo de participação permanente; **Plano específico para os riscos identificados e Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) das obras.** Em acordo com a legislação brasileira tomar em consideração as condicionantes da LAP e LAO, *assim como as Medidas de*

	mitigação/compensação ambiental e social estabelecidas em LAP e LAO. Durante o licenciamento ambiental a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção Civil, condizente com a Resolução CONAMA n° 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
CONSULTA PÚBLICA E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	Será desenvolvido o Projeto de Trabalho Técnico Social, para acompanhamento social da implantação do Programa de Redução de Perdas na cidade de Corumbá. Para isto deverão ser consultadas além da Prefeitura Municipal, com a finalidade de realizar parcerias e localizar áreas prioritárias a serem atendidas pelo projeto, entidades governamentais ou não governamentais atuantes no município. O Projeto será voltado para ações que estabeleçam um processo de interação com a população, como forma de viabilizar a melhoria da qualidade de vida da comunidade. As atividades de Mobilização Comunitária e de Educação Ambiental serão baseadas em metodologia participativa, caracterizada pela democratização de informações relativas ao sistema de saneamento.
AUTORIZAÇÕES NECESSÁRIAS	Através do Termo de Cooperação Técnica n° 005/2020, celebrado entre Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul e Município de Corumbá, por meio da Fundação de Meio Ambiente Pantanal, cabe a este último o licenciamento ambiental de atividades de impacto local. **Licenças Ambientais** Será necessária licença ambiental para as atividades abaixo: • Implantação de Rede de Distribuição, não contemplando captação, adução de água bruta e estação de tratamento de Água/ETA. (Para esta atividade será necessária apenas uma Licença Ambiental Simplificada). • Implantação do Sistema de Tratamento de Resíduos gerados na Estação de Tratamento de Água-ETA de Corumbá. (Licença Ambiental de Instalação e Licença Ambiental de Operação). SANESUL informou, já foi requerida e devidamente emitida pela Fundação de Meio Ambiente do Pantanal, a análise de viabilidade do licenciamento tanto da rede de distribuição quando do Sistema de Tratamento de Resíduos. Assim a equipe da Gerência de Meio Ambiente já está procedendo com a elaboração dos documentos técnicos necessários ao requerimento das licenças. Conforme a Lei n° 2.257, de 9 de julho de 2021, que dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos para a

	emissão de Licenças e Autorizações Ambientais e dá outras providências. Tem-se: Art. 7º A emissão do parecer técnico conclusivo das licenças e autorizações ambientais deverá observar os seguintes prazos: • Licença Prévia: prazo máximo de análise, estabelecido pelo órgão ambiental é de 90 (noventa dias), no caso de empreendimentos e atividades que demandem projeto de avaliação de impacto ambiental. • Licença de Instalação: prazo máximo de análise, estabelecido pelo órgão ambiental é de 45 (quarenta e cinco) dias, no caso de empreendimentos e atividades que demandem projeto de avaliação de impacto ambiental. • Licença de Operação: prazo máximo de análise de 45 (quarenta e cinco) dias. • Autorização Ambiental: prazo máximo de até 65 (sessenta e cinco) dias para os empreendimentos e atividades que exijam estudos ambientais. Atualmente, se desenvolve o projeto básico, que integra o estudo ambiental, com base no qual será gerida a licença ambiental ou a dispensa correspondente. A licença ambiental (ou a dispensa) é outorgada pela Fundação Meio Ambiente do Pantanal (FMAP). Além disso, o contratante (ou SANESUL) deverá prever as permissões adicionais relacionadas a: i) canteiros de obras e usina de asfalto; ii) bota-fora e disposição final em locais habilitados; iii) Autorização do município de Sidrolândia para a disposição de resíduos no site de bota fora. **Autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)** A relevância histórica e cultural de Corumbá, há bens culturais materiais tombados, bens imateriais registrados e em processo de registro, inclusive com importância no contexto nacional e já reconhecidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e por outros órgãos municipais e estaduais. Será requerido ao IPHAN licença ambiental para implantação das redes de distribuição. Serão realizadas visitas cautelares aos imóveis tombados, de modo preventivo. Caso seja requerido pelo IPHAN será realizado o monitoramento da obra por técnicos especializados.
GESTÃO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS	Serão analisados pela equipe da Gerência de Meio Ambiente da SANESUL, no Relatório Ambiental, de acordo com a normativa ambiental vigente. Este tipo de empreendimento pode gerar os seguintes impactos/ riscos ambientais e sociais, cuja avaliação (dos principais) é apresentada no Anexo 5: i) Fase de projeto (desenho) Atividades relacionadas ao processo de desapropriações podem ter incidências sociais ou potenciais reclamações, portanto, medidas de comunicação e divulgação oportuna do programa minimizam esses riscos. Além disso, deve-se estabelecer um Plano de Desapropriações, caso necessário. ii) Fase de construção. - Impactos sobre o Meio Físico: a) geração de resíduos na execução de redes de distribuição (retirada de pavimentação na via pública ou de calçadas no passeio), já para execução do Sistema de Tratamento de Resíduos da Estação de Tratamento de Água-ETA (limpeza do terreno e demolições); b) contaminação do solo e da água, devido à disposição inadequada de resíduos que poderá gerar a contaminação do solo por pequenas quantidades de substâncias residuais. Além disso, em caso de precipitação a disposição inadequada dos resíduos pode permitir o carregamento dos mesmos para a calha dos corpos hídricos, alterando a sua qualidade; c) erosão e assoreamento, na instalação da rede de distribuição e do Sistema de Tratamento de Resíduos da ETA podem ocorrer processos erosivos, caso as construções não sejam corretamente executadas uma vez que serão necessárias grandes movimentações de rochas e terra além de reposição da pavimentação; d) poluição do ar (poeira/gases), durante a obra, devido ao fluxo de veículos, movimento de terra, detonação de rocha em função das escavações e fundações é esperado o aumento da poluição do ar principalmente devido a material particulado em suspensão. - Impactos sobre o Meio Biológico: devido à implantação do canteiro de obras, redes de distribuição e implantação do sistema de tratamento de resíduos pode haver a necessidade de retirada da cobertura vegetal natural e/ou de espécies arbóreas localizadas no passeio. Poderão ocorrer impactos

	sobre a fauna e flora, todavia como a rede de distribuição e o sistema de tratamento de resíduos serão implantados em áreas já antropizadas; - Impactos sobre o Meio Socioeconômico e Cultural: a) aumento e ocupação da mão de obra local não qualificada na construção e impacto positivo na economia local; b) aumento da poluição sonora, que ocorre devido ao movimento de equipamentos pesados, caminhões e detonações durante a obra; c) aumento do risco de acidentes e risco para a saúde e segurança ocupacional; d) interferência nas instalações de serviços urbanos (energia elétrica, telefone e esgoto); e) risco ao patrimônio histórico e cultural (Através da execução das obras de rede de distribuição, há possibilidade de danos a bens tombados de Corumbá, principalmente devido às vibrações do terreno ocasionadas por movimentações de terra e detonações); f) expropriações. iii) Fase do Operação e Manutenção - Impactos Sobre o Meio Físico: espera-se uma melhoria na qualidade da água do rio Paraguai, devido ao tratamento e destinação final adequada do lodo gerado na limpeza dos filtros e decantadores da estação de tratamento de água. Além disso, espera-se que a vazão de água captada no rio Paraguai seja reduzida, aumentando a disponibilidade hídrica do mesmo, principalmente na ocasião das secas. Durante a operação do Sistema de Tratamento de Resíduos da ETA haverá geração de resíduos sólidos, que deverão ser destinados de modo adequado. Também há previsão de geração de ruídos devido à movimentação de veículos pesados quando da retirada dos bags. - Impactos Sobre o Meio Socioeconômico e Cultural: através do desenvolvimento do projeto de perdas, incluindo desenvolvimento de ações sociais, espera-se que a população atendida eleve o nível de organização, conhecimento e conscientização quanto à preservação do meio ambiente, e consequente melhoria da qualidade de vida da população.
MITIGAÇÃO DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	A implantação de um Projeto de Redução de Perdas já é uma medida de mitigação, todavia, isto não isenta o empreendimento de implementar medidas complementares assegurando o bom funcionamento do sistema no sentido de gerenciar seus riscos ambientais.

	Os impactos mencionados devem ser analisados e avaliados na correspondente Análise Ambiental e no Relatório Ambiental Simplificado (ou outras), bem como nas medidas e condicionantes conforme detalhado nas Autorizações Ambientais ou Licenças Ambientais, conforme determinação da autoridade ambiental competente. *Deste modo, faz-se necessário adotar medidas mitigadoras durante a implantação da obra e operação, com a função de salvaguardar a qualidade ambiental na área do empreendimento, e garantir que a operacionalização seja realizada de maneira ambientalmente responsável.*
GOVERNANÇA PARA A GESTÃO AMBIENTAL DO PROJETO	
EMPRESA CONSTRUTORA	A empresa construtora deverá cumprir rigorosamente com as medidas e condicionantes conforme detalhado nas Autorizações Ambientais ou Licenças Ambientais, conforme determinação da autoridade ambiental competente, bem como os demais requisitos aplicáveis em todas as etapas das obras. Entre esses requisitos, devem ser consideradas: implementar práticas adequadas para garantir a segurança dos trabalhadores e condições de trabalho seguras; adotar medidas para proteger o meio ambiente, conforme especificado na LAP e LAO e garantir a obtenção de todas as licenças e permissões necessárias (disposição de resíduos; uso de água para construção; segurança viária em relação à comunidade).
SUPERVISÃO / FISCALIZAÇÃO	Na Sanesul, existe a Gerência de Meio Ambiente, vinculada à Diretoria de Engenharia e Meio Ambiente. A Gerência supracitada está dividida em: Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Supervisão de Ação Socioambiental. A Coordenadoria de Licenciamento Ambiental é composta por Engenheiros Ambientais, Engenheiros Sanitaristas e Ambientais e Geólogo. A equipe de Supervisão de Ação Socioambiental é composta por bióloga, psicólogo e assistentes sociais. Dentre as atribuições da Gerência de Meio Ambiente tem-se a elaboração de projetos, implementação e coordenação das atividades de educação sanitária e ambiental e de mobilização comunitária necessárias à implementação e ao bom funcionamento dos sistemas de água e esgoto, à promoção e sensibilização da necessidade de preservação ambiental e do desenvolvimento social das comunidades atendidas, em articulação com organizações governamentais e não governamentais. Além disso, também cabe a gerência de Meio Ambiente responsabilizar-se pela documentação, encaminhamento e acompanhamento do licenciamento ambiental dos empreendimentos da Sanesul.

	A Unidade Executora do Projeto (UEP) deverá articular com a Gerência de Meio Ambiente os temas vinculados à fiscalização socioambiental. Terá estreita articulação com a consultoria de Supervisão Técnica, Ambiental e Social das Obras (a ser contratada seguindo os termos da Lei Federal nº 14.133/2021)
RELATÓRIOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	A Unidade Executora do Projeto (UEP) deverá enviar relatórios semestrais, e informar do avanço das tramitações de licenças vigentes e renovações; relatórios da contratada e da fiscalização terceirizada e outras solicitações do FOCEM.

Situação das Etapas de Licenciamento Ambiental

Atualmente já foi requerida e devidamente emitida pela Fundação de Meio Ambiente do Pantanal, a **análise de viabilidade do licenciamento** tanto da rede de distribuição quando do Sistema de Tratamento de Resíduos.

Quanto à solicitação da emissão de licenciamento para a rede de distribuição de água, está em fase de elaboração e consolidação de documentos técnicos necessários para o requerimento de licença, conforme exigido na viabilidade de licenciamento emitida pela FMAP.

A licença de instalação do sistema de tratamento de resíduos já foi requerida junto à FMAP e atualmente encontra-se sob análise técnica do órgão (Licença de Instalação – Requerimento 33.902/2024), (Anexo 05).

Com base nas informações acima, seguem os prazos estimados para a obtenção das licenças ambientais.

- **Rede de Distribuição**

  Licença Ambiental (emitida pela Prefeitura)
  Elaboração dos estudos - 30 dias
  Protocolo na prefeitura - 10 dias (envolve o envio da documentação, pagamento de taxa e somente depois é realizado o protocolo)
  Análise da Prefeitura e emissão da Licença - 90 dias

- **Tratamento de Resíduos da ETA**

  Licença de Instalação(emitida pela Prefeitura)
  Análise da Prefeitura e emissão da Licença - 90 dias

Autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)

A cidade de Corumbá tem sua origem na expansão e colonização do oeste brasileiro e da necessidade de implantação de pontos estratégicos militares para impedir o avanço dos espanhóis em busca de ouro. Por volta de 1850, em razão da determinação da livre navegação no rio Paraguai tornou-se o principal entreposto comercial da região e importante centro econômico. Durante a guerra do Paraguai (1865-1870) a cidade foi invadida e apesar de devastada ainda manteve seu porto.

Com o fim da guerra, em 1870, os imigrantes se estabeleceram impulsionando o desenvolvimento da cidade, tornando-se o terceiro maior porto fluvial da América Latina, todavia hoje são priorizados a agropecuária, exploração mineral e turismo.

Por fim, considerando a relevância história e cultural de Corumbá, há bens culturais materiais tombados, bens imateriais registrados e em processo de registro, inclusive com importância no contexto nacional e já reconhecidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e por outros órgãos municipais e estaduais.

Deste modo, quando da emissão da análise de viabilidade do licenciamento da rede de distribuição a Fundação de Meio Ambiente do Pantanal requereu a apresentação da autorização ou documento equivalente de anuência, emitido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

Assim técnicos da Gerência de Meio Ambiente da Sanesul estão em contato tanto com o IPHAN quanto com a Fundação de Cultura e do Patrimônio Histórico de Corumbá para obtenção dos documentos/autorizações necessários.

Até o momento já foi emitida pelo IPHAN o parecer sobre a Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), e atualmente está em fase de elaboração do Termo de Referência específico para requerimento das licenças junto ao órgão.

Seguem os prazos para a emissão junto ao IPHAN:

- **Rede de distribuição**

  Licença Ambiental (Iphan)

  Análise e emissão da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) - 90 dias
  Elaboração do Termo de Referência específico (TRE) - 60 dias
  Prazo para análise do Iphan do (TRE) - 30 dias
  Elaboração dos estudos de impacto - 60 dias
  Análise do Iphan dos estudos de impacto - 90 dias

Conclusões e Recomendações

Em acordo com a análise das informações e a aplicação do Sistema de Avaliação de Riscos Ambientais e Sociais (SERAS) do FONPLATA, o projeto recebe viabilidade socioambiental, condicionada ao cumprimento das estipulações deste documento, Autorizações Ambientais ou Licenças Ambientais, conforme determinação da autoridade ambiental competente - sem prejuízo das exigências legais, normativas ou de outros aspectos pertinentes.

f) Informação (Análise) Institucional (NP CRPM N° 04/24)

O projeto foi elaborado conforme a normativa do FOCEM: Art. 29 do Anexo do Dec. CMC N°01/10 e a NP CRPM N° 04/24 relativa à função dos Organismos Executores de Projetos.

Durante o período de avaliação e discussão dos projetos, foi desenvolvida avaliação denominada CAPACI, com a consultoria de FONPLATA uma ferramenta aplicada na fase diagnóstica para avaliar a capacidade institucional do Organismo Executor.

Objetivo
O CAPACI é uma ferramenta aplicada na fase diagnóstica para avaliar a capacidade institucional do Organismo Executor. As informações coletadas durante o CAPACI são um insumo que ajuda a definir a seleção do mecanismo de gestão e o desenho do sistema de governança do projeto.

Contexto
A Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL) é a responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento de água de Mato Grosso do Sul e da Operação do sistema e comercialização dos serviços de água potável e esgotamento sanitário tratado.

Tem por missão gerir serviços de qualidade em abastecimento de água e esgotamento sanitário, contribuindo para a saúde pública, a preservação ambiental e o desenvolvimento social e econômico de Mato Grosso do Sul.
Tem por visão, "ser a melhor opção em soluções de saneamento básico de Mato Grosso do Sul".

Cabe ressaltar que a SANESUL possui experiência na execução de projetos e no momento da aplicação do CAPACI afirmou que a execução do Projeto de Redução nos níveis de perdas de água em Corumbá – MS seria executada sobre a mesma estrutura da SANESUL.

Âmbito
A avaliação da capacidade institucional foi realizada na Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL). Que foi responsável por responder aos questionários CAPACI.

A avaliação abrangeu a análise dos seguintes Módulos:

Tabela 46. Módulos CAPACI.

I.	**Módulo de Gerenciamento de Projetos – Governança**
II.	**Módulo de Gerenciamento - Gerenciamento de Projetos**
III.	**Módulo de Gestão de Recursos Humanos**
IV.	**Módulo de Gestão de Aquisições**
V.	**Módulo de Gestão Financeira**

Soporte Fiduciario
Soporte Técnico

Fonte: Elaboração própria

Metodologia utilizada

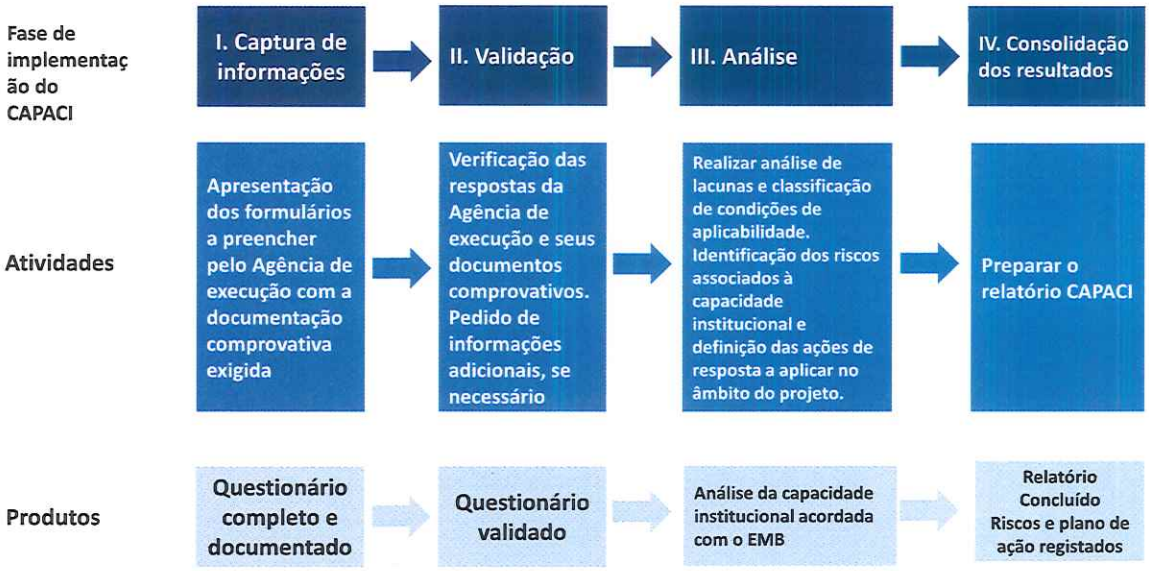
A metodologia de trabalho foi a aplicação dos questionários de Avaliação da Capacidade Institucional (CAPACI) às áreas relacionadas com os 5 módulos do ponto 3 do SANESUL, que forneceram informação e colaboraram na identificação das necessidades. A coleta de dados serviu de base para a elaboração do Plano de Melhoria.

Avaliação da Capacidade Institucional

A Capacidade Institucional deve ser entendida como a disponibilidade, por parte do Organismo Executor, de recursos humanos, materiais e equipamentos, em termos de planejamento, organização, direção e controle, de forma a permitir a execução adequada de um projeto ou programa e a gestão eficaz e eficiente dos recursos.

Para facilitar a avaliação ou o desenho da capacidade institucional, foram aplicados os questionários CAPACI, que consideram os Módulos detalhados na tabela 46, e a metodologia aplicada está detalhada na Figura 35.

Figura 35. Processo de análise CAPACI.



Fonte: Elaboração própria

Análise de lacunas

De acordo com o procedimento de aplicação do CAPACI, foram coletadas informações sobre os principais fatores que afetam a capacidade da instituição, foram realizados trabalhos de revisão e ajustes do Questionário, bem como os apoios para as sessões de trabalho com o executor e a unidade responsável pela SANESUL.

Como parte do Anexo 08 – ANEXOS CAPACIDADE INSTITUCIONAL são apresentados os formulários CAPACI, que foram revisados, validados e preenchidos conforme necessário.

Os resultados da análise das lacunas da SANESUL na aplicação da metodologia CAPACI são apresentados a seguir:

A. ÁREAS DE FRAQUEZA

As áreas de melhoria foram evidenciadas nos seguintes módulos:

Tabela 47. Áreas de fraqueza.

Módulo		
Gerenciamento de Projetos-Administração	**CONDIÇÃO 2. Os procedimentos, ferramentas e práticas de gerenciamento de projetos do Organismo Executor promovem a execução e o controle adequados do projeto.**	Questão 2.5 Existem procedimentos de programação definidos, tais como: manuais, formatos, modelos e metodologias para a elaboração de Planos e Programas, bem como seu esquema de aprovação e modificação? *A SANESUL afirma que não tem programação definida, tais como: manuais, formatos, modelos e metodologias para a elaboração de Planos e Programas, bem como seu esquema de aprovação e modificação.*
Gestão financeira	**CONDIÇÃO 4. O Organismo Executor possui um sistema de tesouraria (país e/ou próprio) que considera um mecanismo para o fluxo de recursos do Projeto (identificação das necessidades de financiamento, programação e execução de pagamentos).**	Pergunta 4.2. Sua instituição possui procedimentos escritos sobre regras de reconciliação bancária? *A SANESUL afirma que não tem procedimentos escritos relacionados às regras de conciliação bancária.*

B. ÁREAS DE MELHORIA

Nenhuma área de melhoria necessária foi identificada.

C. PONTOS FORTES

Nos questionários do Anexo I (ANEXO 08), podem ser visualizados os módulos com as áreas que apresentam pontos fortes e recomenda-se que a aplicação dessas boas práticas seja mantida.

O parágrafo proposto para o Documento Operacional, com o resumo da Avaliação CAPACI da SANESUL, faz parte do Anexo II (ANEXO 08).

Plano de Ação de Resposta

Com base nos questionários preenchidos e recebidos, e nas sessões finais, foi feito una proposta no Plano de Ação de Resposta.

As ações de melhoria estão listadas abaixo para cada área do Plano de Ação de Resposta.

Tabela 48. Plano de Ação de Resposta.

Módulo	Condições de executoriedade	Análise Descritiva Recomendações
Gerenciamento de Projetos-Administração	**CONDIÇÃO 1. O EMB tem o conhecimento e a experiência anterior em gerenciamento de projetos para apoiar a gestão e coordenação técnica do Projeto**	Ainda que a condição 1 tenha sido avaliada com fortalezas por ter profissionais com experiência em gerenciamento de projetos, recomenda-se que o Gerente de Programa / Diretor de Projeto (funcionário a ser designado) tenha um perfil técnico com ampla experiência na gestão de projetos de investimento com financiamento de organismos multilaterais, a fim de ter as condições técnicas e ferramentas necessárias para poder apresentar e realizar o projeto e Faça parte da equipe chave que deve estar no início do projeto. Considerando também que para a SANESUL é uma prática que o mesmo gestor de projetos dirige entre 2 e 4 projetos simultaneamente, recomenda-se que tenha pessoal ou consultores técnicos exclusivos para os projetos para o correto e oportuno acompanhamento e monitoramento Cumprir com a NP CRPM N°04/24.133 (Diretor do Projeto) relativa a os Organismo Executores de Projetos FOCEM

Gestão de Aquisições	**CONDIÇÃO 2. O EMB/unidade responsável tem competência e experiência suficientes para gerir o financiamento externo dos seus projetos de investimento**	Ainda que a condição 2 tenha sido avaliada com fortalezas por ter profissionais com experiência no uso das políticas e procedimentos das Instituições Financeiras Internacionais, recomenda-se: que o Especialista em Aquisições (funcionário a ser designado) tenha experiência em projetos com instituições financeiras internacionais como parte do pessoal-chave do projeto.	
Gestão financeira	**CONDIÇÃO 2. O EMB tem competência e experiência suficientes para gerir o financiamento externo dos seus projetos de investimento**	Ainda que a condição 2 tenha sido avaliada com fortalezas por ter profissionais com experiência no uso das políticas e procedimentos das Instituições Financeiras Internacionais, recomenda-se: que o Responsável Contábil (funcionário a ser designado) tenha experiência em projetos com instituições financeiras internacionais como parte do quadro de pessoal-chave do projeto. Cumprir com a NP CRPM N°04/24.133 (Responsável Contábil) relativa aos Organismos Executores de Projetos FOCEM	
Gestão financeira	**CONDIÇÃO 4. O EMB possui um sistema de tesouraria (país e/ou próprio) que considera um mecanismo para o fluxo de recursos do Projeto (identificação das necessidades de financiamento, programação e execução de pagamentos)**	*A SANESUL afirma que não tem procedimentos escritos relacionados às regras de conciliação bancária*	Ainda que não tenham por escrito, a SANESUL realiza conciliações bancárias mensalmente, para corrigir essa situação, recomenda-se: i) treinamento de pessoal da SANESUL no uso e aplicação das Políticas Financeiras do FOCEM; e ii) Definição de procedimentos de execução financeira, incluindo a conciliação bancária mensal do projeto. Esta questão pode ser analisada na reunião do Quick Off (IP CRPM N°02/24.8)

Resultado da análise FOFA
Com base nos resultados do CAPACI, foi realizado um trabalho de desenvolvimento de uma Matriz FOFA para identificar os principais pontos fortes e oportunidades.

A Análise FOFA consiste em uma técnica que entrega através de uma matriz 2 x 2 a situação atual da organização; permitindo assim obter um diagnóstico preciso que permita tomar decisões de acordo com os objetivos e políticas estabelecidas pelo Organismo Executor.

Os pontos levantados foram os Pontos Fortes, Fracos, Oportunidades e Ameaças de cada Diretoria em relação à sua participação na execução do Projeto.

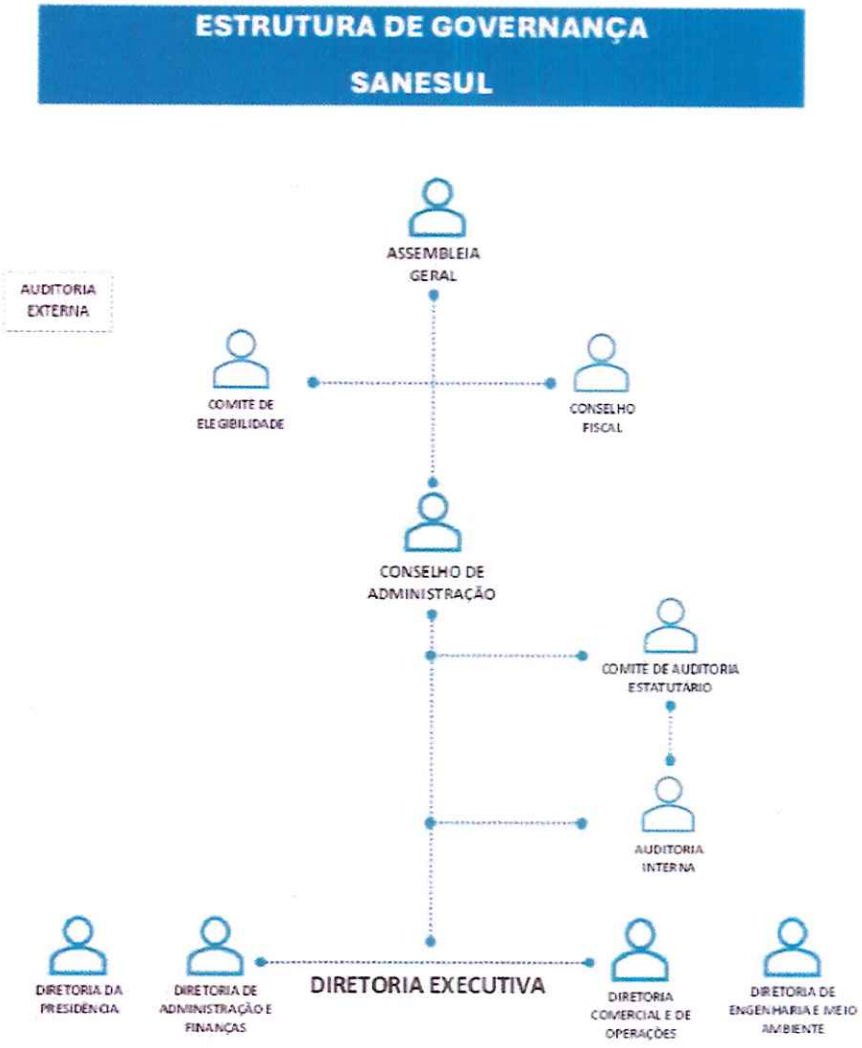
Os resultados do FOFA estão representados abaixo.

Tabela 49. SANESUL

FORTALEZA	OPORTUNIDADE
• Possui habilidades técnicas para gerenciamento de projetos e conhecimento em gestão de orçamento público, procedimentos de pagamento definidos, procedimentos de aquisição e contratação com regulamentos locais e organizações multilaterais.	• Atualização do conhecimento da equipe sobre gerenciamento de projetos e questões fiduciárias (compras e finanças) com aplicação das políticas do FOCEM.
FRAQUEZA	**AMEAÇA**
• O pessoal da instituição designado a os projetos não são com tempo integral.	• A falta de uma equipe-chave dedicada ao projeto pode levar a atrasos na implementação se o projeto não for definido como prioritário para a SANESUL

Análise de estruturas hierárquicas
Para a análise e definição do mecanismo de execução do projeto, avaliou-se a estrutura e a composição hierárquica da SANESUL, obtendo-se os seguintes resultados.

Figura 36. Organograma da Sanesul



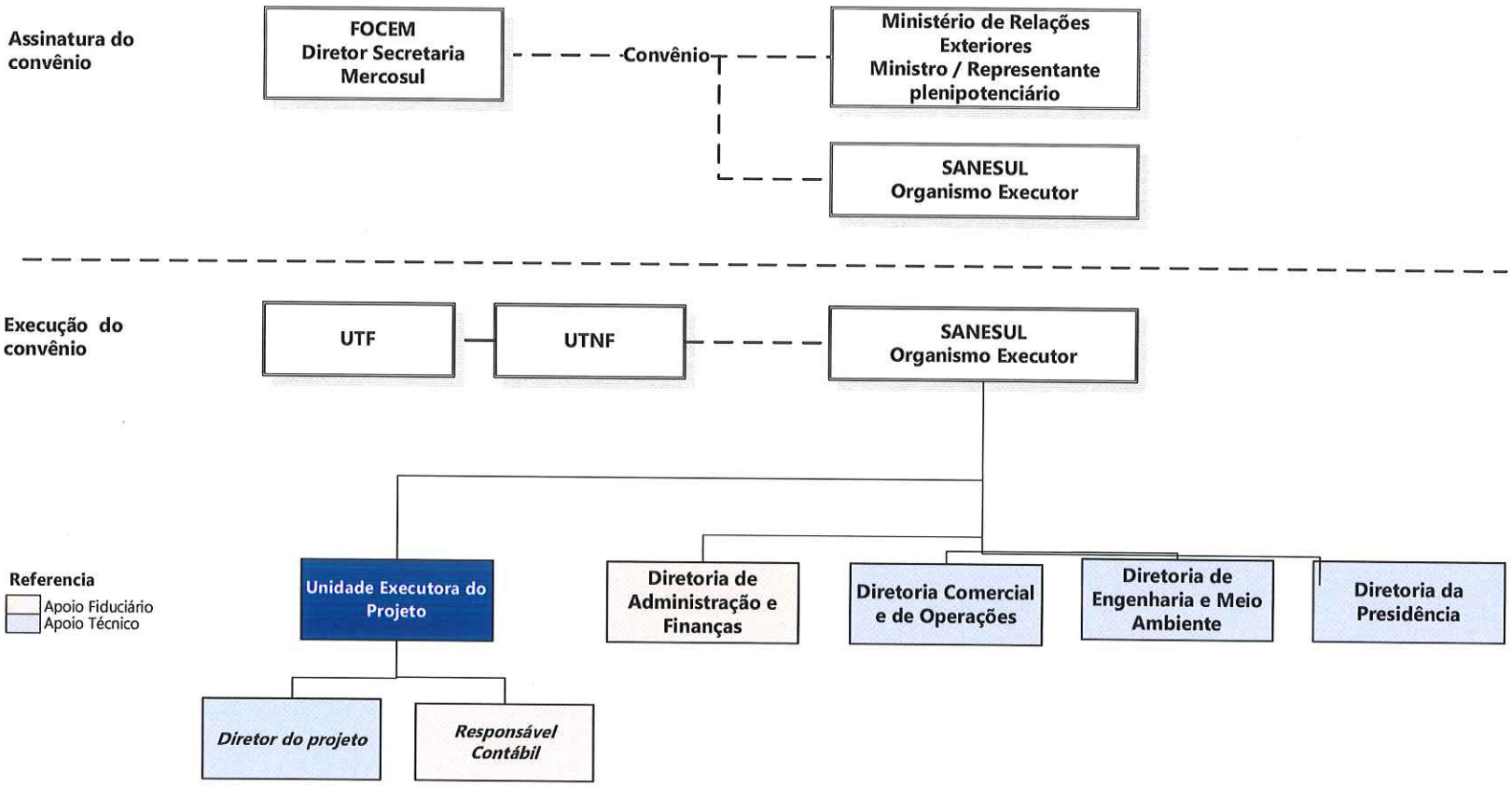
Fonte: https://www.sanesul.ms.gov.br/governanca-corporativa-na-sanesul

De acordo com as informações obtidas durante o desenvolvimento do CAPACI, identificou-se que será executada sob a estrutura da SANESUL.

Esquema de Execução Proposto

Atuamos com a equipe da SANESUL na estruturação do esquema de execução que é apresentado como parte da Figura 37.

Figura 37. Esquema de Execução – Projeto de Redução de Perdas



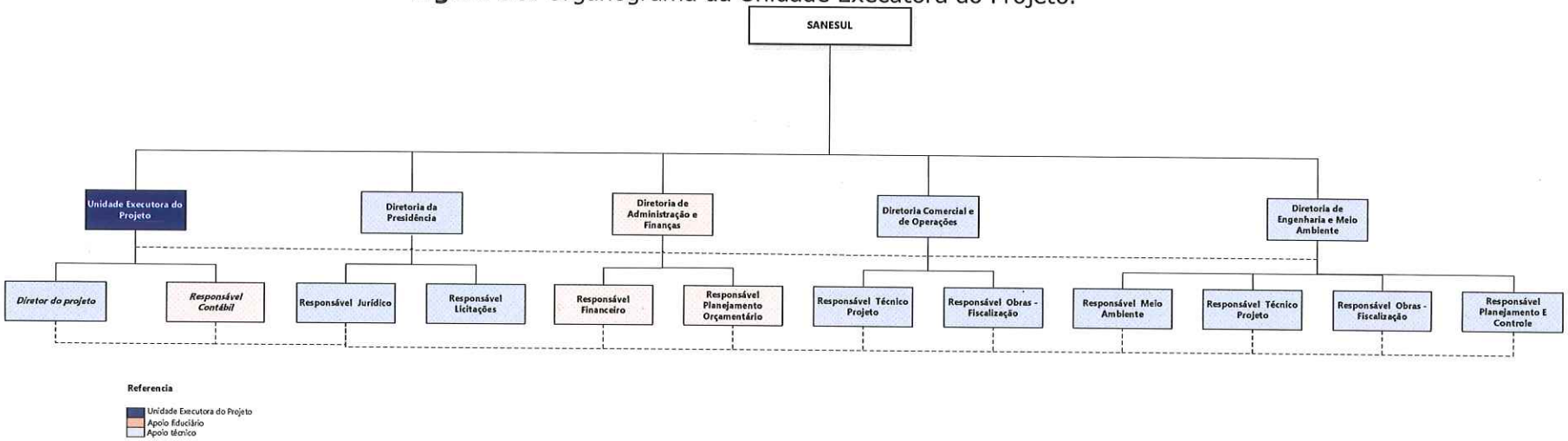
O Convênio será assinado entre o **FOCEM**, o **Ministério das Relações Exteriores o (Representante Plenipotenciário)** e a **SANEUL (Organismo Executor).**

O organismo de execução será a **Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. (SANESUL).** Para fins da execução do projeto, utilizará a mesma estrutura já definida e aplicada para a execução de outros projetos em execução, para cumprimento das normas do FOCEM criaram uma **Unidade Executora** dependente da Presidência da SENASUL, onde estará os postos chaves **Diretor de Projeto** e **Responsável Contábil.**

O **Projeto de Redução Nos níveis de perdas de água em Corumbá – MS** contará com o **apoio técnico** da **Diretoria Comercial e de Operações**; a **Diretoria de Engenharia e Meio Ambiente**; a **Direção da Presidência** que prestará **apoio jurídico** e para o **apoio fiduciário** a **Direção de Administração e Finanças**.

Também foi realizado um trabalho com a Equipe Técnica da SANESUL na elaboração da proposta do organograma do projeto e sua vinculação com as dependências da instituição, bem como a identificação da Equipe Chave necessária apresentada a seguir.

Figura 38. Organograma da Unidade Executora do Projeto.



A **Unidade Executora Projeto de Redução Nos níveis de perdas de água em Corumbá – MS** estará composta por um **Diretor de Projeto** e, um **Responsável Contábil,** ambos **servidores públicos e com** dedicação integralmente a execução do projeto.

Assim também a execução contará com o apoio de outras unidades da SANESUL, incluído:

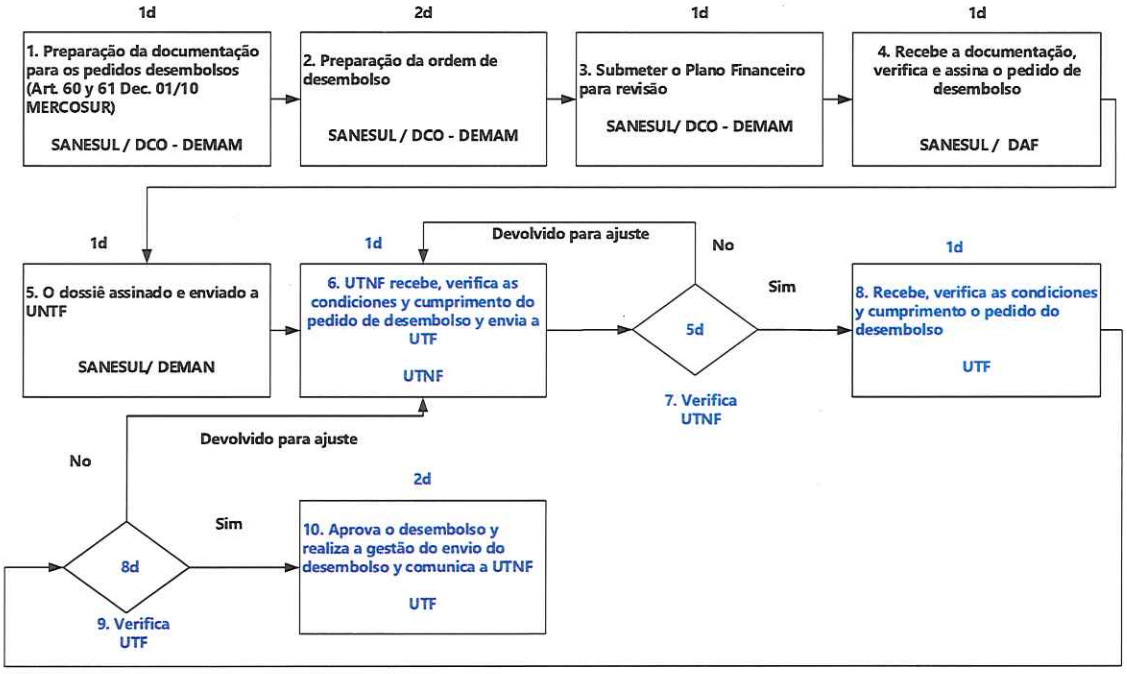
- Um **Responsável Jurídico** e um **Responsável de Licitações** dependente da **Diretoria da Presidência**;
- Um **Responsável Financeiro** e um **Responsável de Planejamento Orçamentária** dependentes **Diretoria de Administração e Finanças**;
- Um **Responsável Técnico Projeto**; um **Responsável de Obras – Fiscalização** dependente da **Diretoria Comercial e de Operações**;
- Um **Responsável Meio Ambiente**; um **Responsável Técnico Projeto**; **Responsável de Obras – Fiscalização;** um **Responsável Planejamento e Controle** dependente da **Diretoria de Engenharia e Meio Ambiente.**

Em todos os casos serão servidores públicos designados pela SANESUL.

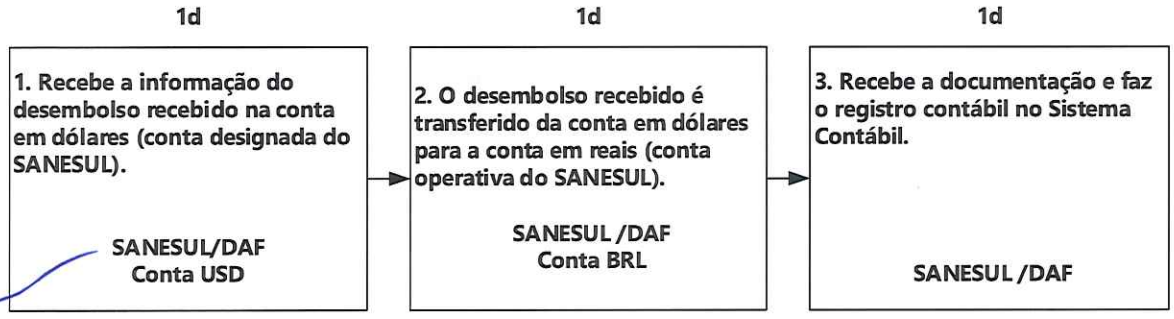
Não se utilizará orçamento do projeto para contratação de consultorias individual de apoio.

Para mapear os processos-chave, trabalhamos com a equipe da SANESUL para determinar os ciclos dos processos de: i) Ordens de Desembolso, ii) Processo de Pagamento e iii) Processo de Compras (aplicado como modelo de contratação de obra).
Os fluxos desenvolvidos são apresentados a seguir:

i) Modelo de Fluxo de processos para pedido de desembolso

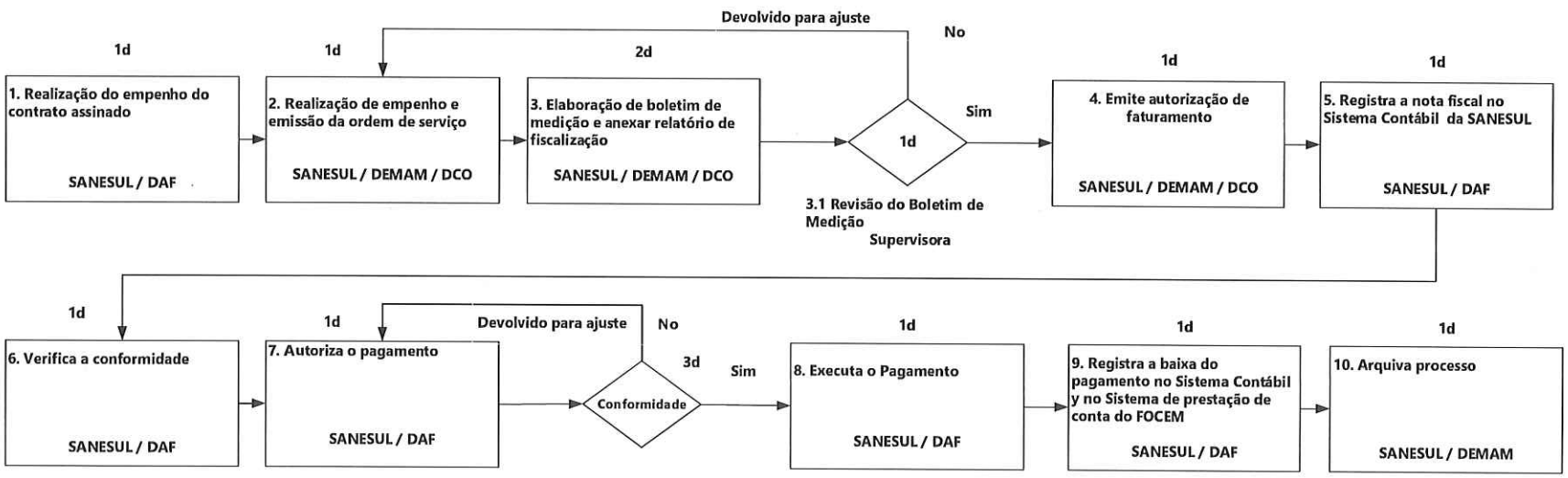


ii) Modelo de Fluxo de Recebimento de Desembolsos

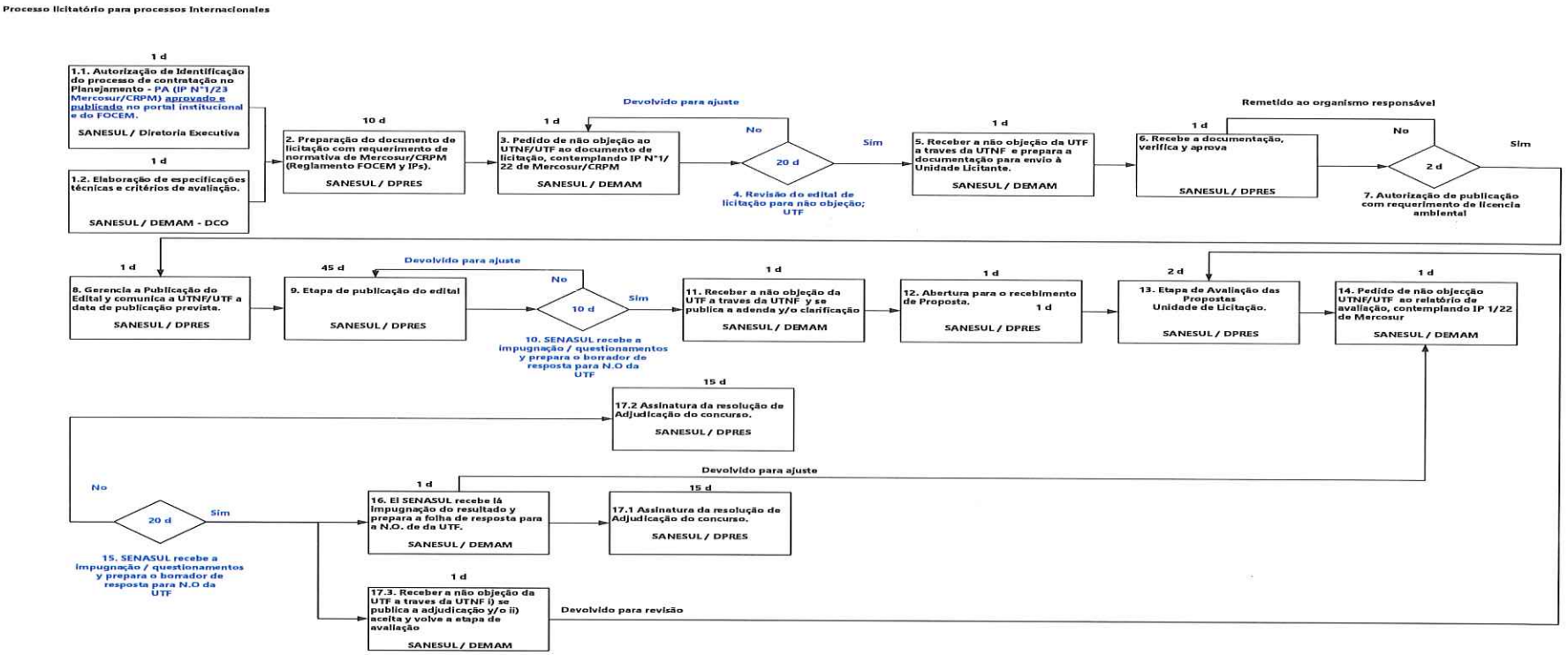


A SANESUL receberá diretamente do FOCEM os desembolsos

iii) Modelo de fluxo de pagamento

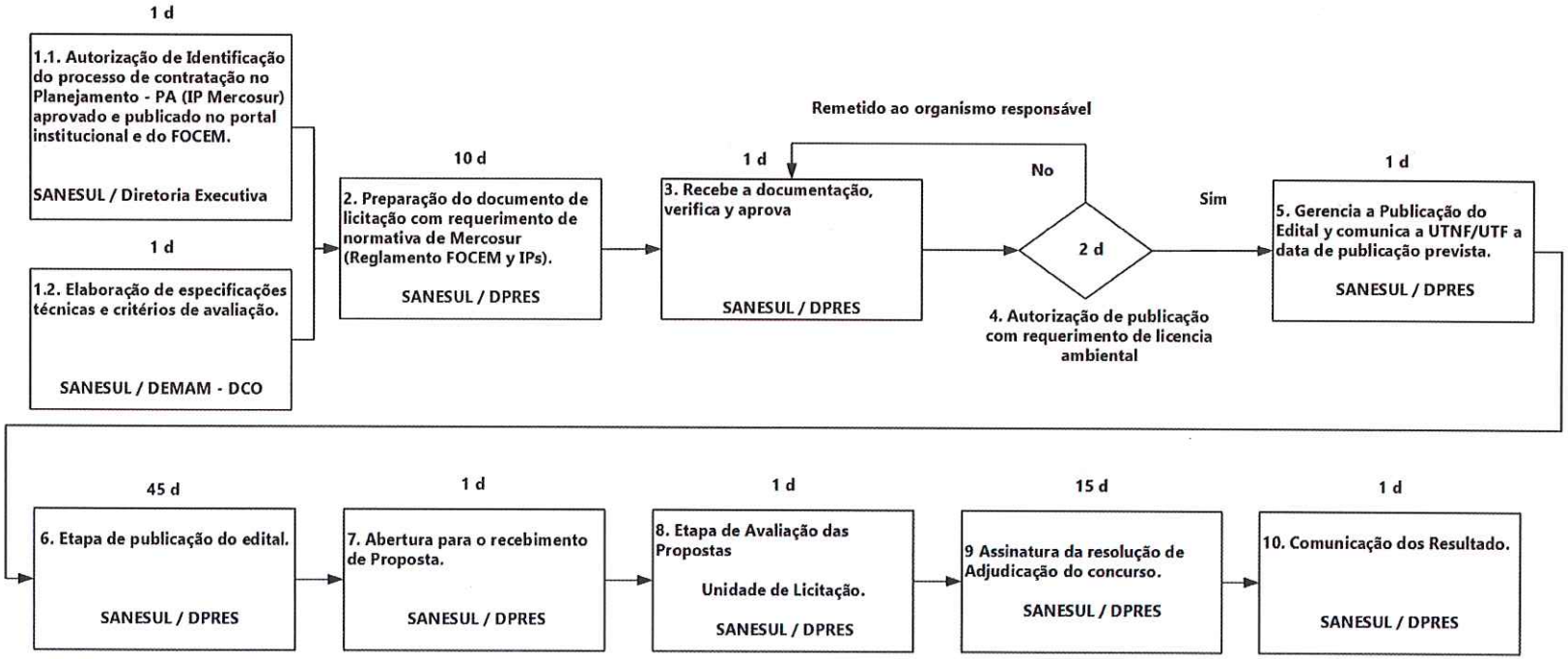


iv) Modelo de fluxo de processos de uma licitação internacional



v) Modelo de fluxo de processos de uma licitação nacional

Processo licitatório para processos nacionales



Os prazos de cada passo, são baseados nos tempos médios observados pelo Organismo Executor e tempos estimados para os passos do FOCEM.

Os fluxos serão validados na instância da reunião da *Kick Off* uma vez assinado o COF.

g) Informações Específicas

Nesta seção serão abordados alguns assuntos específicos de relevância frente ao propósito e objetivos, as quais cabe ressaltar para a completa compreensão dos resultados.

População

Corumbá apresentou um crescimento populacional significativo até o início dos anos 2000, desacelerando no início do século XXI. Até a década de 1970 Corumbá apresentou um crescimento e desenvolvimento urbano ordenado. Todavia, a partir da década de 1990, percebe-se um crescimento rápido, que mesmo seguindo o modelo de malha urbana tipo xadrez, se descontrola, fazendo com que a administração local não consiga controlar esse movimento com eficácia (XAVIER & SILVA, 2017)[18].

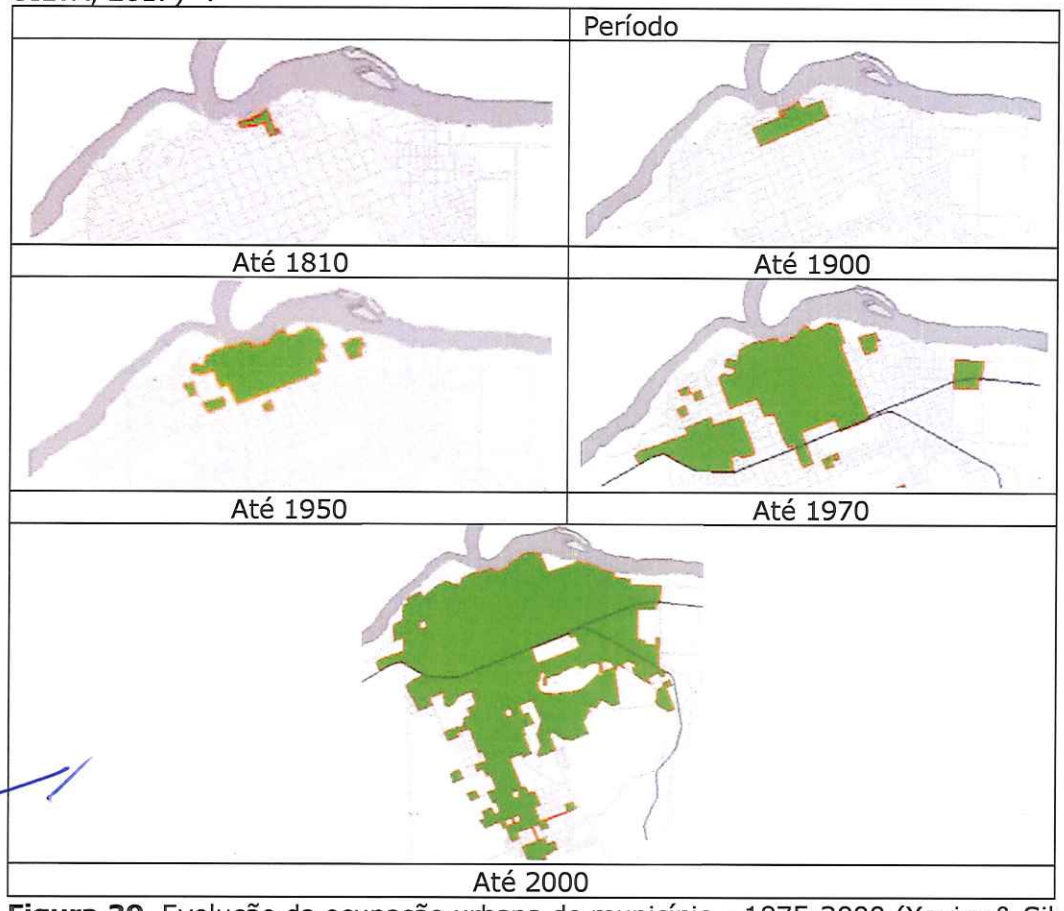


Figura 39. Evolução da ocupação urbana do município - 1875-2000 (Xavier & Silva, 2017).

Entre os anos censitários de 2000 e 2010, a quantidade de pessoas do município de Corumbá aumentou quase 8%, mas com a diminuição do tamanho médio das famílias, o número de domicílios cresceu 24% no mesmo período, passando de 22.302 para 27.710 domicílios no município. A figura 39 mostra o crescimento urbano

[18] XAVIER & SILVA, Análise histórica do crescimento urbano da cidade de Corumbá/BR na fronteira Brasil/Bolívia. In: Revista GeoPantanal, UFMS/AGB. Corumbá/MS. pp 265-276. 2017.

que houve nos anos de 1810 a 2000. Nesta fase de crescimento da população e da expansão urbana, houve o surgimento de novos bairros, como o Pantanal e o Padre Ernesto Sassida, os quais se somaram a outros 21 existentes.

Os dados censitários reforçam que a população do município de Corumbá nos últimos trinta anos teve um crescimento de 8,9% no período. O processo de urbanização foi intenso no município, pois, em 1991, cerca de 13% da população morava no campo e posteriormente e a população rural diminuiu, enquanto a população urbana cresceu 22%, chegando a representar 90,12% da população total do município [19] (SEBRAE,2012). Entretanto, nos últimos 15 anos, verificou-se uma redução da população. Pelo censo do IBGE a população total de Corumbá em 2010 era de 95.712 habitantes, posteriormente, em 2022, se observou um decréscimo de 5% na população total e de 4% na população urbana, conforme tabela abaixo.

Tabela 50. População residente em Corumbá, por sexo e situação de domicílio.

População residente, por sexo e situação do domicílio			
Variável - População residente (Pessoas)			
Distrito - Corumbá - Corumbá (MS)			
Sexo - Total			
Ano	Situação do domicílio		
	Urbana	Rural	Total
2000	84447	4357	88.804
2010	91982	3730	95.712
2022	88245	2543	90.788
Fonte: IBGE - Censo Demográfico			

Como relatado acima, não apenas a administração local passou por desafios no controle de suas atividades em relação ao crescimento desordenado da população e sua expansão geográfica da malha urbana do município. Da mesma forma foram impactados os serviços em geral, inclusive o saneamento, sendo afetado pela infraestrutura insuficiente para o abastecimento da população.

Com base em dados censitários do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística verifica-se que na maioria dos bairros (Arthur Marinho, Generoso, Cervejaria, Beira-Rio, Universitário, Maria Leite, Centro América, Nossa Senhora de Fátima, Popular Velha, Aeroporto, Popular Nova, Cristo Redentor, Industrial, Jardim dos Estados, Guarani, Nova Corumbá, Dom Bosco, Guatós e Borrowsky), grande parte dos domicílios possui renda *per capita* de mais de meio a um salário-mínimo.

Em Corumbá, entre 2010 e 2014, a proporção de famílias beneficiadas pelo Bolsa Família aumentou de 22,30% para 24,1%. Essa proporção manteve-se superior à média do Estado e o ritmo desse aumento superou o registrado no total de famílias beneficiadas no Estado de MS, que passou de 19,2% para 19,6% (SILVA et. Al, 2014).[20]

Este é um dado relevante para o projeto, dado que a baixa renda, associada a pouca atuação da Sanesul neste aspecto, implica em maior suscetibilidade a ocorrências de fraudes e ligações clandestinas à rede de água, que no município tem proporção expressiva no montante das perdas de água tratada na distribuição. Nestas áreas em

[19] SEBRAE – Relatório de Desenvolvimento Econômico Territorial de Mato Grosso do Sul – Corumbá – MS. Disponível em <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MS/Anexos/Mapa%20Oportunidades/Mapa%20de%20Oportunidades%20CORUMB%c3%81.pdf>

[20] SILVA et. Al. Análise do rendimento domiciliar por bairro na cidade de Corumbá-MS.In: Enepex- Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEMS/UFGD). Dourados. 2014.

específico, se pretende atuar extensamente sobre as verificações e eliminação de irregularidades.

Economia

Corumbá é a terceira cidade mais importante do Estado de Mato Grosso do Sul em termos econômicos e em população (depois de Campo Grande e Dourados). Constitui o mais importante porto fluvial do Estado e um dos mais importantes portos do Brasil e do mundo. É o centro de uma conurbação com mais três cidades: Ladário, Puerto Suarez e Puerto Quijarro (as duas últimas na Bolívia). Com isso, existe uma rede urbana de cerca de 150 mil pessoas, sendo atendida por dois aeroportos: Corumbá e Puerto Suárez.[21]

Em 2008, alcançou a condição de principal exportador de Mato Grosso do Sul e foi considerada a cidade mais dinâmica do Estado e a 86ª dentre as 300 mais dinâmicas de todo o País, conforme o Atlas do Mercado Brasileiro 2008, da Gazeta Mercantil. Conforme o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Corumbá possui um Produto Interno Bruto de mais de R$ 2 bilhões, o terceiro maior do Estado e entre os 200 primeiros colocados em âmbito nacional.

Atualmente Corumbá - MS é um município de grande relevância na região que se destaca pela alta regularidade das vendas no ano. O desempenho econômico e o pequeno número de novas oportunidades claras de negócios são fatores de atenção.

O PIB da cidade é de cerca de R$ 3,9 bilhões de reais, sendo que 33,9% do valor adicionado advém dos serviços, na sequência aparecem as participações da administração pública (25,6%), da indústria (25,1%) e da agropecuária (15,4%). Com esta estrutura, o PIB per capita de Corumbá é de R$ 34,7 mil, valor inferior à média do estado (R$ 50,1 mil), mas superior à grande região de Corumbá (R$ 31,9 mil) e à pequena região de Corumbá (R$ 31,4 mil).

De janeiro a setembro de 2024, foram registradas 8,6 mil admissões formais e 8,3 mil desligamentos, resultando em um saldo de 239 novos trabalhadores. Este desempenho é inferior ao do ano passado, quando o saldo foi de 1628. Na pequena região de Corumbá este é o melhor desempenho em termos absolutos. Considerando a geração de vagas pelo tamanho da população, a cidade é a 9º colocada em crescimento na grande região de Corumbá, o que equivale a penúltima colocação.

Até outubro de 2024 houve registro de 208 novas empresas em Corumbá, sendo que 29 atuam pela internet. Neste último mês, 14 novas empresas se instalaram. Este desempenho é menor que o do mês imediatamente anterior (24). No ano de 2023 inteiro, foram registradas 254 empresas. Na região, somam-se 577 novas empresas, valor que é superior ao desempenho do ano passado. Destacam-se as cidades de Corumbá, Bonito, Jardim, Bela Vista e Miranda, que somaram um total de 486 novas empresas, o que representa 84,2% do total de empresas abertas na região no período.

O município possui 22,6 mil empregos com carteira assinada, a ocupação predominante destes trabalhadores é a de assistente administrativo (2160),

[21] Prefeitura Municipal de Corumbá, 2024. Disponível em < https://ww2.corumba.ms.gov.br/minha-corumba/dados-economicos/#:~:text=Conforme%20o%20IBGE%20(Instituto%20Brasileiro,primeiros%20colocados%20em%20%C3%A2mbito%20nacional.>

seguido de professor da educação de jovens e adultos do ensino fundamental (primeira à quarta série) (1062) e de trabalhador agropecuário em geral (896). A remuneração média dos trabalhadores formais do município é de R$ 2,9 mil, valor abaixo da média do estado, de R$ 3,3 mil.

A concentração de renda entre as classes econômicas em Corumbá pode ser considerada alta e é relativamente superior à média estadual. As faixas de menor poder aquisitivo (E e D) participam com 38,6% do total de remunerações da cidade, enquanto as classes mais altas representam 26,6%. Destaca-se que, a composição de renda das classes mais baixas da cidade tem uma concentração 2,9 pontos percentuais, menor que a média estadual, já as faixas de alta renda possuem participação 0,7 pontos acima da média.[22]

Do total de trabalhadores, as três atividades que mais empregam são: administração pública em geral (4514), criação de bovinos para corte (2965) e extração de minério de ferro (1112). Entre os setores característicos da cidade, também se destacam as atividades de extração de minério de ferro e apoio à extração de minério de ferro.

De acordo com o SEBRAE, outro setor importante, que mais gera valor ao município, é o de Comércio e Serviços, que vem aumentando a sua participação nos últimos anos. Este setor é diretamente influenciado pela qualidade dos serviços de saneamento, principalmente o abastecimento de água tratada, pois a água é um insumo fundamental para diversas atividades comerciais e para a operação de serviços essenciais. Existe uma vasta quantidade de atividades comerciais que dependem de água para suas operações diárias, como restaurantes, lavanderias, padarias, hotéis e indústrias. Estes empreendimentos podem enfrentar dificuldades quando há interrupções no abastecimento.[23] A falta de água pode levar ao fechamento temporário dos estabelecimentos, prejudicando as vendas e a reputação do negócio.

Cabe destacar que empresas em áreas onde o abastecimento de água é mais eficiente terão uma vantagem sobre aquelas localizadas em áreas com problemas de água. A cidade, como um todo, pode ser mais ou menos atraente para investimentos comerciais dependendo da qualidade da infraestrutura de abastecimento.

Em sentido mais amplo, a eficiência do sistema de abastecimento de água também influencia a atração de novos negócios para a cidade. Empreendedores podem ser desencorajados a abrir empresas em locais onde o sistema de água é precário, o que pode limitar o desenvolvimento econômico da cidade.

[22] CARAVELA DADOS, 2024. Disponível em < https://www.caravela.info/regional/corumb%C3%A1---ms>

[23] SEBRAE – Relatório de Desenvolvimento Econômico Territorial de Mato Grosso do Sul – Corumbá – MS. Disponível em <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MS/Anexos/Mapa%20Oportunidades/Mapa%20de%20Oportunidades%20CORUMB%c3%81.pdf>

ANEXOS

ANEXO 01 – MATRIZ DE ENVOLVIDOS

Identificação da Parte Interessada	1. SANESUL	2. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul
Nome da Entidade/Organização	SANESUL	Governo do Estado de Mato Grosso do Sul
Tipo de Parte Interessada	Empresa pública	Governo estadual
Informações de Contato	Rua Dr. Zerbini, 421 - Campo Grande, MS	Gabinete do Governador, Campo Grande, MS
Nome do Contato Principal	Renato Marcílio da Silva. Maria de Lourdes Vilela Tapparo. Elthon Santos Teixeira Dulcélya Mônica de Queiroz Souza Caio Luca Costa	Eduardo Correa Riedel
Posição	Diretor Presidente	Governador
e-mail- telefone, e-mail	renato.marcilio@sanesul.ms.gov.br; lourdes@sanesul.ms.gov.br; elthon.santos@sanesul.ms.gov.br; monica.queiroz@sanesul.ms.gov.br; caio@sanesul.ms.gov.br	gabinete@ms.gov.br
Interesses Relacionados ao Projeto	Melhorar a eficiência nos serviços prestados, reduzir perdas de água; Uso eficiente dos recursos hídricos; Melhorar a qualidade de vida da população.	Desenvolvimento sustentável, cumprimento de regulamentações;
Expectativas	Execução eficiente do projeto, sustentabilidade dos recursos hídricos Atendimento à legislação ambiental Redução de custos e Incremento de receitas	Projetos que promovam o bem-estar da população
Nível de Influência	5	5
Capacidade de Afetar o Projeto	Controle operacional e administrativo do projeto	Políticas e regulamentações
Nível de Afetacao	5	5
Tipo de Engajamento Necessário	Liderança e coordenação	Colaborativo e estratégico
Métodos de Engajamento	Gestão direta das obras, comunicação regular com as partes interessadas	Monitoramento e supervisão, comunicação,divulgação
Potenciais Riscos Associados	Sobrecustos, atrasos na implementação, não atingimento das metas (desempenho/qualidade)	Mudanças políticas, restrições orçamentárias
Estratégias de Mitigação	Gestão eficiente de recursos, planos de contingência, avaliação de riscos e alocação de responsabilidades	Negociações antecipadas, compromisso a longo prazo
Recursos que Podem Oferecer	Recursos financeiros (próprios ou de terceiros), pessoal técnico, infraestrutura	Apoio político, acesso a recursos estaduais
Expectativas de Contribuição	Administrar e liderar o projeto, assegurando a aderência aos objetivos e prazos	Facilitar licenças e regulamentações, oferecer financiamento adicional
Resultante	25	25
Posição potencial	Favorecedor	Favorecedor

Identificação da Parte Interessada	3. Prefeitura de Corumbá	4. Governo Federal
Nome da Entidade/Organização	Prefeitura de Corumbá	República Federativa do Brasil
Tipo de Parte Interessada	Governo Municipal	Governo Federal
Informações de Contato	Prefeitura de Corumbá, MS	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan-MS)
Nome do Contato Principal	Marcelo Aguilar Lunes Cassio Costa Marques	Maria Clara Scardini
Posição	Prefeito	Superintendente
e-mail- telefone, e-mail	cassiocostamarques@gmail.com	iphan-ms@Iphan.gov.br
Interesses Relacionados ao Projeto	Desenvolvimento local, melhorias em infraestrutura.	Atua na proteção do patrimônio cultural material tombado na cidade de Corumbá
Expectativas	Benefícios diretos e melhorias para a comunidade local	Que o Iphan zele pelo cumprimento dos marcos legais referente a conservação do patrimônio cultural material tombado da cidade de Corumbá.
Nível de Influência	5	3
Capacidade de Afetar o Projeto	Políticas locais, apoio comunitário.	Exigência de estudos de impactos ao patrimônio cultural material
Nível de Afetacao	5	3
Tipo de Engajamento Necessário	Consultivo e colaborativo	Consultivo
Métodos de Engajamento	Reuniões regulares, fóruns comunitários	Documentos oficiais
Potenciais Riscos Associados	Mudanças na gestão municipal, mudança de legislações/políticas.	Embargo da obra devido a riscos ao patrimônio cultural material
Estratégias de Mitigação	Alinhamento com políticas de desenvolvimento sustentável	Requerer licenças ao Iphan caso seja necessário
Recursos que Podem Oferecer	Apoio político local, análise de processo de licenciamento.	Apoio
Expectativas de Contribuição	Implementação local e apoio direto ao projeto	Caso seja necessário o licenciamento agir com celeridade na análise do processo
Resultante	25	9
Posição potencial	Favorecedor	Favorecedor

Identificação da Parte Interessada	5. ONGs	6. Instituições Educativas
Nome da Entidade/Organização	ONG local	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Tipo de Parte Interessada	ONG ambiental	Instituição educacional
Informações de Contato	Mupan - Mulheres em Ação no Pantanal	Avenida Rio Branco, 1.270 - Bairro Universitário - Corumbá/MS
Nome do Contato Principal	Áurea da Silva Garcia	Aguinaldo Silva
Posição	Diretora Geral	Diretor
e-mail- telefone, e-mail	mupan@mupan.org.br	secdir.cpan@ufms.br
Interesses Relacionados ao Projeto	Atua em defesa da qualidade de vida e preservação do bioma Pantanal sendo uma referência em prol de lideranças de mulheres e comunidades na defesa de seus territórios com autonomia.	Educação, envolvimento dos alunos em projetos locais
Expectativas	Que através de parceria possa atuar no fortalecimento de lideranças e trabalho coletivo, princpalmente de mulhres.	Integração do projeto em programas educativos
Nível de Influência	3	3
Capacidade de Afetar o Projeto	Influência pública e pressão sobre práticas de sustentabilidade	Influência educativa e formação de opiniões
Nível de Afetacao	3	3
Tipo de Engajamento Necessário	Colaborativo e consultivo	Educativo e colaborativo
Métodos de Engajamento	Contatos, e-mail, participação em foruns e eventos.	Programas educacionais, parcerias em pesquisa
Potenciais Riscos Associados	Oposição a práticas percebidas como insustentáveis	Falta de interesse ou recursos para participação ativa
Estratégias de Mitigação	Apoio a ações junto a comunidades e lideranças locais	Criação de programas que vinculem objetivos educativos com o projeto
Recursos que Podem Oferecer	Expertise em sustentabilidade, apoio da comunidade e lidença e voluntários	Recursos educacionais, investigação
Expectativas de Contribuição	Aconselhamento, parcerias.	Participação ativa da comunidade educativa em todas as fases do projeto
Resultante	9	9
Posição potencial	Favorecedor	Favorecedor

Identificação da Parte Interessada	7. Empresas Privadas	8. População Local
Nome da Entidade/Organização	Comércios Locais	Comunidade de Corumbá
Tipo de Parte Interessada	Associação Comercial e Empresarial de Corumbá	Comunidade local
Informações de Contato	Rua Delamare, 1088 - Centro - Corumbá - MS	Comunidades locais
Nome do Contato Principal	André de Arruda Campos	Diversos
Posição	Diretor	Líderes Comunitários
e-mail- telefone, e-mail	acic120610@gmail.com	diversos
Interesses Relacionados ao Projeto	Oportunidades de negócios, responsabilidade social, interferências do projeto sobre o comércio local	Acesso a serviços de água melhorados, qualidade de vida
Expectativas	Beneficiar-se das melhorias e contribuir para a comunidade Tratar estratégias para reduzir impacto das obras	Melhorias nos serviços sem aumentos significativos de custos
Nível de Influência	4	3
Capacidade de Afetar o Projeto	Investimento financeiro, tecnologia	Apoio ou resistência ao projeto
Nível de Afetacao	4	4
Tipo de Engajamento Necessário	Colaborativo, consultivo	Informativo e consultivo
Métodos de Engajamento	Parcerias estratégicas, CSR (Responsabilidade Social Corporativa)	Reuniões comunitárias, campanhas de informação
Potenciais Riscos Associados	Flutuações econômicas, dependência do mercado	Resistência às mudanças, desinformação
Estratégias de Mitigação	Estratégias de envolvimento e responsabilidade social	Educação e comunicação efetiva
Recursos que Podem Oferecer	Investimentos, tecnologia, emprego	Apoio comunitário, conhecimento local
Expectativas de Contribuição	Contribuição econômica e social ao ambiente local	Participação e aceitação do projeto
Resultante	16	12
Posição potencial	Favorecedor	Favorecedor

ANEXO 02 – MATRIZ DE RISCOS

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco								C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco	Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto							
Aspectos Técnicos	Se houver atraso na elaboração do projeto executivo ou estiver em desacordo com as normas e objetivos estabelecidos	Não será possível contratar e iniciar a execução das obras dentro do cronograma proposto.	Sendo necessário fazer aditivos de prazo e extensões de cronograma físico e financeiro.	Probabilidade < =15% Somente o projeto de Estação de Tratamento de Resíduos não possui detalhamento executivo, a ser realizado mediante a contratação total desta parcela da obra na modalidade Integrada.	1	2	2	Mitigar	Exigência de garantia contratual ou seguro garantia; Cláusula contratual prevendo a aplicação de penalidades e de rescisão unilateral do contrato.	Thiago Pereira Vieira GEPRO
	Se houver atraso na desapropriação da área ou aquisição de terreno necessários a implantação das obras.	Não será possível contratar e iniciar a execução das obras dentro do cronograma proposto.	Sendo necessário fazer aditivos de prazo e extensões de cronograma físico e financeiro.	Probabilidade <=40% Das duas áreas propostas necessárias a implantação da Estação de Tratamento de Resíduos da ETA, uma delas está em processo de Declaração de Utilidade Pública, e é objeto de ações judiciais.	2	3	6	Evitar	Efetuar a desapropriação para aquisição do terreno de forma rápida pela área administrativa e financeira e pela área jurídica	Hilário Juliano de Almeida GEINFRA/PAT
	Se houver desvio na estimativa de trechos com necessidade de escavação em rocha	Poderá haver necessidade de mais recursos financeiros para a continuidade das obras e atraso na execução proposta.	Tornando necessária adequação orçamentária com aumento da contrapartida e aditivo dos prazos para conclusão das obras.	Probabilidade <=20% A estimativa adotada se baseou em obras recentes similareas executadas no município, se mostrando ajustadas à execução do projeto.	1	2	2	Mitigar	Planejamento antecipado das obras, as obras deverão ser sinalizadas, tráfego orientado através de sinalização e meios de comunicação em parceria com a municipalidade; Previsão na contratação de atendimento à legislação específica e comprovação de capacidade técnica; Permitir a subcontratação dos serviços, mediante comprovação de capacidade técnica do responsável pela execução dos serviços.	Elthon Santos Teixeira GEDEO

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco									C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco		Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto								
	Se houver interferência do Projeto com obras do Executivo Municipal	Haverá a necessidade de adequação do projeto	Sendo necessário fazer aditivos de prazo e extensões de cronograma físico e financeiro, levando ao atraso de metas físicas e financeiras.	Probabilidade <=40% O executivo municipal contratou obras com financiamento do FONPLATA para obras urbanas estruturantes.	2	1	2		Evitar	Envolvimento da Prefeitura na concepção do projeto; Consulta à Prefeitura de eventuais projetos existentes e suas interferências; Adequações ao projeto em razão de interferências observadas.	Elthon Santos Teixeira GEDEO
	Se houver ocorrência de chuvas, alagamentos, vendavais, ou outros eventos climáticos e ambientais acima das médias registradas	haverá a necessidade de paralisação das obras	Gerando atraso na execução física e um desvio de execução financeira.	Probabilidade <=20% Nos últimos anos observa-se poucas situações climáticas severas, sobretudo estiagem. Outros eventos, quando ocorrem, são pontuais, insuficientes para prolongar impactos sobre as obras.	1	2	2		Transferir	A construtora deve incorporar nos seus preços, eventuais encargos com ocorrências climáticas; A construtora deve procurar concentrar esforços em períodos de estiagem, inclusive prorrogando turnos de trabalhos ou abrindo novas frentes de serviços; Remuneração do risco assumido pelo construtor; Nos períodos chuvosos, a construtora pode atacar atividades menos impactadas pelas chuvas;	Elthon Santos Teixeira GEDEO Thiago Pereira Vieira GEPRO

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco								C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco	Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto							
	Se houver paralisação ou interferência na obra em virtude de fiscalizações por órgãos de controle.	Poderão ocorrer atrasos, multas ou embargos	Gerando atraso na execução física e um desvio de execução financeira.	Probabilidade <=20% As licenças necessárias são obtidas em nível municipal, não havendo histórico de paralisação em obras recentes.	1	3	3	Mitigar	Previsão na etapa de licitação (edital) e contrato do atendimento à legislação local/Regional/Federal e às normas dos órgãos de controle. Cláusula contratual prevendo a aplicação de penalidades e de rescisão unilateral do contrato; Cláusula contratual prevendo a imputação ao contratado de quaisquer outras perdas e danos da Administração, em virtude da rescisão contratual por culpa do contratado; Exigência do cumprimento das garantias contratuais.	Elthon Santos Teixeira GEDEO Thiago Pereira Vieira GEPRO

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco								C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco	Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto							
	Se ocorrerem prejuízos causados a terceiros devido à realização das obras.	Poderá ocorrer paralisações das obras, e demandas judiciais contra a SANESUL	Atraso nas obras e aumento de custos do projeto, com necessidade de adequação orçamentária e do cronograma.	Probabilidade <=40% Em razão da grande quantidade de obras com escavação de rocha, utilizando explosivos, localizadas na área urbana do município, eventualmente poderá ocorrer danos sobre esturturas.	2	2	4	Mitigar	Controle da fiscalização sobre o atendimento das normas de detonação e uso de explosivos. Controle do impacto das detonações com uso de sismógrafo. Realização de vistoria cautelar dos imóveis na região da obra; Seguro de Responsabilidade Civil com cobertura adequada.	Renato Cácerez Martins GEOB

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco								C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco	Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto							
Capacidade Institucional e Gestão Administrativa	Se houver atrasos em Licitações e Contratações dos serviços, materiais e equipamentos	Não será possível contratar e iniciar a execução das obras dentro do cronograma proposto.	Sendo necessário fazer aditivos de prazo e extensões de cronograma físico e financeiro.	Probabilidade <=40% As licitações realizadas pela Sanesul ocorrem dentro de uma média de prazo previsível, com poucos questionamentos que levam a atrasos.	2	2	4	Evitar	As áreas de gerenciamento de projetos, desenvolvimento operacional, licitações, jurídica, devem prover todos os estudos, projetos, especificações, editais de forma mais precisa possível, no prazo e adotando medidas para assegurar o cumprimento do cronograma estipulado; Acompanhamento dos contratos de fornecimento da contratada, com escolha de empresas idôneas através de atestados e capacitação econômica e financeira. Cláusula contratual prevendo a aplicação de penalidades e de rescisão unilateral do contrato.Remuneração do risco assumido pelo construtor.	Elthon Santos Teixeira GEDEO Thiago Pereira Vieira GEPRO

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco								C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco	Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto							
	Se houver problemas de liquidez financeira do construtor ou de subcontratados.	Poderá ocorrer a incapacidade de continuidade das obras.	Necessidade de contratar outra empresa, aumentando o prazo para conclusão do projeto e o valor do investimento.	Probabilidade <=15% Em razão das exigências de qualificação econômica e financeira, existe um histórico baixo de problemas de liquidez com empresas prestadoras de serviço de obras nos últimos 10 anos.	1	3	3	Evitar	Cláusula contratual prevendo a aplicação de penalidades e de rescisão unilateral do contrato; Cláusula contratual prevendo a imputação ao contratado de quaisquer outras perdas e danos da Administração em virtude da rescisão contratual por culpa do contratado; Exigência de garantias contratuais.	Daniela Gimenez Cance GELIC
Gestão Pública e Governabilidade	Se houver alteração da legislação, regulamentos e normas técnicas.	Haverá a necessidade de adequação do projeto	Sendo necessário fazer aditivos de prazo e extensões de cronograma físico e financeiro.	Probabilidade <=15% Não há registro de alteração de legislação relativa a execução das obras previstas no projeto.	1	2	2	Aceitar	Celebração de aditivo contratual.	Daniela Gimenez Cance GELIC
	Se houver alteração da legislação, regulamentos e normas, que causem novos encargos ou obrigações ao contratado.	Haverá a necessidade de revisão dos custos e valores contratuais que serviram de base à contratação	Atraso nas obras e aumento de custos do projeto, com necessidade de adequação orçamentária e do cronograma.	Probabilidade <=40% Está em curso a reforma tributária do sistema de impostos do país, com possibilidade de início de vigência no decorrer da implantação do projeto.	2	2	4	Aceitar	Recomposição do Equilíbrio Econômico-Financeiro.	Daniela Gimenez Cance GELIC

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco								C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco	Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto							
	Se ocorrer desvalorização do dólar frente ao real	Poderá gerar um saldo remanescente não comprometido em dólares	Ocorrendo o não cumprimento do cronograma com desvio na execução financeira e metas físicas planejadas e aumento da contrapartida	Probabilidade <=15% A tendência verificada da variação cambial é da devalorização do real em relação ao Dólar americano.	1	3	3	Aceitar	Elaboração dos serviços e aquisição de materiais e equipamentos o mais rápido possível; Prover estudos, projetos, especificações, editais de forma mais precisa possível, no prazo e adotando medidas para assegurar o cumprimento do prazo da execução. Prever reserva financeira contingencial no orçamento do projeto.	André Luiz Soukef DAF
Sociais e Ambientais	Se houver atraso na obtenção das licenças e autorizações diversas ou suspensão, para execução da obra.	Poderá haver atraso no início da execução das obras	Ocorrendo o não cumprimento do cronograma com desvio na execução financeira e metas físicas planejadas.	Probabilidade <=15% As licenças necessárias são obtidas em nível municipal, não havendo histórico de paralisação em obras recentes.	1	2	2	Evitar	Solicitação em tempo hábil de alvarás de construção, licenças de transporte, autorização para escavação em rocha, supressão vegetal, etc.;	Dulcélya Mônica de Queiroz GEMAM

B. Matriz de Identificação e Análise de Risco								C. Plano de Resposta		
Dimensão do Risco	Descrição do Risco			Descrição do Fator de Probabilidade	Probabilidade (1-5)	Impacto (1-5)	Grau de Risco	Estratégia da Gestão (7)	Resposta	Responsável
	Causa	Evento	Impacto							
"	Se houver descobertas arqueológicas ou outras interferências com patrimônio cultural.	Poderá haver atraso no início da execução das obras	Ocorrendo o não cumprimento do cronograma com desvio na execução financeira e metas físicas planejadas.	Probabilidade >=80% 30% das obras de implantação de rede previstas estão localizadas dentro do perímetro que define área tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico Arqueológico Nacional.	3	2	6	Aceitar	Licenciamento ambiental junto ao Iphan, identificando possíveis áreas de relevância arqueológica; Prorrogação de prazo e aditivos de alteração de projeto. Prever reserva financeira contingencial no orçamento do projeto.	Dulcélya Mônica de Queiroz GEMAM

ANEXO 03 – ESTUDO TÉCNICO INFRAESTRUTURA DE DISTRIBUIÇÃO MODERNIZADA

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES – DCO
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL – GEDEO
COORDENADORIA DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE ÁGUA - COOPE

EQUIPE TÉCNICA

ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO

Engº João Pedro de Figueiredo
Engenheiro Civil - CREA-MS 18.356-D
GEDEO/DCO/SANESUL

Engº José Augusto Rodrigues Jr.
Engenheiro Civil - CREA-PR 181.074-D
Coordenador de Operação de Sistemas de Água
GEDEO/DCO/SANESUL

Elaboração	Revisão 01	Revisão 02	Revisão 03	Revisão 04	Revisão 05
SANESUL **Julho/2024**					

APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo a apresentação dos estudos realizados para elaboração dos projetos básicos e executivos para a implantação de redes de abastecimento de água e equipamentos na cidade de Corumbá.

Foram atendidos os requisitos técnicos para elaboração de um projeto, bem como as recomendações estabelecidas pelas normas da ABNT.

Para a formulação da proposta foram considerados elementos como informações gerais do Município, sistema de abastecimento de água, avaliação das demandas, avaliação das redes existentes, descritivo do sistema, dimensionamento das unidades constituintes do estudo e detalhamento.

SUMÁRIO

1 JUSTIFICATIVA 5
2 OBJETIVO 5
3 CARACTERÍSTICAS DA LOCALIDADE 6
3.1 Histórico 6
3.2 Localização 7
3.3 Acessos 8
3.4 Geologia 8
3.5 Hidrografia 8
3.6 Características Urbanas 9
4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE 11
5 ESTUDO POPULACIONAL 11
5.1 Previsão Populacional 11
6 DESCRITIVO TÉCNICO 22
6.1 Sistema proposto 22
6.2 Rede de distribuição de água 28
6.2.1 Setorização da Rede de Distribuição de Água 30
6.2.2 Implantação de Reforços na Rede de Distribuição de Água 36
7 CONCLUSÃO 38

1 JUSTIFICATIVA

Os últimos dados de perdas publicados do município de Corumbá indicam índices crescentes, criando à necessidade de estruturação dos serviços públicos básicos a população.

Equipamentos de medição e controle, válvulas redutoras de pressão e adequações na rede de distribuição, são de extrema importância dentre as demais unidades operacionais que compõe o sistema de abastecimento de água de qualquer malha urbana. São essas unidades que permitem o transporte eficiente do volume de água produzido desde a estação de tratamento de água da Sanesul até o ponto de consumo que é a unidade habitacional, isto é a residência do cidadão.

As instalações propostas vão assegurar a absorção do aumento da demanda local no consumo de água, com a execução de elevatórias de água tratada, setorização da rede de distribuição com implantação de distritos de medição e controle, instalação de válvulas redutoras pressão e reforços na rede de distribuição.

Os projetos de setorização devem buscar o equilíbrio hidráulico do sistema de distribuição de modo a se obter um sistema com pressões controladas levando a ocorrência de perdas mínimas e mínimo dispêndio de energia elétrica para o atendimento da área coberta pelo setor de distribuição.

A implantação de adequações na rede de distribuição de água visa garantir o abastecimento com qualidade, quantidade e as pressões adequadas previstas em norma, visto o incremento das demandas de consumo de água.

Para a elaboração desse projeto foram utilizados os critérios e parâmetros contidos nas principais normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), referentes a sistemas de abastecimento de água.

2 OBJETIVO

Apresentar o projeto de implantação de redes de abastecimento de água e equipamentos do município, podendo ser dividido em etapas conforme

disponibilidade técnica, de recursos e prerrogativas do contrato de concessão junto ao município.

3 CARACTERÍSTICAS DA LOCALIDADE

3.1 Histórico

Com o nome de origem tupi-guarani – Curupah, que significa "lugar distante" – e depois de ter outras denominações ao longo de sua história, Corumbá é conhecida como cidade branca, devido à cor clara de seu solo, rico em calcário. A ocupação da região teve início no século XVI quando, com a expectativa de encontrar ouro, a área do atual município foi explorada pelos portugueses, que começaram a chegar em 1524.

Fundado em 1778 para impedir os avanços dos espanhóis pela fronteira brasileira em busca do mineral precioso, o Arraial de Nossa Senhora da Conceição de Albuquerque – primeira denominação do vilarejo – transformou-se no principal entreposto comercial da região. Quando a passagem de barcos brasileiros e paraguaios pelo Rio Paraguai foi liberada, e devido à importância comercial que passou a ter, a localidade foi elevada a distrito em 1838 e, em 1850, a município.

Durante a Guerra do Paraguai (1864 a 1870), a freguesia de Santa Cruz de Corumbá – nome que recebei na emancipação – foi palco de uma das principais batalhas do conflito, sendo ocupada e destruída por tropas de Solano Lopez em 1865. A partir de 1870, ao ser retomada pelo tenente-coronel Antônio Maria Coelho, a cidade começou a ser reconstruída. Na mesma época, imigrantes europeus e de outros países sul-americanos chegaram, impulsionando o desenvolvimento local. Como resultado, Corumbá foi o terceiro maior porto da América Latina até 1930.

Até a década de 1950, os rios Paraguai, Paraná e Prata eram os únicos meios de integração da região. Por isso, a cidade vivia sob a influência dos países da Bacia do Prata, dos quais herdou grande parte dos seus costumes, hábitos e linguagem. Isso ocorreu naturalmente devido à sua localização fronteiriça e ao isolamento físico que sofria na época.

A chegada da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil no início do século XX, porém, deslocou o eixo comercial do sul do Estado – então Mato Grosso – para Campo Grande. Os grandes comerciantes locais mudaram-se para outras cidades e Corumbá passou a priorizar comercialmente a exploração mineral e as atividades rurais, como agropecuária.

A cidade iniciou atividades industriais na década de 1940, com a exploração das reservas de calcário – excelente para a indústria do cimento – e de outros minérios. No fim dos anos 1970, o turismo passou a ser explorado, revelando nova infraestrutura e viabilizando a restauração das construções históricas. Com o Pantanal ocupando 60% de seu território, Corumbá passou a ser chamada de capital do pantanal, constituindo-se o principal portal para o santuário ecológico.

3.2 Localização

O município está situado na região Centro-Oeste do Brasil, no Noroeste de Mato Grosso do Sul (Microrregião do Pantanal Sul-Mato-Grossense). Localizado na latitude de 19º00'33" Sul e longitude 57º39'12" Oeste. Distâncias:

- 426 km da capital estadual (Campo Grande).
- 1.475 km da capital federal (Brasília).

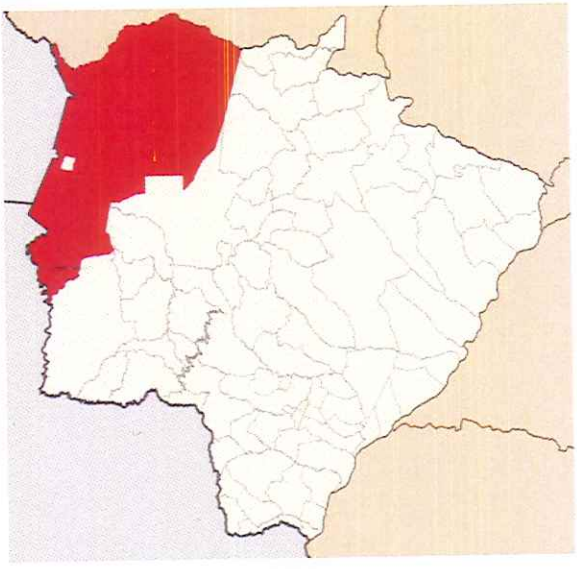


Figura 1 - Localização do município de Corumbá.

3.3 Acessos

Seu principal acesso é através da BR-262.

3.4 Geologia

O município de Corumbá é uma planície aluvial de formação recente do período Quaternário (2,5 milhões de anos), que ainda está em processo de sedimentação. De acordo com estudo realizado pela prefeitura de Corumbá, a Bacia do Paraguai está inserida no contexto geológico do Geossinclíneo Paraguai-Araguaia e é caracterizada pela ocorrência de aquíferos de meio fissurado e de dissolução (cárstico), associados principalmente às rochas pré-cambianas do grupo Corumbá e Cuiabá. Sobreposto a este embasamento, tem-se a ocorrência de uma extensa cobertura aluvionar de idade quaternária, representada principalmente pela formação Pantanal, que constitui um aquífero de meio poroso.

3.5 Hidrografia

O leito sinuoso e curso instável dos rios formam um grande número de ilhas, algumas de até 200 km² de área. Além do curso principal do Rio Paraguai, as áreas inundadas se limitam às partes mais deprimidas do terreno, chamadas baías, que geralmente assumem formas circulares ou elípticas. Entre uma e outra baía, as partes mais elevadas são chamadas "cordilheiras", onde o gado das fazendas se refugia quando as águas sobem. Os cursos que interligam as baías durante as cheias são chamados vazantes e recebem o nome de corixos quando são permanentes e podem ser navegados mesmo na época de estiagem. A grande diversidade da fauna é um dos seus grandes atrativos: jacarés, peixes, capivaras, antas, cervos-do-pantanal, garça, arara-azul, tuiuiú, entre outros. Segundo a WWF (1999), existem no Pantanal 650 espécies de aves, 80 de mamíferos, 260 de peixes e 50 de répteis. É uma região de grande importância para preservação da biodiversidade, considerada um dos maiores centros de reprodução da fauna das

Américas. Já foram catalogadas mais de 263 espécies de peixes, 122 de mamíferos, 93 de répteis, 1.132 de borboletas, 656 de aves e 1.700 de plantas. O bioma Pantanal é a planície mais importante em áreas úmidas da América do Sul. Seu maior território encontra-se no Mato Grosso do Sul, é conhecido como Pantanal Sul e tem como porta de entrada a cidade de Corumbá. O Pantanal Sul-Mato-Grossense é reconhecido como uma das mais exuberantes e diversificadas reservas naturais do planeta. O Pantanal recebeu títulos de Patrimônio Nacional pela Constituição de 1988 e Patrimônio da Humanidade e Reserva da Biosfera pela UNESCO.

3.6 Características Urbanas

- Densidade Demográfica (2022): 1,49 habitantes/km²
- Taxa de decrescimento anual (Censo 2010/2022): 0,60%

Tabela 1 – Classe de rendimentos conforme salário mínimo. Fonte: Censo Demográfico (IBGE).

Pessoas de 10 Anos ou mais, por Classes de Rendimento (S.M.) – 2010			
Total:	85.366	Mais de 5 a 10 s.m.:	3.657
Até 1 s.m.:	23.581	Mais de 10 a 20 s.m.:	1.043
Mais de 1 a 2 s.m.:	16.404	Mais de 20 s.m.:	378
Mais de 2 a 3 s.m.:	5.064	Sem rendimento:	30.947
Mais de 3 a 5 s.m.:	4.292	Sem declaração:	-

Tabela 2 – População residente. Fonte: Censo Demográfico (IBGE).

População Residente, por Sexo e Situação de Domicílio – 1970-2010					
Ano	População Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
1970	81.887	42.263	39.624	51.199	30.688
1980	81.129	41.222	39.907	67.561	13.568
1991	88.411	44.507	43.904	76.660	11.751
2000	95.701	48.060	47.641	86.144	9.557
2010	103.703	52.285	51.418	93.452	10.251

Tabela 3 – Características dos domicílios quanto a forma de abastecimento de água, existência de banheiros ou sanitário e destino do lixo. Fonte: Censo Demográfico (IBGE).

Características dos Domicílios Particulares Permanentes – 2010	
Especificação	**Quantidade de Domicílios**
Total	27.710
Forma de Abastecimento de Água	
Rede Geral	24.624
Poço ou nascente	1.893
Outra	1.193
Existência de Banheiro ou Sanitário	
Tinham	27.432
Não tinham	278
Destino do Lixo	
Coletado	24.228
Outro Destino	3.482

Tabela 4 – Estabelecimentos de Educação Básica. Fonte: Censo Escolar 2022 (INEP).

Número de Estabelecimentos da Educação Básica, por Localização e Dependência Administrativa, segundo a Região Geográfica, a Unidade da Federação e o Município - 2022			
Dependência Administrativa	**Número de Escolas**		
	Total	**Urbana**	**Rural**
Total	62	50	12
Federal	1	1	-
Estadual	11	10	1
Municipal	35	24	11
Privada	15	15	-

Tabela 5 – Mortalidade no município. Fonte: Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis (DAENT/SVS/MS)

Mortalidade – 2017-2021					
Especificação	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Geral	722	704	717	934	1.034
Infantil e Neonatal	33	28	22	37	35

4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O sistema de abastecimento de água tratada de Corumbá atende a população urbana através de 36.741 ligações reais de água e mais de 410 mil metros de rede de água.

A captação de água é superficial feita através de três conjuntos moto-bombas no Rio Paraguai, o tratamento é convencional realizado na estação de tratamento de água com vazão média de 1.863,08 m³/h.

A capacidade total de reservação do sistema é de 12.490 m³, sendo quatro reservatórios semienterrados com capacidade total de 11.440 m³, um reservatório apoiado com capacidade de 500 m³ e um reservatório elevado com capacidade de 550 m³.

Na Tabela 6 é possível identificar as principais características do sistema existente.

Tabela 6 - Características do sistema de abastecimento na região urbana de Terenos em setembro/2024. Fonte: SIGIS (Sanesul)

Características	Cód. SIGIS	Quantitativo
Nº Ligações Reais de água/ud	1001	36.662
Extensão de Rede de Água (m)	33	411.300,00
Reservação Apoiada (m³)	54	11.940
Reservação Elevada (m³)	55	550
Vazão Explorada superficial (m3/h)	111	1.863,08
Volume Produzido (m³/mês)	1	1.286.692,00
Volume Cons. Total (m³/mês).	9642	369.131,00
Índice de Perda Total (12 meses) (%)	8000	72,48

5 ESTUDO POPULACIONAL

5.1 Previsão Populacional

Embora o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) já tenha elaborado projeções populacionais oficiais para o estado como um todo, é crucial trazer essas informações para um nível mais desagregado.

Dessa forma, este estudo realizado pela GEDES (Gerência de Desenvolvimento Empresarial da Sanesul) pretende desagregar as projeções estaduais entre os municípios e distritos, além de informações em relação à sua abrangência (urbana ou rural), contribuindo para uma análise mais precisa e localizada das tendências demográficas no Mato Grosso do Sul.

Existem diversas abordagens metodológicas para projetar populações para o futuro. Cada método tem suas peculiaridades, vantagens e limitações, e a escolha do método mais adequado depende dos objetivos, dados disponíveis e nível de detalhamento desejado para as projeções. Algumas das abordagens metodológicas mais comuns incluem:

- Método de Componentes Demográficas (ou Método de Coortes): Esse método é baseado no princípio de que a população futura é uma função das taxas de natalidade, mortalidade e migração, que são aplicadas às coortes de idade e sexo ao longo do tempo. Esse é um dos métodos mais detalhados e amplamente utilizados, especialmente para projeções de longo prazo, pois permite analisar a evolução demográfica em termos de idade, sexo e outros componentes.
- Métodos Estocásticos: Esses métodos levam em consideração a incerteza inerente às projeções populacionais, utilizando simulações e modelos probabilísticos para estimar a população futura. Essa abordagem pode ser aplicada tanto em combinação com o método de componentes demográficas quanto em outros métodos, como séries temporais e modelos de crescimento exponencial.
- Séries Temporais: Essa abordagem utiliza análises de séries temporais para identificar padrões e tendências históricas nos dados demográficos e, em seguida, projetar essas tendências no futuro. Métodos de séries temporais, como a decomposição de séries temporais, modelos ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) e modelos de suavização exponencial, são amplamente utilizados em projeções de curto e médio prazo.
- Modelos de Crescimento Exponencial ou Logístico: Esses métodos assumem que a população cresce a uma taxa constante (crescimento exponencial) ou a

uma taxa decrescente (crescimento logístico) ao longo do tempo. Essas abordagens são mais simples e menos detalhadas do que os métodos de componentes demográficas, mas podem ser úteis para projeções de longo prazo quando os dados disponíveis são limitados.

- Modelos de Distribuição Espacial: Essa abordagem leva em consideração a distribuição espacial da população e utiliza informações geográficas para estimar a população futura em áreas específicas. Modelos de distribuição espacial, como modelos de gravidade e modelos de interação espacial, são particularmente úteis para analisar a dinâmica populacional em regiões com grande diversidade geográfica e padrões de migração complexos.

Dessa forma, o foco das projeções será a quantidade absoluta da população de cada município, sem detalhar fatores como migração, mortalidade, fecundidade e estrutura etária. A escolha da metodologia de séries temporais é justificada pela sua capacidade de lidar com dados históricos limitados e identificar tendências e padrões temporais, permitindo estimar a população futura com base nessas informações.

A aplicação da metodologia de séries temporais para as projeções populacionais municipais, embora não proporcione o mesmo nível de detalhamento que o método de componentes demográficas, oferece uma alternativa viável e útil para análise e planejamento, considerando as limitações dos dados disponíveis a nível municipal.

São adotados três modelos de séries temporais para projetar a população dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul: os modelos ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), ETS (Erro, Tendência, Sazonalidade), também conhecido como suavização exponencial e TSLM (Time Series Linear Model). Essas metodologias são amplamente utilizadas na análise e previsão de dados de séries temporais em diversos campos do conhecimento.

O modelo ARIMA é uma técnica estatística que combina os componentes autoregressivos (AR), médias móveis (MA) e a integração (I) para analisar e prever séries temporais. A componente autoregressiva (AR) descreve a relação de um valor presente com os valores anteriores na série, enquanto a componente de médias móveis (MA) representa a relação entre um valor presente e os erros passados. A

integração (I) é aplicada para tornar a série estacionária, removendo as tendências e sazonalidades existentes nos dados. O modelo ARIMA é ajustado selecionando os melhores parâmetros (p, d, q) para otimizar a precisão das previsões.

O modelo ETS, por sua vez, é uma abordagem de suavização exponencial que leva em consideração o erro, a tendência e a sazonalidade dos dados de séries temporais. A suavização exponencial atribui pesos decrescentes aos dados passados, de modo que os valores mais recentes têm maior impacto nas previsões futuras. O componente de erro descreve a diferença entre os valores observados e os valores ajustados pelo modelo, enquanto os componentes de tendência e sazonalidade capturam padrões sistemáticos nos dados ao longo do tempo. Os modelos ETS são ajustados selecionando os melhores parâmetros de suavização e de sazonalidade para maximizar a precisão das previsões.

Na parte metodológica deste trabalho, além dos modelos de séries temporais ARIMA e ETS, foi também utilizada a metodologia TSLM (Time Series Linear Model). O TSLM é uma abordagem que combina técnicas de regressão linear com séries temporais, permitindo a modelagem e previsão de dados ao longo do tempo. Esta metodologia é particularmente útil quando se deseja incorporar fatores exógenos ou variáveis independentes que possam influenciar a série temporal, proporcionando um modelo mais robusto e flexível.

Dessa forma, os modelos ARIMA, ETS e TSLM, serão aplicados neste trabalho para projetar a população dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul até 2060. A escolha dessas metodologias baseia-se em sua capacidade de lidar com séries temporais com características específicas, como tendências e sazonalidades, e de fornecer previsões precisas mesmo quando os dados disponíveis são limitados. Ao utilizar essas abordagens, o trabalho busca obter uma visão mais abrangente das tendências populacionais futuras e fornecer informações valiosas para o planejamento de políticas públicas e a tomada de decisões no âmbito estadual.

Ainda nesse contexto, a combinação de diferentes modelos de séries temporais, como ARIMA e ETS, pode resultar em projeções mais precisas do que a adoção de um único modelo isoladamente. Modelos híbridos, que integram as características e vantagens de várias abordagens, podem oferecer uma melhor

performance geral na previsão de séries temporais, já que cada modelo individualmente pode apresentar limitações ou não capturar todos os aspectos relevantes dos dados.

O modelo ARIMA é eficaz ao lidar com séries temporais que apresentam dependências temporais e autocorrelação, como tendências e padrões persistentes. No entanto, pode ter dificuldades em lidar com séries que exibem sazonalidades complexas ou múltiplas. Por outro lado, o modelo ETS é mais adequado para capturar tendências, sazonalidades e padrões não lineares nos dados, mas pode ter desempenho insatisfatório em séries com autocorrelação significativa.

Ao combinar esses modelos, é possível aproveitar as forças de cada abordagem e compensar suas limitações, melhorando a precisão das previsões. Modelos híbridos permitem que diferentes aspectos dos dados sejam capturados simultaneamente, proporcionando uma visão mais abrangente das tendências e dos padrões temporais. Além disso, a combinação de modelos pode aumentar a robustez das previsões, reduzindo o risco de erros sistemáticos associados a uma única abordagem.

A adoção de modelos híbridos na previsão da população dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul pode, portanto, fornecer resultados ainda mais precisos e confiáveis, contribuindo para um melhor planejamento e tomada de decisões no âmbito estadual. A integração dos modelos ARIMA e ETS permite que os tomadores de decisão e outros interessados tenham acesso a informações mais abrangentes e precisas sobre as tendências populacionais futuras, permitindo uma melhor alocação de recursos e a implementação de políticas mais efetivas.

Para projetar a série histórica para o futuro, é necessário realizar testes de verificação para escolha daquele modelo de série temporal que melhor se ajusta a série em questão. Para os testes foi considerando um período de 5 anos, ou seja, estima - se os modelos para o período 2000-2018 para cada um dos municípios, projetando para os 5 anos seguintes (2018-2023) e então compara - se os números projetados com os efetivamente observados, possibilitando o cálculo de métricas de erro. Por fim, os modelos selecionados são aqueles com a menor taxa de erro, considerando cada um dos municípios.

Para avaliar a precisão dos modelos de projeção populacional utilizados, foram aplicadas diversas medidas de erro que permitiram verificar a adequação e a performance de cada modelo. As medidas de erro verificadas incluem:

1. ME (Mean Error): Reflete o erro médio entre as previsões e os valores reais, indicando a tendência de superestimativa ou subestimativa do modelo.
2. RMSE (Root Mean Squared Error): Mede a magnitude média dos erros entre as previsões e os valores reais, ponderando erros maiores de forma mais significativa.
3. MAE (Mean Absolute Error): Representa a média dos erros absolutos entre as previsões e os valores reais, fornecendo uma medida direta do erro médio sem considerar a direção do erro.
4. MPE (Mean Percentage Error): Calcula o erro percentual médio, indicando a média do erro em relação aos valores reais.
5. MAPE (Mean Absolute Percentage Error): Mede o erro percentual absoluto médio, facilitando a interpretação dos erros em termos percentuais e tornando comparações entre diferentes séries temporais mais intuitivas.
6. MASE (Mean Absolute Scaled Error): Compara o erro médio absoluto do modelo com o erro médio absoluto de um modelo de referência (como o modelo de previsão ingênua), permitindo avaliar a eficácia relativa do modelo.
7. RMSSE (Root Mean Squared Scaled Error): Similar ao RMSE, mas escalado em relação ao erro de um modelo de referência, oferecendo uma visão comparativa da performance do modelo.

Embora todas essas medidas forneçam insights sobre a precisão dos modelos, pela facilidade de interpretação e aplicação prática, o MAPE foi escolhido como a principal métrica para definir os melhores modelos de projeção. O MAPE é amplamente utilizado em análises de séries temporais porque expressa os erros em termos percentuais, o que facilita a comparação e a compreensão dos resultados por diferentes indivíduos, independentemente da escala dos dados.

A metodologia adotada neste trabalho para projetar as populações municipais do estado de Mato Grosso do Sul é composta por duas partes principais, visando garantir que as projeções municipais estejam coerentes com a projeção estadual realizada pelo IBGE.

Na primeira etapa, os modelos de séries temporais ARIMA, ETS, TSLM e Híbrido (ARIMA + ETS) são aplicados às séries de tempo de população do IBGE para cada município. Isso resulta em previsões individuais para cada município, que consideram as características específicas e os padrões temporais presentes nos dados populacionais locais.

No entanto, a soma das previsões municipais geradas nessa primeira etapa pode não corresponder exatamente à projeção oficial do IBGE para o estado de Mato Grosso do Sul como um todo. Para resolver essa discrepância e garantir a coerência estatística entre as projeções municipais e a projeção estadual, é necessário realizar uma segunda etapa com fins de compatibilização.

Nessa segunda etapa, as proporções populacionais municipais projetadas são calculadas com base nas previsões geradas pelos modelos de séries temporais. Essas proporções são então aplicadas às projeções estaduais do IBGE para distribuir a população projetada do estado entre os municípios de forma proporcional. Dessa forma, as projeções municipais resultantes respeitam os achados do estudo oficial do IBGE e mantêm a coerência estatística entre os diferentes níveis geográficos.

Ao seguir essa metodologia em duas partes, é possível obter projeções populacionais municipais que não apenas refletem as tendências e os padrões locais específicos, mas também estão alinhadas com as expectativas demográficas do estado como um todo. Isso permite uma análise mais precisa e confiável das tendências populacionais futuras em Mato Grosso do Sul, fornecendo informações valiosas para o planejamento de políticas públicas e tomada de decisões no âmbito estadual e municipal.

Inicialmente, as projeções populacionais foram realizadas com base nas séries temporais oficiais do IBGE para o período de 2000 a 2024. Os dados utilizados incluíam os Censos Demográficos dos anos de 2000, 2010 e 2022, a pesquisa de

Contagem da População de 2007 e as Estimativas Populacionais para os anos restantes. No entanto, verificou-se que, em diversos municípios, as estimativas populacionais não refletiam adequadamente a dinâmica histórica observada nos anos de censos, resultando em saltos ou quedas repentinas nos números populacionais.

Essa inconsistência nos dados poderia prejudicar a estimação dos modelos de séries temporais e, consequentemente, comprometer a qualidade das projeções. Para abordar esse problema, optou-se por utilizar os anos de censo e da contagem populacional como bases e estimar os anos intermediários por meio de interpolação linear. Dessa forma, as séries históricas populacionais foram reconstruídas, considerando uma progressão mais consistente e coerente em termos de tendência populacional.

Com as novas séries populacionais reconstruídas, os modelos de séries temporais foram aplicados e suas projeções foram estimadas. Ao adotar essa abordagem, as projeções geradas pelos modelos tornam-se mais alinhadas com a dinâmica histórica observada nos anos de censos e contagens, proporcionando resultados mais precisos e confiáveis para a análise das tendências populacionais futuras nos municípios do estado de Mato Grosso do Sul.

No entanto, além desse procedimento, alguns fatores específicos surgiram e merecem detalhamento, especialmente devido aos impactos de grandes empreendimentos em alguns municípios do estado de Mato Grosso do Sul. Nesses casos, foi necessário adotar abordagens diferenciadas para garantir que as projeções populacionais refletissem adequadamente essas transformações.

Nos municípios de Ribas do Rio Pardo e Inocência, por exemplo, grandes empresas do setor de papel e celulose estão se instalando e impactando significativamente a dinâmica populacional. Tendo em vista a experiência anterior no município de Três Lagoas, que passou por situação semelhante anos atrás, a evolução da dinâmica populacional observada nesse município foi utilizada como base para projetar o crescimento populacional de Ribas do Rio Pardo e Inocência. Esse procedimento permitiu incorporar o impacto desses grandes empreendimentos

nas projeções, proporcionando estimativas mais realistas e alinhadas com o contexto econômico e social desses municípios.

Outro município que deve sofrer uma grande transformação nos próximos anos é Porto Murtinho, que será diretamente impactado pela implantação da Rota Bioceânica. Essa rota rodoviária ligará os oceanos Pacífico e Atlântico, e Porto Murtinho desempenhará um papel crucial nesse processo. Para refletir essa nova realidade nas projeções populacionais, o crescimento populacional de Porto Murtinho foi baseado na taxa média de crescimento projetada para os cinco municípios que mais crescerão no estado, conforme estimado pelos modelos econométricos. Essa abordagem busca capturar o potencial impacto da Rota Bioceânica no desenvolvimento populacional e econômico do município, fornecendo projeções mais precisas e úteis para o planejamento de políticas públicas e investimentos na região.

Por fim, ponto importante da análise diz respeito aos distritos atendidos pela Sanesul. Para estimar a sua população, foram tomadas as suas proporções dos dados disponíveis do Censo 2010 referente à tipologia urbano/rural dentro do seu município e retirado os valores para os distritos. No entanto, duas questões surgiram nesse procedimento: 1) distritos que não possuíam população urbana em 2010 e; 2) atendimento de distritos pela Sanesul que não estavam relacionados no IBGE à época. Para esses casos, a população urbana foi estimada com base nas economias residenciais ativas multiplicada pela taxa de ocupação, enquanto a população rural foi estimada com base na proporção urbano/rural da média municipal para àqueles distritos não relacionados.

A aplicação da metodologia de séries temporais, especificamente os modelos ARIMA, TSLM e ETS, revelou-se eficaz na projeção populacional dos municípios do Mato Grosso do Sul, mesmo diante da limitação de dados disponibilizados. Este estudo demonstrou que a combinação de diferentes modelos pode aumentar a precisão das previsões, oferecendo uma abordagem robusta para a análise demográfica.

Além disso, a integração das projeções municipais com as estaduais do IBGE garantiu a coerência estatística entre diferentes níveis geográficos. Este alinhamento

é crucial para que a projeção seja tanto localmente relevante quanto alinhada a nível estadual.

A consideração de fatores específicos, como a instalação de grandes empreendimentos e a Rota Bioceânica, destacou a importância de ajustar as projeções para refletir mudanças econômicas e sociais significativas. Este enfoque diferenciado assegura que as projeções populacionais não apenas reflitam as tendências históricas, mas também antecipem transformações futuras, proporcionando uma base sólida para o planejamento estratégico e a alocação de recursos.

Por fim, lembramos que a atualização periódica das estimativas e a incorporação de novos dados e conhecimentos são essenciais para garantir que as projeções populacionais permaneçam relevantes e úteis.

Tabela 7 – Projeção da população urbana de Corumbá (2024 – 2060). Fonte: Projeção de população - GEDES (SANESUL).

Ano	População Urbana
2024	95.029
2025	92.013
2026	89.247
2027	86.661
2028	84.147
2029	81.836
2030	79.729
2031	77.732
2032	75.829
2033	74.019
2034	72.287
2035	70.631
2036	69.042
2037	67.519
2038	66.058
2039	64.656
2040	63.302
2041	62.000
2042	60.743

Ano	População Urbana
2043	59.530
2044	58.353
2045	57.216
2046	56.112
2047	55.042
2048	53.999
2049	52.987
2050	51.999
2051	51.039
2052	50.098
2053	49.182
2054	48.285
2055	47.410
2056	46.549
2057	45.709
2058	44.855
2059	44.079
2060	43.286

6 DESCRITIVO TÉCNICO

6.1 Sistema proposto

As obras irão contemplar a execução de mais de 40 km de redes de abastecimento (reforços) para aperfeiçoar a distribuição de água e reduzir as perdas. Serão implantados no total 32 distritos de medição e controle (DMCs), que são áreas delimitadas e isoladas que se permite a gestão do sistema por meio do monitoramento, medição e controle de vazões e/ou pressões com equipamentos de aferição, nesta situação foram adotados macromedidores.

Sobre os DMC's projetas a divisão sobre os instrumentos de controle foram que em 14 Distritos haverá Válvulas redutoras de pressão na entrada e em 04 haverá bombeadores para incremento de pressão. Deste modo iremos permitir o monitoramento de grande parte da cidade e garantiremos as pressões adequadas em toda ela de acordo com a NBR 12.218, que fixa como valor mínimo durante os horários de consumo em 10 metros de coluna da água ou 100 Kpa.

A geogologia de Corumbá representa um cenário desafiador para obras de saneamento público, pois as camadas de solo do tipo rocha fragmentada e afloramentos de rocha sã. Devido a grande presença de rocha no solo, as escavações são realizadas apenas pelo método a fogo, sendo o transporte do material explosivo acompanhado por escolta armada, em conformidade com as normas de segurança do Exército Brasileiro e da Polícia Federal.

Os principais serviços e quantitativos estão elencados a seguir:

- **Execução de rede de água tratada**: 44.252 metros de redes, com diâmetros entre DN 50 e DN200.
- **Instalação de 14 DMCs (com macromedidores)**: monitoramento dos volumes consumidos e volumes distribuídos.

- **Instalação de 14 VRPs/DMCs (válvulas redutoras de pressão com macromedidores)**: além do monitoramento dos volumes, para controle e monitoramento das pressões bem como adequá-las nas áreas com maior variação topográfica.
- **Instalação de 4 boosters (conjuntos moto-bombas com macromedidores)**: além do monitoramento dos volumes, para incremento de pressões nas áreas com terrenos mais elevados.
- **Escavação de valas**: escavação manual e mecanizada, incluindo uso de explosivos devido à presença de rocha.
- **Pavimentação e recomposição**: serviços de corte e retirada de pavimentação asfáltica e paralelepípedos, com recomposição após a obra.

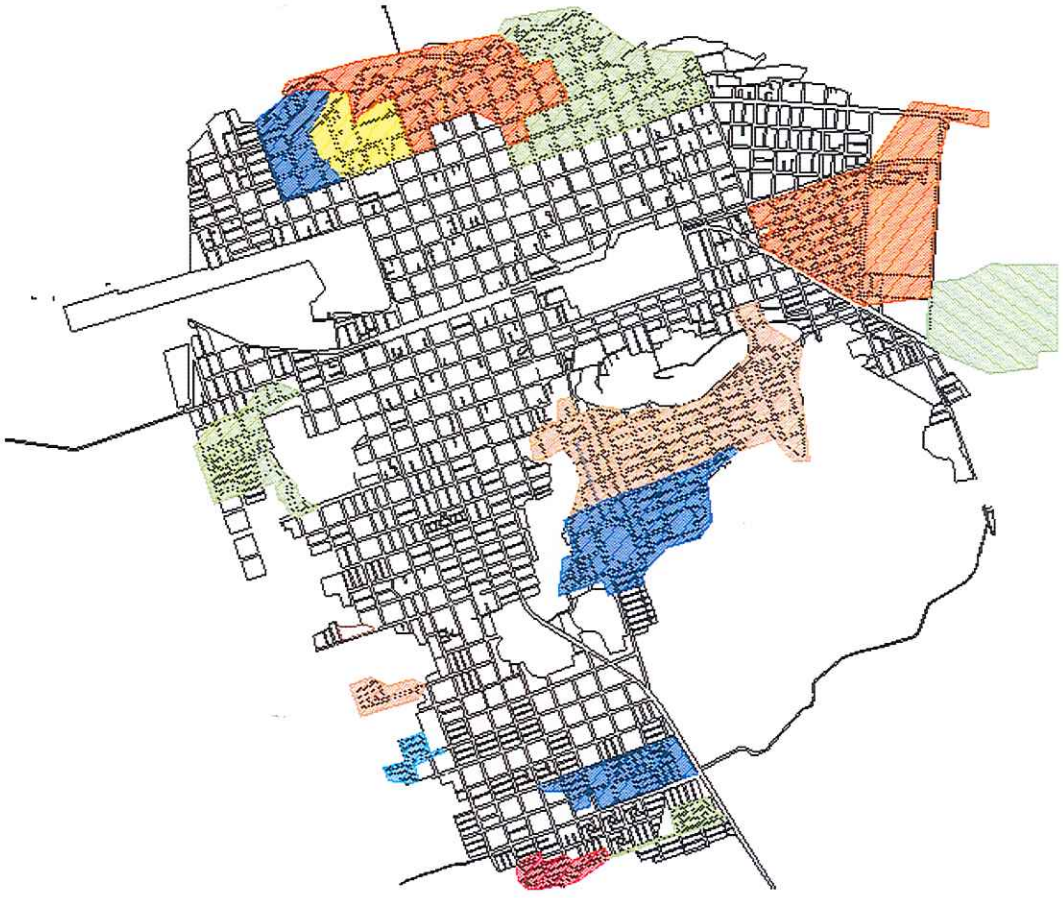


Figura 2 – Áreas de influência dos 14 DMCs com macromedidores.

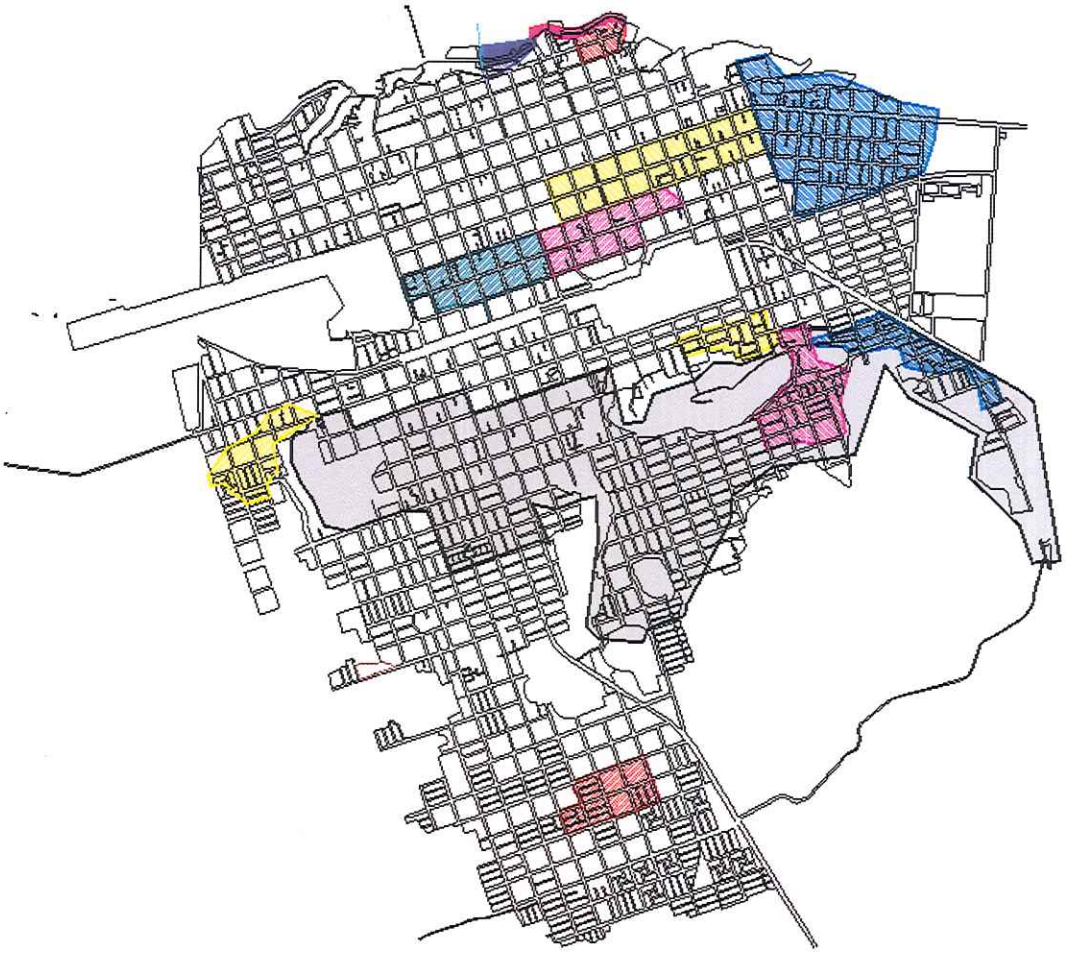
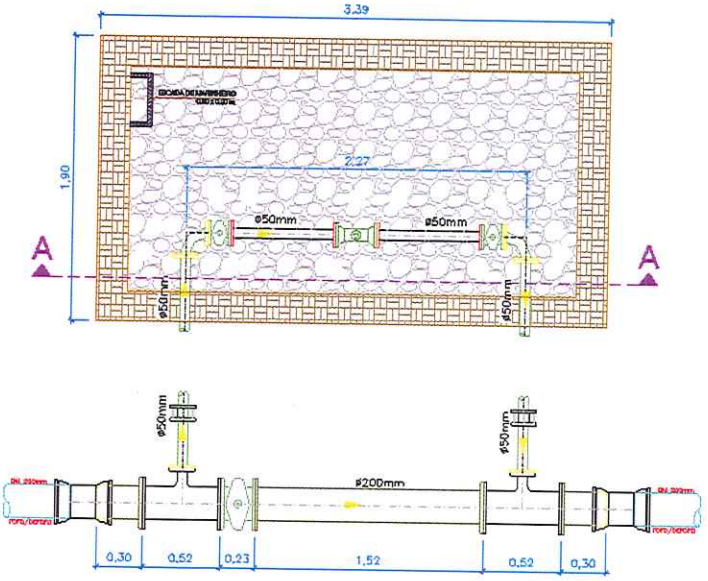


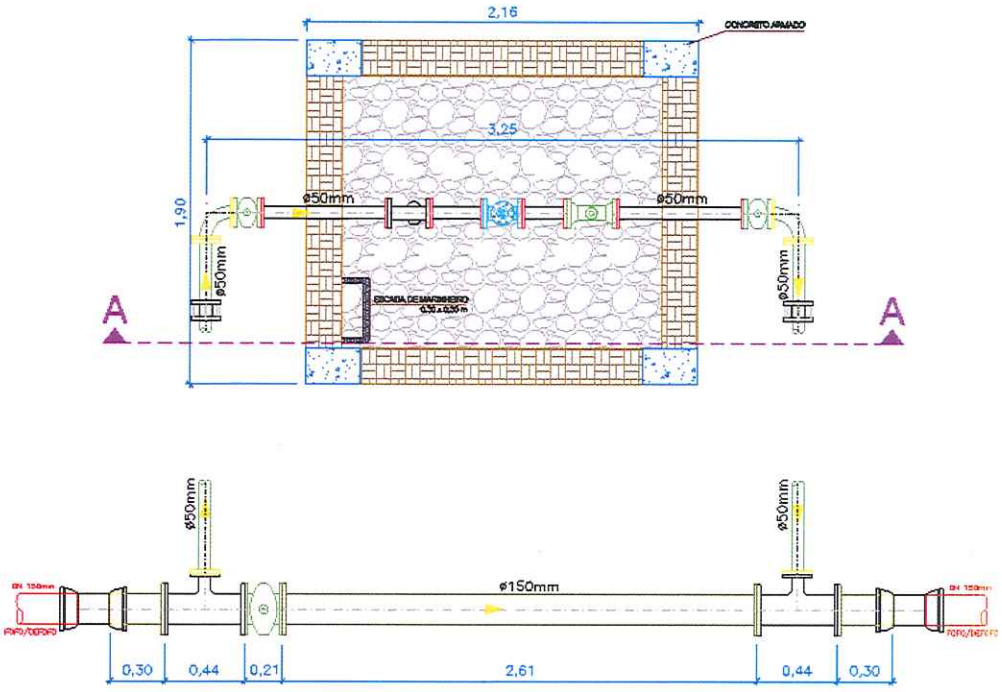
Figura 3 – Áreas de influência das 14 VRPs com macromedidores.

Figura 4 – Áreas de influência dos 4 boosters.

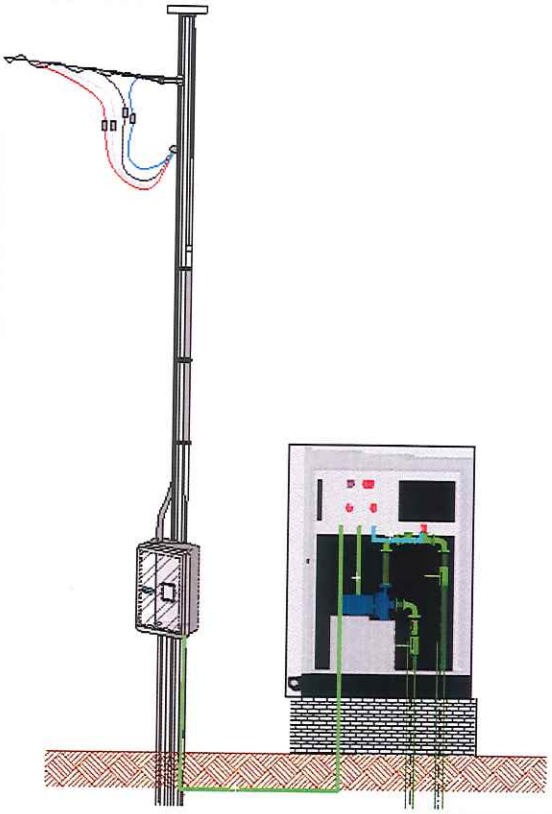
- Os macromedidores a serem instalados serão de DN 50 até DN 100. As peças deverão possibilitar a transição de entre materiais (ferro fundido, DEFOFO e PVC) quando necessário. O *bypass* deverá ser executado em ferro fundido com conexões flangeadas. A seguir um exemplo de instalação de macromedidor DN 50 onde a rede principal é de DEFOFO DN 200:


3,39
1,90
2,27
ø50mm
ø50mm
A
A
ø50mm
ø50mm
ø50mm
ø50mm
ø200mm
0,30
0,52
0,23
1,52
0,52
0,30

- As VRPs a serem instaladas serão de DN 50 até DN 300 e sempre em série com macromedidores, que nestes casos irão variar de DN 50 até DN 200. Assim como nos DMCs as peças deverão possibilitar a transição de entre materiais (ferro fundido, DEFOFO e PVC) quando necessário e o *bypass* deverá ser executado em ferro fundido com conexões flangeadas. A seguir um exemplo de instalação de VRP DN 50 com macromedidor DN 50 onde a rede principal é de DEFOFO DN 150:



- Os boosters a serem instalados serão compactos e terão os seguintes dados de vazão e altura manométrica. Booster 1: 3,6m³/hx15mca; booster 2: 3,25m³/hx12mca; booster 3: 12,6m³/hx16mca e booster 4: 86,4m³/hx4mca. A seguir um exemplo de instalação:



6.2 Rede de distribuição de água

A verificação do comportamento hidráulico da rede de distribuição foi feito através do software EPANET BRASIL 2.0 (originalmente desenvolvido pela U.S. Environmental Protection Agency – EPA e adaptado nesta versão pelo Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento da UFPB – LENHS), em simulação dinâmica para 24 horas, com base nos seguintes procedimentos:

Parâmetros médios:

- Perda de carga na rede de distribuição: ≤ 8m/km;
- Pressão dinâmica mínima: 10 mca;
- Pressão estática máxima: 40 mca.

Para representar as variações horárias de vazão, utilizou-se um fator multiplicativo correspondente à demanda de pico ao longo das 24 horas de um dia, conforme tabela abaixo.

Tabela 8 - Padrão horário de consumo.

Horário	Coeficiente	Horário	Coeficiente
00:00	0.834	**12:00**	1.078
01:00	0.906	**13:00**	1.083
02:00	0.888	**14:00**	1.100
03:00	0.861	**15:00**	1.018
04:00	0.863	**16:00**	1.021
05:00	0.882	**17:00**	1.082
06:00	0.924	**18:00**	1.043
07:00	1.046	**19:00**	1.100
08:00	1.089	**20:00**	0.997
09:00	1.178	**21:00**	0.993
10:00	1.145	**22:00**	0.893
11:00	1.109	**23:00**	0.868

A elaboração do modelo hidráulico foi feita com as vazões calculadas para a situação atual.

Foram previstos reforços de trechos existentes para diminuir a perda de carga e aumentar a pressão na rede. Além dos reforços será realizada a divisão da rede em alguns trechos para realizar a uma nova setorização conforme indicado em planta em anexo (Concepção geral do sistema). Todos esses detalhes estão ilustrados em plantas em anexo (projeto executivo).

Os dados de entrada foram:

- Cotas altimétricas dos nós;
- Diâmetros dos trechos;
- Comprimento dos trechos;
- Rugosidade do material (C = 130 – Hazen-Williams);
- Consumo dos nós.

Os dados de saída nos Trechos são:

- Vazão (l/s);
- Velocidade (m/s);
- Perda de carga (m/km).

Já os dados de saída nos Nós são:

- Consumo (l/s);
- Carga Hidráulica (m.c.a.);
- Pressão (m.c.a.).

Os resultados do dimensionamento do sistema projetado são apresentados nas tabelas anexas a este documento, nos links a seguir.

Anexo 01 - Nós no horário de maior consumo (09:00 horas).
https://drive.google.com/file/d/1N70XDhV0kexpahA3M5Des34kcqjl9-WY/view?usp=drive_link

Anexo 02 - Trechos no horário de maior consumo (09:00 horas).
https://drive.google.com/file/d/1nFGuW2m1VMVjMKCVrDEqZsphnKw7TwK5/view?usp=drive_link

6.2.1 Setorização da Rede de Distribuição de Água

Este item compreende os serviços necessários para a setorização da rede de distribuição de água, com capeamento de redes, interligação de redes e implantação das caixas de medição.

- Execução de Capeamento e Interligação de Redes.

Serão necessários capeamentos de aproximadamente 50 (cinquenta) pontos na rede de distribuição. Também serão necessárias aproximadamente 130 (cento e trinta) interligações de redes projetadas e existentes.

Os materiais a serem aplicados, e os serviços de assentamento das tubulações, deverão estar em conformidade com as Especificações Técnicas da Sanesul, cumprindo as normalizações pertinentes.

Os blocos de ancoragem devem ser instalados em todos os pontos de deflexão e de mudança de diâmetro, nas instalações de aparelhos, peças especiais e conexões com juntas elásticas, nos terminais de linha e nos trechos inclinados sujeitos a deslizamento, com o objetivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos, garantindo sua correta instalação.

Ao final da obra, todo o sistema deverá ser colocado em pré-operação, verificando a estanqueidade, funcionamento dos macromedidores e válvulas redutoras de pressão. A pré-operação deverá garantir que, todas as intervenções para a setorização irão operar de forma satisfatória, garantindo o abastecimento à população.

- Implantação das Caixas dos Distritos de Medição e Controle.

Devem ser executadas 28 (vinte e oito) caixas de medição, sendo metade delas equipadas com filtro tipo "Y", válvula redutora de pressão e macromedidor e a outra metade com macromedidor. Os equipamentos deverão seguir as respectivas especificações técnicas apresentadas em anexo.

O projeto estrutural das caixas será fornecido pela Sanesul, entretanto deverá ser prevista qualquer mudança ou adequação necessária, garantindo o correto funcionamento da mesma.

Implantação da caixa de medição 01, com derivação da rede de distribuição existente DN 75 PVC, localizada na Rua General Rondon esquina com Rua Frei Mariano. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O filtro tipo "Y", válvula redutora de pressão e macromedidor serão em conexões flangeadas DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 14,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 02, com derivação da rede de distribuição existente DN 100 PVC, localizada na Rua Alexandre Castro esquina com Rua

Ciriaco de Toleno. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O filtro tipo "Y", válvula redutora de pressão e macromedidor serão em conexões flangeadas DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 18,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 03, com derivação da rede de distribuição existente DN 200 DEFOFO, localizada na Rua Comandante Wanderley esquina com Rua Batista Neves. O *bypass* será de ferro fundido DN 150 com conexões flangeadas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O macromedidor será em conexão flangeada DN 80. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 16,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 04, com derivação da rede de distribuição projetada DN 100 PVC, localizada na Rua João Afonso esquina com Rua Haroldo Costa. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O filtro tipo "Y", válvula redutora de pressão e macromedidor serão em conexões flangeadas DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 30,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 05 com derivação da rede de distribuição projetada DN 300 DEFOFO, localizada na Rua Cabral esquina com Rua Frei Mariano. O *bypass* será de ferro fundido DN 150 com conexões flangeagas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O macromedidor será em conexão flangeada DN 80. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 12,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 06, com derivação da rede de distribuição existente DN 100 PVC, localizada na Rua Joaquim Murtinho esquina com Rua Frei Mariano. O *bypass* será de ferro fundido DN 80 com conexões flangeagas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O macromedidor será em conexão flangeada DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 16,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 07, com derivação da rede de distribuição existente DN 250 DEFOFO, localizada na Rua Firmo de Matos esquina com Av. Joaquim W. de Barros. O *bypass* será de ferro fundido DN 150 com conexões

flangeagas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O macromedidor será em conexão flangeada DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 17,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 08, com derivação da rede de distribuição existente DN 50 PVC, localizada na Ladeira José Bonifácio esquina com Rua Manoel Cavassa. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O filtro tipo "Y", válvula redutora de pressão e macromedidor serão em conexões flangeadas DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 12,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 09, com derivação da rede de distribuição existente DN 150 DEFOFO, localizada na Rua Ladário esquina com Rua Delamare. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O filtro tipo "Y", válvula redutora de pressão e macromedidor serão em conexões flangeadas DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 18,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 10, com derivação da rede de distribuição existente DN 50 PVC, localizada na Rua Ladário esquina com Rua Mariano Cavassa. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O filtro tipo "Y", válvula redutora de pressão e macromedidor serão em conexões flangeadas DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 12,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 11, com derivação da rede de distribuição existente DN 200 DEFOFO, localizada na Rua Dom Pedro II esquina com Rua Diamantino. O *bypass* será de ferro fundido DN 100 com conexões flangeagas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O macromedidor será em conexão flangeada DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 31,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 12, com derivação da rede de distribuição existente DN 150 DEFOFO, localizada na Alameda Salgado Filho esquina com Rua Geraldino M. de Barros. O *bypass* será de ferro fundido DN 100 com conexões flangeagas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O

macromedidor será em conexão flangeada DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 20,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 13, com derivação da rede de distribuição existente DN 100 PVC, localizada na Rua Goiás esquina com Rua República Paraguai. O *bypass* será de ferro fundido DN 300 com conexões flangeagas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O macromedidor será em conexão flangeada DN 200. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 28,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 14, com derivação da rede de distribuição existente DN 400 FOFO, localizada na Rua Luiz Feitosa Rodrigues esquina com Rua São Paulo. O *bypass* será de ferro fundido DN 80 com conexões flangeagas, assim como o filtro tipo "Y" e válvula redutora de pressão. O macromedidor será em conexão flangeada DN 50. A válvula reguladora de pressão deverá ser ajustada para a pressão de jusante a 18,00 m.c.a.

Implantação da caixa de medição 15, com derivação da rede de distribuição existente DN 200 DEFOFO, localizada na Rua São Paulo esquina com Alameda Piratininga. O *bypass* será de ferro fundido DN 80 com conexões flangeagas, assim como o macromedidor.

Implantação da caixa de medição 16, com derivação da rede de distribuição existente DN 200 DEFOFO, localizada na Rua Frei Mariano esquina com Rua São Paulo. O *bypass* será de ferro fundido DN 100 com conexões flangeagas, assim como o macromedidor.

Implantação da caixa de medição 17, com derivação da rede de distribuição existente DN 100 PVC, localizada na Rua Dom Pedro II esquina com Rua República da Bolívia. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Implantação da caixa de medição 18, com derivação da rede de distribuição existente DN 50 PVC, localizada na Rua Bahia esquina com Rua Marechal Floriano. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Implantação da caixa de medição 19, com derivação da rede de distribuição existente DN 50 PVC, localizada na Rua Paraíba esquina com Rua Marechal Floriano. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Implantação da caixa de medição 20, com derivação da rede de distribuição existente DN 100 PVC, localizada na Rua José Fragelli esquina com Rua João B. A. Couto. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Implantação da caixa de medição 21, com derivação da rede de distribuição projetada DN 200 DEFOFO, localizada na Rua José Maciel de Barros esquina com Rua 15 de Novembro. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Implantação da caixa de medição 22, com derivação da rede de distribuição existente DN 100 PVC, localizada na Rua Agostinho Mônaco esquina com o Anel Viário. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Implantação da caixa de medição 23, com derivação da rede de distribuição existente DN 200 DEFOFO, localizada na Rua São Nícolas esquina com Av. Romeu Albazene. O *bypass* será de ferro fundido DN 80 com conexões flangeagas, assim como o macromedidor.

Implantação da caixa de medição 24, com derivação da rede de distribuição existente DN 200 DEFOFO, localizada na Rua Dom Bosco esquina com Rua Ruy Barbosa. O *bypass* será de ferro fundido DN 80 com conexões flangeagas, assim como o macromedidor.

Implantação da caixa de medição 25, com derivação da rede de distribuição existente DN 400 FOFO, localizada na Rua Frei Mariano esquina com Rua América. O *bypass* será de ferro fundido DN 100 com conexões flangeagas, assim como o macromedidor.

Implantação da caixa de medição 26, com derivação da rede de distribuição existente DN 400 FOFO, localizada na Rua Dom Aquino Correia esquina com Rua

Frei Mariano. O *bypass* será de ferro fundido DN 100 com conexões flangeagas, assim como o macromedidor.

Implantação da caixa de medição 27, com derivação da rede de distribuição projetada DN 150 DEFOFO, localizada na Rua Dom Aquino Correia esquina com Rua Edu Rocha. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Implantação da caixa de medição 28, com derivação da rede de distribuição existente DN 150 DEFOFO, localizada na Rua Dom Aquino Correia esquina com Rua Edu Rocha. O *bypass* será de ferro galvanizado 2" com flanges DN 50 rosqueadas. O macromedidor será em conexões flangeadas DN 50.

Os materiais a serem aplicados, e os serviços de assentamento das tubulações, deverão estar em conformidade com as Especificações Técnicas da Sanesul, cumprindo as normatizações pertinentes.

Os blocos de ancoragem devem ser instalados em todos os pontos de deflexão e de mudança de diâmetro, nas instalações de aparelhos, peças especiais e conexões com juntas elásticas, nos terminais de linha e nos trechos inclinados sujeitos a deslizamento, com o objetivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos, garantindo sua correta instalação.

Ao final da obra, todo o sistema deverá ser colocado em pré-operação, verificando a estanqueidade, funcionamento dos macromedidores e válvulas reguladoras de pressão. A pré-operação deverá garantir que, todas as unidades implantadas irão operar de forma satisfatória, garantindo o abastecimento à população.

6.2.2 Implantação de Reforços na Rede de Distribuição de Água

Este item compreende os serviços necessários para a implantação dos reforços na rede de distribuição de água em toda a cidade.

Para atender as demandas, com as pressões adequadas previstas em norma, serão necessárias 44.500,00 m de rede de abastecimento de água, as extensões apresentadas são:

- Execução de reforço de 13.700,00 m em PVC PBA classe 12 DN 50;
- Execução de reforço de 6.400,00 m em PVC PBA classe 12 DN 75;
- Execução de reforço de 8.700,00 m em PVC PBA classe 12 DN 100;
- Execução de reforço de 8.500,00 m em PVC Defofo JEI 1 Mpa DN 150;
- Execução de reforço de 7.200,00 m em PVC Defofo JEI 1 Mpa DN 200;

Os materiais a serem aplicados, e os serviços de assentamento das tubulações, deverão estar em conformidade com as Especificações Técnicas da Sanesul, cumprindo as normalizações pertinentes.

Os blocos de ancoragem devem ser instalados em todos os pontos de deflexão e de mudança de diâmetro, nas instalações de aparelhos, peças especiais e conexões com juntas elásticas, nos terminais de linha e nos trechos inclinados sujeitos a deslizamento, com o objetivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos, garantindo sua correta instalação.

Ao final da obra, todo o sistema deverá ser colocado em pré-operação, verificando a estanqueidade, e funcionamento das novas redes. A pré-operação deverá garantir que a nova rede irá operar de forma satisfatória, garantindo o abastecimento à população.

7 CONCLUSÃO

A água é um recurso natural imprescindível à vida de todo ser humano, dotado de valor econômico, estratégico e social. Assim, visando à garantia da continuidade do abastecimento de água tratada à população de Corumbá, com a qualidade e quantidade pretendida pela Sanesul, entendemos como necessárias a execução das obras descritas.

PLANTAS GERAIS REDE DE DISTRIBUIÇÃO

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ - MS
PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO - DETALHE 01
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL
RUA 7 DE SETEMBRO
RUA FIRMO
RUA EDU ROCHA
RUA 13 DE JUNHO
AL. TAMENGO
AL. BRANDÃO JUNIOR
AL. DA SAÚDE
AL. PESCADOR
AL. CIRIACO DE TOLEDO
AL. ELESBÃO
RUA JOSE FRAGELLI
RUA CIRIACO
RUA DECIO MARTINS
RUA DECIO VILLARES
RUA DECIO MARTINS COSTA
RUA DECIO MARTINS DA COSTA
RUA DECIO VILLARES
RUA DA COSTA
RUA DA BOLIVIA
RUA KARDEC
RUA FLORIANO
RUA MARECHAL
RUA DECIO VILLARES
RUA DECIO MARTINS
RUA DECIO MARTINS

RUA CACERES
RUA GERALDINO
RUA TENENTE BENEDITO
RUA LADARIO
RUA TIRADENTES
RUA ANTONIO JOÃO
RUA ANTONIO MARIA COELHO
RUA FREI MARIANO
RUA 7 DE SETEMBRO
RUA 15 DE NOVEMBRO
RUA COLORADO
RUA CORUMBA
RUA MAJOR GAMA
AV. MARECHAL RONDON
AV. BRASIL
AV. JOAO PESSOA
AV. CASTELO BRANCO
AV. PRESIDENTE VARGAS
AV. JOAQUIM MURTINHO
AV. CABRAL
AV. FERNANDO CORREA
AV. GENERAL OSORIO
AV. MARECHAL DEODORO
AV. MARECHAL FLORIANO
AV. MARECHAL HERMES
AV. MARECHAL MALLET
AV. MARECHAL RONDON
AV. MARECHAL TITO
AV. MARECHAL TOMAZ
AV. MARECHAL VENANCIO
AV. MARECHAL VIEIRA
AV. MARECHAL VIEIRA
AV. MARECHAL VIEIRA

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 03
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL
DEZ/2023
SEM ESCALA
03/14
AV. ROMEU ALBAZENE
AV. RIO BRANCO
RUA NOSSA SENHORA DA CANDELARIA
RUA PROJETADA "A"
FABRICA DE CIMENTO ITAU
AREA DA ITAU
CORPO DE BOMBEIROS
ENERSUL
ESCOLA
CEUC
VIADUTO MATOGROSSENSE
RUA SERAFIM JOSE MIGUEL
RUA POCONE
RUA MANOEL PEREIRA
RUA EUGENIO
RUA SAO CRISTOVAO
RUA COMANDANTE WANDERLEY
RUA ALBUQUERQUE
RUA BARAO DE MELACO
RUA CACERES
RUA SANTA ROSA
RUA SAO JUDAS
RUA SAO PEDRO
RUA SANTO ANTONIO
RUA MATO GROSSO
AL. SONIA
AL. ADELINA
AL. JOSE EDUARDO
AL. IDALINA
AL. NELSON
AL. ARARUTAN
AL. SATELITE
AL. TAMANDARE
AL. ELEONOR
AL. SAO BENTO
AL. RIACHELO
AL. 17 BC
RUA GERALDINO
RUA GATURAMA
RUA BARBOSA
RUA RUY BARBOSA
RUA MEDEIROS
RUA SG AQUINO
RUA DOM BOSCO
RUA SARGENTO FRANCISCO DO CARMO
RUA GENERAL DUTRA
RUA AFONSO PENA
RUA SILVA JARDIM
RUA BATISTA NEVES
RUA RICARDO
RUA CONCEIÇÃO
RUA CARLOS
RUA NOSSA SENHORA DA
DN 150 PVC
EEE

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO: ENGº JOÃO PEDRO DE FIGUEIREDO CREA 15354/D-MS	APROVAÇÃO: ENGº JOSÉ AUGUSTO RODRIGUES DE CREA 16374/D-MS (VISTO 42375)	DATA: DEZ/2023	ESCALA: SEM ESCALA
DESENHO: ENGº LEONARDO MARIANO RODRIGUES – CREA 14374/D-MS; ENGENHEIRA – BIBIANA ROSA DIRETE	VISTO: ENGº ELTON SANTOS TEIXEIRA CREA 15317/D-MS	ART: 1320220032087	PRANCHA: 04/14

sanesul

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 04

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO	APROVAÇÃO
DATA	ESCALA
DEZ/2023	SEM ESCALA
DESENHO	VISTO
ART	PRANCHA
1320220032087	05/14

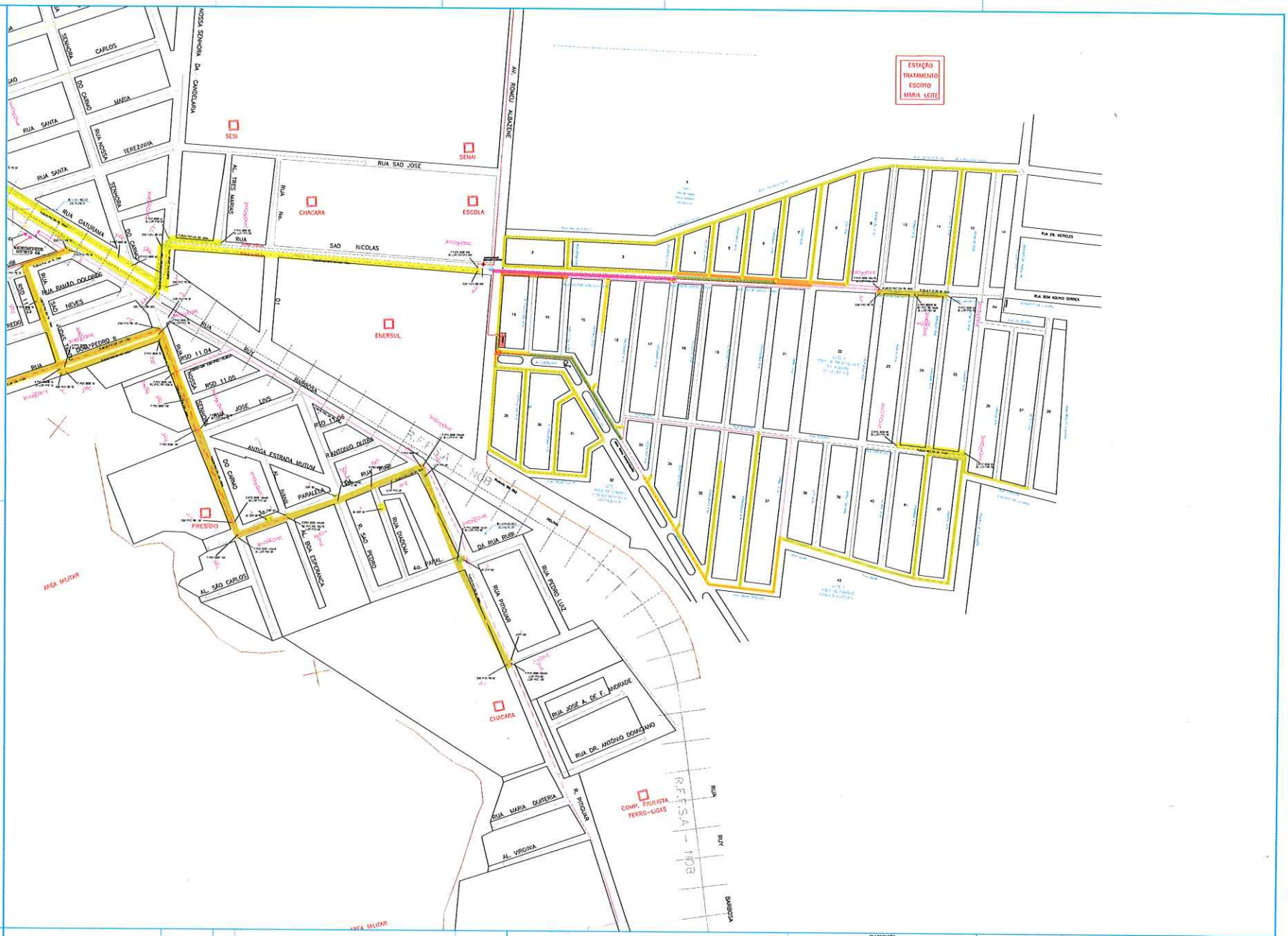
sanesul

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 05



ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO	APROVAÇÃO
DESENHO	VISTO

sanesul

DATA	ESCALA
DEZ/2023	SEM ESCALA
ART	PRANCHA
13202203387	05/14

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 06

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 07

ARQUIVO

sanesul

DATA DEZ/2023

ESCALA SEM ESCALA

ART 1320220032087

FOLHA 07/14

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES

GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO

ARQUIVO

DESENHO

RESP.

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 08

sanesul

DATA	ESCALA
DEZ/2023	SEM ESCALA
ART	FOLHA
1.2023/2023/2027	08/14

EMBARGO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES

GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO: CHEF DE DIVISÃO DE PROJETOS DE DISTRIBUIÇÃO MS

APROVAÇÃO: ENGENHARIA MUNICIPAL E REGIONAL DE DISTRIBUIÇÃO (MS) (MS)

DESENHO: ENGENHARIA MUNICIPAL E REGIONAL DE DISTRIBUIÇÃO (MS)

DESENHO: ENGENHARIA MUNICIPAL E REGIONAL DE DISTRIBUIÇÃO (MS)

DESENHO: ENGENHARIA MUNICIPAL E REGIONAL DE DISTRIBUIÇÃO (MS)

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO	APROVAÇÃO
DESENHO	VISTO

sanesul

DATA	ESCALA
DEZ/2023	SEM ESCALA
ART	PRANCHA
13502030287	09/14

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 02

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DE CORUMBÁ - MS

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO - DETALHE 10

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES

GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

DATA	DEZ/2023
ESCALA	SEM ESCALA
FOLHA	10/14
ART	1720220220281

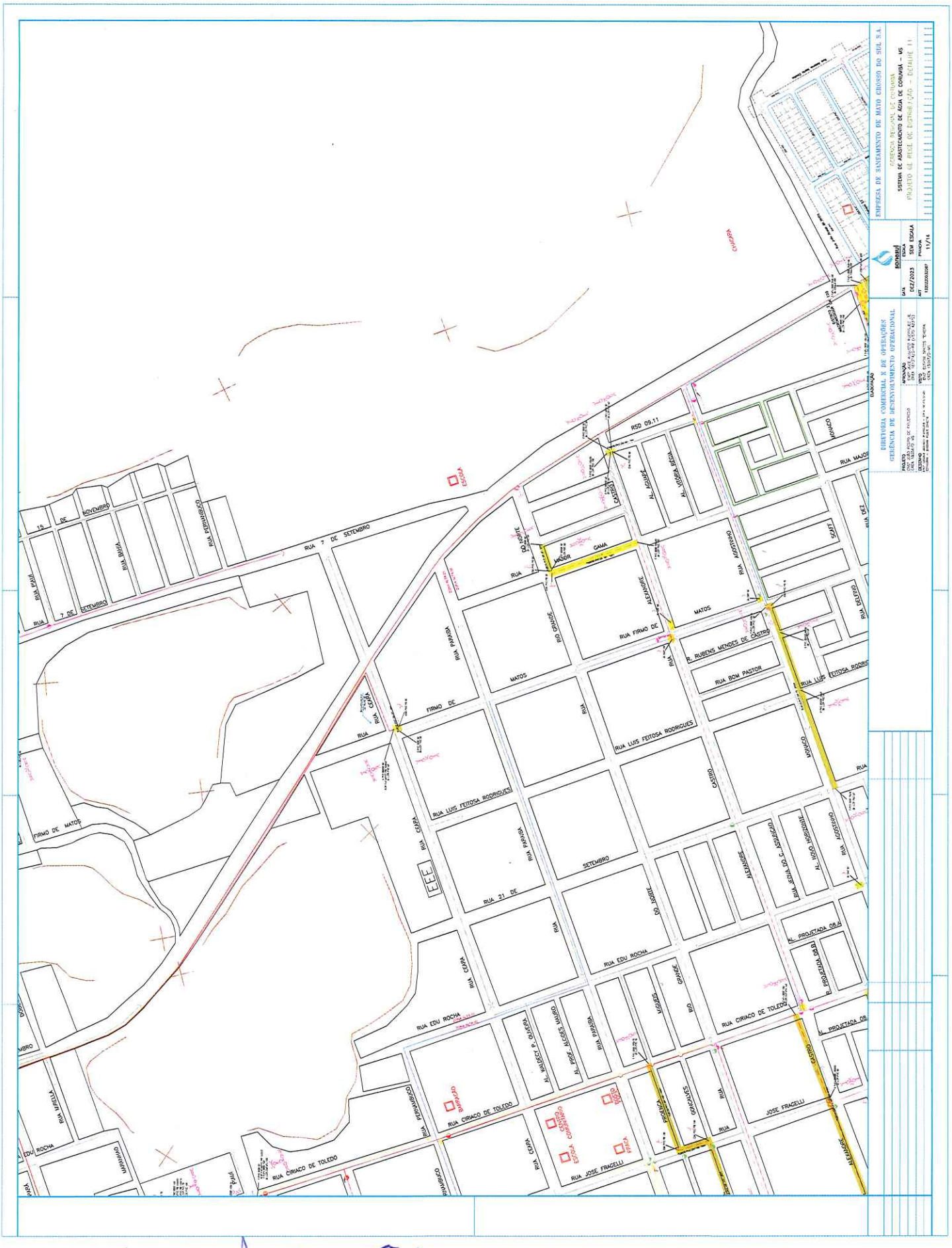
PROJETO: [illegible]

APROVAÇÃO: [illegible]

DES. [illegible]

DES. [illegible]

DES.


EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
GERÊNCIA REGIONAL DE PONTA PORÃ
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DE CORUMBÁ - MS
PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO - DESMAPE II
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL
EDITADO
DATA
DEZ/2023
ESCALA
SEM ESCALA
FOLHA
1/1
RUA 7 DE SETEMBRO
RUA FIRMO DE MATOS
RUA LUIS FEITOSA RODRIGUES
RUA CIRIACO DE TOLEDO
RUA EDU ROCHA
RUA JOSE FRACELLI
RUA BOM PASTOR
R. RUBENS MENDES DE CASTRO
RUA 21 DE SETEMBRO
RUA 15 DE NOVEMBRO
RUA PARAIBA
RUA CEARA
RUA PERNAMBUCO
RUA BAHIA
RUA PIAUI
RUA GAMA
RUA MAJOR
RUA DO NORTE
RUA DO SUL
RUA DO OESTE
RUA DO LESTE
RUA RIO GRANDE
RUA DEZ
RUA DELTRO
AV. PROJETADA 08
AV. PROJETADA 08A
AV. PROJETADA 08B
AV. PROJETADA 08C
AV. PROJETADA 08D
AV. PROJETADA 08E
AV. PROJETADA 08F
AV. PROJETADA 08G
AV. PROJETADA 08H
AV. PROJETADA 08I
AV. PROJETADA 08J
AV. PROJETADA 08K
AV. PROJETADA 08L
AV. PROJETADA 08M
AV. PROJETADA 08N
AV. PROJETADA 08O
AV. PROJETADA 08P
AV. PROJETADA 08Q
AV. PROJETADA 08R
AV. PROJETADA 08S
AV. PROJETADA 08T
AV. PROJETADA 08U
AV. PROJETADA 08V
AV. PROJETADA 08W
AV. PROJETADA 08X
AV. PROJETADA 08Y
AV. PROJETADA 08Z
AV. PROJETADA 09
AV. PROJETADA 09A
AV. PROJETADA 09B
AV. PROJETADA 09C
AV. PROJETADA 09D
AV. PROJETADA 09E
AV. PROJETADA 09F
AV. PROJETADA 09G
AV. PROJETADA 09H
AV. PROJETADA 09I
AV. PROJETADA 09J
AV. PROJETADA 09K
AV. PROJETADA 09L
AV. PROJETADA 09M
AV. PROJETADA 09N
AV. PROJETADA 09O
AV. PROJETADA 09P
AV. PROJETADA 09Q
AV. PROJETADA 09R
AV. PROJETADA 09S
AV. PROJETADA 09T
AV. PROJETADA 09U
AV. PROJETADA 09V
AV. PROJETADA 09W
AV. PROJETADA 09X
AV. PROJETADA 09Y
AV. PROJETADA 09Z
AV. PROJETADA 10
AV. PROJETADA 10A
AV. PROJETADA 10B
AV. PROJETADA 10C
AV. PROJETADA 10D
AV. PROJETADA 10E
AV. PROJETADA 10F
AV. PROJETADA 10G
AV. PROJETADA 10H
AV. PROJETADA 10I
AV. PROJETADA 10J
AV. PROJETADA 10K
AV. PROJETADA 10L
AV. PROJETADA 10M
AV. PROJETADA 10N
AV. PROJETADA 10O
AV. PROJETADA 10P
AV. PROJETADA 10Q
AV. PROJETADA 10R
AV. PROJETADA 10S
AV. PROJETADA 10T
AV. PROJETADA 10U
AV. PROJETADA 10V
AV. PROJETADA 10W
AV. PROJETADA 10X
AV. PROJETADA 10Y
AV. PROJETADA 10Z
AV. PROJETADA 11
AV. PROJETADA 11A
AV. PROJETADA 11B
AV. PROJETADA 11C
AV. PROJETADA 11D
AV. PROJETADA 11E
AV. PROJETADA 11F
AV. PROJETADA 11G
AV. PROJETADA 11H
AV. PROJETADA 11I
AV. PROJETADA 11J
AV. PROJETADA 11K
AV. PROJETADA 11L
AV. PROJETADA 11M
AV. PROJETADA 11N
AV. PROJETADA 11O
AV. PROJETADA 11P
AV. PROJETADA 11Q
AV. PROJETADA 11R
AV. PROJETADA 11S
AV. PROJETADA 11T
AV. PROJETADA 11U
AV. PROJETADA 11V
AV. PROJETADA 11W
AV. PROJETADA 11X
AV. PROJETADA 11Y
AV. PROJETADA 11Z
AV. PROJETADA 12
AV. PROJETADA 12A
AV. PROJETADA 12B
AV. PROJETADA 12C
AV. PROJETADA 12D
AV. PROJETADA 12E
AV. PROJETADA 12F
AV. PROJETADA 12G
AV. PROJETADA 12H
AV. PROJETADA 12I
AV. PROJETADA 12J
AV. PROJETADA 12K
AV. PROJETADA 12L
AV. PROJETADA 12M
AV. PROJETADA 12N
AV. PROJETADA 12O
AV. PROJETADA 12P
AV. PROJETADA 12Q
AV. PROJETADA 12R
AV. PROJETADA 12S
AV. PROJETADA 12T
AV. PROJETADA 12U
AV. PROJETADA 12V
AV. PROJETADA 12W
AV. PROJETADA 12X
AV. PROJETADA 12Y
AV. PROJETADA 12Z
AV. PROJETADA 13
AV. PROJETADA 13A
AV. PROJETADA 13B
AV. PROJETADA 13C
AV. PROJETADA 13D
AV. PROJETADA 13E
AV. PROJETADA 13F
AV. PROJETADA 13G
AV. PROJETADA 13H
AV. PROJETADA 13I
AV. PROJETADA 13J
AV. PROJETADA 13K
AV. PROJETADA 13L
AV. PROJETADA 13M
AV. PROJETADA 13N
AV. PROJETADA 13O
AV. PROJETADA 13P
AV. PROJETADA 13Q
AV. PROJETADA 13R
AV. PROJETADA 13S
AV. PROJETADA 13T
AV. PROJETADA 13U
AV. PROJETADA 13V
AV. PROJETADA 13W
AV. PROJETADA 13X
AV. PROJETADA 13Y
AV. PROJETADA 13Z
AV. PROJETADA 14
AV. PROJETADA 14A
AV. PROJETADA 14B
AV. PROJETADA 14C
AV. PROJETADA 14D
AV. PROJETADA 14E
AV. PROJETADA 14F
AV. PROJETADA 14G
AV. PROJETADA 14H
AV. PROJETADA 14I
AV. PROJETADA 14J
AV. PROJETADA 14K
AV. PROJETADA 14L
AV. PROJETADA 14M
AV. PROJETADA 14N
AV. PROJETADA 14O
AV. PROJETADA 14P
AV. PROJETADA 14Q
AV. PROJETADA 14R
AV. PROJETADA 14S
AV. PROJETADA 14T
AV. PROJETADA 14U
AV. PROJETADA 14V
AV. PROJETADA 14W
AV. PROJETADA 14X
AV. PROJETADA 14Y
AV. PROJETADA 14Z
AV. PROJETADA 15
AV. PROJETADA 15A
AV. PROJETADA 15B
AV. PROJETADA 15C
AV. PROJETADA 15D
AV. PROJETADA 15E
AV. PROJETADA 15F
AV. PROJETADA 15G
AV. PROJETADA 15H
AV. PROJETADA 15I
AV. PROJETADA 15J
AV. PROJETADA 15K
AV. PROJETADA 15L
AV. PROJETADA 15M
AV. PROJETADA 15N
AV. PROJETADA 15O
AV. PROJETADA 15P
AV. PROJETADA 15Q
AV. PROJETADA 15R
AV. PROJETADA 15S
AV. PROJETADA 15T
AV. PROJETADA 15U
AV. PROJETADA 15V
AV. PROJETADA 15W
AV. PROJETADA 15X
AV. PROJETADA 15Y
AV. PROJETADA 15Z
AV. PROJETADA 16
AV. PROJETADA 16A
AV. PROJETADA 16B
AV. PROJETADA 16C
AV. PROJETADA 16D
AV. PROJETADA 16E
AV. PROJETADA 16F
AV. PROJETADA 16G
AV. PROJETADA 16H
AV. PROJETADA 16I
AV. PROJETADA 16J
AV. PROJETADA 16K
AV. PROJETADA 16L
AV. PROJETADA 16M
AV. PROJETADA 16N
AV. PROJETADA 16O
AV. PROJETADA 16P
AV. PROJETADA 16Q
AV. PROJETADA 16R
AV. PROJETADA 16S
AV. PROJETADA 16T
AV. PROJETADA 16U
AV. PROJETADA 16V
AV. PROJETADA 16W
AV. PROJETADA 16X
AV. PROJETADA 16Y
AV. PROJETADA 16Z
AV. PROJETADA 17
AV. PROJETADA 17A
AV. PROJETADA 17B
AV. PROJETADA 17C
AV. PROJETADA 17D
AV. PROJETADA 17E
AV. PROJETADA 17F
AV. PROJETADA 17G
AV. PROJETADA 17H
AV. PROJETADA 17I
AV. PROJETADA 17J
AV. PROJETADA 17K
AV. PROJETADA 17L
AV. PROJETADA 17M
AV. PROJETADA 17N
AV. PROJETADA 17O
AV. PROJETADA 17P
AV. PROJETADA 17Q
AV. PROJETADA 17R
AV. PROJETADA 17S
AV. PROJETADA 17T
AV. PROJETADA 17U
AV. PROJETADA 17V
AV. PROJETADA 17W
AV. PROJETADA 17X
AV. PROJETADA 17Y
AV. PROJETADA 17Z
AV. PROJETADA 18
AV. PROJETADA 18A
AV. PROJETADA 18B
AV. PROJETADA 18C
AV. PROJETADA 18D
AV. PROJETADA 18E
AV. PROJETADA 18F
AV. PROJETADA 18G
AV. PROJETADA 18H
AV. PROJETADA 18I
AV. PROJETADA 18J
AV. PROJETADA 18K
AV. PROJETADA 18L
AV. PROJETADA 18M
AV. PROJETADA 18N
AV. PROJETADA 18O
AV. PROJETADA 18P
AV. PROJETADA 18Q
AV. PROJETADA 18R
AV. PROJETADA 18S
AV. PROJETADA 18T
AV. PROJETADA 18U
AV. PROJETADA 18V
AV. PROJETADA 18W
AV. PROJETADA 18X
AV. PROJETADA 18Y
AV. PROJETADA 18Z
AV. PROJETADA 19
AV. PROJETADA 19A
AV. PROJETADA 19B
AV. PROJETADA 19C
AV. PROJETADA 19D
AV. PROJETADA 19E
AV. PROJETADA 19F
AV. PROJETADA 19G
AV. PROJETADA 19H
AV. PROJETADA 19I
AV. PROJETADA 19J
AV. PROJETADA 19K
AV. PROJETADA 19L
AV. PROJETADA 19M
AV. PROJETADA 19N
AV. PROJETADA 19O
AV. PROJETADA 19P
AV. PROJETADA 19Q
AV. PROJETADA 19R
AV. PROJETADA 19S
AV. PROJETADA 19T
AV. PROJETADA 19U
AV. PROJETADA 19V
AV. PROJETADA 19W
AV. PROJETADA 19X
AV. PROJETADA 19Y
AV. PROJETADA 19Z
AV. PROJETADA 20
AV. PROJETADA 20A
AV. PROJETADA 20B
AV. PROJETADA 20C
AV. PROJETADA 20D
AV. PROJETADA 20E
AV. PROJETADA 20F
AV. PROJETADA 20G
AV. PROJETADA 20H
AV. PROJETADA 20I
AV. PROJETADA 20J
AV. PROJETADA 20K
AV. PROJETADA 20L
AV. PROJETADA 20M
AV. PROJETADA 20N
AV. PROJETADA 20O
AV. PROJETADA 20P
AV. PROJETADA 20Q
AV. PROJETADA 20R
AV. PROJETADA 20S
AV. PROJETADA 20T
AV. PROJETADA 20U
AV. PROJETADA 20V
AV. PROJETADA 20W
AV. PROJETADA 20X
AV. PROJETADA 20Y
AV. PROJETADA 20Z
AV. PROJETADA 21
AV. PROJETADA 21A
AV. PROJETADA 21B
AV. PROJETADA 21C
AV. PROJETADA 21D
AV. PROJETADA 21E
AV. PROJETADA 21F
AV. PROJETADA 21G
AV. PROJETADA 21H
AV. PROJETADA 21I
AV. PROJETADA 21J
AV. PROJETADA 21K
AV. PROJETADA 21L
AV. PROJETADA 21M
AV. PROJETADA 21N
AV. PROJETADA 21O
AV. PROJETADA 21P
AV. PROJETADA 21Q
AV. PROJETADA 21R
AV. PROJETADA 21S
AV. PROJETADA 21T
AV. PROJETADA 21U
AV. PROJETADA 21V
AV. PROJETADA 21W
AV. PROJETADA 21X
AV. PROJETADA 21Y
AV. PROJETADA 21Z
AV. PROJETADA 22
AV. PROJETADA 22A
AV. PROJETADA 22B
AV. PROJETADA 22C
AV. PROJETADA 22D
AV. PROJETADA 22E
AV. PROJETADA 22F
AV. PROJETADA 22G
AV. PROJETADA 22H
AV. PROJETADA 22I
AV. PROJETADA 22J
AV. PROJETADA 22K
AV. PROJETADA 22L
AV. PROJETADA 22M
AV. PROJETADA 22N
AV. PROJETADA 22O
AV. PROJETADA 22P
AV. PROJETADA 22Q
AV. PROJETADA 22R
AV. PROJETADA 22S
AV. PROJETADA 22T
AV. PROJETADA 22U
AV. PROJETADA 22V
AV. PROJETADA 22W
AV. PROJETADA 22X
AV. PROJETADA 22Y
AV. PROJETADA 22Z
AV. PROJETADA 23
AV. PROJETADA 23A
AV. PROJETADA 23B
AV. PROJETADA 23C
AV. PROJETADA 23D
AV. PROJETADA 23E
AV. PROJETADA 23F
AV. PROJETADA 23G
AV. PROJETADA 23H
AV. PROJETADA 23I
AV. PROJETADA 23J
AV. PROJETADA 23K
AV. PROJETADA 23L
AV. PROJETADA 23M
AV. PROJETADA 23N
AV. PROJETADA 23O
AV. PROJETADA 23P
AV. PROJETADA 23Q
AV. PROJETADA 23R
AV. PROJETADA 23S
AV. PROJETADA 23T
AV. PROJETADA 23U
AV. PROJETADA 23V
AV. PROJETADA 23W
AV. PROJETADA 23X
AV. PROJETADA 23Y
AV. PROJETADA 23Z
AV. PROJETADA 24
AV. PROJETADA 24A
AV. PROJETADA 24B
AV. PROJETADA 24C
AV. PROJETADA 24D
AV. PROJETADA 24E
AV. PROJETADA 24F
AV. PROJETADA 24G
AV. PROJETADA 24H
AV. PROJETADA 24I
AV. PROJETADA 24J
AV. PROJETADA 24K
AV. PROJETADA 24L
AV. PROJETADA 24M
AV. PROJETADA 24N
AV. PROJETADA 24O
AV. PROJETADA 24P
AV. PROJETADA 24Q
AV. PROJETADA 24R
AV. PROJETADA 24S
AV. PROJETADA 24T
AV. PROJETADA 24U
AV. PROJETADA 24V
AV. PROJETADA 24W
AV. PROJETADA 24X
AV. PROJETADA 24Y
AV. PROJETADA 24Z
AV. PROJETADA 25
AV. PROJETADA 25A
AV. PROJETADA 25B
AV. PROJETADA 25C
AV. PROJETADA 25D
AV. PROJETADA 25E
AV. PROJETADA 25F
AV. PROJETADA 25G
AV. PROJETADA 25H
AV. PROJETADA 25I
AV. PROJETADA 25J
AV. PROJETADA 25K
AV. PROJETADA 25L
AV. PROJETADA 25M
AV. PROJETADA 25N
AV. PROJETADA 25O
AV. PROJETADA 25P
AV. PROJETADA 25Q
AV. PROJETADA 25R
AV. PROJETADA 25S
AV. PROJETADA 25T
AV. PROJETADA 25U
AV. PROJETADA 25V
AV. PROJETADA 25W
AV. PROJETADA 25X
AV. PROJETADA 25Y
AV. PROJETADA 25Z
AV. PROJETADA 26
AV. PROJETADA 26A
AV. PROJETADA 26B
AV. PROJETADA 26C
AV. PROJETADA 26D
AV. PROJETADA 26E
AV. PROJETADA 26F
AV. PROJETADA 26G
AV. PROJETADA 26H
AV. PROJETADA 26I
AV. PROJETADA 26J
AV. PROJETADA 26K
AV. PROJETADA 26L
AV. PROJETADA 26M
AV. PROJETADA 26N
AV. PROJETADA 26O
AV. PROJETADA 26P
AV. PROJETADA 26Q
AV. PROJETADA 26R
AV. PROJETADA 26S
AV. PROJETADA 26T
AV. PROJETADA 26U
AV. PROJETADA 26V
AV. PROJETADA 26W
AV. PROJETADA 26X
AV. PROJETADA 26Y
AV. PROJETADA 26Z
AV. PROJETADA 27
AV. PROJETADA 27A
AV. PROJETADA 27B
AV. PROJETADA 27C
AV. PROJETADA 27D
AV. PROJETADA 27E
AV. PROJETADA 27F
AV. PROJETADA 27G
AV. PROJETADA 27H
AV. PROJETADA 27I
AV. PROJETADA 27J
AV. PROJETADA 27K
AV. PROJETADA 27L
AV. PROJETADA 27M
AV. PROJETADA 27N
AV. PROJETADA 27O
AV. PROJETADA 27P
AV. PROJETADA 27Q
AV. PROJETADA 27R
AV. PROJETADA 27S
AV. PROJETADA 27T
AV. PROJETADA 27U
AV. PROJETADA 27V
AV. PROJETADA 27W
AV. PROJETADA 27X
AV. PROJETADA 27Y
AV. PROJETADA 27Z
AV. PROJETADA 28
AV. PROJETADA 28A
AV. PROJETADA 28B
AV. PROJETADA 28C
AV. PROJETADA 28D
AV. PROJETADA 28E
AV. PROJETADA 28F
AV. PROJETADA 28G
AV. PROJETADA 28H
AV. PROJETADA 28I
AV. PROJETADA 28J
AV. PROJETADA 28K
AV. PROJETADA 28L
AV. PROJETADA 28M
AV. PROJETADA 28N
AV. PROJETADA 28O
AV. PROJETADA 28P
AV. PROJETADA 28Q
AV. PROJETADA 28R
AV. PROJETADA 28S
AV. PROJETADA 28T
AV. PROJETADA 28U
AV. PROJETADA 28V
AV. PROJETADA 28W
AV. PROJETADA 28X
AV. PROJETADA 28Y
AV. PROJETADA 28Z
AV. PROJETADA 29
AV. PROJETADA 29A
AV. PROJETADA 29B
AV. PROJETADA 29C
AV. PROJETADA 29D
AV. PROJETADA 29E
AV. PROJETADA 29F
AV. PROJETADA 29G
AV. PROJETADA 29H
AV. PROJETADA 29I
AV. PROJETADA 29J
AV. PROJETADA 29K
AV. PROJETADA 29L
AV. PROJETADA 29M
AV. PROJETADA 29N
AV. PROJETADA 29O
AV. PROJETADA 29P
AV. PROJETADA 29Q
AV. PROJETADA 29R
AV. PROJETADA 29S
AV. PROJETADA 29T
AV. PROJETADA 29U
AV. PROJETADA 29V
AV. PROJETADA 29W
AV. PROJETADA 29X
AV. PROJETADA 29Y
AV. PROJETADA 29Z
AV. PROJETADA 30
AV. PROJETADA 30A
AV. PROJETADA 30B
AV. PROJETADA 30C
AV. PROJETADA 30D
AV. PROJETADA 30E
AV. PROJETADA 30F
AV. PROJETADA 30G
AV. PROJETADA 30H
AV. PROJETADA 30I
AV. PROJETADA 30J
AV. PROJETADA 30K
AV. PROJETADA 30L
AV. PROJETADA 30M
AV. PROJETADA 30N
AV. PROJETADA 30O
AV. PROJETADA 30P
AV. PROJETADA 30Q
AV. PROJETADA 30R
AV. PROJETADA 30S
AV. PROJETADA 30T
AV. PROJETADA 30U
AV. PROJETADA 30V
AV. PROJETADA 30W
AV. PROJETADA 30X
AV. PROJETADA 30Y
AV. PROJETADA 30Z
AV. PROJETADA 31
AV. PROJETADA 31A
AV. PROJETADA 31B
AV. PROJETADA 31C
AV. PROJETADA 31D
AV. PROJETADA 31E
AV. PROJETADA 31F
AV. PROJETADA 31G
AV. PROJETADA 31H
AV. PROJETADA 31I
AV. PROJETADA 31J
AV. PROJETADA 31K
AV. PROJETADA 31L
AV. PROJETADA 31M
AV. PROJETADA 31N
AV. PROJETADA 31O
AV. PROJETADA 31P
AV. PROJETADA 31Q
AV. PROJETADA 31R
AV. PROJETADA 31S
AV. PROJETADA 31T
AV. PROJETADA 31U
AV. PROJETADA 31V
AV. PROJETADA 31W
AV. PROJETADA 31X
AV. PROJETADA 31Y
AV. PROJETADA 31Z
AV. PROJETADA 32
AV. PROJETADA 32A
AV. PROJETADA 32B
AV. PROJETADA 32C
AV. PROJETADA 32D
AV. PROJETADA 32E
AV. PROJETADA 32F
AV. PROJETADA 32G
AV. PROJETADA 32H
AV. PROJETADA 32I
AV. PROJETADA 32J
AV. PROJETADA 32K
AV. PROJETADA 32L
AV. PROJETADA 32M
AV. PROJETADA 32N
AV. PROJETADA 32O
AV. PROJETADA 32P
AV. PROJETADA 32Q
AV. PROJETADA 32R
AV. PROJETADA 32S
AV. PROJETADA 32T
AV. PROJETADA 32U
AV. PROJETADA 32V
AV. PROJETADA 32W
AV. PROJETADA 32X
AV. PROJETADA 32Y
AV. PROJETADA 32Z
AV. PROJETADA 33
AV. PROJETADA 33A
AV. PROJETADA 33B
AV. PROJETADA 33C
AV. PROJETADA 33D
AV. PROJETADA 33E
AV. PROJETADA 33F
AV. PROJETADA 33G
AV. PROJETADA 33H
AV. PROJETADA 33I
AV. PROJETADA 33J
AV. PROJETADA 33K
AV. PROJETADA 33L
AV. PROJETADA 33M
AV. PROJETADA 33N
AV. PROJETADA 33O
AV. PROJETADA 33P
AV. PROJETADA 33Q
AV. PROJETADA 33R
AV. PROJETADA 33S
AV. PROJETADA 33T
AV. PROJETADA 33U
AV. PROJETADA 33V
AV. PROJETADA 33W
AV. PROJETADA 33X
AV. PROJETADA 33Y
AV. PROJETADA 33Z
AV. PROJETADA 34
AV. PROJETADA 34A
AV. PROJETADA 34B
AV. PROJETADA 34C
AV. PROJETADA 34D
AV. PROJETADA 34E
AV. PROJETADA 34F
AV. PROJETADA 34G
AV. PROJETADA 34H
AV. PROJETADA 34I
AV. PROJETADA 34J
AV. PROJETADA 34K
AV. PROJETADA 34L
AV. PROJETADA 34M
AV. PROJETADA 34N
AV. PROJETADA 34O
AV. PROJETADA 34P
AV. PROJETADA 34Q
AV. PROJETADA 34R
AV. PROJETADA 34S
AV. PROJETADA 34T
AV. PROJETADA 34U
AV. PROJETADA 34V
AV. PROJETADA 34W
AV. PROJETADA 34X
AV. PROJETADA 34Y
AV. PROJETADA 34Z
AV. PROJETADA 35
AV. PROJETADA 35A
AV. PROJETADA 35B
AV. PROJETADA 35C
AV. PROJETADA 35D
AV. PROJETADA 35E
AV. PROJETADA 35F
AV. PROJETADA 35G
AV. PROJETADA 35H
AV. PROJETADA 35I
AV. PROJETADA 35J
AV. PROJETADA 35K
AV. PROJETADA 35L
AV. PROJETADA 35M
AV. PROJETADA 35N
AV. PROJETADA 35O
AV. PROJETADA 35P
AV. PROJETADA 35Q
AV. PROJETADA 35R
AV. PROJETADA 35S
AV. PROJETADA 35T
AV. PROJETADA 35U
AV. PROJETADA 35V
AV. PROJETADA 35W
AV. PROJETADA 35X
AV. PROJETADA 35Y
AV. PROJETADA 35Z
AV. PROJETADA 36
AV. PROJETADA 36A
AV. PROJETADA 36B
AV. PROJETADA 36C
AV. PROJETADA 36D
AV. PROJETADA 36E
AV. PROJETADA 36F
AV. PROJETADA 36G
AV. PROJETADA 36H
AV. PROJETADA 36I
AV. PROJETADA 36J
AV. PROJETADA 36K
AV. PROJETADA 36L
AV. PROJETADA 36M
AV. PROJETADA 36N
AV. PROJETADA 36O
AV. PROJETADA 36P
AV. PROJETADA 36Q
AV. PROJETADA 36R
AV. PROJETADA 36S
AV. PROJETADA 36T
AV. PROJETADA 36U
AV. PROJETADA 36V
AV. PROJETADA 36W
AV. PROJETADA 36X
AV. PROJETADA 36Y
AV. PROJETADA 36Z
AV. PROJETADA 37
AV. PROJETADA 37A
AV. PROJETADA 37B
AV. PROJETADA 37C
AV. PROJETADA 37D
AV. PROJETADA 37E
AV. PROJETADA 37F
AV. PROJETADA 37G
AV. PROJETADA 37H
AV. PROJETADA 37I
AV. PROJETADA 37J
AV. PROJETADA 37K
AV. PROJETADA 37L
AV. PROJETADA 37M
AV. PROJETADA 37N
AV. PROJETADA 37O
AV. PROJETADA 37P
AV. PROJETADA 37Q
AV. PROJETADA 37R
AV. PROJETADA 37S
AV. PROJETADA 37T
AV. PROJETADA 37U
AV. PROJETADA 37V
AV. PROJETADA 37W
AV. PROJETADA 37X
AV. PROJETADA 37Y
AV. PROJETADA 37Z
AV. PROJETADA 38
AV. PROJETADA 38A
AV. PROJETADA 38B
AV. PROJETADA 38C
AV. PROJETADA 38D
AV. PROJETADA 38E
AV. PROJETADA 38F
AV. PROJETADA 38G
AV. PROJETADA 38H
AV. PROJETADA 38I
AV. PROJETADA 38J
AV. PROJETADA 38K
AV. PROJETADA 38L
AV. PROJETADA 38M
AV. PROJETADA 38N
AV. PROJETADA 38O
AV. PROJETADA 38P
AV. PROJETADA 38Q
AV. PROJETADA 38R
AV. PROJETADA 38S
AV. PROJETADA 38T
AV. PROJETADA 38U
AV. PROJETADA 38V
AV. PROJETADA 38W
AV. PROJETADA 38X
AV. PROJETADA 38Y
AV. PROJETADA 38Z
AV. PROJETADA 39
AV. PROJETADA 39A
AV. PROJETADA 39B
AV. PROJETADA 39C
AV. PROJETADA 39D
AV. PROJETADA 39E
AV. PROJETADA 39F
AV. PROJETADA 39G
AV. PROJETADA 39H
AV. PROJETADA 39I
AV. PROJETADA 39J
AV. PROJETADA 39K
AV. PROJETADA 39L
AV. PROJETADA 39M
AV. PROJETADA 39N
AV. PROJETADA 39O
AV. PROJETADA 39P
AV. PROJETADA 39Q
AV. PROJETADA 39R
AV. PROJETADA 39S
AV. PROJETADA 39T
AV. PROJETADA 39U
AV. PROJETADA 39V
AV. PROJETADA 39W
AV. PROJETADA 39X
AV. PROJETADA 39Y
AV. PROJETADA 39Z
AV. PROJETADA 40
AV. PROJETADA 40A
AV. PROJETADA 40B
AV. PROJETADA 40C
AV. PROJETADA 40D
AV. PROJETADA 40E
AV. PROJETADA 40F
AV. PROJETADA 40G
AV. PROJETADA 40H
AV. PROJETADA 40I
AV. PROJETADA 40J
AV. PROJETADA 40K
AV. PROJETADA 40L
AV. PROJETADA 40M
AV. PROJETADA 40N
AV. PROJETADA 40O
AV. PROJETADA 40P
AV. PROJETADA 40Q
AV. PROJETADA 40R
AV. PROJETADA 40S
AV. PROJETADA 40T
AV. PROJETADA 40U
AV. PROJETADA 40V
AV. PROJETADA 40W
AV. PROJETADA 40X
AV. PROJETADA 40Y
AV. PROJETADA 40Z
AV. PROJETADA 41
AV. PROJETADA 41A
AV. PROJETADA 41B
AV. PROJETADA 41C
AV. PROJETADA 41D
AV. PROJETADA 41E
AV. PROJETADA 41F
AV. PROJETADA 41G
AV. PROJETADA 41H
AV. PROJETADA 41I
AV. PROJETADA 41J
AV. PROJETADA 41K
AV. PROJETADA 41L
AV. PROJETADA 41M
AV. PROJETADA 41N
AV. PROJETADA 41O
AV. PROJETADA 41P
AV. PROJETADA 41Q
AV. PROJETADA 41R
AV. PROJETADA 41S
AV. PROJETADA 41T
AV. PROJETADA 41U
AV. PROJETADA 41V
AV. PROJETADA 41W
AV. PROJETADA 41X
AV. PROJETADA 41Y
AV. PROJETADA 41Z
AV. PROJETADA 42
AV. PROJETADA 42A
AV. PROJETADA 42B
AV. PROJETADA 42C
AV. PROJETADA 42D
AV. PROJETADA 42E
AV. PROJETADA 42F
AV. PROJETADA 42G
AV. PROJETADA 42H
AV. PROJETADA 42I
AV. PROJETADA 42J
AV. PROJETADA 42K
AV. PROJETADA 42L
AV. PROJETADA 42M
AV. PROJETADA 42N
AV. PROJETADA 42O
AV. PROJETADA 42P
AV. PROJETADA 42Q
AV. PROJETADA 42R
AV. PROJETADA 42S
AV. PROJETADA 42T
AV. PROJETADA 42U
AV. PROJETADA 42V
AV. PROJETADA 42W
AV. PROJETADA 42X
AV. PROJETADA 42Y
AV. PROJETADA 42Z
AV. PROJETADA 43
AV. PROJETADA 43A
AV. PROJETADA 43B
AV. PROJETADA 43C
AV. PROJETADA 43D
AV. PROJETADA 43E
AV. PROJETADA 43F
AV. PROJETADA 43G
AV. PROJETADA 43H
AV. PROJETADA 43I
AV. PROJETADA 43J
AV. PROJETADA 43K
AV. PROJETADA 43L
AV. PROJETADA 43M
AV. PROJETADA 43N
AV. PROJETADA 43O
AV. PROJETADA 43P
AV. PROJETADA 43Q
AV. PROJETADA 43R
AV. PROJETADA 43S
AV. PROJETADA 43T
AV. PROJETADA 43U
AV. PROJETADA 43V
AV. PROJETADA 43W
AV. PROJETADA 43X
AV. PROJETADA 43Y
AV. PROJETADA 43Z
AV. PROJETADA 44
AV. PROJETADA 44A
AV. PROJETADA 44B
AV. PROJETADA 44C
AV. PROJETADA 44D
AV. PROJETADA 44E
AV. PROJETADA 44F
AV. PROJETADA 44G
AV. PROJETADA 44H
AV. PROJETADA 44I
AV. PROJETADA 44J
AV. PROJETADA 44K
AV. PROJETADA 44L
AV. PROJETADA 44M
AV. PROJETADA 44N
AV. PROJETADA 44O
AV. PROJETADA 44P
AV. PROJETADA 44Q
AV. PROJETADA 44R
AV. PROJETADA 44S
AV. PROJETADA 44T
AV. PROJETADA 44U
AV. PROJETADA 44V
AV. PROJETADA 44W
AV. PROJETADA 44X
AV. PROJETADA 44Y
AV. PROJETADA 44Z
AV. PROJETADA 45
AV. PROJETADA 45A
AV. PROJETADA 45B
AV. PROJETADA 45C
AV. PROJETADA 45D
AV. PROJETADA 45E
AV. PROJETADA 45F
AV. PROJETADA 45G
AV. PROJETADA 45H
AV. PROJETADA 45I
AV. PROJETADA 45J
AV. PROJETADA 45K
AV. PROJETADA 45L
AV. PROJETADA 45M
AV. PROJETADA 45N
AV. PROJETADA 45O
AV. PROJETADA 45P
AV. PROJETADA 45Q
AV. PROJETADA 45R
AV. PROJETADA 45S
AV. PROJETADA 45T
AV. PROJETADA 45U
AV. PROJETADA 45V
AV. PROJETADA 45W
AV. PROJETADA 45X
AV. PROJETADA 45Y
AV. PROJETADA 45Z
AV. PROJETADA 46
AV. PROJETADA 46A
AV. PROJETADA 46B
AV. PROJETADA 46C
AV. PROJETADA 46D
AV. PROJETADA 46E
AV. PROJETADA 46F
AV. PROJETADA 46G
AV. PROJETADA 46H
AV. PROJETADA 46I
AV. PROJETADA 46J
AV. PROJETADA 46K
AV. PROJETADA 46L
AV. PROJETADA 46M
AV. PROJETADA 46N
AV. PROJETADA 46O
AV. PROJETADA 46P
AV. PROJETADA 46Q
AV. PROJETADA 46R
AV. PROJETADA 46S
AV. PROJETADA 46T
AV. PROJETADA 46U
AV. PROJETADA 46V
AV. PROJETADA 46W
AV. PROJETADA 46X
AV. PROJETADA 46Y
AV. PROJETADA 46Z
AV. PROJETADA 47
AV. PROJETADA 47A
AV. PROJETADA 47B
AV. PROJETADA 47C
AV. PROJETADA 47D
AV. PROJETADA 47E
AV. PROJETADA 47F
AV. PROJETADA 47G
AV. PROJETADA 47H
AV. PROJETADA 47I
AV. PROJETADA 47J
AV. PROJETADA 47K
AV. PROJETADA 47L
AV. PROJETADA 47M
AV. PROJETADA 47N
AV. PROJETADA 47O
AV. PROJETADA 47P
AV. PROJETADA 47Q
AV. PROJETADA 47R
AV. PROJETADA 47S
AV. PROJETADA 47T
AV. PROJETADA 47U
AV. PROJETADA 47V
AV. PROJETADA 47W
AV. PROJETADA 47X
AV. PROJETADA 47Y
AV. PROJETADA 47Z
AV. PROJETADA 48
AV. PROJETADA 48A
AV. PROJETADA 48B
AV. PROJETADA 48C
AV. PROJETADA 48D
AV. PROJETADA 48E
AV. PROJETADA 48F
AV. PROJETADA 48G
AV. PROJETADA 48H
AV. PROJETADA 48I
AV. PROJETADA 48J
AV. PROJETADA 48K
AV. PROJETADA 48L
AV. PROJETADA 48M
AV. PROJETADA 48N
AV. PROJETADA 48O
AV. PROJETADA 48P
AV. PROJETADA 48Q
AV. PROJETADA 48R
AV. PROJETADA 48S
AV. PROJETADA 48T
AV. PROJETADA 48U
AV. PROJETADA 48V
AV. PROJETADA 48W
AV. PROJETADA 48X
AV. PROJETADA 48Y
AV. PROJETADA 48Z
AV. PROJETADA 49
AV. PROJETADA 49A
AV. PROJETADA 49B
AV. PROJETADA 49C
AV. PROJETADA 49D
AV. PROJETADA 49E
AV. PROJETADA 49F
AV. PROJETADA 49G
AV. PROJETADA 49H
AV. PROJETADA 49I
AV. PROJETADA 49J
AV. PROJETADA 49K
AV. PROJETADA 49L
AV. PROJETADA 49M
AV. PROJETADA 49N
AV. PROJETADA 49O
AV. PROJETADA 49P
AV. PROJETADA 49Q
AV. PROJETADA 49R
AV. PROJETADA 49S
AV. PROJETADA 49T
AV. PROJETADA 49U
AV. PROJETADA 49V
AV. PROJETADA 49W
AV. PROJETADA 49X
AV. PROJETADA 49Y
AV. PROJETADA 49Z
AV. PROJETADA 50
AV. PROJETADA 50A
AV. PROJETADA 50B
AV. PROJETADA 50C
AV. PROJETADA 50D
AV. PROJETADA 50E
AV. PROJETADA 50F
AV. PROJETADA 50G
AV. PROJETADA 50H
AV. PROJETADA 50I
AV. PROJETADA 50J
AV. PROJETADA 50K
AV. PROJETADA 50L
AV. PROJETADA 50M
AV. PROJETADA 50N
AV. PROJETADA 50O
AV. PROJETADA 50P
AV. PROJETADA 50Q
AV. PROJETADA 50R
AV. PROJETADA 50S
AV. PROJETADA 50T
AV. PROJETADA 50U
AV. PROJETADA 50V
AV. PROJETADA 50W
AV. PROJETADA 50X
AV. PROJETADA 50Y
AV. PROJETADA 50Z
AV. PROJETADA 51
AV. PROJETADA 51A
AV. PROJETADA 51B
AV. PROJETADA 51C
AV. PROJETADA 51D
AV. PROJETADA 51E
AV. PROJETADA 51F
AV. PROJETADA 51G
AV. PROJETADA 51H
AV. PROJETADA 51I
AV. PROJETADA 51J
AV. PROJETADA 51K
AV. PROJETADA 51L
AV. PROJETADA 51M
AV. PROJETADA 51N
AV. PROJETADA 51O
AV. PROJETADA 51P
AV. PROJETADA 51Q
AV.

EMPRESA DE SANEAMENTO DO MATO GROSSO DO SUL S.A.
GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DOTAÇÃO 12

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

ESCALA 1/2.000
DATA 07/2023
FOLHA 13/14

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL N DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO	APROVAÇÃO
DESENHO	VISTO

sanesul

DATA	ESCALA
DEZ/2023	SEM ESCALA
ART	PRANCHA
13/14	

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO – DETALHE 13

DETALHAMENTOS / INTERVENÇÕES

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
CORUMBÁ-MS

LEGENDA

- REDE DN 32 PEAD
- REDE DN 50 PVC
- REDE DN 75 PVC
- REDE DN 100 PVC/FOFO
- REDE DN 150 DEFOFO/FOFO
- REDE DN 200 DEFOFO/FOFO
- REDE DN 250 DEFOFO/FOFO
- REDE DN 350 DEFOFO/FOFO
- REDE DN 400 FOFO
- REDE DN 500 FOFO
- REDE DN 600 AÇO

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PROJETO	APROVAÇÃO
DESENHO	VISTO

sanesul

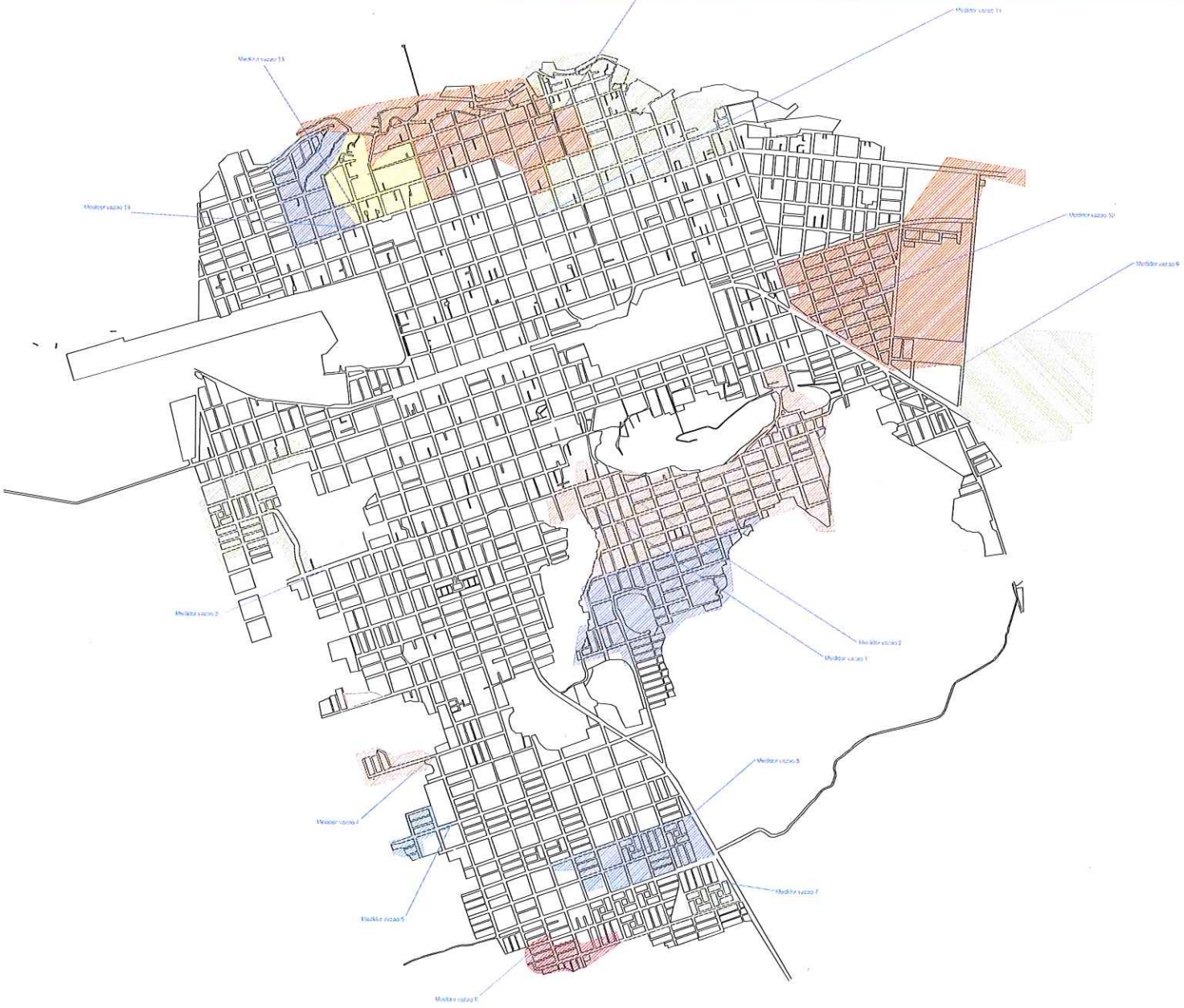
DATA	ESCALA
DEZ/2023	SEM ESCALA
ART	FRANCHA
13022023032087	14/14

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
PROJETO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PLANTA GERAL)

ARQUIVO

PLANTAS GERAIS DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE



ELABORAÇÃO

PROJETO
ENG° JOÃO PEDRO DE FIGUEIREDO
CREA 18358/D-MS

APROVAÇÃO
ENG° JOSÉ AUGUSTO RODRIGUES JR.
CREA 181074/D-PR (VISTO 42372)

DESENHO
ENG° LIDIANA MACHADO RODRIGUES – CREA 14175/D-MS
ESTAGIÁRIA BARBARA ROQUE DIAZ

VISTO
ENG° ELTHON SANTOS TEIXEIRA
CREA 15087/D-MS

sanesul

DATA: DEZ/2023
ESCALA: SEM ESCALA
ART
DESENHO Nº: 01/01
ARQUIVO

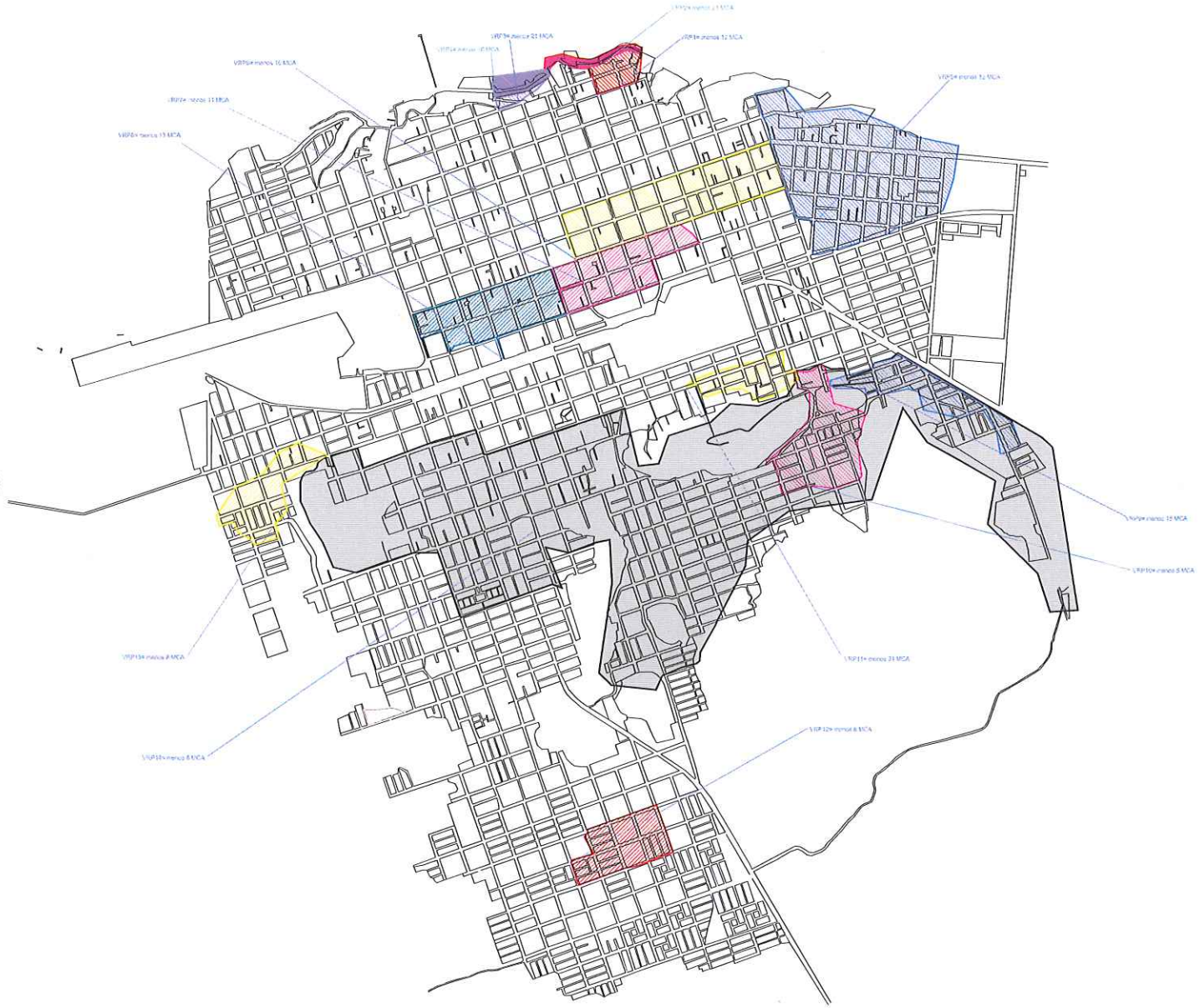
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

ÁREAS DAS DELIMITAÇÕES DOS DCMs

PLANTAS GERAIS VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO E MACROMEDIDORES



ELABORAÇÃO

PROJETO ENG° JOÃO PEDRO DE FIGUEIREDO CREA 18306/D-MS	APROVAÇÃO ENG° JOSÉ AUGUSTO RODRIGUES JR. CREA 18107/D-PR (VISTO 42372)
DESENHO ENG° LUCIANO MACHADO RODRIGUES – CREA 14172/D-MS ESTAGIÁRIA BARBARA ROQUE DIMETTE	VISTO ENG° ELTHON SANTOS TEIXEIRA CREA 15087/D-MS

sanesul

DATA DEZ/2023	ESCALA SEM ESCALA
ART	DESENHO Nº 01/01

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

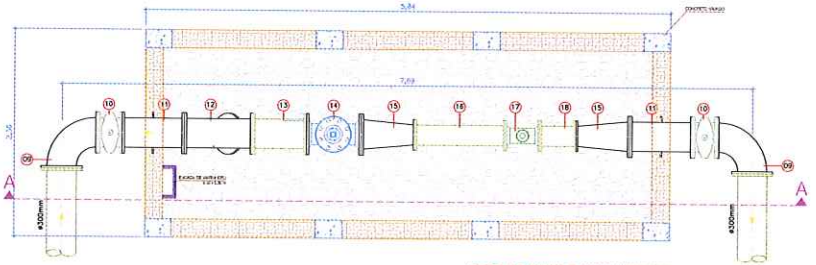
GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS

ÁREAS DE ATUAÇÕES DAS VRPs

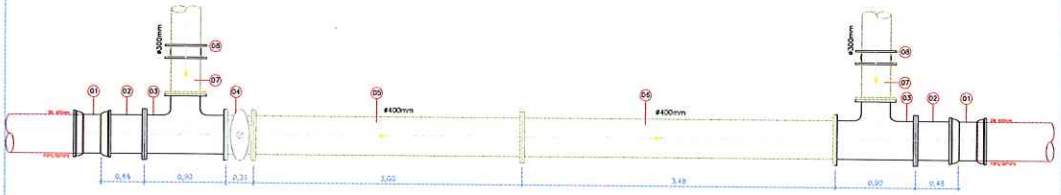
ARQUIVO

VRP + MACROMEDIDOR - VRP-014 (DN 300MM) E MACRO (DN200)



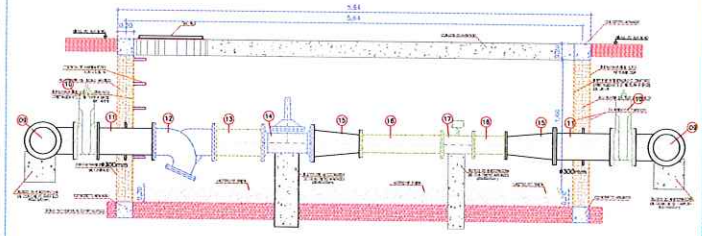
PLANTA BAIXA - VRP (14)

QTDE DE CAIXAS: UMA UNIDADE



PLANTA BAIXA: REDE DN400 > VRP DN300 > MACRO DN200 - VRP (14)

PLANTA
(ESC: 1:18)



CORTE AA - VRP (14)

CORTE A-A' (ESC: 1:20)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.	KG
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø200mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	0
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø300mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	13	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	0
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø400mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	0
18	TUBO COM FLANGES, ø200mm, L=0,40m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	67,8
17	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø200mm	–	PÇ.	01	–	–
16	TUBO COM FLANGES, ø200mm, L=1,00m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	54,8
15	REDUÇÃO COM FLANGES ø300x200mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	116,0
14	VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO ø300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	390,0
13	TUBO COM FLANGES, ø300mm, L=0,60m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	70,3
12	FILTRO EM "Y" ø300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	266,0
11	TUBO COM FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO, ø300mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	151,9
10	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	310,0
09	CURVA 90 COM FLANGES ø300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	132,0
08	JUNTA GIBAULT ø300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	–	68,0
07	TUBO COM FLANGES, ø300mm, L=variável	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	414,6
06	TUBO COM FLANGES, ø400mm, L=3,49m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	368,4
05	TUBO COM FLANGES, ø400mm, L=3,00m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	324,5
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø400mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	290,0
03	TÊ COM FLANGES ø400mmx300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	318,0
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø400mm, L=0,48m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	142,0
01	LUVA DE CORRER JUNTA MECÂNICA, ø400mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	–	267,0

REDE DN400mm > VRP DN300mm > MACRO DN200mm – LISTA DE MATERIAL

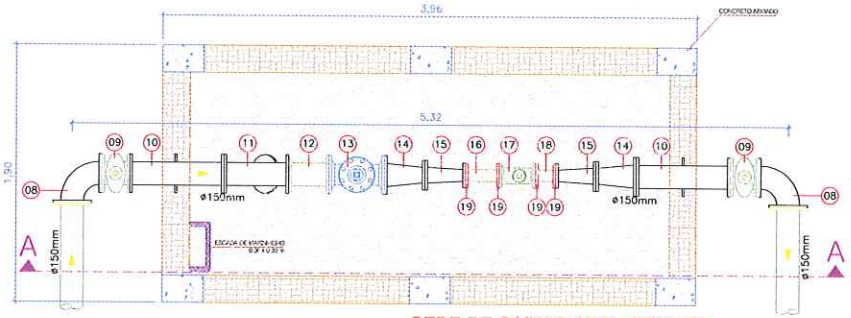
LISTA DE MATERIAIS

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERENCIA	NÚMEROS

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ-MS
PROJETO BÁSICO 1.01 DAS CAIXAS DE VRP E MACROMEDIDOR
VRP-014 (VRP DN300+MACRO DN200)
UMA UNIDADE DE CAIXA

VRP + MACROMEDIDOR - VRP-007 (DN 150MM) E MACRO (DN50)

Obs.3: A distância da caixa à rede é variável, portanto o tamanho do tubo entre a caixa e a rede será determinado in loco.

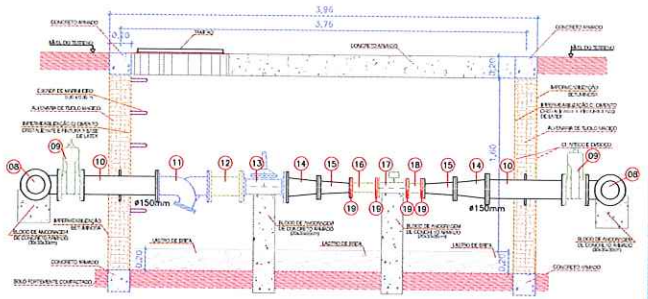


QTDE DE CAIXAS: UMA UNIDADE

PLANTA BAIXA - VRP (7)

PLANTA BAIXA: REDE DN250 > VRP DN150 > MACRO DN50 - VRP (7)

PLANTA
(ESC: 1:12)



CORTE AA - VRP (7)

CORTE A-A' (ESC: 1:15)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.	KG
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø50mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	0
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø100mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	0
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø150mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	13	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	0
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø250mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	05	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	0
19	FLANGE AVULSA ø50mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	10,0
18	TUBO COM ROSCAS, ø2", L=0,15m	F° GALVANIZADO	PÇ.	01		–
17	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø50mm	–	PÇ.	01		–
16	TUBO COM ROSCAS, ø2", L=0,25m	F° GALVANIZADO	PÇ.	01		–
15	REDUÇÃO COM FLANGES ø100x50mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	31,0
14	REDUÇÃO COM FLANGES ø150x100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	31,0
13	VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	90,0
12	TUBO COM FLANGES, ø150mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	23,8
11	FILTRO EM "Y" ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	58,0
10	TUBO COM FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO, ø150mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	68,4
09	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	66,0
08	CURVA 90 COM FLANGES ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	36,0
07	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø150mm	DEFOFO	PÇ.	02		–
06	TUBO COM FLANGES, ø150mm, L=variável	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	188,0
05	TUBO COM FLANGES, ø250mm, L=4,36m (1,27+3,09)	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	226,9
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø250mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	108,0
03	TE DE REDUÇÃO COM FLANGES ø250x150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	142,0
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø250mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	56,2
01	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø250mm	DEFOFO	PÇ.	02		–

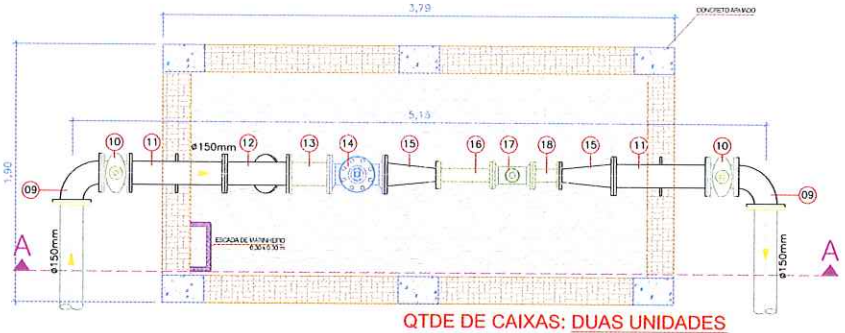
REDE DN250mm > VRP DN150mm > MACRO DN50mm – LISTA DE MATERIAL (x1)

LISTA DE MATERIAIS

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMEROS

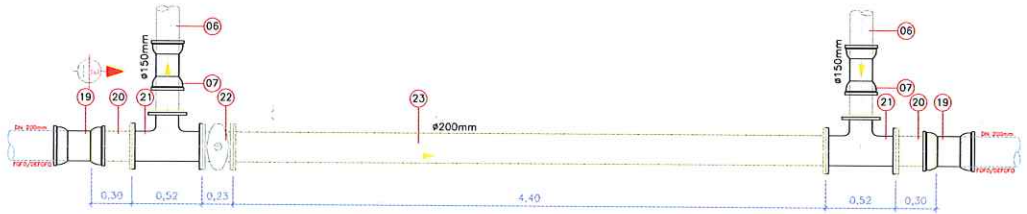
VRP + MACROMEDIDOR - VRP-003/VRP-005 (DN 150MM) E MACRO (DN80)

determinado in loco.

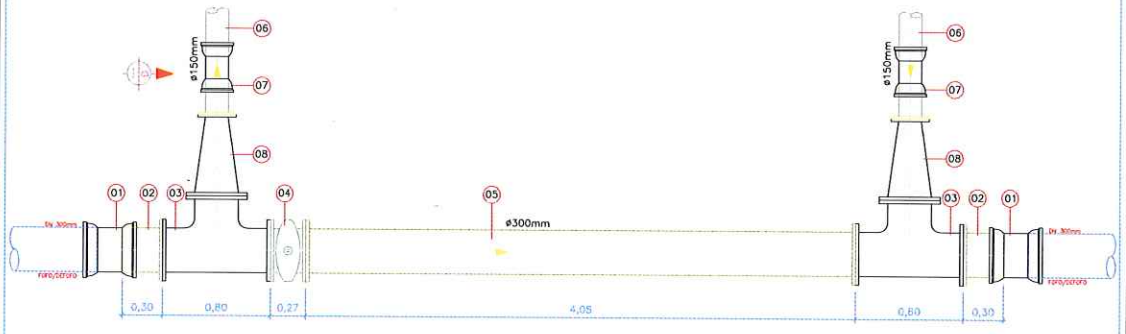


QTDE DE CAIXAS: DUAS UNIDADES

PLANTA BAIXA - VRP (3) E VRP (5)

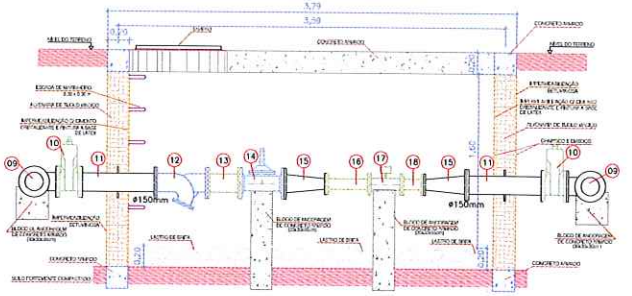


PLANTA BAIXA: REDE DN200 > VRP DN150 > MACRO DN80 - VRP (3)



PLANTA BAIXA: REDE DN300 > VRP DN150 > MACRO DN80 - VRP (5)

PLANTA
(ESC: 1:12)



CORTE AA - VRP (3) E VRP (5)

CORTE A-A' (ESC: 1:15)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø80mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø150mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	26	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø200mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	07	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø300mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	07	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
23	TUBO COM FLANGES, ø200mm, L=4,40m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
22	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø200mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
21	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø200x150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
20	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø200mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
19	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø200mm	DEFOFO	PÇ.	02	
18	TUBO COM FLANGES, ø80mm, L=0,20m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
17	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø80mm	–	PÇ.	02	
16	TUBO COM FLANGES, ø80mm, L=0,40m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
15	REDUÇÃO COM FLANGES ø150x80mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
14	VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
13	TUBO COM FLANGES, ø150mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
12	FILTRO EM "Y" ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
11	TUBO COM FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO, ø150mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
10	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
09	CURVA 90 COM FLANGES ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
08	REDUÇÃO COM FLANGES ø300x150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
07	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø150mm	DEFOFO	PÇ.	04	
06	TUBO COM FLANGES, ø150mm, L=variável	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
05	TUBO COM FLANGES, ø300mm, L=4,05m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
03	TÊ COM FLANGES ø300mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø300mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
01	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø300mm	DEFOFO	PÇ.	02	

REDE DN200/300mm > VRP DN150mm > MACRO DN80mm – LISTA DE MATERIAL

LISTA DE MATERIAIS

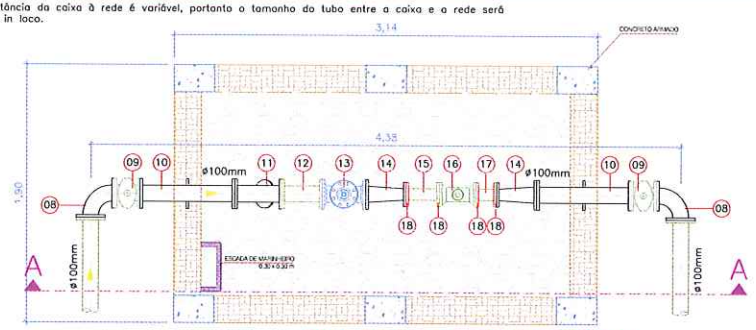
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERENCIA	NÚMEROS

GERÊNCIA DE EMPREENDIMENTO OPERACIONAL
COORDENADORIA DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE AGUA
CEDRO/CUIPE

EMPRESA DE SANEAMENTO DO MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DE CORUMBÁ-MS
PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE MACROMEDIDORES
VRP-003 E VRP-005 (VRP DN150 E MACRO DN80)
DUAS UNIDADES DE CAIXA

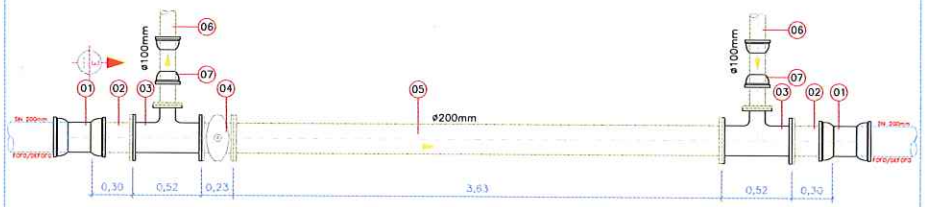
VRP + MACROMEDIDOR - VRP-011/VRP-012 (DN 100MM) E MACRO (DN50)

Obs.3: A distância da caixa à rede é variável, portanto o tamanho do tubo entre a caixa e a rede será determinado in loco.



QTDE DE CAIXAS: DUAS UNIDADES

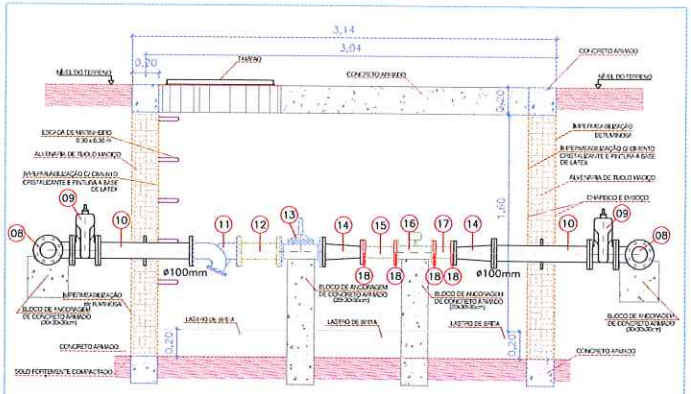
PLANTA BAIXA - VRP (11) E VRP (12)



PLANTA BAIXA: REDE DN200 > VRP DN100 > MACRO DN50 - VRP (11)

PLANTA BAIXA: REDE DN150 > VRP DN100 > MACRO DN50 - VRP (12)

PLANTA
(ESC: 1:12)



CORTE AA - VRP (11) E VRP (12)

CORTE A-A' (ESC: 1:12)

–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø50mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø100mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	28	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø150mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	05	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø200mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	05	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
23	TUBO COM FLANGES, ø150mm, L=3,73m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
22	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø150mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
21	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø150x100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
20	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø150mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
19	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø150mm	DEFOFO	PÇ.	02	
18	FLANGE AVULSA ø50mm	F° FUNDIDO	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
17	TUBO COM ROSCAS, ø2", L=0,15m	F° GALVANIZADO	PÇ.	02	
16	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø50mm	–	PÇ.	02	
15	TUBO COM ROSCAS, ø2", L=0,25m	F° GALVANIZADO	PÇ.	02	
14	REDUÇÃO COM FLANGES ø100x50mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
13	VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO ø100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
12	TUBO COM FLANGES, ø100mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
11	FILTRO EM "Y" ø100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
10	TUBO COM FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO, ø100mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
09	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
08	CURVA 90 COM FLANGES ø100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
07	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø100mm	DEFOFO	PÇ.	04	
06	TUBO COM FLANGES, ø100mm, L=variável	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
05	TUBO COM FLANGES, ø200mm, L=3,63m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø200mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
03	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø200x100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø200mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
01	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø200mm	DEFOFO	PÇ.	02	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.

REDE DN200/150mm > VRP DN100mm > MACRO DN50mm – LISTA DE MATERIAL

LISTA DE MATERIAIS

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NUMEROS

Execução: GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL / COORDENADORIA DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE ÁGUA (GEDOA/COOPSE)

Sanesul

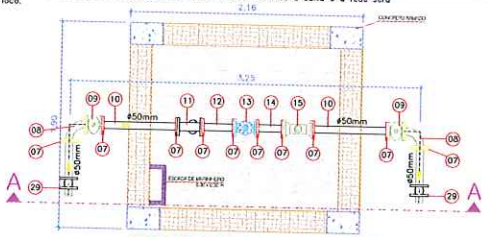
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ-MS

PROJETO DE INSTALAÇÃO DE VRP E MACROMEDIDOR VRP-011 E VRP-012 (VRP'S ENTRONAMENTO DN100) DUAS UNIDADES DE CAIXA

VRP + MACROMEDIDOR - VRP-009/VRP-002/VRP-004/VRP-001/VRP-008/VRP-010 (DN 50MM) E MACRO (DN50)

Obs.1: A distância da caixa à rede é variável, portanto o tamanho do tubo entre a caixa e a rede será determinado in loco.



QTDE DE CAIXAS: SEIS UNIDADES

PLANTA BAIXA - VRP (9), VRP (2), VRP (4), VRP (1), VRP (8) E VRP (10)

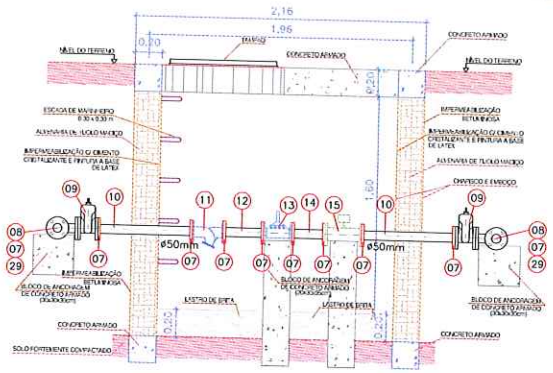
PLANTA BAIXA: REDE DN150 > VRP DN50 > MACRO DN50 - VRP (9)

PLANTA BAIXA: REDE DN100 > VRP DN50 > MACRO DN50 - VRP (2) E VRP (4)

PLANTA BAIXA: REDE DN75 > VRP DN50 > MACRO DN50 - VRP (1)

PLANTA BAIXA: REDE DN50 > VRP DN50 > MACRO DN50 - VRP (8) E VRP (10)

PLANTA
(ESC: 1:15)



CORTE AA - VRP (9), VRP (2), VRP (4), VRP (1), VRP (8) E VRP (10)

CORTE A-A' (ESC: 1:12)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.
-	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø50mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	-	PÇ.	42	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
-	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø100mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	-	PÇ.	10	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
-	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø150mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	-	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
29	JUNTA GIBAULT ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	12	
28	ADAPTADOR FOFO/PVC COM PONTA E BOLSA ø50x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	04	
27	TUBO COM FLANGES, ø50mm, L=2,76m	F. FUNDIDO	PÇ.	03	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
26	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø75mm	F. FUNDIDO	PÇ.	03	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
25	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø50x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
24	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø50mm, L=0,30m	F. FUNDIDO	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
23	JUNTA GIBAULT ø75mm	F. FUNDIDO	PÇ.	08	
22	ADAPTADOR FOFO/PVC COM PONTA E BOLSA ø60x75mm	F. FUNDIDO	PÇ.	02	
21	TUBO COM FLANGES, ø100mm, L=2,71m	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
20	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø100mm	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
19	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø100x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
18	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø100mm, L=0,30m	F. FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
17	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø100mm	DEFOFO	PÇ.	04	
16	ADAPTADOR FOFO/PVC COM PONTA E BOLSA ø100x100mm	F. FUNDIDO	PÇ.	04	
15	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø50mm	-	PÇ.	06	
14	TUBO COM ROSCAS, #2", L=0,25m	F. GALVANIZADO	PÇ.	08	
13	VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
12	TUBO COM ROSCAS, #2", L=0,30m	F. GALVANIZADO	PÇ.	08	
11	FILTRO EM "Y" ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
10	TUBO COM ROSCAS, #2", L=0,90m	F. GALVANIZADO	PÇ.	12	
09	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	12	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
08	CURVA 90 COM FLANGES ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	12	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
07	FLANGE AXILSA ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	72	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
06	TUBO COM ROSCAS, #2", L=variável	F. GALVANIZADO	PÇ.	12	
05	TUBO COM FLANGES, ø150mm, L=2,81m	F. FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø150mm	F. FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
03	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø150x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø150mm, L=0,30m	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
01	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø150mm	DEFOFO	PÇ.	02	

MUDC DN150/100/75/50 mm > VRP DN50mm > MACRO DN50mm - LISTA DE MATERIAL

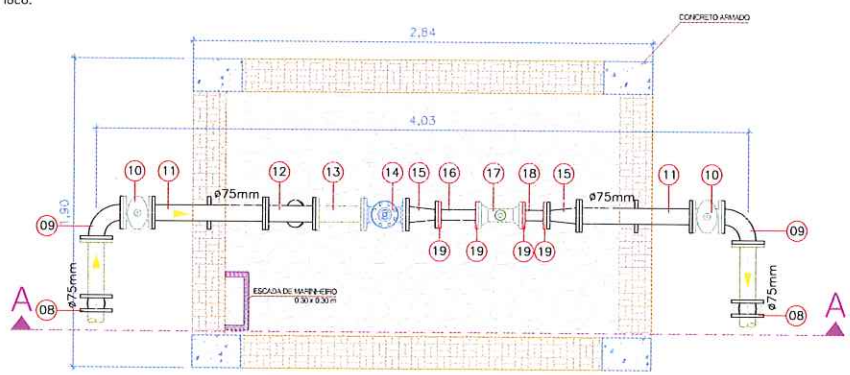
LISTA DE MATERIAIS

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERENCIA	NÚMEROS

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

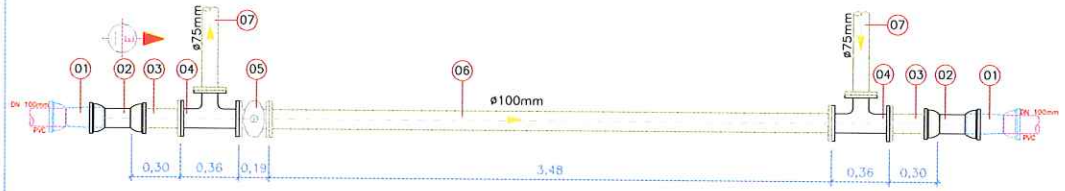
VRP + MACROMEDIDOR - VRP-006 E VRP-013 (DN 75MM) E MACRO (DN50)

Obs.3: A distância da caixa à rede é variável, portanto o tamanho do tubo entre a caixa e a rede será determinado in loco.



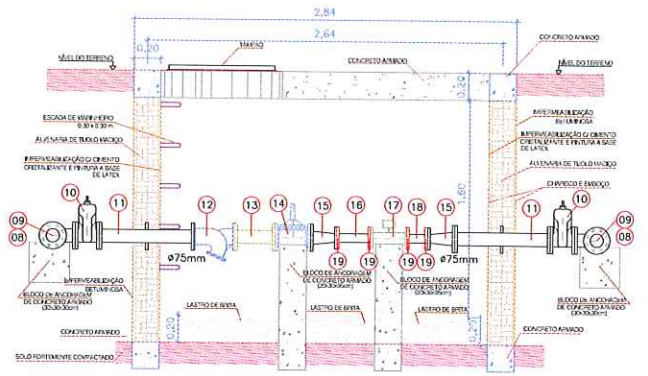
QTDE DE CAXAS: DUAS UNIDADES

PLANTA BAIXA - VRP (6) E VRP (13)



PLANTA BAIXA: REDE DN100 > VRP DN75 > MACRO DN50 - VRP (6) E VRP (13)

PLANTA
(ESC: 1:10)



CORTE AA - VRP (6) E VRP (13)

CORTE A-A' (ESC: 1:12)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø50mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø75mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	26	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø100mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	10	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
19	FLANGE AVULSA ø50mm	F° FUNDIDO	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
18	TUBO COM ROSCAS, ø2", L=0,15m	F° GALVANIZADO	PÇ.	02	
17	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø50mm	–	PÇ.	02	
16	TUBO COM ROSCAS, ø2", L=0,25m	F° GALVANIZADO	PÇ.	02	
15	REDUÇÃO COM FLANGES ø75x50mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
14	VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
13	TUBO COM FLANGES, ø75mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
12	FILTRO EM "Y" ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
11	TUBO COM FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO, ø75mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
10	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
09	CURVA 90 COM FLANGES ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
08	JUNTA GIBAULT ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	
07	TUBO COM FLANGES, ø75mm, L=variável	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
06	TUBO COM FLANGES, ø100mm, L=3,48m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
05	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
04	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø100x75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
03	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø100mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10
02	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø100mm	DEFOFO	PÇ.	04	
01	ADAPTADOR FOFO×PVC COM PONTA E BOLSA ø100x100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	

REDE DN100mm > VRP DN75mm > MACRO DN50mm -- LISTA DE MATERIAL

LISTA DE MATERIAIS

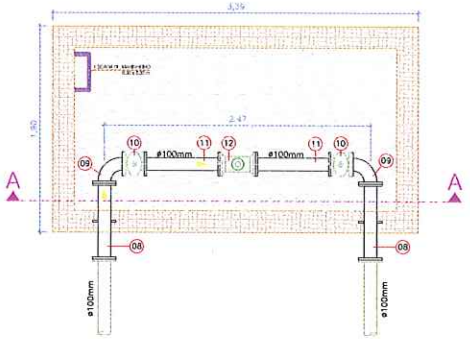
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NUMEROS

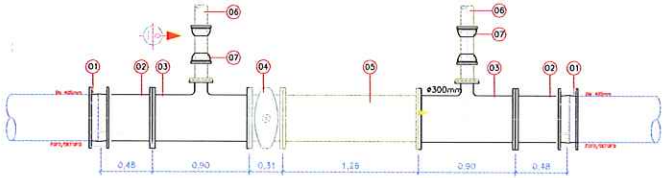
ELABORAÇÃO
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL
COORDENADORIA DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE AGUA
GEMAS/DESOPE
APROVAÇÃO
DATA
ESCALA
FOLHA

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DE CORUMBÁ-MS
PROJETO BÁSICO DAS ESTAÇÕES DE REGULARIZAÇÃO
VRP-006 E VRP-013 (VRP'S DN75+MACRO DN50)
DUAS UNIDADES DE CAIXA

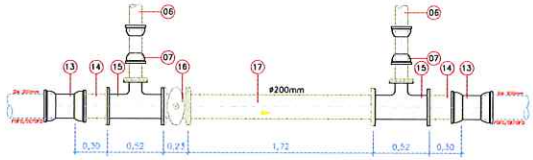
MACROMEDIDOR - 11 / 12 / 2 (DN 100MM)

QTDE DE CAIXAS: TRÊS UNIDADES



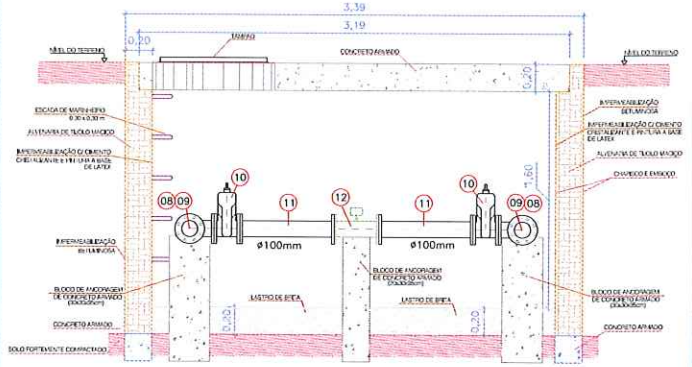


PLANTA BAIXA: REDE DN400 > MEDIDOR VAZAO DN100 (11) E (12)



PLANTA BAIXA: REDE DN200 > MEDIDOR VAZAO DN100 (2)

PLANTA
(ESC: 1:12)



CORTE AA - MEDIDOR VAZÃO DN100 (11) / (12) / (2)

CORTE A-A' (ESC: 1:12)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.	KG
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø100mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	24	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	–
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø200mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	5	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	–
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø400mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	10	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	–
17	TUBO COM FLANGES, ø200mm, L=1,72m	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	79,9
16	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø200mm	F° FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	64,0
15	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø200x100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	82,0
14	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø200mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	40,9
13	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø200mm	DEFOFO	PÇ.	02		–
12	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø100mm	–	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE	–
11	TUBO COM FLANGES ø100mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	84,1
10	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	98,0
09	CURVA 90 COM FLANGES ø100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	44,0
08	TUBO COM FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO, ø100mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	84,1
07	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø100mm	DEFOFO	PÇ.	04		–
06	TUBO COM FLANGES, ø100mm, L=variável	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	242,4
05	TUBO COM FLANGES, ø400mm, L=1,26m	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	337,5
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO, COM CABEÇOTE, TIPO EURO 23, ø400mm	F° FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	580,0
03	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø400x100mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	552,0
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø400mm, L=0,48m	F° FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	283,8
01	JUNTA GIBAULT ø400mm	F° FUNDIDO	PÇ.	04		217,2

REDE DN400/200mm > MEDIDOR VAZAO DN100mm – LISTA DE MATERIAL

LISTA DE MATERIAIS

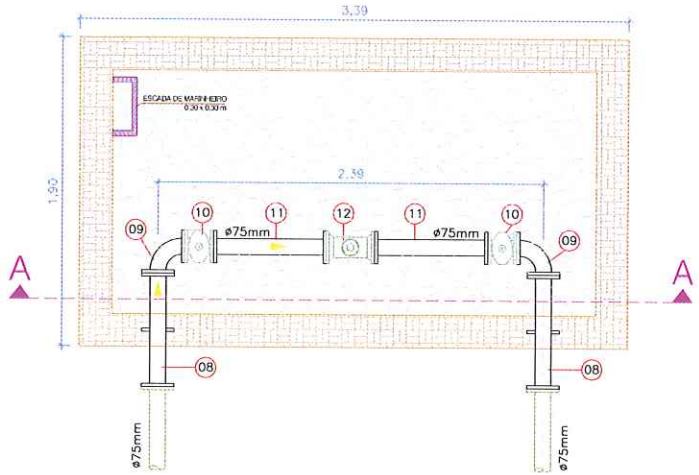
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

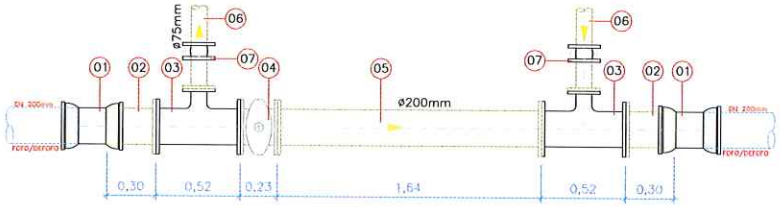
Elaboração: GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL – COORDENADORIA DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE AGUA – DESAR/SUDPE

Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. – Sistema de Abastecimento de Água de Corumbá-MS – Projeto Padrão Instalação de By-Pass Macromedidor DN100 – 11/12/2 – Três Unidades de Caixa

MACROMEDIDOR - 1 / 9 / 10 (DN 80MM)

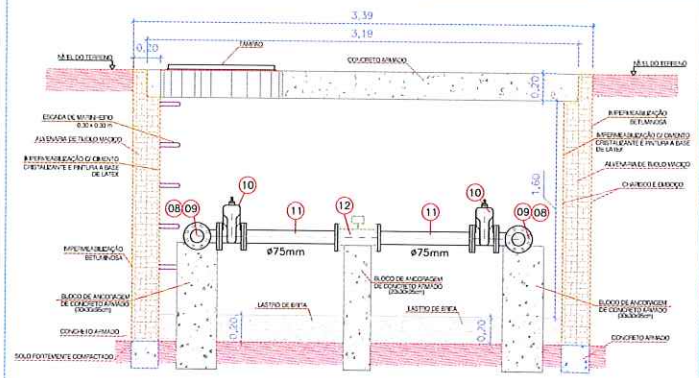
QTDE DE CAIXAS: TRÊS UNIDADES





PLANTA BAIXA: REDE DN200 > MEDIDOR VAZAO DN80 (1), (9) E (10)

PLANTA
(ESC: 1:10)



CORTE AA - MEDIDOR VAZÃO DN80 (1) / (9) / (10)

CORTE A-A' (ESC: 1:12)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBS.	KG
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø75mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	36	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	–
–	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø200mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	–	PÇ.	15	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	–
12	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø80mm	–	PÇ.	03	FURAÇÃO DO FLANGE	–
11	TUBO COM FLANGES ø75mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	106,4
10	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA COM CABEÇOTE, ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	111,0
09	CURVA 90 COM FLANGES ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	57,0
08	TUBO COM FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO, ø75mm, L=0,70m	F° FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	106,4
07	JUNTA GIBAULT ø75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	06		42,0
06	TUBO COM FLANGES, ø75mm, L=variável	F° FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	298,2
05	TUBO COM FLANGES, ø200mm, L=1,64m	F° FUNDIDO	PÇ.	03	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	231,2
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø200mm	F° FUNDIDO	PÇ.	03	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	192,0
03	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø200x75mm	F° FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	261,0
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø200mm, L=0,30m	F° FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN–10	122,6
01	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø200mm	DEFOFO	PÇ.	06		–

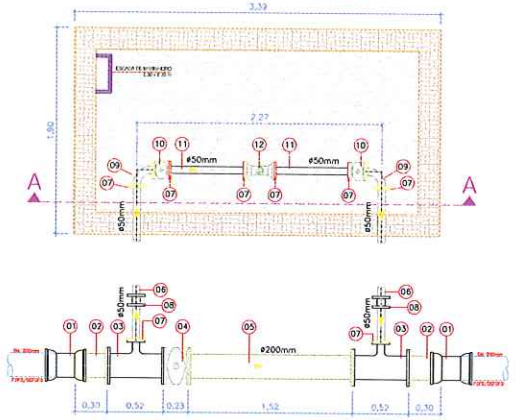
REDE DN200mm > MEDIDOR VAZAO DN80mm – LISTA DE MATERIAL

LISTA DE MATERIAIS

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERENCIA	NÚMEROS

MACROMEDIDOR - 7 / 13 / 14 / 3 / 6 / 8 / 4 / 5 (DN 50MM)

QTDE DE CAIXAS: OITO UNIDADES



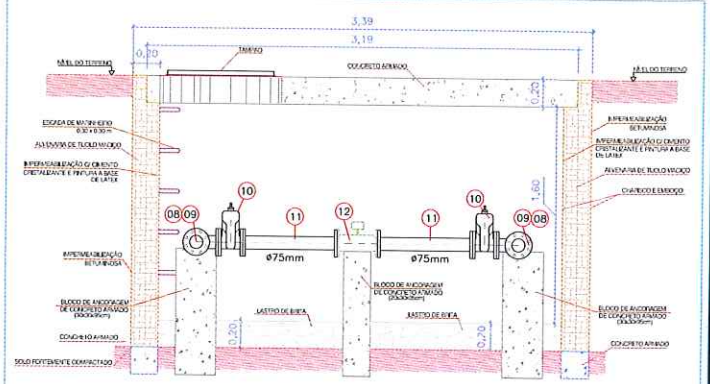
PLANTA BAIXA: REDE DN200 > MEDIDOR VAZAO DN50 (7)

PLANTA BAIXA: REDE DN150 > MEDIDOR VAZAO DN50 (13) E (14)

PLANTA BAIXA: REDE DN100 > MEDIDOR VAZAO DN50 (3), (6) E (8)

PLANTA BAIXA: REDE DN50 > MEDIDOR VAZAO DN50 (4) E (5)

PLANTA
(ESC: 1:15)



CORTE AA - MEDIDOR VAZÃO DN80 (1) / (9) / (10)

CORTE A-A' (ESC: 1:12)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID	QTD.	OBS.	KG
-	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø50mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	-	PÇ.	30	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	-
-	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø100mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	-	PÇ.	15	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	-
-	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø150mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	-	PÇ.	10	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	-
-	ACESSÓRIOS PARA JUNTAS COM FLANGES ø200mm, COM PARAFUSOS E ARRUELAS	-	PÇ.	05	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	-
29	ADAPTADOR FOFO/PVC COM PONTA E BOLSA ø80x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	04		10,8
28	TUBO COM FLANGES, ø80mm, L=1,77m	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	84,3
27	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø75mm	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	37,0
26	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø80x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	78,0
25	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø80mm, L=0,30m	F. FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	39,2
24	JUNTA GIBAULT ø75mm	F. FUNDIDO	PÇ.	04		28,0
23	TUBO COM FLANGES, ø100mm, L=1,72m	F. FUNDIDO	PÇ.	03	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	115,8
22	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø100mm	F. FUNDIDO	PÇ.	03	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	72,0
21	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø100x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	05	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	95,0
20	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø100mm, L=0,30m	F. FUNDIDO	PÇ.	06	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	58,0
19	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø100mm	DEFOFO	PÇ.	05		-
18	ADAPTADOR FOFO/PVC COM PONTA E BOLSA ø100x100mm	F. FUNDIDO	PÇ.	05		21,6
17	TUBO COM FLANGES, ø150mm, L=1,62m	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	118,2
16	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø150mm	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	66,0
15	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø150x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	104,0
14	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø150mm, L=0,30m	F. FUNDIDO	PÇ.	04	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	63,2
13	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø150mm	DEFOFO	PÇ.	04		-
12	MACROMEDIDOR ULTRASSÔNICO ø50mm	-	PÇ.	08	FURAÇÃO DO FLANGE	-
11	TUBO COM ROSCAS ø2", L=0,70m	F. GALVANIZADO	PÇ.	18		-
10	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA COM CABEÇOTE, ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	16	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	176,0
09	CURVA 90 COM FLANGES ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	16	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	88,0
08	JUNTA GIBAULT ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	16		49,6
07	FLANGE AVULSA ø50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	84	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	153,6
06	TUBO COM ROSCAS, ø2", L=variável	F. GALVANIZADO	PÇ.	16		-
05	TUBO COM FLANGES, ø200mm, L=1,52m	F. FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	72,9
04	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES, CUNHA DE BORRACHA, COM CABEÇOTE, ø200mm	F. FUNDIDO	PÇ.	01	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	64,0
03	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES ø200x50mm	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	88,0
02	TUBO COM FLANGE E PONTA, ø200mm, L=0,30m	F. FUNDIDO	PÇ.	02	FURAÇÃO DO FLANGE ISO 2531, PN-10	40,9
01	LUVA DE CORRER COM BOLSAS, ø200mm	DEFOFO	PÇ.	02		-

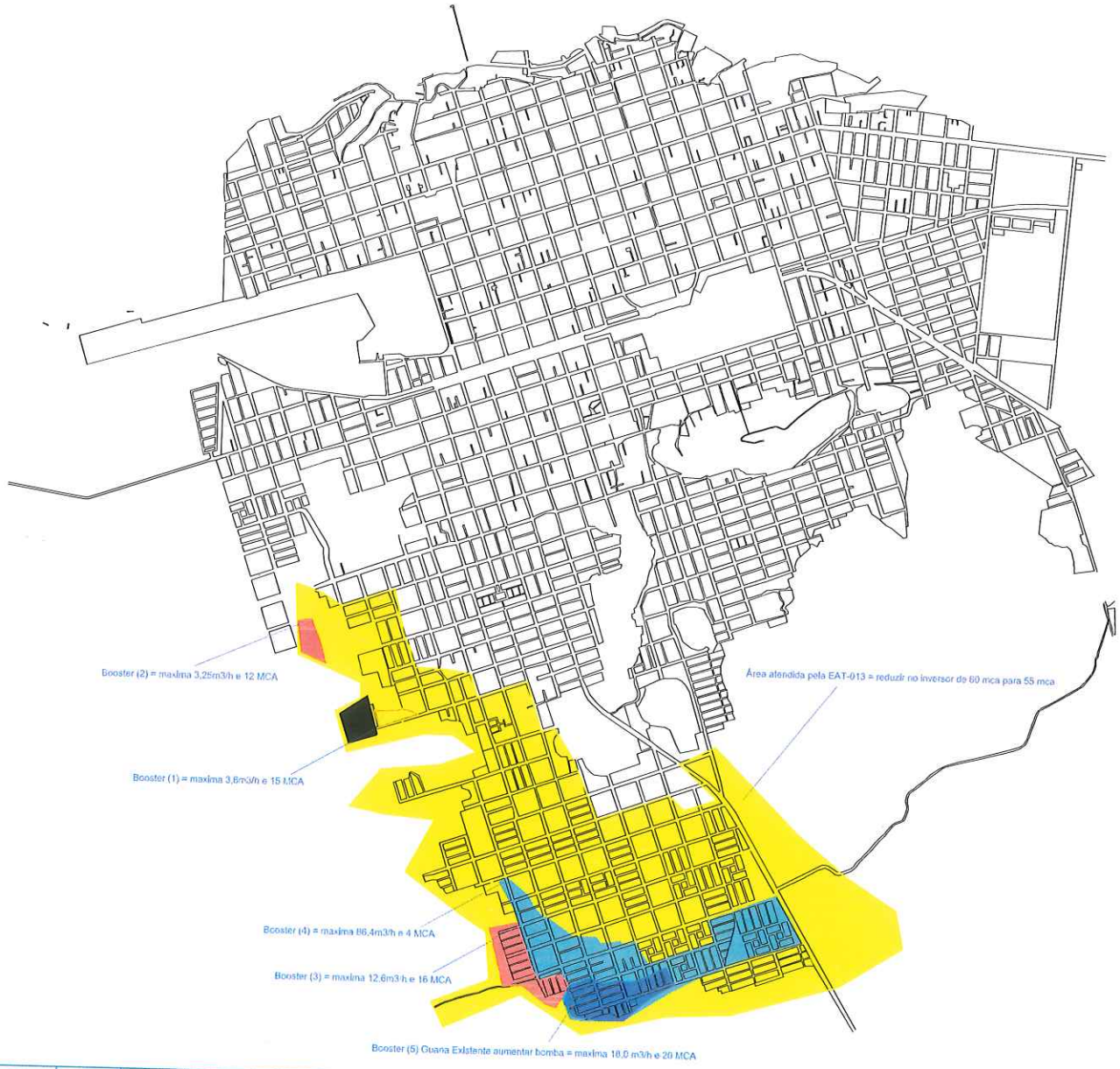
REDE DN200/150/100/50mm > MEDIDOR VAZAO DN50mm – LISTA DE MATERIAL

LISTA DE MATERIAIS

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERENCIA	NÚMEROS

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DE CORUMBÁ-MS
MACROMEDIDOR DN50 – 7/13/14/3/6/8/4/5
OITO UNIDADES DE CAIXA

PLANTAS GERAIS BOOSTERS



ELABORAÇÃO

PROJETO
ENGº JOÃO PEDRO DE FIGUEIREDO
CREA 18334/D-MS

APROVAÇÃO
ENGº JOSÉ AUGUSTO RODRIGUES JR.
CREA 181214/D-PR (VISTO 42372)

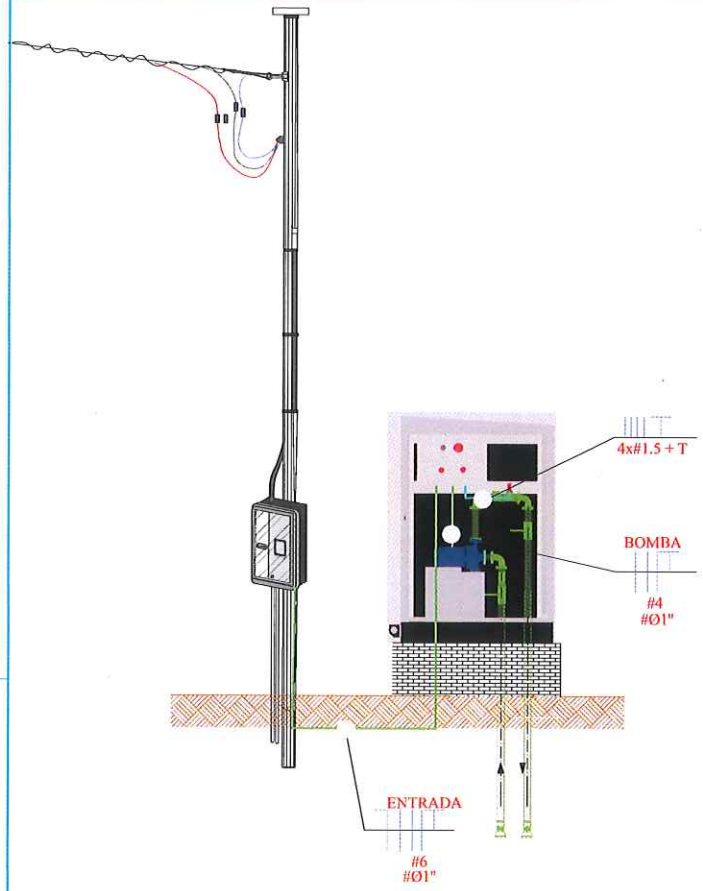
DESENHO

VISTO
ENGº ELTHON SANTOS TEIXEIRA
CREA 150870/D-MS

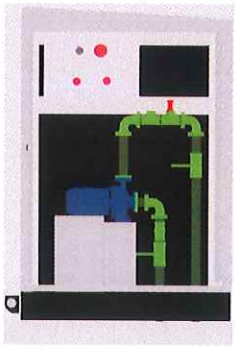
sanesul

DATA: DEZ/2023
ESCALA: SEM ESCALA
ART:
DESENHO Nº: 01/01

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
GERÊNCIA REGIONAL DE CORUMBÁ
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
ÁREAS DAS DELIMITAÇÕES DOS BOOSTERS
ARQUIVO

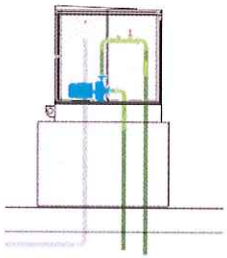


VISTA 2D - BOOSTER
S/ ESCALA

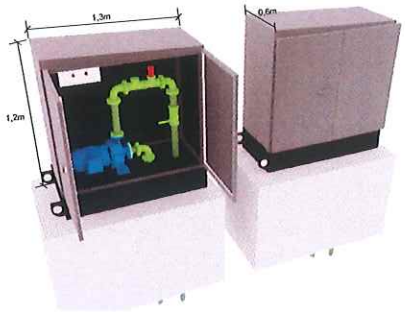


DETALHE 01 - VISTA 3D INFRAESTRUTURA BOOSTER

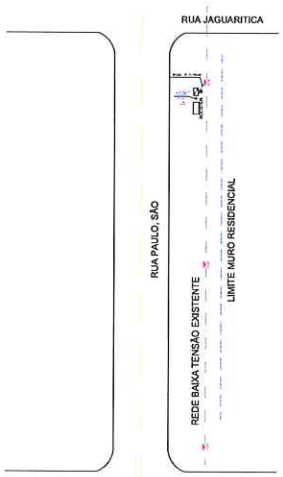
DETALHE 02 - VISTA FRONTAL BOOSTER



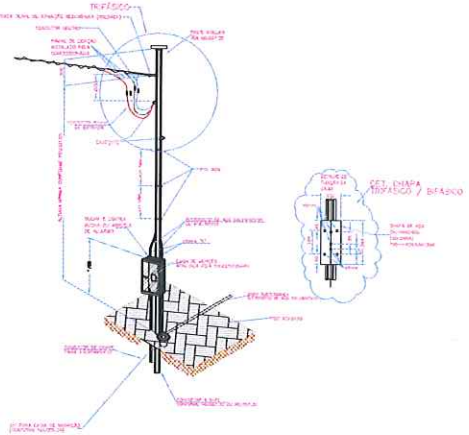
DETALHE 03 - DETALHE DUTOS DE SUCÇÃO E RECALQUE



DETALHE 04 - VISTA 3D BOOSTER
DETALHE COM TAMPA ABERTA / DETALHE COM TAMPA FECHADA



DETALHE 04 - DETALHE DE LOCAÇÃO



NOTAS
1. TUDO ELETRODUTO EMBUTIDO NO SOLO OU NA PAREDE DEVE SER DE AÇO GALVANIZADO
2. O POSTE DE TUBO GALVANIZADO A QUENTE DEVE SER ATERRADO
3. PARA PASSAGEM DE PEDESTRE UTILIZAR TAMPA DE AÇO GAVALIZADO OU CONCRETO

Quadro de Cargas

QDL-GERAL

Circ.	Descrição	Equipamentos 300W	Motores 1CV	Pot. W	Pot. V.A	Demanda (%)	Fat. Pot.	Corr. A	Fases	Prot. A	Cond. mm2	Fases ABC	Obs.
1	BOMBA BOOSTER		1	736	920	100%	0.8	3	3	10A	4.0	ABC	Obs.:
2	SENSOR DE PRESSÃO	1		300	375	100%	0.8	1.7	2	10A	411.5	BC	Obs.:
Total				1036	1295	100%		4.7		32A	8.0	ABC	
Alimentação													

Carga Demandada: 100% (1036 W) (1295 V.A)

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO ELÉTRICO
Engº - ANDRÉ LUIS TAGASHI ISHIKAWA
CREA 15121-D/MS

APROVAÇÃO
ENGº THIAGO PEREIRA VIEIRA
CREA 10.784-D/MS

DESENHO
LUKAS CAVARSO GOMES

VISTO
ENG HELIANEY PAULO DA SILVA
CREA 4397-D/MS

sanesul

DATA
OUTUBRO/2022

ESCALA
INDICADA

ART

DESENHO Nº
01/02

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 01
PROJETO ELÉTRICO, QUADRO DE CARGAS, PACHÃO DE ENTRADA E DETALHES

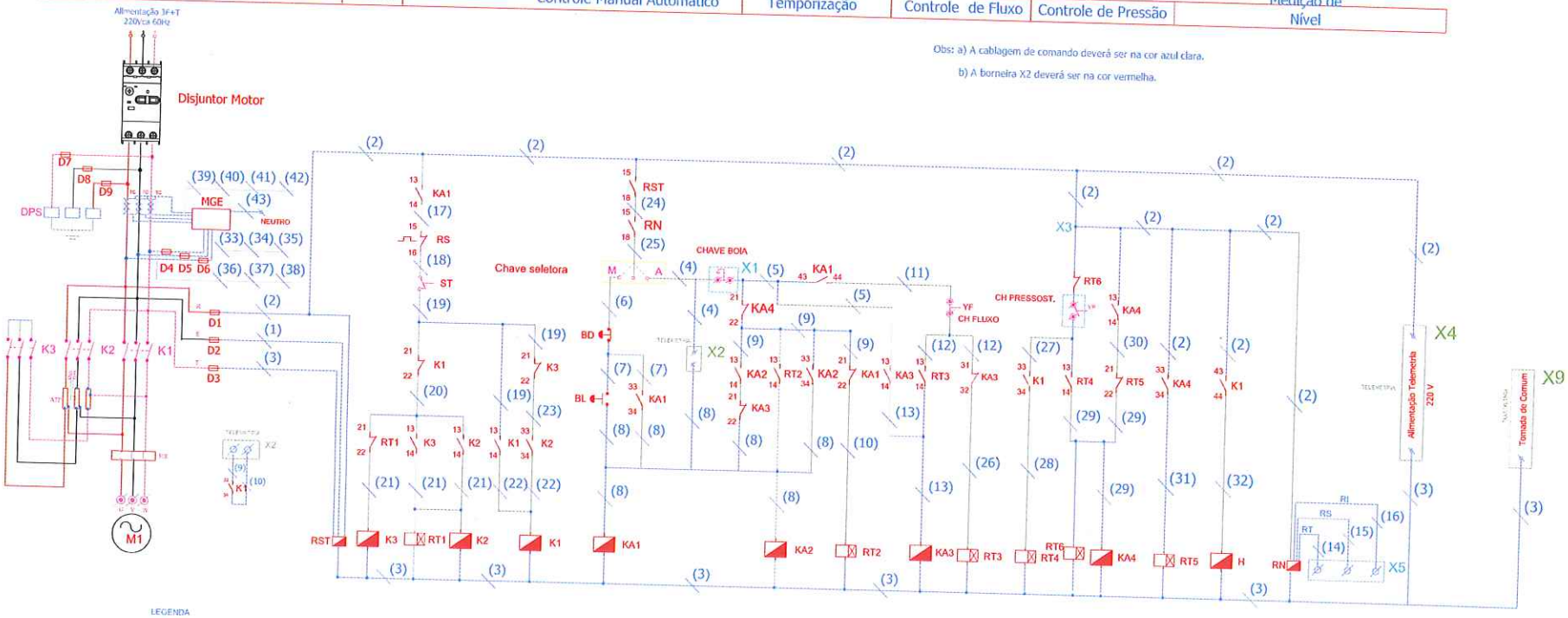
ARQUIVO

01

Força	Emergência	Controle Manual Automático	Temporização	Controle de Fluxo	Controle de Pressão	Medição de Nível

Obs: a) A cablagem de comando deverá ser na cor azul clara.

b) A borneira X2 deverá ser na cor vermelha.



LEGENDA

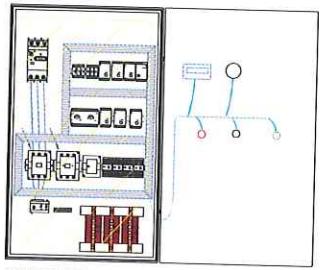
RST - RELÊ SUPERVISOR TRIFÁSICO
RN - RELÊ DE NÍVEL
RT - RELÊ TEMPORIZADOR
K3 - CONTATOR AUXILIAR
K - CONTATOR DE FORÇA
RS - RELÊ DE SOBRECARGA
H - HORÍMETRO
BD - BOTÃO DESLIGA
BL - BOTÃO LIGA
CA - CONTATO AUXILIAR SEGURANTE
BORNE
BOBINA
CONTATO AUXILIAR NA
CONTATO AUXILIAR NF
DISJUNTOR TIPO DIN DE COMANDO
TELEMETRIA
RETENTIVIDADE
ACRÍLICO PROTETOR

NOTA

- Fluição de comando deverá ser de 1,5mm na cor azul clara
- Numeração deverá obedecer a sequência
- Relês deverão ser fixados com trilho tipo DIN
- Cabos de força tipo lâcável ou barramento
- As ligações deverão contar os terminais adequados.
- Os bornes de ligações externas deverão ser tipo SAK-6
- Caixa do QC deverá obedecer tamanho de tabela
- Para potências elevadas utilizar TAPS 85%
- Deixar sempre cabos de comando maiores devido a mudança de componentes

DIMENSÃO DE PAINÉIS (AxLxP)

7,5 a 10CV - CX 95x80x25cm
15 a 30CV - CX 120x80x30cm
35 a 50CV-CX 120x80x30cm
55 a 100CV-CX 150x80x40cm



Quadro de Comando Aberto

Quadro de Comando Fechado

Dsecrição dos Componentes

01 - Disjuntor Motor
02 - Relê de Nível
03 - Disjuntor Comando
04 - Supressor de Surto
05 - Relê Temporizador segundo (RT1)
06 - Relê Temporizador minuto (RT2)
07 - Relê Falta de Fase (RST)
08 - Relê temporizador de segundo (RT3)
09 - Relê temporizador de segundo (RT4)
10 - Relê temporizador de segundo (RT5)
11 - Relê temporizador de horas (RT6)
12 - Contator Principal (K1)
13 - Contator de Partida (K2)
14 - Contator Estrela (K3)
15 - Contator auxiliar (KA1)
16 - Contator auxiliar (KA2)
17 - Contator auxiliar (KA3)
18 - Contator auxiliar (KA4)
19 - Canaleta ventilada
20 - Relê sobrecarga (RS)
21 - Regua de bornes
22 - Auto transformador de potencia (ATP)
23 - Horímetro (H)
24 - Botão Liga (BL)
25- Comutadora manual automática
26 - Botão desliga (BD)
27 - MGE

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO ELÉTRICO
Engº – ANDRÉ LUIS TACASHI ISHIKAWA
CREA 15121-D/MS
DESENHO
LUKAS CAMARGO GOMES

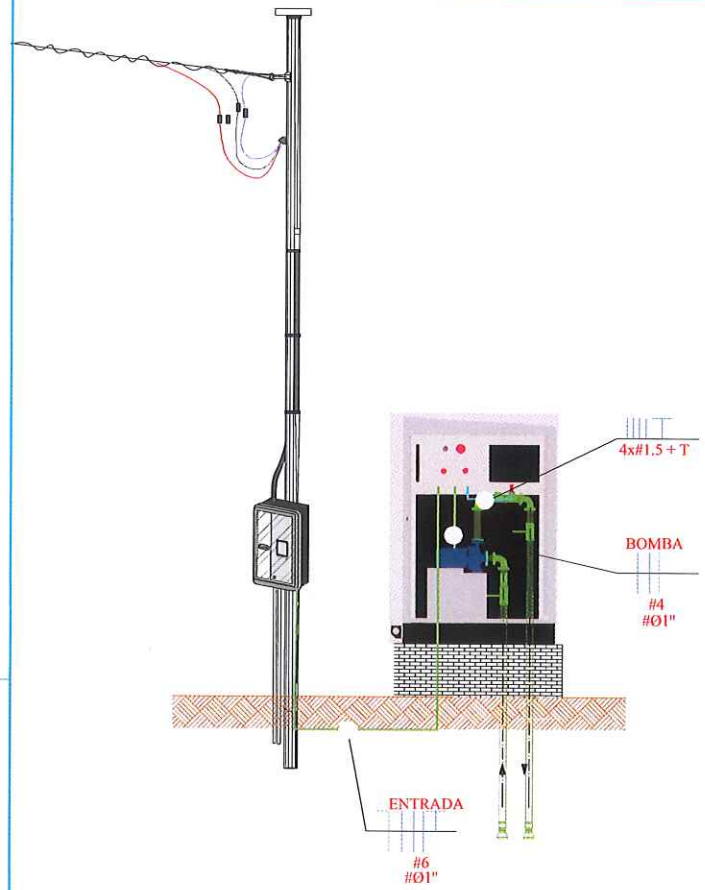
APROVAÇÃO
ENGº THIAGO PEREIRA VIEIRA
CREA 10.784-D/MS
VISTO
ENG HELIANEY PAULO DA SILVA
CREA 4397-D/MS

sanesul

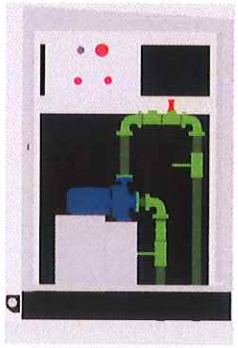
DATA OUTUBRO/2022
ESCALA INDICADA
ART
DESENHO Nº 02/02

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 01
PROJETO ELÉTRICO – DIAGRAMA DE COMANDO
ARQUIVO

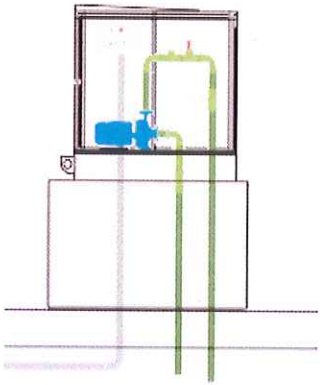
02



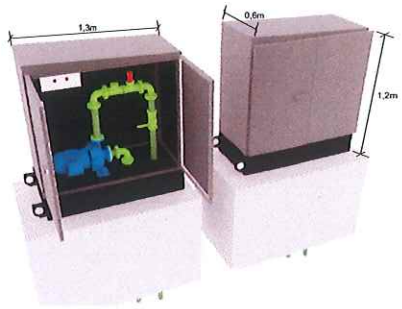
DETALHE 01 - VISTA 3D INFRAESTRUTURA BOOSTER



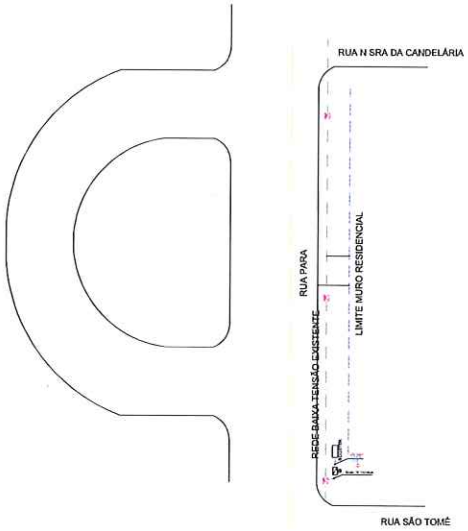
DETALHE 02 - VISTA FRONTAL BOOSTER



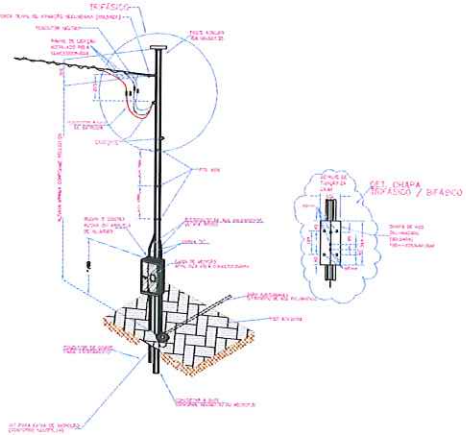
DETALHE 03 - DETALHE DUTOS DE SUCÇÃO E RECALQUE



DETALHE 04 - DETALHE DIMENSÃO ABRIGO



DETALHE 04 - DETALHE DE LOCAÇÃO



NOTAS:

1. TUBO ELETRODUTO EMBUTIDO NO SOLO OU NA PAREDE DEVE SER DE AÇO GALVANIZADO
2. O POSTE DE TUBO GALVANIZADO A QUENTE DEVE SER ATERRADO
3. PARA PASSAGEM DE PEDESTRE UTILIZAR TAMPA DE AÇO GAVALIZADO OU CONCRETO

Quadro de Cargas

QDL-GERAL

Circ.	Descrição	Equipamentos 300W	Motores 1CV	Pot. W	Pot. V.A	Demanda (%)	Fot. Pot.	Corr. A	Fases	Prot. A	Cond. mm2	Fases ABC	Obs.
1	BOMBA BOOSTER		1	736	920	100%	0.8	3	3	104	4.0	ABC	Obs.:
2	SENSOR DE PRESSÃO	1		300	375	100%	0.8	1.7	2	104	4x1.5	BC	Obs.:
Total				1036	1295	100%		4.7		324	6.0	ABC	
Kimant.													

Carga Demandada: 100% (1036 W) (1295 V.A)

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERENCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO ELÉTRICO: Engº - ANDRÉ LUIS TACASHI ISHIKAWA, CREA 13131-D/MS
APROVAÇÃO: ENGº THIAGO PEREIRA VIEIRA, CREA 10.784-D/MS
DESENHO: LUKAS CAMARGO GOMES
VISTO: ENG HELMNEY PAULO DA SILVA, CREA 4397-D/MS

sanesul

DATA: OUTUBRO/2022
ESCALA: INDICADA
ART
DESENHO Nº: 01/02

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 02

PROJETO ELÉTRICO, QUADRO DE CARGAS, PADRÃO DE ENTRADA E DETALHES

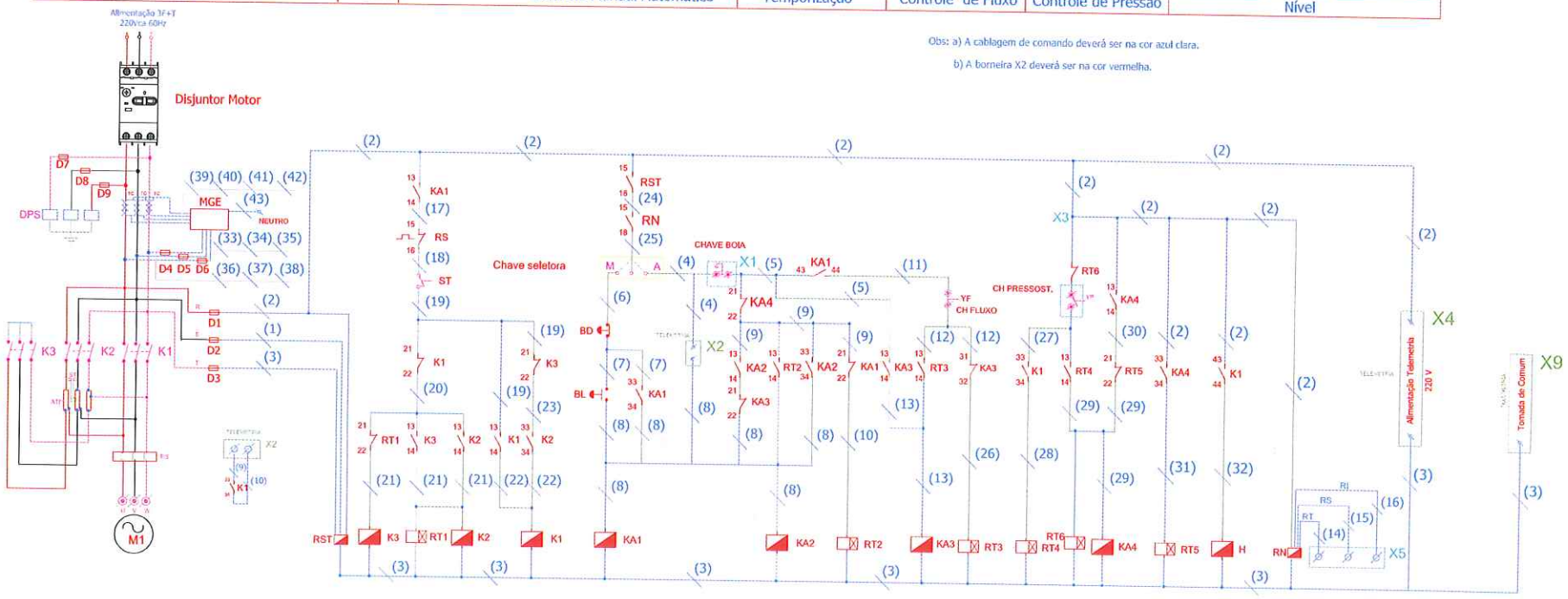
ARQUIVO

01

Força	Emergência	Controle Manual Automático	Temporização	Controle de Fluxo	Controle de Pressão	Medição de Nível

Obs: a) A cablagem de comando deverá ser na cor azul clara.

b) A borneira X2 deverá ser na cor vermelha.



LEGENDA

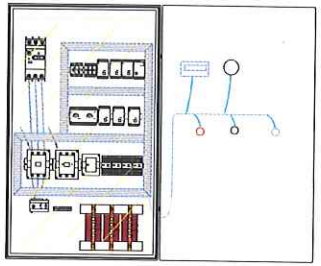
RST - RELÊ SUPERVISOR TRIFÁSICO
RN - RELÊ DE NÍVEL
RT - RELÊ TEMPORIZADOR
KA - CONTATOR AUXILIAR
E - CONTATOR DE FÓTICA
RS - RELÊ DE SOBRECARGA
H - HORÍMETRO
BD - BOTÃO DESLIGA
BL - BOTÃO LIGA
CA - CONTATOR AUXILIAR CIRCULAÇÃO
BORNE
CONTATO AUXILIAR NA
CONTATO AUXILIAR NF
DISJUNTOR TRIFÁSICO DE COMANDO
TELEMETRIA
INTERCONEXÃO
ACRÉSCIO EXISTENTE

NOTA

- Fiação de comando deverá ser de 1,5mm na cor azul clara
- Numeração deverá obedecer a sequência
- Relês deverão ser fixados com trilho tipo DIN
- Cabos de força tipo flexível ou barramento
- As ligações deverão contar os terminais adequados.
- Os bornes de ligações externas deverão ser tipo SAK-6
- Cabo do DC deverá obedecer tamanho de tabela
- Para potências elevadas utilizar TAPS 85%
- Deixar sempre cabos de comando nulos devido a mudança de componentes

DIMENSÃO DE PAINÉIS (AxLxP)

7,5 a 10CV - CX 95x60x25cm
15 a 30CV - CX 120x60x30cm
35 a 50CV-CX 120x80x30cm
55 a 100CV-CX 150x80x40cm



Quadro de Comando Aberto

Quadro de Comando Fechado

Dsecrição dos Componentes

01 - Disjuntor Motor
02 - Relê de Nível
03 - Disjuntor Comando
04 - Supressor de Surto
05 - Relê Temporizador segundo (RT1)
06 - Relê Temporizador minuto (RT2)
07 - Relê Falta de Fase (RST)
08 - Relê temporizador de segundo (RT3)
09 - Relê temporizador de segundo (RT4)
10 - Relê temporizador de segundo (RT5)
11 - Relê temporizador de horas (RT6)
12 - Contator Principal (K1)
13 - Contator de Partida (K2)
14 - Contator Estrela (K3)
15 - Contator auxiliar (KA1)
16 - Contator auxiliar (KA2)
17 - Contator auxiliar (KA3)
18 - Contator auxiliar (KA4)
19 - Canaleta ventilada
20 - Relê sobrecarga (RS)
21 - Regua de bornes
22 - Auto transformador de potencia (ATP)
23 - Horimetro (H)
24 - Botão Liga (BL)
25- Comutadora manual automática
26 - Botão desliga (BD)
27 - MGE

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO ELÉTRICO: Engº - ANDRÉ LUIS TADASHI ISHIKAWA, CREA 15121-D/MS
APROVAÇÃO: ENGº THIAGO PEREIRA VIEIRA, CREA 10.784-D/MS
DESENHO: LUKAS CAMARGO GOMES
VISTO: EVO HELIANEY PAULO DA SILVA, CREA 4397-D/MS

sanesul

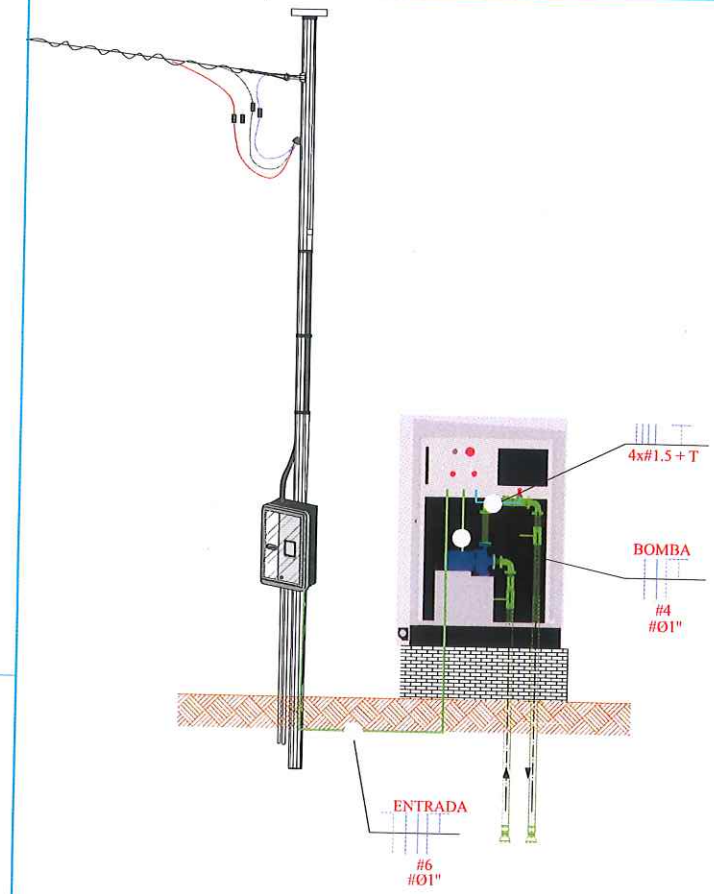
DATA: OUTUBRO/2022
ESCALA: INDICADA
ART
DESENHO Nº: 02/02

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 02
PROJETO ELÉTRICO - DIAGRAMA DE COMANDO

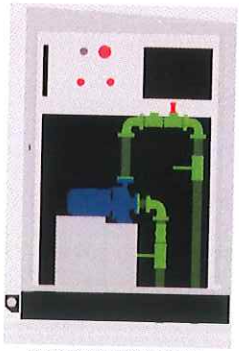
ARQUIVO

02

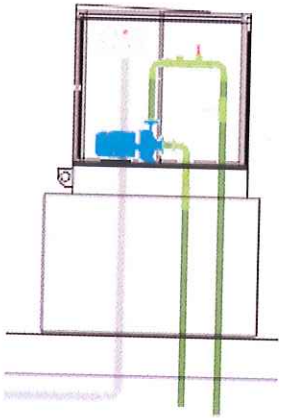


UBLICO\GEPRO\Engenheiros-Estagiarios\Lukas_Camargo\01_Agua\Corumba\Boosters\Renders\Infra

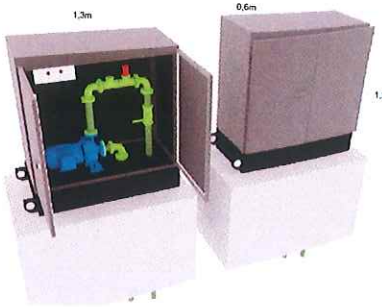
DETALHE 01 - VISTA 3D INFRAESTRUTURA BOOSTER



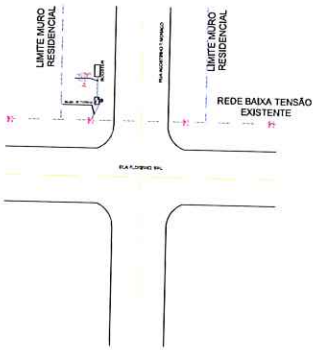
DETALHE 02 - VISTA FRONTAL BOOSTER



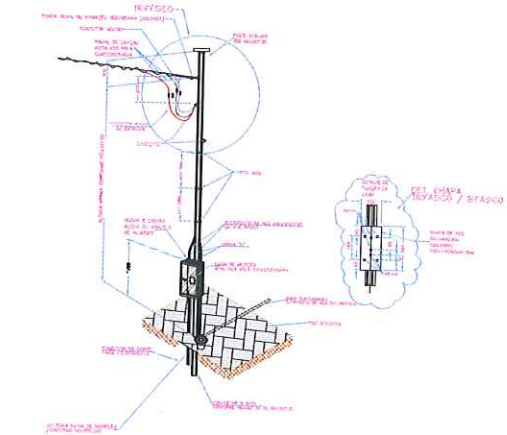
DETALHE 03 - DETALHE DUTOS DE SUCÇÃO E RECALQUE



DETALHE 03 - DETALHE DUTOS DE SUCÇÃO E RECALQUE



DETALHE 04 - DETALHE DE LOCAÇÃO



NOTAS

1. TODO ELETRODUTO EMBUTIDO NO SOLO OU NA PAREDE DEVE SER DE AÇO GALVANIZADO
2. O POSTE DE TUBO GALVANIZADO A QUENTE DEVE SER ATERRADO
3. PARA PASSAGEM DE PEDESTRE UTILIZAR TAMPA DE AÇO GAVALIZADO OU CONCRETO

Quadro de Cargas

QDL-GERAL

Circ.	Descrição	Equipamentos 300W	Motores 1.5CV	Pot. W	Pot. V.A	Demanda (%)	Fot. Pot.	Corr. A	Fases	Prot. A	Cond. mm2	Fases ABC	Obs.
1	BOMBA BOOSTER		1	1580	2020	100%	0.78	5.31	3	10A	4.0	ABC	Obs.:
2	SENSOR DE PRESSÃO	1		300	375	100%	0.8	1.7	2	10A	4/1.5	BC	Obs.:
Total				1880	2395	100%		6.28		32A	6.0	ABC	
Aliment.													

Carga Demandada: 100% (1880 W) (2395 V.A)

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERENCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO ELÉTRICO
Engº - ANDRÉ LUIS TACACHI ISHIKAWA
CREA 13121-D/MS

APROVAÇÃO
ENGº THIAGO PEREIRA VIEIRA
CREA 10.784-D/MS

DESENHO
LUKAS CAMARGO GOMES

VISTO
ENG HELMANEY PAULO DA SILVA
CREA 4397-D/MS

sanesul

DATA
OUTUBRO/2022

ESCALA
INDICADA

ART

DESENHO Nº
01/02

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 03

PROJETO ELÉTRICO, QUADRO DE CARGAS, PADRÃO DE ENTRADA E DISTALHAS

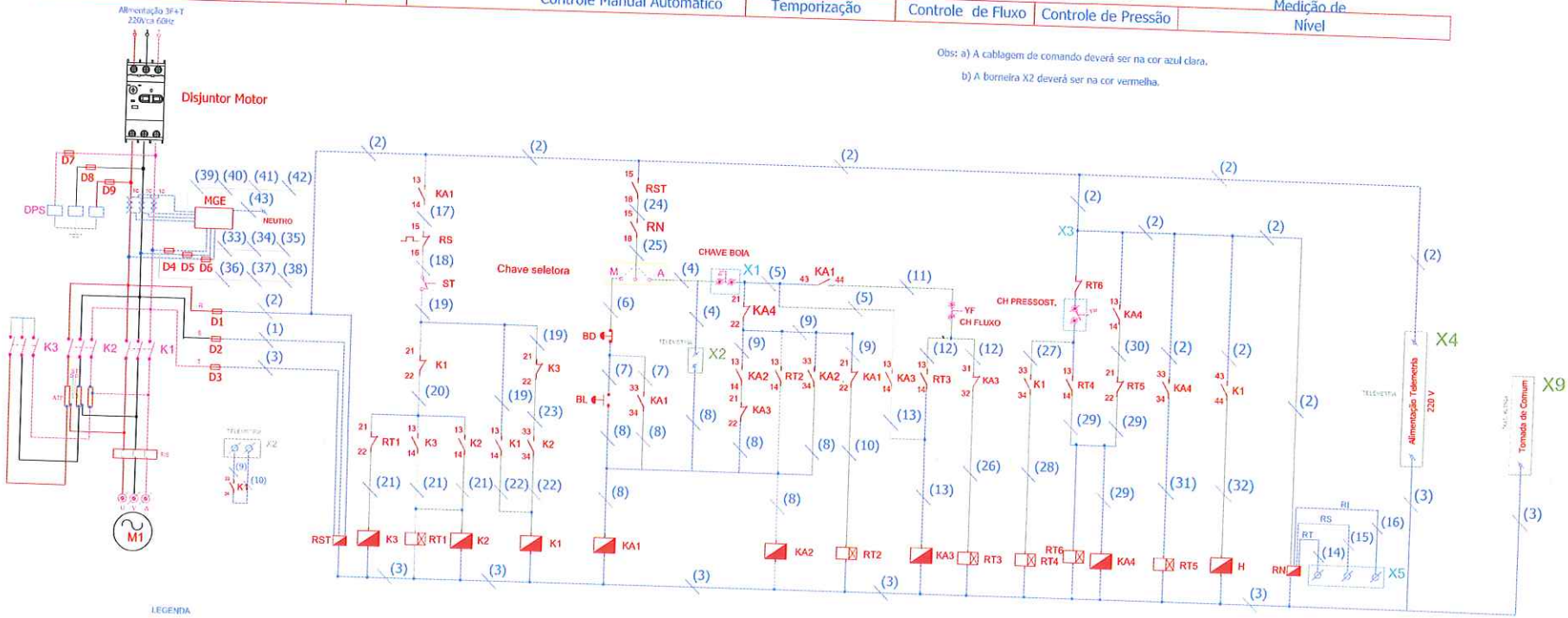
ARQUIVO

01

Força	Emergência	Controle Manual Automático	Temporização	Controle de Fluxo	Controle de Pressão	Medição de Nível

Obs: a) A cablagem de comando deverá ser na cor azul clara.

b) A borneira X2 deverá ser na cor vermelha.



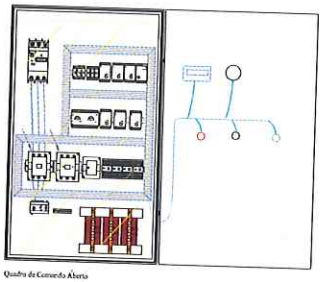
LEGENDA

RST - RELÊ SUPERVISOR TRIFÁSICO
RN - RELÊ DE NÍVEL
RT - RELÊ TEMPORIZADOR
KA - CONTATOR AUXILIAR
K - CONTATOR DE FORÇA
RS - RELÊ DE SOBRECARGA
H - HORÍMETRO
BD - BOTÃO DESLIGA
BL - BOTÃO LIGA
CA - CONTATO AUXILIAR DESLIGAMENTO
BORNE
BOBINA
CONTATO AUXILIAR NA
CONTATO AUXILIAR NF
DISJUNTOR TIPO DIN DE COMANDO
TELEMETRIA
INTERCONEXÃO
ACRÉSCIO EXCITATOR

NOTA

- Fiação de comando deverá ser de 1,5mm na cor azul clara
- Numeração deverá obedecer a sequência
- Relês deverão ser fixados com trilho tipo DIN
- Cabos de força tipo flexível ou barramento
- As ligações deverão contar os terminais adequados.
- Os bornes de ligações externas deverão ser tipo SAK-6
- Cabos do QC deverá obedecer tamanho de tabela
- Para potências elevadas utilizar TAPS 85%
- Deixar sempre cabos de comando maiores devido a mudança de componentes

DIMENSÃO DE PAINÉIS (AxLxP)
7,5 a 10CV - CX 95x80x25cm
15 a 30CV - CX 120x60x30cm
35 a 50CV-CX 120x80x30cm
55 a 100CV-CX 150x80x40cm



Quadro de Comando Aberto

Quadro de Comando Fechado

Dsecrição dos Componentes

01 - Disjuntor Motor
02 - Relê de Nível
03 - Disjuntor Comando
04 - Supressor de Surto
05 - Relê Temporizador segundo (RT1)
06 - Relê Temporizador minuto (RT2)
07 - Relê Falta de Fase (RST)
08 - Relê temporizador de segundo (RT3)
09 - Relê temporizador de segundo (RT4)
10 - Relê temporizador de segundo (RT5)
11 - Relê temporizador de horas (RT6)
12 - Contator Principal (K1)
13 - Contator de Partida (K2)
14 - Contator Estrela (K3)
15 - Contator auxiliar (KA1)
16 - Contator auxiliar (KA2)
17 - Contator auxiliar (KA3)
18 - Contator auxiliar (KA4)
19 - Canaleta ventilada
20 - Relê sobrecarga (RS)
21 - Regua de bornes
22 - Auto transformador de potencia (ATP)
23 - Horimetro (H)
24 - Botão Liga (BL)
25- Comutadora manual automática
26 - Botão desliga (BD)
27 - MGE

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

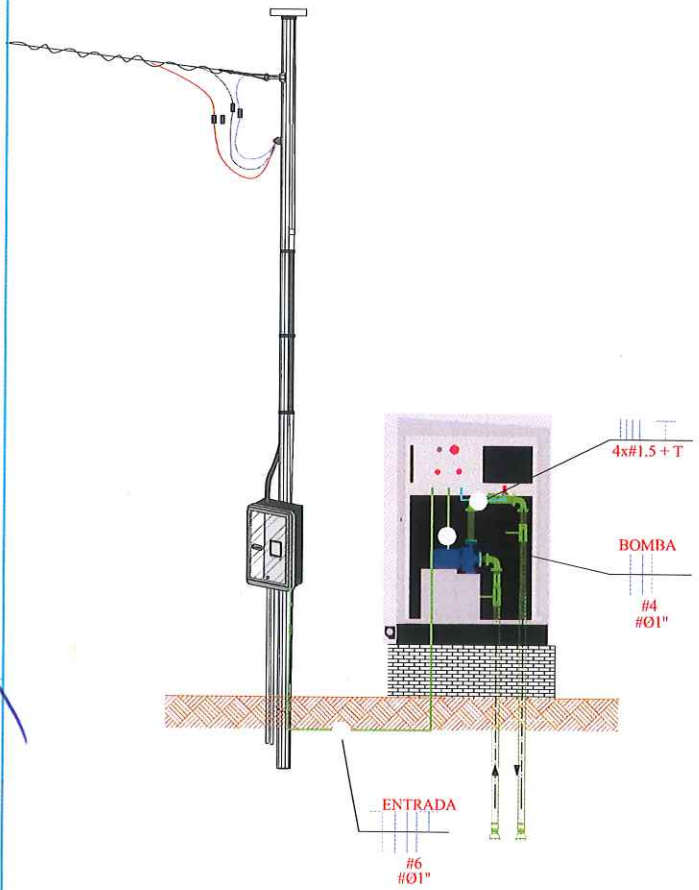
PROJETO ELÉTRICO
Engº - ANDRÉ LUIS TADASHI ISHIKAWA
CREA 15131-D/MS
DESENHO
LUKAS CAMARGO GOMES

APROVAÇÃO
ENGº THIAGO PEREIRA VIEIRA
CREA 10.784-D/MS
VISTO
ENG HELIANEY PAULO DA SILVA
CREA 4397-D/MS

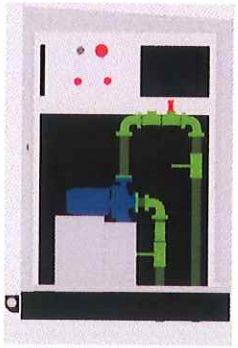
sanesul

DATA OUTUBRO/2022
ESCALA INDICADA
ART
DESENHO Nº 02/02

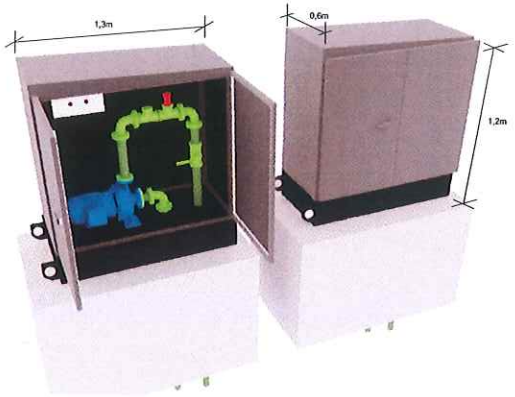
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 03
PROJETO ELÉTRICO – DIAGRAMA DE COMANDO
ARQUIVO



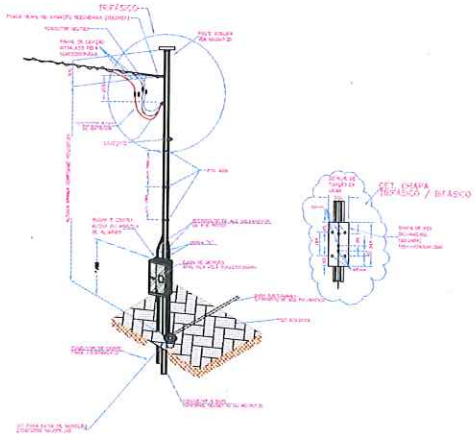
DETALHE 01 - 3D INSFRAESTRUTURA BOOSTER



DETALHE 02 - VISTA FRONTAL BOOSTER



DETALHE 04 - DIMENSÕES ABRIGO



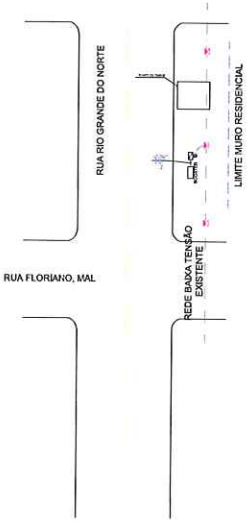
NOTAS:
1. TODO ELETRODUTO EMBUTIDO NO SOLO OU NA PAREDE DEVE SER DE AÇO GALVANIZADO
2. O POSTE DE TUBO GALVANIZADO A SER DEVE SER ATERRADO
3. PARA PASSAGEM DE PEDESTRE UTILIZAR TAMPA DE AÇO GAVANIZADO OU CONCRETO

Quadro de Cargas

QDL–GERAL

Circ.	Descrição	Equipamentos 220W	Motores 4,5CV	Pot. W	Pot. V.A	Demanda (0)	Fct. Pot.	Corr. A	Fases	Proc. A	Cond. mm2	Fases ABC	Obs.
1	BOMBA BOOSTER		1	4780	5620	100%	0.77	14.78	3	204	4.0	ABC	Obs.:
2	SENSOR DE PRESSÃO	1		300	375	100%	0.8	1.7	2	104	4x1.5	BC	Obs.:
Total				5080	5995	100%		15.73		304	6.0	ABC	
Alimentd.													

Carga Demandada: 100% (5080 W) (5995 V.A)



DETALHE 04 - DETALHE DE LOCAÇÃO

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO ELÉTRICO Eng° – ANDRÉ LUIS TADASHI ISHIHARA CREA 151311-D/MS	APROVAÇÃO ENG° THIAGO PEREIRA VIEIRA CREA 101784-D/MS
DESENHO LUKAS CAMARGO GOMES	VISTO ENG HELMNEY PAULO DA SILVA CREA 6397-D/MS

sanesul

DATA OUTUBRO/2022	ESCALA INDICADA
ART	DESENHO Nº 01/02

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 04

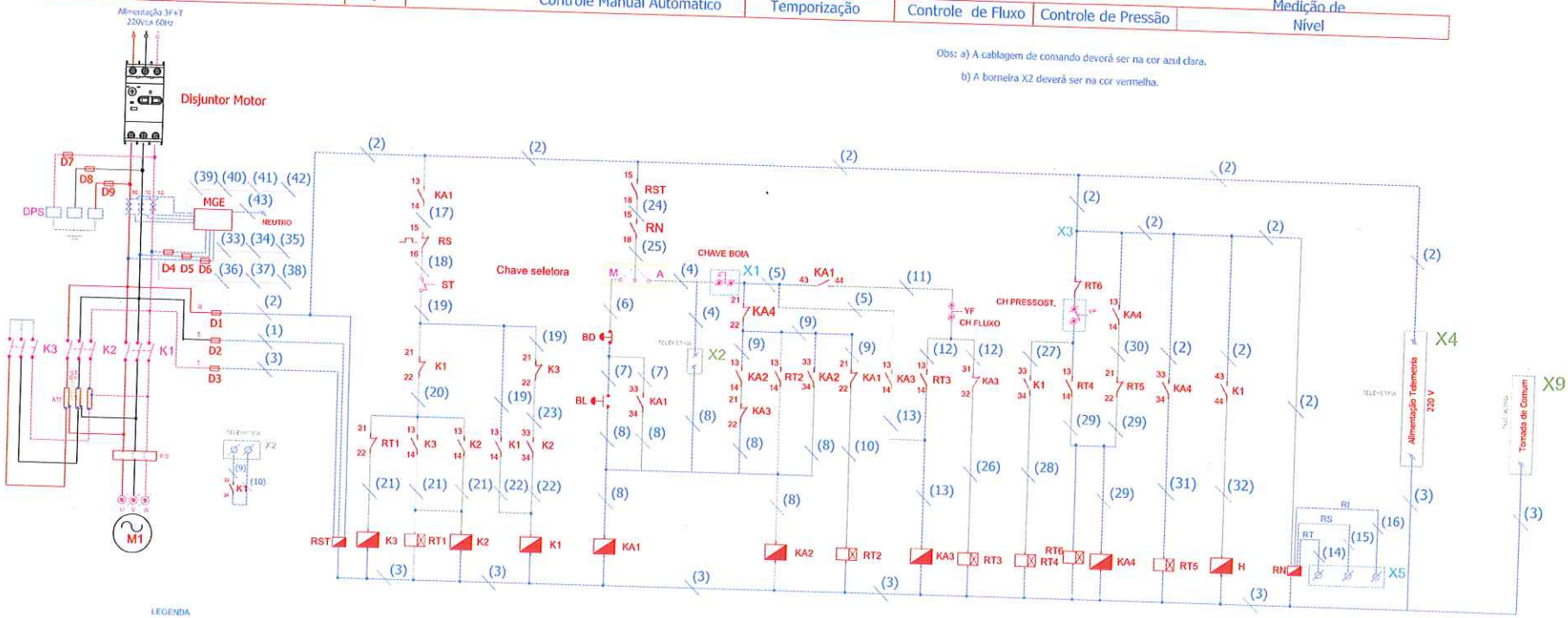
PROJETO ELÉTRICO, MEMORIAL DE CÁLCULO, PARECER DE ENTRADA E DISTA MEN

ARQUIVO

Força	Emergência	Controle Manual Automático	Temporização	Controle de Fluxo	Controle de Pressão	Medição de Nível

Obs: a) A cablagem de comando deverá ser na cor azul clara.

b) A borneira X2 deverá ser na cor vermelha.



LEGENDA

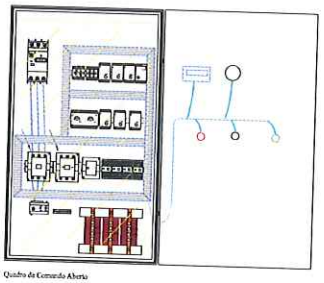
RST - RELÊ SUPERVISOR TRIFÁSICO
RN - RELÊ DE NÍVEL
RT - RELÊ TEMPORIZADOR
KA - CONTATOR AUXILIAR
K - CONTATOR DE FORÇA
RS - RELÊ DE SOBRECARGA
H - HORÍMETRO
BL - BOTÃO GRÊGUA
BL - BOTÃO LISA
CA - CONTATO AUXILIAR DIAGRAMA
BORNE
BORNE
CONTATO AUXILIAR NA
CONTATO AUXILIAR NF
DISJUNTOR DIN DE COMANDO
TELEMETRIA
PROTEGIDO
ACRÍLICO SUSTENTOR

NOTA

- Fiação de comando deverá ser de 1,5mm na cor azul claro
- Numeração deverá obedecer a sequência
- Relês deverão ser fixados com trilho tipo DIN
- Cabos de força tipo flexível ou barramento
- As ligações deverão contar os terminais adequados.
- Os bornes da ligações externas deverão ser tipo SAK-6
- Cabos do QC deverá obedecer tamanho da tabela
- Para potências elevadas utilizar TAPS 65%
- Deixar sempre cabos de comando maiores devido a mudança de componentes

DIMENSÃO DE PAINÉIS (AxLxP)

7,5 a 10CV - CX 95x80x25cm
15 a 30CV - CX 120x80x30cm
35 a 50CV-CX 120x80x30cm
55 a 100CV-CX 150x80x40cm



Quadro de Comando Aberto

Quadro de Comando Fechado

Dsecrição dos Componentes

01 - Disjuntor Motor
02 - Relê de Nível
03 - Disjuntor Comando
04 - Supressor de Surto
05 - Relê Temporizador segundo (RT1)
06 - Relê Temporizador minuto (RT2)
07 - Relê Falta de Fase (RST)
08 - Relê temporizador de segundo (RT3)
09 - Relê temporizador de segundo (RT4)
10 - Relê temporizador de segundo (RT5)
11 - Relê temporizador de horas (RT6)
12 - Contator Principal (K1)
13 - Contator de Partida (K2)
14 - Contator Estrela (K3)
15 - Contator auxiliar (KA1)
16 - Contator auxiliar (KA2)
17 - Contator auxiliar (KA3)
18 - Contator auxiliar (KA4)
19 - Canaleta ventilada
20 - Relê sobrecarga (RS)
21 - Regua de bornes
22 - Auto transformador de potencia (ATP)
23 - Horímetro (H)
24 - Botão Liga (BL)
25- Comutadora manual automática
26 - Botão desliga (BD)
27 - MGE

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMEROS

OBSERVAÇÕES

ELABORAÇÃO

DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERAÇÕES
GERENCIA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO ELÉTRICO: Engº - ANDRÉ LUIS TAGACHI ISHIKAWA, CREA 13121-D/MS
DESENHO: LUIS CHARCO GOMES
APROVAÇÃO: ENGº THIAGO PEREIRA VIEIRA, CREA 10.784-D/MS
VISTO: ENG HELMNEY PAULO DA SILVA, CREA 4397-D/MS

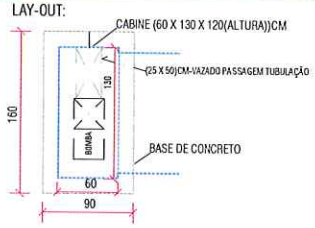
sanesul

DATA: OUTUBRO/2022
ESCALA: INDICADA
ART
DESENHO Nº: 02/02

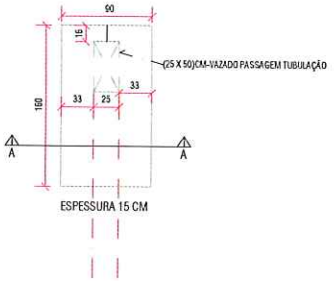
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ – MS
BOOSTER 04
PROJETO ELÉTRICO – DIAGRAMA DE COMANDO

ARQUIVO

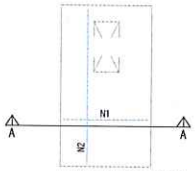
LAY-OUT:



BASE DE CONCRETO PLANTA FORMA:

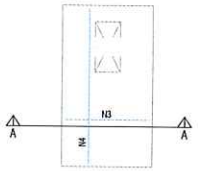


ARMAÇÃO POSITIVO:



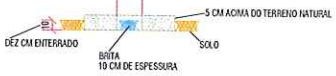
N1 6.3 C=87 11 FERROS C/15 CM
N2 6.3 C=157 7 FERROS C/15 CM
RECOBRIMENTO 2,5 CM

ARMAÇÃO NEGATIVO:



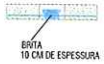
N3 6.3 C=87 11 FERROS C/15 CM
N4 6.3 C=157 7 FERROS C/15 CM
RECOBRIMENTO 2,5 CM

BASE CORTE A-A:



NOTA 1: APÓS ESCAVAÇÃO DE 10 CM COMPACTAR O SOLO COM MAÇO DE 30 KG

BASE CORTE A-A -ARMAÇÃO POSITIVO



BASE CORTE A-A -ARMAÇÃO NEGATIVO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO SERVIÇOS	U N	QUANT.
04020009	(0205E) ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS	m³	0,17
04340001	REGULARIZAÇÃO E APILOAMENTO DE FUNDO DE VALA COM MAÇO DE 30 KG	m²	1,70
08050031	(N2R6) ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA - 50 - 6,3 MM	kg	10,07
8040023	(0404E) MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE LAJE MACIÇA, EM MADEIRA SERRADA, REUTILIZAÇÃO 4 VEZES	m²	0,76
08060070	(N9R4) CONCRETO ESTRUTURAL CONVENCIONAL FCK=20,0 MPA, TIPO B, SEM APLICAÇÃO	m³	0,22
04040003	(M9V6) REATERRO DE VALAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	0,03

NOTA2: MEDIDAS COTADAS EM CM

PROJETO: HUMBERTO DA S. BERNARDES JR ENG. CIVIL CREA-MS 6914/D	DATA: DEZ/2022	ESCALA: S/ESCALA	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DESENHO	ART: -	DESENHO Nº	PROJETO EXECUTIVO PROJETO ESTRUTURAL DA BASE PARA BOOSTER UNIDADE DE CORUMBÁ/MS
			ARQUIVO

PROPOSTA Nº 221108

PROPOSTA TÉCNICA COMERCIAL

Cliente:	**EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. SANESUL**
Atenção:	Eng Fernando Macruz Sampaio
E-mail:	fernando.sampaio@sanesul.ms.gov.br
Telefone:	
Ref. Cliente / Projeto:	
Proposta / Objeto:	Fornecimento de Boosters

Prezado Cliente,

Atendendo vossa solicitação, apresentamos nossa proposta técnica e comercial.

Agradecemos a oportunidade apresentada e nos colocamos a disposição para demais esclarecimentos que se fizerem necessários.

Data	Responsável	Descrição
10/11/2022	Eduardo Antônio Silva	Emissão Inicial

Índice

1. ESCOPO DE FORNECIMENTO 4
1.1. DESCRIÇÃO 4
1.1.1. BOOSTER 1x0,33CV - 220V 4
1.1.1.1. ABRIGO METÁLICO 4
1.1.1.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO 5
1.1.1.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE 5
1.1.1.3.1. QUADRO ELÉTRICO 5
1.1.1.3.2. COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO 6
1.1.1.3.3. INVERSOR 0,5CV – UM INSTALADO 7
1.1.1.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO 8
1.1.1.4.1. SUCÇÃO 8
1.1.1.4.2. RECALQUE 8
1.1.1.4.3. MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO 9
1.1.2. BOOSTER 1x0,5CV - 220V 9
1.1.2.1. ABRIGO METÁLICO 9
1.1.2.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO 10
1.1.2.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE 10
1.1.2.3.1. QUADRO ELÉTRICO 11
1.1.2.3.2. COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO 11
1.1.2.3.3. INVERSOR 0,5CV – UM INSTALADO 12
1.1.2.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO 13
1.1.2.4.1. SUCÇÃO 13
1.1.2.4.2. RECALQUE 14
1.1.2.4.3. MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO 14
1.1.3. BOOSTER 1x1,5CV 14
1.1.3.1. ABRIGO METÁLICO 14
1.1.3.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO 15
1.1.3.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE 16
1.1.3.3.1. QUADRO ELÉTRICO 16

1.1.3.3.2. COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO 16
1.1.3.3.3. INVERSOR 1,5CV – UM INSTALADO 17
1.1.3.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO 18
1.1.3.4.1. SUCÇÃO 18
1.1.3.4.2. RECALQUE 19
1.1.3.4.3. MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO 19
1.1.4. BOOSTER 1x5CV 20
1.1.4.1. ABRIGO METÁLICO 20
1.1.4.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO 20
1.1.4.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE 21
1.1.4.3.1. QUADRO ELÉTRICO 21
1.1.4.3.2. COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO 21
1.1.4.3.3. INVERSOR 5CV – UM INSTALADO 22
1.1.4.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO 24
1.1.4.4.1. SUCÇÃO 24
1.1.4.4.2. RECALQUE 24
1.1.4.4.3. MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO 24
1.1.5. PROJETO, PARAMETRIZAÇÃO E TESTES 25
1.1.6. NORMAS TÉCNICAS A SEREM ATENDIDAS 25
2. DOCUMENTO DE REFERÊNCIA 25
3. COMENTÁRIOS E DESVIOS 25
4. CONDIÇÕES COMERCIAIS 26
5. DADOS PARA FATURAMENTO ..... **Erro! Indicador não definido.**

1. ESCOPO DE FORNECIMENTO

1.1. DESCRIÇÃO

Esta proposta contempla o fornecimento de uma Estações de Bombeamento Compacta Tipo Booster, com instalação inclusa conforme a seguir:

1.1.1. BOOSTER 1x0,33CV - 220V

1.1.1.1. ABRIGO METÁLICO

- Fabricado em chapa de aço carbono conforme norma NBR 5915;
- Abrigo metálico tipo container com as medidas de 1100 mm de altura, 1300 mm de largura e 600 mm profundidade + base 100 mm;
- Estrutura e portas fabricadas em chapa de aço carbono de 2,65 mm de espessura;
- Grau de proteção IP 54;
- Pintura eletrostática a pó (uso externo) texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 100 microns;
- Sobre teto de proteção com desnível para queda d'água para a parte traseira do equipamento, auxiliando também na proteção térmica do equipamento;
- Sistema de exaustão através de ventilador de 170 mm e venezianas estampadas na chaparia do abrigo metálico para entrada de ar com filtro;
- Porta em duas folhas, sem obstáculos de acesso à bomba e ao painel elétrico interno;
- Iluminação artificial interna através de lâmpada LED 7W com acionamento automático no momento da abertura do abrigo;
- Dispositivo externo em inox para travamento através de cadeados reforçados e trinco;
- Isolamento acústico interno utilizando espuma absorvedora acústica de poliéter-uretano auto-extinguível, densidade 35 Kg/m³ estruturada com manta mineral, espessura de 25 mm, o ruído gerado na parte externa não poderá ser superior a 45 decibéis a 10 metros de distância.

1.1.1.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO

- Bomba monoestágio – modelo BC-91 T - BR - 1/3CV – marca Schneider Motobombas;
- Rotores em bronze;
- Motor trifásico, 220 V, 60Hz, 2 polos, 1/3CV e grau de proteção **IP 21**;
- Temperatura máxima admissível do líquido de 70ºC;
- Bocal de sucção: centrado na parte frontal, diâmetro de 1 1/4";
- Bocal de recalque: centrado na parte superior, diâmetro de 1";
- Ponto de operação.
  - **12 m.c.a → 3,25m³/h**
- O ponto de trabalho acima será ajustado automaticamente através variação da rotação do conjunto moto-bomba. O comando será feito diretamente pela leitura da pressão por um transdutor instalado na descarga e sucção da bomba que enviará um sinal de 4-20 mA ao inversor corrigindo a rotação de modo a manter fixa a pressão de recalque ou sucção selecionada com "set-point" de regulagem digital por "PID". O ajuste da rotação deverá ocorrer seguidamente;
- Permitir a configuração dos pontos de desligamento através de subpressão de entrada na faixa de 0 a 20 mca

1.1.1.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE

Será instalado no interior do abrigo metálico contendo os componentes listados a seguir:

1.1.1.3.1. QUADRO ELÉTRICO

- Painel metálico com as medidas de 450 mm de altura, 500 mm de largura e 250 mm de profundidade;
- Pintura eletrostática a pó texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 60 microns;
- Grau de proteção IP 54;
- Vigia em policarbonato para visualização da IHM;

- Sistema de exaustão através de ventilador de 120 mm e venezianas com filtro para entrada de ar;
- Identificação do painel através de plaquetas em acrílico com fundo preto e letras brancas

1.1.1.3.2. **COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO**

- **Controle sucção**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 a 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- **Controle recalque**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 à 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- Comando na porta do painel com chaves de seleção para Local – 0 – Remoto. Todos os instrumentos e comandos deverão estar devidamente identificados através de placas fixadas junto aos mesmos;
- Dispositivo de proteção termomagnética para circuito de força do inversor de frequência;
- Dispositivo de proteção termomagnética para o comando do sistema;
- Programador digital com fixação em trilho DIN com 20 programações para escolha de períodos de funcionamento do pressurizador conforme necessidade;
- Dispositivo de proteção contra surtos, 40 kA / 275 V com indicação frontal luminosa de status, instalado nas fases;
- Sinaleiros para visualização de ligado e falha;
- Toda montagem atendendo critérios da norma NBR 6808 (Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão).

1.1.1.3.3. **INVERSOR 0,5CV – UM INSTALADO**

- Modelo ACS355-03E-02A4-2 de fabricação ABB
- Entrada trifásica 220 V e saída trifásica 220V.
- Capacidade de corrente nominal de 2,4A em 220V;
- IHM de Cristal Líquido.
- Módulo de comunicação MOD BUS.
- Manual em português;
- Interface homem/máquina em LCD em português;
- Proteção de sobrecarga na saída;
- Recurso de horímetro e voltímetro;
- Filtro RFI incorporado;
- Visualização de corrente, rotação e torque na tela principal;
- Possuir leitura de velocidade do motor, potência de saída e corrente de saída do motor;
- Tensão de alimentação monofásica e trifásica;
- Frequência 50/60Hz +/- 2 Hz;
- Fator de deslocamento maior que 0,98;
- Fonte chaveada corrente nominal mínima de 200 mA;
- Método de controle DSP modulação PWM senoidal;
- Tipo de controle vetorial, linear ou quadrático;
- Chaveamento com transistores IGBT;
- Sobrecarga admissível de 150% em 1 min;
- Rendimento maior que 95%;
- Duas entradas analógicas;
- Cinco entradas digitais;
- Uma saída analógica;
- Proteção de sobretensão, subtensão, sobretemperatura, sobrecorrente de saída, sobrecarga no motor, erro de hardware, curto-circuito na saída ou fase-terra na saída;
- Supervisão de frequência de saída, tensão no circuito, proporcional a frequência, temperatura, corrente de saída, tensão de saída, erros, defeitos e torque de carga;
- Senha de habilitação para programação;

- Auto-diagnóstico de defeitos e Auto-Reset;
- Compensação de escorregamento;
- Frenagem reostática;
- Função impulso momentâneo de velocidade;
- Rampa linear, tipo "S" e dupla rampa;
- Rampas de aceleração e desaceleração independentes;
- Frenagem CC;
- Função de pré-programação de velocidades;
- Seleção do sentido de giro;
- Seleção de comando local/remoto;
- Partida com motor girando;
- Funções fundamentais: sub carga, controle de corrente, controle de torque.

1.1.1.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO

1.1.1.4.1. SUCÇÃO

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 2", da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;
- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Registro esfera;
- Filtro Y.
- Saída de engate rápido para medição de pressão;
- Mangueira de alta pressão para interligação ao módulo de medição e visualização.

1.1.1.4.2. RECALQUE

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 2", da bomba até da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;
- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Registro esfera;
- Válvula de retenção horizontal tipo portinhola;
- Saída de engate rápido para medição de pressão

1.1.1.4.3. MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO

- Transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica para: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência induzida e conduzida, com eletrônica recoberta, escala de 0 à 10 bar para sucção e 0 à 25 bar para o recalque;
- Visualização de pressão na sucção e no recalque através de manômetros analógicos em inox com glicerina, escala de 0 à 10 bar para a sucção e 0 a 20 bar para o recalque;
- Controle de falta de pressão na sucção ajustável de 0 à 10 bar, através de transmissor de pressão;
- Válvulas de esfera para descarga da sucção e do recalque;
- As mangueiras de interligação do sistema de medição e indicação da sucção e recalque com os manômetros e transdutores, deverão ser do tipo de alta pressão, conforme detalhamento: mangueira de 1/4", pressão de trabalho de 260 bar, pressão de ruptura de 1050 bar, raio mínimo de curvatura 50mm. Comprimento de 1,5m. Conector fêmea giratório 7/16" JIC + adaptador de 1/4" para 7/16" JIC nas duas pontas

1.1.2. BOOSTER 1x0,5CV - 220V

1.1.2.1. ABRIGO METÁLICO

- Fabricado em chapa de aço carbono conforme norma NBR 5915;
- Abrigo metálico tipo container com as medidas de 1100 mm de altura, 1300 mm de largura e 600 mm profundidade + base 100 mm;
- Estrutura e portas fabricadas em chapa de aço carbono de 2,65 mm de espessura;
- Grau de proteção IP 54;
- Pintura eletrostática a pó (uso externo) texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 100 microns;
- Sobre teto de proteção com desnível para queda d'água para a parte traseira do equipamento, auxiliando também na proteção térmica do equipamento;

- Sistema de exaustão através de ventilador de 170 mm e venezianas estampadas na chaparia do abrigo metálico para entrada de ar com filtro;
- Porta em duas folhas, sem obstáculos de acesso à bomba e ao painel elétrico interno;
- Iluminação artificial interna através de lâmpada LED 7W com acionamento automático no momento da abertura do abrigo;
- Dispositivo externo em inox para travamento através de cadeados reforçados e trinco;
- Isolamento acústico interno utilizando espuma absorvedora acústica de poliéter-uretano auto-extinguível, densidade 35 Kg/m³ estruturada com manta mineral, espessura de 25 mm, o ruído gerado na parte externa não poderá ser superior a 45 decibéis a 10 metros de distância.

1.1.2.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO

- Bomba monoestágio – modelo BC-91 T - BR - 1/2CV – marca Schneider Motobombas;
- Rotores em bronze;
- Motor trifásico, 220 V, 60Hz, 2 polos, 1/2CV e grau de proteção **IP 21**;
- Temperatura máxima admissível do líquido de 70ºC;
- Bocal de sucção: centrado na parte frontal, diâmetro de 1 1/4";
- Bocal de recalque: centrado na parte superior, diâmetro de 1";
- Ponto de operação.
  - **15 m.c.a → 3,6m³/h**
- O ponto de trabalho acima será ajustado automaticamente através variação da rotação do conjunto moto-bomba. O comando será feito diretamente pela leitura da pressão por um transdutor instalado na descarga e sucção da bomba que enviará um sinal de 4-20 mA ao inversor corrigindo a rotação de modo a manter fixa a pressão de recalque ou sucção selecionada com "set-point" de regulagem digital por "PID". O ajuste da rotação deverá ocorrer seguidamente;
- Permitir a configuração dos pontos de desligamento através de subpressão de entrada na faixa de 0 a 20 mca

1.1.2.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE

Será instalado no interior do abrigo metálico contendo os componentes listados a seguir:

1.1.2.3.1. QUADRO ELÉTRICO

- Painel metálico com as medidas de 450 mm de altura, 500 mm de largura e 250 mm de profundidade;
- Pintura eletrostática a pó texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 60 microns;
- Grau de proteção IP 54;
- Vigia em policarbonato para visualização da IHM;
- Sistema de exaustão através de ventilador de 120 mm e venezianas com filtro para entrada de ar;
- Identificação do painel através de plaquetas em acrílico com fundo preto e letras brancas

1.1.2.3.2. COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO

- **Controle sucção**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 a 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- **Controle recalque**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 à 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- Comando na porta do painel com chaves de seleção para Local – 0 – Remoto. Todos os instrumentos e comandos deverão estar devidamente identificados através de placas fixadas junto aos mesmos;
- Dispositivo de proteção termomagnética para circuito de força do inversor de frequência;
- Dispositivo de proteção termomagnética para o comando do sistema;

- Programador digital com fixação em trilho DIN com 20 programações para escolha de períodos de funcionamento do pressurizador conforme necessidade;
- Dispositivo de proteção contra surtos, 40 kA / 275 V com indicação frontal luminosa de status, instalado nas fases;
- Sinaleiros para visualização de ligado e falha;
- Toda montagem atendendo critérios da norma NBR 6808 (Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão).

1.1.2.3.3. **INVERSOR 0,5CV – UM INSTALADO**

- Modelo ACS355-03E-02A4-2 de fabricação ABB
- Entrada trifásica 220 V e saída trifásica 220V.
- Capacidade de corrente nominal de 2,4A em 220V;
- IHM de Cristal Líquido.
- Módulo de comunicação MOD BUS.
- Manual em português;
- Interface homem/máquina em LCD em português;
- Proteção de sobrecarga na saída;
- Recurso de horímetro e voltímetro;
- Filtro RFI incorporado;
- Visualização de corrente, rotação e torque na tela principal;
- Possuir leitura de velocidade do motor, potência de saída e corrente de saída do motor;
- Tensão de alimentação monofásica e trifásica;
- Frequência 50/60Hz +/- 2 Hz;
- Fator de deslocamento maior que 0,98;
- Fonte chaveada corrente nominal mínima de 200 mA;
- Método de controle DSP modulação PWM senoidal;
- Tipo de controle vetorial, linear ou quadrático;
- Chaveamento com transistores IGBT;
- Sobrecarga admissível de 150% em 1 min;
- Rendimento maior que 95%;
- Duas entradas analógicas;

- Cinco entradas digitais;
- Uma saída analógica;
- Proteção de sobretensão, subtensão, sobretemperatura, sobrecorrente de saída, sobrecarga no motor, erro de hardware, curto-circuito na saída ou fase-terra na saída;
- Supervisão de frequência de saída, tensão no circuito, proporcional a frequência, temperatura, corrente de saída, tensão de saída, erros, defeitos e torque de carga;
- Senha de habilitação para programação;
- Auto-diagnóstico de defeitos e Auto-Reset;
- Compensação de escorregamento;
- Frenagem reostática;
- Função impulso momentâneo de velocidade;
- Rampa linear, tipo "S" e dupla rampa;
- Rampas de aceleração e desaceleração independentes;
- Frenagem CC;
- Função de pré-programação de velocidades;
- Seleção do sentido de giro;
- Seleção de comando local/remoto;
- Partida com motor girando;
- Funções fundamentais: sub carga, controle de corrente, controle de torque.

1.1.2.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO

1.1.2.4.1. SUCÇÃO

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 2", da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;
- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Registro esfera;
- Filtro Y.
- Saída de engate rápido para medição de pressão;
- Mangueira de alta pressão para interligação ao módulo de medição e visualização.

1.1.2.4.2. **RECALQUE**

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 2", da bomba até da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;
- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Registro esfera;
- Válvula de retenção horizontal tipo portinhola;
- Saída de engate rápido para medição de pressão

1.1.2.4.3. **MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO**

- Transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica para: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência induzida e conduzida, com eletrônica recoberta, escala de 0 à 10 bar para sucção e 0 à 25 bar para o recalque;
- Visualização de pressão na sucção e no recalque através de manômetros analógicos em inox com glicerina, escala de 0 à 10 bar para a sucção e 0 a 20 bar para o recalque;
- Controle de falta de pressão na sucção ajustável de 0 à 10 bar, através de transmissor de pressão;
- Válvulas de esfera para descarga da sucção e do recalque;
- As mangueiras de interligação do sistema de medição e indicação da sucção e recalque com os manômetros e transdutores, deverão ser do tipo de alta pressão, conforme detalhamento: mangueira de 1/4", pressão de trabalho de 260 bar, pressão de ruptura de 1050 bar, raio mínimo de curvatura 50mm. Comprimento de 1,5m. Conector fêmea giratório 7/16" JIC + adaptador de 1/4" para 7/16" JIC nas duas pontas

1.1.3. **BOOSTER 1x1,5CV**

1.1.3.1. **ABRIGO METÁLICO**

- Fabricado em chapa de aço carbono conforme norma NBR 5915;

- Abrigo metálico tipo container com as medidas de 1100 mm de altura, 1300 mm de largura e 600 mm profundidade + base 100 mm;
- Estrutura e portas fabricadas em chapa de aço carbono de 2,65 mm de espessura;
- Grau de proteção IP 54;
- Pintura eletrostática a pó (uso externo) texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 100 microns;
- Sobre teto de proteção com desnível para queda d'água para a parte traseira do equipamento, auxiliando também na proteção térmica do equipamento;
- Sistema de exaustão através de ventilador de 170 mm e venezianas estampadas na chaparia do abrigo metálico para entrada de ar com filtro;
- Porta em duas folhas, sem obstáculos de acesso à bomba e ao painel elétrico interno;
- Iluminação artificial interna através de lâmpada LED 7W com acionamento automático no momento da abertura do abrigo;
- Dispositivo externo em inox para travamento através de cadeados reforçados e trinco;
- Isolamento acústico interno utilizando espuma absorvedora acústica de poliéter-uretano auto-extinguível, densidade 35 Kg/m³ estruturada com manta mineral, espessura de 25 mm, o ruído gerado na parte externa não poderá ser superior a 45 decibéis a 10 metros de distância.

1.1.3.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO

- Bomba monoestágio – modelo BC-92 T - 2 1/2 - 1,5CV – marca Schneider Motobombas;
- Rotores em Alumínio;
- Motor trifásico, 220 V, 60Hz, 2 polos, 1,5CV e grau de proteção **IP 21**;
- Temperatura máxima admissível do líquido de 70ºC;
- Bocal de sucção: centrado na parte frontal, diâmetro de 2 1/2";
- Bocal de recalque: centrado na parte superior, diâmetro de 2 1/2";
- Pontos de operação.
  - **16 m.c.a → 12,6m³/h**
- O ponto de trabalho acima será ajustado automaticamente através variação da rotação do conjunto moto-bomba. O comando será feito diretamente pela leitura da pressão por um transdutor instalado na descarga e sucção da bomba que enviará um sinal de 4-20 mA ao inversor corrigindo a rotação de modo a manter fixa a pressão de recalque ou sucção

selecionada com "set-point" de regulagem digital por "PID". O ajuste da rotação deverá ocorrer seguidamente;

- Permitir a configuração dos pontos de desligamento através de subpressão de entrada na faixa de 0 a 20 mca

1.1.3.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE

Será instalado no interior do abrigo metálico contendo os componentes listados a seguir:

1.1.3.3.1. QUADRO ELÉTRICO

- Painel metálico com as medidas de 450 mm de altura, 500 mm de largura e 250 mm de profundidade;
- Pintura eletrostática a pó texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 60 microns;
- Grau de proteção IP 54;
- Vigia em policarbonato para visualização da IHM;
- Sistema de exaustão através de ventilador de 120 mm e venezianas com filtro para entrada de ar;
- Identificação do painel através de plaquetas em acrílico com fundo preto e letras brancas

1.1.3.3.2. COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO

- **Controle sucção**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 a 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- **Controle recalque**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 à 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- Comando na porta do painel com chaves de seleção para Local – 0 – Remoto. Todos os instrumentos e comandos deverão estar devidamente identificados através de placas fixadas junto aos mesmos;
- Dispositivo de proteção termomagnética para circuito de força do inversor de frequência;
- Dispositivo de proteção termomagnética para o comando do sistema;
- Programador digital com fixação em trilho DIN com 20 programações para escolha de períodos de funcionamento do pressurizador conforme necessidade;
- Dispositivo de proteção contra surtos, 40 kA / 275 V com indicação frontal luminosa de status, instalado nas fases;
- Sinaleiros para visualização de ligado e falha;
- Toda montagem atendendo critérios da norma NBR 6808 (Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão).

1.1.3.3.3. INVERSOR 1,5CV – UM INSTALADO

- Modelo ACS355-03E-07A5-2 de fabricação ABB
- Entrada trifásica 220 V e saída trifásica 220V.
- Capacidade de corrente nominal de 7,5A em 220V;
- IHM de Cristal Líquido.
- Módulo de comunicação MOD BUS.
- Manual em português;
- Interface homem/máquina em LCD em português;
- Proteção de sobrecarga na saída;
- Recurso de horímetro e voltímetro;
- Filtro RFI incorporado;
- Visualização de corrente, rotação e torque na tela principal;
- Possuir leitura de velocidade do motor, potência de saída e corrente de saída do motor;
- Tensão de alimentação monofásica e trifásica;
- Frequência 50/60Hz +/- 2 Hz;
- Fator de deslocamento maior que 0,98;

- Fonte chaveada corrente nominal mínima de 200 mA;
- Método de controle DSP modulação PWM senoidal;
- Tipo de controle vetorial, linear ou quadrático;
- Chaveamento com transistores IGBT;
- Sobrecarga admissível de 150% em 1 min;
- Rendimento maior que 95%;
- Duas entradas analógicas;
- Cinco entradas digitais;
- Uma saída analógica;
- Proteção de sobretensão, subtensão, sobretemperatura, sobrecorrente de saída, sobrecarga no motor, erro de hardware, curto-circuito na saída ou fase-terra na saída;
- Supervisão de frequência de saída, tensão no circuito, proporcional a frequência, temperatura, corrente de saída, tensão de saída, erros, defeitos e torque de carga;
- Senha de habilitação para programação;
- Auto-diagnóstico de defeitos e Auto-Reset;
- Compensação de escorregamento;
- Frenagem reostática;
- Função impulso momentâneo de velocidade;
- Rampa linear, tipo "S" e dupla rampa;
- Rampas de aceleração e desaceleração independentes;
- Frenagem CC;
- Função de pré-programação de velocidades;
- Seleção do sentido de giro;
- Seleção de comando local/remoto;
- Partida com motor girando;
- Funções fundamentais: sub carga, controle de corrente, controle de torque.

1.1.3.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO

1.1.3.4.1. SUCÇÃO

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 2", da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;

- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Registro esfera;
- Filtro Y.
- Saída de engate rápido para medição de pressão;
- Mangueira de alta pressão para interligação ao módulo de medição e visualização.

1.1.3.4.2. **RECALQUE**

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 2", da bomba até da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;
- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Registro esfera;
- Válvula de retenção horizontal tipo portinhola;
- Saída de engate rápido para medição de pressão

1.1.3.4.3. **MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO**

- Transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica para: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência induzida e conduzida, com eletrônica recoberta, escala de 0 à 10 bar para sucção e 0 à 25 bar para o recalque;
- Visualização de pressão na sucção e no recalque através de manômetros analógicos em inox com glicerina, escala de 0 à 10 bar para a sucção e 0 a 20 bar para o recalque;
- Controle de falta de pressão na sucção ajustável de 0 à 10 bar, através de transmissor de pressão;
- Válvulas de esfera para descarga da sucção e do recalque;
- As mangueiras de interligação do sistema de medição e indicação da sucção e recalque com os manômetros e transdutores, deverão ser do tipo de alta pressão, conforme detalhamento: mangueira de 1/4", pressão de trabalho de 260 bar, pressão de ruptura de 1050 bar, raio mínimo de curvatura 50mm. Comprimento de 1,5m. Conector fêmea giratório 7/16" JIC + adaptador de 1/4" para 7/16" JIC nas duas pontas

1.1.4. BOOSTER 1x5CV

1.1.4.1. ABRIGO METÁLICO

- Fabricado em chapa de aço carbono conforme norma NBR 5915;
- Abrigo metálico tipo container com as medidas de 1100 mm de altura, 1600 mm de largura e 800 mm profundidade + base 100 mm;
- Estrutura e portas fabricadas em chapa de aço carbono de 2,65 mm de espessura;
- Grau de proteção IP 54;
- Pintura eletrostática a pó (uso externo) texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 100 microns;
- Sobre teto de proteção com desnível para queda d'água para a parte traseira do equipamento, auxiliando também na proteção térmica do equipamento;
- Sistema de exaustão através de ventilador de 170 mm e venezianas estampadas na chaparia do abrigo metálico para entrada de ar com filtro;
- Porta em duas folhas, sem obstáculos de acesso à bomba e ao painel elétrico interno;
- Iluminação artificial interna através de lâmpada LED 7W com acionamento automático no momento da abertura do abrigo;
- Dispositivo externo em inox para travamento através de cadeados reforçados e trinco;
- Isolamento acústico interno utilizando espuma absorvedora acústica de poliéter-uretano auto-extinguível, densidade 35 Kg/m³ estruturada com manta mineral, espessura de 25 mm, o ruído gerado na parte externa não poderá ser superior a 45 decibéis a 10 metros de distância.

1.1.4.2. CONJUNTO MOTO BOMBA – UM CONJUNTO INSTALADO

- Bomba monoestágio – modelo BC-21 R 2 1/2 - 5CV – marca Schneider Motobombas;
- Rotores em ferro fundido;
- Motor trifásico, 220 V, 60Hz, 2 polos, 5CV e grau de proteção **IP 21**;
- Temperatura máxima admissível do líquido de 70ºC;
- Bocal de sucção: centrado na parte frontal, diâmetro de 3";
- Bocal de recalque: centrado na parte superior, diâmetro de 2 1/2";

- Pontos de operação.
  - **4 m.c.a → 86,4m³/h**
- O ponto de trabalho acima será ajustado automaticamente através variação da rotação do conjunto moto-bomba. O comando será feito diretamente pela leitura da pressão por um transdutor instalado na descarga e sucção da bomba que enviará um sinal de 4-20 mA ao inversor corrigindo a rotação de modo a manter fixa a pressão de recalque ou sucção selecionada com "set-point" de regulagem digital por "PID". O ajuste da rotação deverá ocorrer seguidamente;
- Permitir a configuração dos pontos de desligamento através de subpressão de entrada na faixa de 0 a 20 mca

1.1.4.3. QUADRO DE COMANDO E CONTROLE

Será instalado no interior do abrigo metálico contendo os componentes listados a seguir:

1.1.4.3.1. QUADRO ELÉTRICO

- Painel metálico com as medidas de 450 mm de altura, 500 mm de largura e 250 mm de profundidade;
- Pintura eletrostática a pó texturizado brilhante na cor RAL 7032 com camada média de 60 microns;
- Grau de proteção IP 54;
- Vigia em policarbonato para visualização da IHM;
- Sistema de exaustão através de ventilador de 120 mm e venezianas com filtro para entrada de ar;
- Identificação do painel através de plaquetas em acrílico com fundo preto e letras brancas

1.1.4.3.2. COMANDO E PROTEÇÃO – UM CONJUNTO INSTALADO

- **Controle sucção**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 a 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no

caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- **Controle recalque**: transmissor de pressão com sinal de saída de 4 à 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica no caso de: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência: induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.

- Comando na porta do painel com chaves de seleção para Local – 0 – Remoto. Todos os instrumentos e comandos deverão estar devidamente identificados através de placas fixadas junto aos mesmos;
- Dispositivo de proteção termomagnética para circuito de força do inversor de frequência;
- Dispositivo de proteção termomagnética para o comando do sistema;
- Programador digital com fixação em trilho DIN com 20 programações para escolha de períodos de funcionamento do pressurizador conforme necessidade;
- Dispositivo de proteção contra surtos, 40 kA / 275 V com indicação frontal luminosa de status, instalado nas fases;
- Sinaleiros para visualização de ligado e falha;
- Toda montagem atendendo critérios da norma NBR 6808 (Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão).

1.1.4.3.3. **INVERSOR 5CV – UM INSTALADO**

- Modelo ACS355-03E-17A6-2 de fabricação ABB
- Entrada trifásica 220 V e saída trifásica 220V.
- Capacidade de corrente nominal de 17,6A em 220V;
- IHM de Cristal Líquido.
- Módulo de comunicação MOD BUS.
- Manual em português;
- Interface homem/máquina em LCD em português;
- Proteção de sobrecarga na saída;
- Recurso de horímetro e voltímetro;

- Filtro RFI incorporado;
- Visualização de corrente, rotação e torque na tela principal;
- Possuir leitura de velocidade do motor, potência de saída e corrente de saída do motor;
- Tensão de alimentação monofásica e trifásica;
- Frequência 50/60Hz +/- 2 Hz;
- Fator de deslocamento maior que 0,98;
- Fonte chaveada corrente nominal mínima de 200 mA;
- Método de controle DSP modulação PWM senoidal;
- Tipo de controle vetorial, linear ou quadrático;
- Chaveamento com transistores IGBT;
- Sobrecarga admissível de 150% em 1 min;
- Rendimento maior que 95%;
- Duas entradas analógicas;
- Cinco entradas digitais;
- Uma saída analógica;
- Proteção de sobretensão, subtensão, sobretemperatura, sobrecorrente de saída, sobrecarga no motor, erro de hardware, curto-circuito na saída ou fase-terra na saída;
- Supervisão de frequência de saída, tensão no circuito, proporcional a frequência, temperatura, corrente de saída, tensão de saída, erros, defeitos e torque de carga;
- Senha de habilitação para programação;
- Auto-diagnóstico de defeitos e Auto-Reset;
- Compensação de escorregamento;
- Frenagem reostática;
- Função impulso momentâneo de velocidade;
- Rampa linear, tipo "S" e dupla rampa;
- Rampas de aceleração e desaceleração independentes;
- Frenagem CC;
- Função de pré-programação de velocidades;
- Seleção do sentido de giro;
- Seleção de comando local/remoto;
- Partida com motor girando;
- Funções fundamentais: sub carga, controle de corrente, controle de torque.

1.1.4.4. BARRILETE - UM CONJUNTO INSTALADO

1.1.4.4.1. SUCÇÃO

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 6", da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;
- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Válvula borboleta;
- Saída de engate rápido para medição de pressão;
- Mangueira de alta pressão para interligação ao módulo de medição e visualização.

1.1.4.4.2. RECALQUE

- Tubulação de aço galvanizado parede grossa 4", da bomba até da bomba até o registro que será interligado com a rede de água existente;
- União com assento em bronze para retirada da bomba;
- Registro esfera;
- Válvula de retenção horizontal tipo portinhola;
- Saída de engate rápido para medição de pressão

1.1.4.4.3. MÓDULO DE MEDIÇÃO E VISUALIZAÇÃO HIDRÁULICA – UM CONJUNTO INSTALADO

- Transmissor de pressão com sinal de saída de 4 a 20 mA, com alimentação de 10 à 30 VCC, corpo de aço inoxidável ANSI 316, proteção eletrônica para: inversão de polaridade, sobre tensão, curto circuito, rádio frequência induzida e conduzida, com eletrônica recoberta, escala de 0 à 10 bar para sucção e 0 à 25 bar para o recalque;
- Visualização de pressão na sucção e no recalque através de manômetros analógicos em inox com glicerina, escala de 0 à 10 bar para a sucção e 0 a 20 bar para o recalque;
- Controle de falta de pressão na sucção ajustável de 0 à 10 bar, através de transmissor de pressão;
- Válvulas de esfera para descarga da sucção e do recalque;

- As mangueiras de interligação do sistema de medição e indicação da sucção e recalque com os manômetros e transdutores, deverão ser do tipo de alta pressão, conforme detalhamento: mangueira de 1/4", pressão de trabalho de 260 bar, pressão de ruptura de 1050 bar, raio mínimo de curvatura 50mm. Comprimento de 1,5m. Conector fêmea giratório 7/16" JIC + adaptador de 1/4" para 7/16" JIC nas duas pontas

1.1.5. PROJETO, PARAMETRIZAÇÃO E TESTES

- Fornecimento de projeto completo do equipamento com detalhes construtivos e diagramas elétricos;
- ART de projeto e execução do Booster, que deverá ser fornecida por profissional que faça parte do corpo de funcionários da empresa vencedora;
- Parametrização completa de todos os equipamentos com fornecimento de todas as listagens de parâmetros alterados.
- O equipamento deverá ser testado e parametrizado na fábrica, facilitando dessa forma o start up de campo

1.1.6. NORMAS TÉCNICAS A SEREM ATENDIDAS

Os pressurizadores serão projetados, ensaiados e fornecidos de acordo com as exigências da Norma ABNT NBR 6808 (Conjunto e Manobra de Controle e Baixa Tensão) e deverá atender também as exigências da Norma Técnica NR 10 e NBR 5410 para instalações elétricas de baixa tensão

2. DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

- E-mail de solicitação de 09/11/2022 apresentando os pontos de operação.

3. COMENTÁRIOS E DESVIOS

- Nesta etapa, não estamos considerando:
  - Serviços e materiais de instalação Civil;
  - Instalação da Entrada de energia;
  - Macro medidor de vazão;

- Travessia em vias públicas ou cortes de asfalto quando necessário;
- Todo e qualquer item ou atividade não mencionados nesta proposta.

4. CONDIÇÕES COMERCIAIS

Item	Descrição	Qtd.	Unid.	Valor unit.	Valor total
1	Booster-1x0,33CV	1	pç	R$ 36.495,59	R$ 36.495,59
2	Booster-1x0,5CV	1	pç	R$ 36.587,68	R$ 36.587,68
3	Booster-1x1,5CV	1	pç	R$ 39.774,31	R$ 39.774,31
4	Booster-1x5CV	1	pç	R$ 55.239,14	R$ 55.239,14
				TOTAL	R$ 168.096,72

Impostos	Inclusos
Validade da Proposta	15 dias
Prazo de Entrega	60 dias da confirmação do pedido
Condições de pagamento	30 ddl
Frete	CIF, Campo Grande/MS

5. DADOS PARA FATURAMENTO

5.1. EMITENTE

- **Razão Social:** Saneaut do Brasil Eireli
- **CNPJ:** 05.432.738/0001-41

5.2. DESTINATÁRIO

- **Razão Social:** EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL

(Contribuinte do ICMS do Estado de Mato Grosso do Sul)

- **CNPJ:** 03.982.931/0001-20

Waldir Alessandro Nunes
waldir@saneaut.com.br

ANEXO 02

DETERMINAÇÃO PERDAS REAIS - BOTTOM UP

RELATÓRIO DE MEDIÇÕES DE CAMPO

Com o objetivo de determinar a capacidade de recuperação de volume, considerando a relação que ocorre entre vazão e pressão, foram realizadas medições em campo para determinação do coeficiente N1 que relaciona a alteração de pressão média de um sistema de abastecimento de água com a vazão de vazamentos do sistema, com base no conceito FAVAD (Fixed and Variable Area Discharge). Considerando, que a formulação empírica determina que esta relação obedece a seguinte equação:

$$\frac{Q_1}{Q_0} = \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^{N1}$$

Através da realização de medições de pressão média e vazão de distribuição de um sistema de abastecimento de água, ao intervir no sistema alterando a pressão média e medindo a vazão de distribuição, pode-se calcular este coeficiente e, assim, há um indicador de como o sistema responde a ações de gestão de pressão em relação às perdas reais de água tratada. Considerando analisar o impacto da alteração de pressão sobre os vazamentos, as medições têm de ser realizadas com consumo o mais próximo possível do nulo para que a variação de vazão acarretada pelo consumo dos clientes não impacte nas medições, assim, as medições são realizadas durante a madrugada.

Para o sistema de abastecimento de água de Corumbá, inicialmente foi selecionado a zona alta 1 do sistema de abastecimento da unidade, o setor atende a cerca de 28,5%

Elaborado por: Alexandre Santos Andrade Monteiro, GEDEO

das ligações da unidade e representa 26,5% da extensão de rede de distribuição de água do sistema.

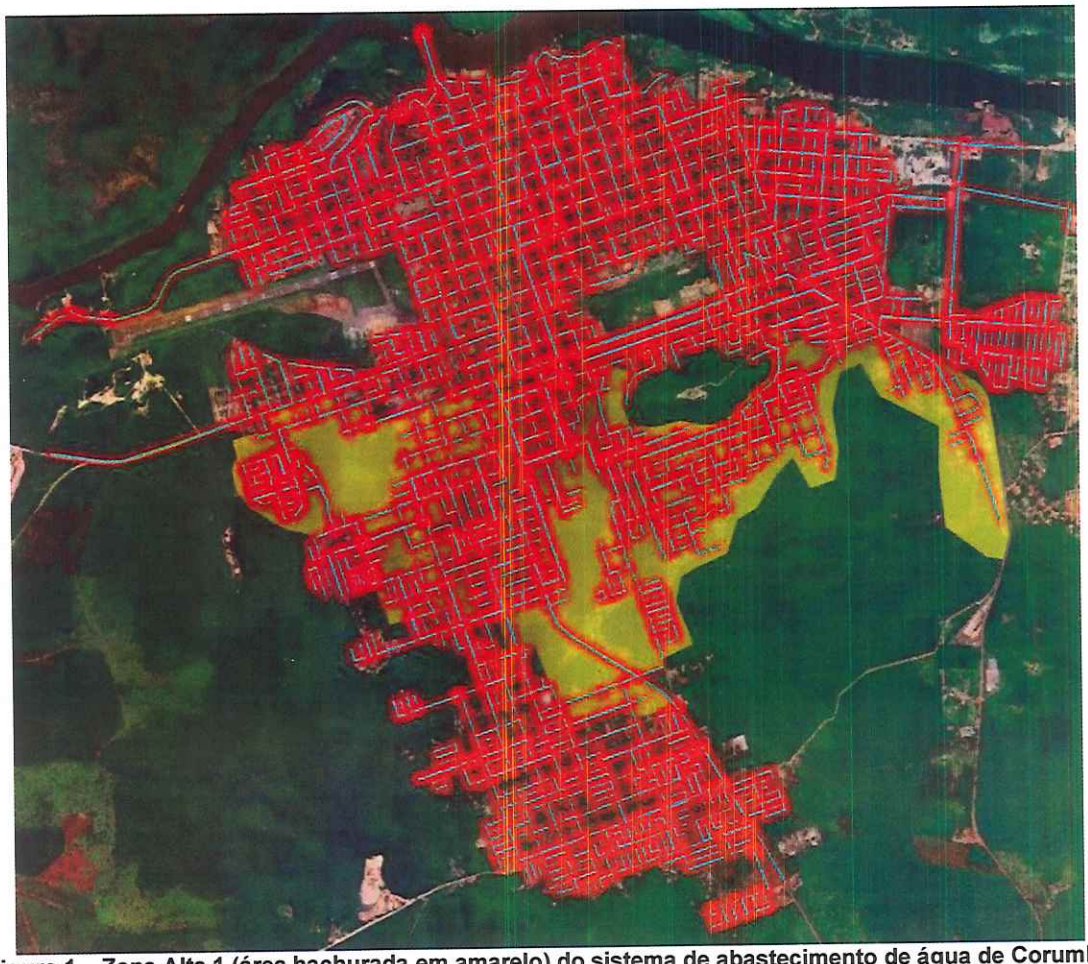


Figura 1 – Zona Alta 1 (área hachurada em amarelo) do sistema de abastecimento de água de Corumbá

As medições foram realizadas no dia 02/07/2024, no período entre meia-noite e as 3 (três) horas da manhã. O processo da estação elevatória de água tratada EAT-014 atende a região hachurada com pressurização na rede e está localizado nas coordenadas: latitude 19º 1' 29"S e longitude 57º 39' 12"O. Foi instalado um datalogger com medidor de pressão no local onde é representada a pressão média do setor, localizada nas coordenadas: latitude 19º 1' 39"S e longitude 57º 39' 22"O.

Assim, foram realizadas alterações na configuração de pressão de entrada no sistema e monitorados os resultados na vazão de distribuição e na pressão média, sendo obtidos os resultados demonstrados no quadro abaixo:

Data	Hora	Setpoint de Pressão (mca)	Vazão de entrada (m^3/h)	Consumo legítimo noturno	Vazão de Vazamentos	Pressão média do setor (mca)
02/07/2024	00:30	36,5	517,6	19,09	498,51	39
02/07/2024	01:05	33	433	19,09	413,91	35
02/07/2024	01:36	30	395	19,09	375,91	32
02/07/2024	02:06	28	375	19,09	355,91	30
02/07/2024	02:36	23,6	330	19,09	310,91	26

Planilha 1 – Medições na zona alta 1

O consumo legítimo noturno foi estimado com base em valores estatísticos que indicam média de 0,34 litros por hora por habitante de consumo real; 0,5 litros por hora por ligação de vazamentos internos das ligações; a taxa de ocupação urbana de 3,74 habitantes por economia em Corumbá (fonte IBGE); e a quantidade de ligações existentes em cada setor.

Utilizando os valores de vazão (sexta coluna) e pressão (sétima coluna) na equação de FAVAD, pode-se obter o coeficiente N1 com valor médio de 1,13.

Para ampliar o estudo, decidiu-se realizar as mesmas medições na zona alta 2, este setor atende 19,2% das ligações da unidade e representa 18,3% da extensão de rede de distribuição de água do sistema.

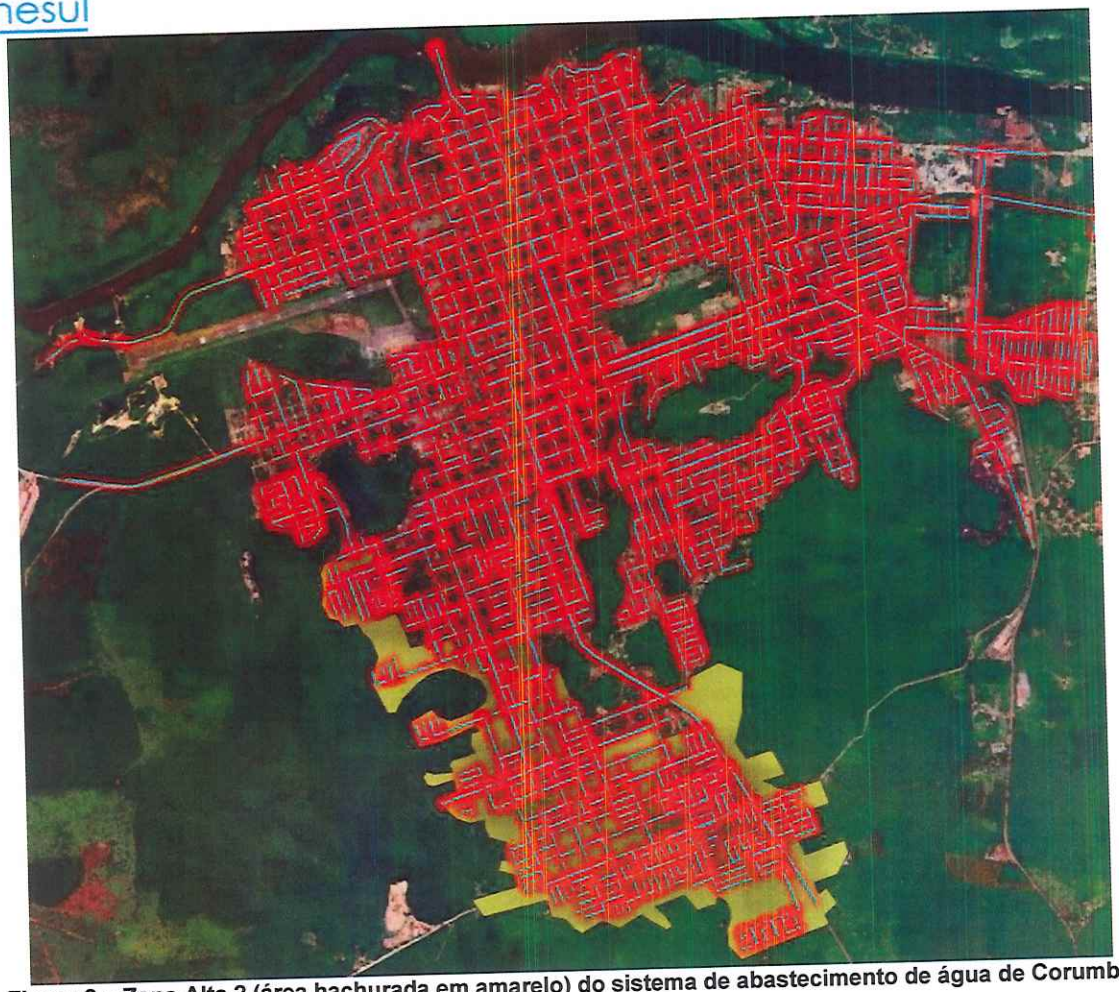


Figura 2 – Zona Alta 2 (área hachurada em amarelo) do sistema de abastecimento de água de Corumbá

As medições foram realizadas no dia 11/07/2024, no período entre 1(uma) hora e 30 (trinta) minutos e as 3 (três) horas e 30 (trinta) minutos da manhã. O processo da estação elevatória de água tratada EAT-013 atende a região hachurada com pressurização na rede e está localizado nas coordenadas: latitude 19º 1' 29"S e longitude 57º 39' 12"O. Foi instalado um *datalogger* com medidor de pressão no local onde é representada a pressão média do setor, localizada nas coordenadas: latitude 19º 2' 44"S e longitude 57º 38' 52"O.

Ao realizar o mesmo teste de alteração de pressão de entrada no sistema e monitorar os resultados na vazão de distribuição e na pressão média, sendo obtidos os resultados demonstrados no quadro abaixo:

Data	Hora	Pressão de Entrada (mca)	Vazão de entrada (m³/h)	Consumo legítimo noturno	Vazão de Vazamentos	Pressão média do setor (mca)
11/07/2024	01:30	57,5	337	12,85	302,91	60
11/07/2024	02:00	50,7	289	12,85	236,91	54
11/07/2024	02:30	44,8	238	12,85	198,91	46
11/07/2024	03:00	38,6	162	12,85	168,41	41
11/07/2024	03:30	33	90	12,85	128,91	35

Planilha 2 – Medições na zona alta 2

Utilizando os valores de vazão (sexta coluna) e pressão (sétima coluna) na equação de FAVAD, pode-se obter o coeficiente N1 com valor médio de 1,55.

Com base na ponderação por número de ligações e extensão de rede entre os setores medidos, pode-se calcular um valor médio de N1 igual a 1,30 para a unidade.

Alexandre Santos Andrade Monteiro
Coordenador II – COTAA/GEDEO/DCO/SANESUL

ANEXO 04

PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO S.A.A. DE CORUMBÁ

DESCRITIVO DE PROJETO AMPLIAÇÃO, ATUALIZAÇÃO E MELHORIAS NO SISTEMA CONTROLE, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA IMPLANTADA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ/MS.

1. Introdução 3
2. Contexto e Justificativa 3
3. Locais de Monitoramento de Variáveis pela Unidade Terminal Remota (UTR) 4
3.1 EAB-001 4
3.2 SAT-002 5
3.3 RSE-002 7
3.4 RSE-003/RSE-004 8
3.5 RAP-005 9
3.6 BST-008 Aeroporto 10
3.7 BST-007 Guanã 11
3.8 BST-006 João Afonso 12
3.9 BST-009 Primavera 13
3.10 BST-010 Major Gama 14
3.11 BST-011 Guanabara 15

1. Introdução

O projeto tem como objetivo ampliar, atualizar e melhorar o sistema de controle, automação e telemetria do sistema de abastecimento de água do município de Corumbá/MS. Este projeto é essencial para atender às novas demandas do sistema, garantir a eficiência, segurança e sustentabilidade no gerenciamento dos recursos hídricos.

2. Contexto e Justificativa

Devido às mudanças recentes no sistema de abastecimento de água, incluindo a expansão da rede de distribuição e a inclusão de novos pontos de monitoramento e controle, o sistema atual tornou-se inadequado. Além disso, crises hídricas na região exigem um monitoramento constante e preciso.

3. Locais de Monitoramento de Variáveis pela Unidade Terminal Remota (UTR)

As Unidades Terminais Remotas (UTRs) que serão instaladas nas diversas áreas de abastecimento monitorarão e controlarão várias variáveis críticas para garantir a eficiência e segurança do sistema de abastecimento. As principais variáveis monitoradas incluirão pressão, temperatura, vibração, parâmetros elétricos dos motores, vazão da água e estado dos equipamentos. Sensores específicos fornecerão dados essenciais para o controle de bombeamento, prevenção de superaquecimentos, detecção precoce de falhas mecânicas e manutenção preventiva. A comunicação estável e eficiente será garantida por rádio e antena, facilitando a transmissão de dados em tempo real.

3.1 EAB-001

Área de Instalação EAB-001

Latitude: 18°59'37.58"S
Longitude: 57°39'36.88"W

Figura 1 - Captação Rio Paraguai Corumbá/MS.

- **Pressão:** Sensores de pressão analógicos nas saídas dos motores e no barrilhete.
- **Nível do Rio Paraguai:** Transmissor de nível ultrassônico.
- **Nível dos Fossos de Sucção:** Transmissores de nível hidrostático.
- **Vibração:** Transmissores de vibração instalados nos motores.

- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC de cada motor.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.2 SAT-002

Área de Instalação SAT-002

Latitude: 19°00'26"S

Longitude: 57°39'03"W

Localização: Rua Cabral 1080

Figura 2 - Abrigo e Reservatório R1 na Área do SAT002.

- **Pressão:** Sensores de pressão nas saídas das EATs.
- **Vibração:** Inclusão dos sensores de vibração já instalados ao supervisório.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs).
- **Vazão:** Macromedidores conectados à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar.
- **Nível dos Reservatórios:** Sensores de nível no REL-001 e RSE-001.

EATs Monitoradas:

- EAT 003
- EAT 005

- EAT 007
- EAT 006
- EAT 009

3.3 RSE-002

Área de Instalação RSE02

Latitude: 19º01'04"S

Longitude: 57°39'00"W

Localização: Rua Campo Grande, esquina com Sete de Setembro, Bairro Popular Velha.

Figura 3 - Área do Reservatório RSE002.

- **Pressão:** Sensores de pressão analógicos na saída da EAT-010.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da EAT-010.
- **Nível do Reservatório:** Sensores de nível.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.4 RSE-003/RSE-004

Área de Instalação R3/R4

Latitude: 19º01'29"S

Longitude: 57°39'11"W

Localização: Rua São Paulo, esquina com Rua Luis F. Rodrigues, Bairro Popular Nova.

Figura 4 - Área do R3/R4.

- **Pressão:** Sensores de pressão analógicos nas saídas das EATs 13 e 14.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC de cada motor.
- **Nível dos Reservatórios:** Sensores de nível dos Reservatórios RSE-003 e RSE-004.
- **Vazão:** Macromedidores conectados à UTR transmitindo vazão instantânea das EATs.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.5 RAP-005

Área de Instalação R5

Latitude: 19º03'06"S

Longitude: 57°38'10"W

Localização: Rua 15 de Novembro, esquina com Alameda Marcelaro, Bairro Guanã Residencial Flamboyant.

Figura 5 - Área de Reservação R5.

- **Pressão:** Sensores de pressão analógicos na saída da EAT-015.
- **Temperatura:** Transmissores de temperatura.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da EAT-015.
- **Nível do Reservatório:** Sensores de nível do R5.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.6 BST-008 Aeroporto

Área de Instalação Booster Aeroporto

Latitude: 19º01'15"S

Longitude: 57°39'54"W

Localização: Rua Duque de Caxias

Figura 6 - Área do Booster 08 (Aeroporto).

- **Pressão:** Transmissor de pressão na saída do Booster.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da bomba.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.7 BST-007 Guanã

Área de Instalação Booster Guanã

Latitude: 19º02'59"S

Longitude: 57°39'02"W

Localização: Rua José Frageli, esquina com P.O Mota, Bairro Guanã.

Figura 7 - Área do Booster 07 Guanã

- **Pressão:** Transmissor de pressão na saída do Booster.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da bomba.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.8 BST-006 João Afonso

Área de Instalação Booster João Afonso

Latitude: 19°00'57"S

Longitude: 57°38'39"W

Localização: Rua João Afonso, esquina com Antonio João, EAT-017 Booster 006.

Figura 8 - Área do Booster 6 João Afonso.

- **Pressão:** Transmissor de pressão na saída do Booster.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da bomba.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.9 BST-009 Primavera

Área de Instalação Booster Primavera

Latitude: 19º02'37"S

Longitude: 57°39'24"W

Localização: Rua Paraíba, Bairro Guarani

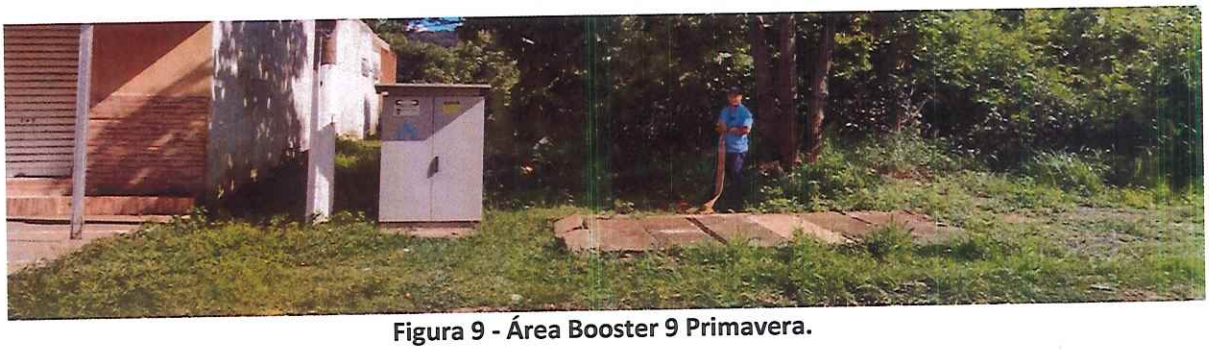


Figura 9 - Área Booster 9 Primavera.

- **Pressão:** Transmissor de pressão na saída do Booster.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da bomba.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.10 BST-010 Major Gama

Área de Instalação Booster Major Gama

Latitude: 19º01'21"S

Longitude: 57°39'00"W

Localização: Rua Dom Pedro II, esquina com Major Gama, Bairro Popular Nova

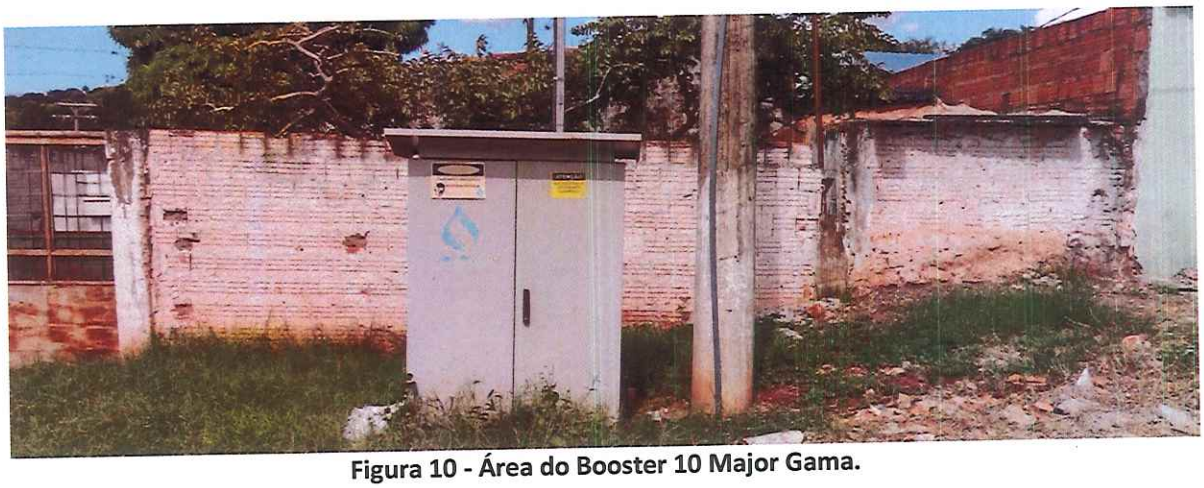


Figura 10 - Área do Booster 10 Major Gama.

- **Pressão:** Transmissor de pressão na saída do Booster.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da bomba.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

3.11 BST-011 Guanabara

Área de Instalação Booster Guanabara

Latitude: 19º02'22"S

Longitude: 57°39'32"W

Localização: Rua Bahia, esquina com Cristo Redentor, Bairro Vila Guarani

Figura 11 - Área do Booster 11 Guanabara.

- **Pressão:** Transmissor de pressão na saída do Booster.
- **Parâmetros Elétricos:** Medidores de grandeza elétrica (MGEs) instalados nos QDC da bomba.
- **Vazão:** Macromedidor conectado à UTR transmitindo vazão instantânea.
- **Estado dos Equipamentos:** Relés de interface auxiliar instalados nos QDC e UTR.

RELATÓRIO DE ANÁLISE SOBRE RÁDIO ENLACE – FREQUÊNCIA 900 MHZ – CORUMBÁ MS

RESUMO

Dá-se como proposta o estudo de sistema de rádio enlace utilizando a frequência ISM 900 Mhz que opera na faixa de 902 à 907,5 Mhz e 915 à 928 Mhz, operante com a tecnologia de modulação FSK ou GFSK, sistema esse que será implantando na cidade de Corumbá-MS, estado do Mato Grosso do Sul, coordenadas de posicionamento de sua estação radio base máster em 19°0'27.93"S, 57°39'5.53"O. O trabalho será realizado com base nas coordenadas geográficas das estações de tratamento, bombeamento, reservação e extração de água, lançadas em software computacional para geração de prognósticos de qualidade de transmissão de pacotes de dados. Como se trata de um projeto para determinação de material e não de pesquisa, caso algum equipamento não consiga atender aos mínimos qualitativos para um bom enlace será realizado um novo cálculo para apresentação de uma nova formatação da rede ou substituição do equipamento para que sejam atingidos os objetivos necessários. Também há de constar que devido ao alto valor de investimento e complexidade do projeto será necessário prever índices de qualidade que garantam além de uma boa transmissão uma longevidade de funcionamento, assim não bastará à constatação de um enlace, mas também tentar prever cenários futuros não favoráveis que poderão causar interrupção parcial ou total das comunicações entre as estações.

1 INTRODUÇÃO

Grandes sistemas de saneamento sofrem com sua topologia distribuída de seus pontos de operação de coleta tratamento e distribuição, raramente se consegue ter essas três etapas do processo em um mesmo site, assim poços ou bacias hídricas fluviais, estações de tratamento, estações de bombeamento e reservatórios para distribuição normalmente se encontram com considerável distancia entre os mesmos, tornando inviável que sistemas de controle sejam implantados usando cabos flexíveis ou mesmo sejam operados por um operador humano, necessitando de que se haja um sistema de comunicação remota por rádio frequência, trazendo à tona a motivação de estudos nessa área para melhor adequação desse meio de comunicação.

Com a evolução dos sistemas de controle, automação e telemetria, que substitui o operador humano aferindo maior confiabilidade e agilidade ao processo, apresentam-se os sistemas micro-controlados através de sistemas supervisórios e uso de unidades controladoras lógicas programáveis, sistemas dinâmicos. Por outro lado essas tecnologias trazem maior complexidade e grande tráfego de informações, com uso de dados complexos em evolução aos sinais discretos anteriormente utilizados.

Esse novo panorama, no setor de saneamento devido a sua topologia conforme anteriormente citada, obriga a utilização de tecnologias com maiores recursos, equipamentos capazes de transmitir palavras de dados, o que apontou como a melhor opção o uso dos rádios-modem.

O uso desses equipamentos, os rádios-modem, criou a demanda por opções de especificações de sua composição e forma de operação, tanto para se obter uma boa qualidade no sistema de comunicação como para atender as legislações vigentes. No quesito escolha da faixa de frequência de operação desses rádios a criticidade e dinâmica dos sistemas de saneamento apontou para uma frequência que pudesse ser implantada, realizada as atualizações e alterações necessárias com a maior agilidade possível, assim a opção por faixas ISM (Industrial, Scientific and Medical) apresentou-se como a mais acertada para o caso.

Com análise de topografia e a incompatibilidade de comunicações entre tecnologias diferentes de rádio é necessário realizar uma opção por uma frequência que tenha uma melhor propagação e um modelo de rádio padrão, assim como foi feita a opção pela frequência ISM 900 mhz.

2 FERRAMENTAS DE ANÁLISE

Dentro das necessidades e disponibilidades foram utilizados softwares e equipamentos GPS para realização da analise de radio enlace.

A ferramenta computacional Google Earth forneceu as coodernadas geográficas dos pontos onde a estações poderão ser instaladas e com a ajuda do software na modalidade *freeware* Radio Mobile foram realizadas as análises e cálculos para determinar dados básicos do sistema de rádio enlace.

3 DEFINIÇÕES DE ESTAÇÕES DE RÁDIO, REPETIDORAS E MASTER DA REDE.

Devido ao centro de operações e controle da cidade de Corumbá se encontrar junto ao prédio administrativo da unidade e lá também estar instalado um dos centros de reservação e distribuição de água tratada mais importantes da cidade, unido com o fato de ser um ponto elevado topograficamente e ainda possuir um preédio com altura de 20 metros do solo esse ponto foi escolhido como central máster da comunicação, todos os outros pontos, seja diretamente ou através de estações repetidoras, deverão estar conectados com esse ponto que é localizado pelas coordenas geográficas 19°0'27.93"S, 57°39'5.53"O, Rua Cabral, 1018, Centro, Corumbá-MS. Esta ERB (estação rádio base) será denominada doravante CCO (Centro de Controle de Operações).

As demais estações serão denominadas pelas suas siglas no sistema de cadastro da empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul.

4 LINKS RÁDIO

Serão apresentados os links de rádio de cada ponto do sistema com suas características, dimensionamentos e repetições caso necessárias.

Será considerado para efeito de calculo 5 dB de perdas em cabos e conexões com fins de extrapolação das condições tanto no central máster como nas demais ERBs.

Todas as estações repetidoras estão localizadas juntamente com alguma ERB *endpoint*, portanto haverá necessidade de assimilar esses pontos como se fossem duas ERBs distintas, uma para atuação, *endpoint*, e uma repetidora de outros *endpoints*.

As estações máster e repetidoras serão denominadas:

- CCO - Estação máster de comunicação, junto ao sistema ETA;
- R3/R4-Repetidora - Junto com o sistema de bombeamento e reservação;
- R5-Repetidora - Junto com o sistema de bombeamento e reservação;

4.1 Estação CCO

A estação CCO (Access Point) será parametrizada durante o comissionamento conforme a qualidade dos sinais recebidos de suas remotas. Para permitir possíveis alterações na topologia, estão previstas duas antenas: uma direcional e outra omnidirecional. A configuração hipotética da estação CCO para o projeto é a seguinte:

Rádio:

Modelo: Trio JR900

Antena Omnidirecional:

Ganho: 14 dBi

Localização: Parte superior de um prédio com altura referente ao solo de 20 metros

Cabos para Antena Omnidirecional: 25 metros de cabo Cellflex 7/8" e 2 metros de cabo RGC213

Conectores para Antena Omnidirecional: 4 conectores

Protetor de Surto para Antena Omnidirecional: 1 unidade

Antena Direcional Yagi-Uda:

Ganho: 16 dBi

Localização: Parte superior de um reservatório com altura referente ao solo de 20 metros

Cabos para Antena Direcional Yagi-Uda: 25 metros de cabo RGC213

Conectores para Antena Direcional Yagi-Uda: 4 conectores

Protetor de Surto para Antena Direcional Yagi-Uda: 1 unidade

4.2 Estação RSE-003/RSE-004 - Repetidora

A estação ERB Repetidora R3-R4 será responsável por repetir os sinais dos Boosters 09, 10 e 11. A configuração hipotética da estação RSE-003/RSE-004 para o projeto é a seguinte:

Rádio:

Modelo: Trio JR900

Antena Omnidirecional:

Ganho: 14 dBi

Localização: Parte superior de um poste com altura de 12 metros em relação ao solo ao solo

Cabos: 30 metros de cabo Cellflex 7/8" e 2 metros de cabo RGC213

Conectores: 4 conectores

Protetor de Surto: 1 unidade

Antena Direcional Yagi-Uda:

Ganho: 16 dBi

Localização: Parte superior de um poste com altura de 12 metros em relação ao solo

Cabos: 15 metros de cabo RGC213

Conectores: 4 conectores

Protetor de Surto: 1 unidade

4.2 Estação R5 – Repetidora

A estação ERB Repetidora R5 será responsável por repetir o sinal do Booster 07.

A configuração hipotética da estação R5 para o projeto é a seguinte:

Rádio:

Modelo: Trio JR900

Antena Omnidirecional:

Ganho: 14 dBi

Localização: Parte superior de um poste com altura de 12 metros em relação ao solo

Cabos: 15 metros de cabo RGC213

Conectores: 4 conectores

Protetor de Surto: 1 unidade

Antena Direcional Yagi-Uda:

Ganho: 16 dBi

Localização: Parte superior de um poste com altura de 12 metros em relação ao solo

Cabos: 15 metros de cabo RGC213

Conectores: 4 conectores

Protetor de Surto: 1 unidade

CRB_EAB_001
CCRB_ETA_001
CRB_BOS_006
CRB_RSE_002
CRB_BOS_008
CRB_BOS_010
CRB_RSE_003_B
CRB_BOS_011_B
CRB_BOS_009
CRB_BOS_007
CRB_RSE_005_B

5. ESTAÇÕES E DIMENSIONAMENTOS

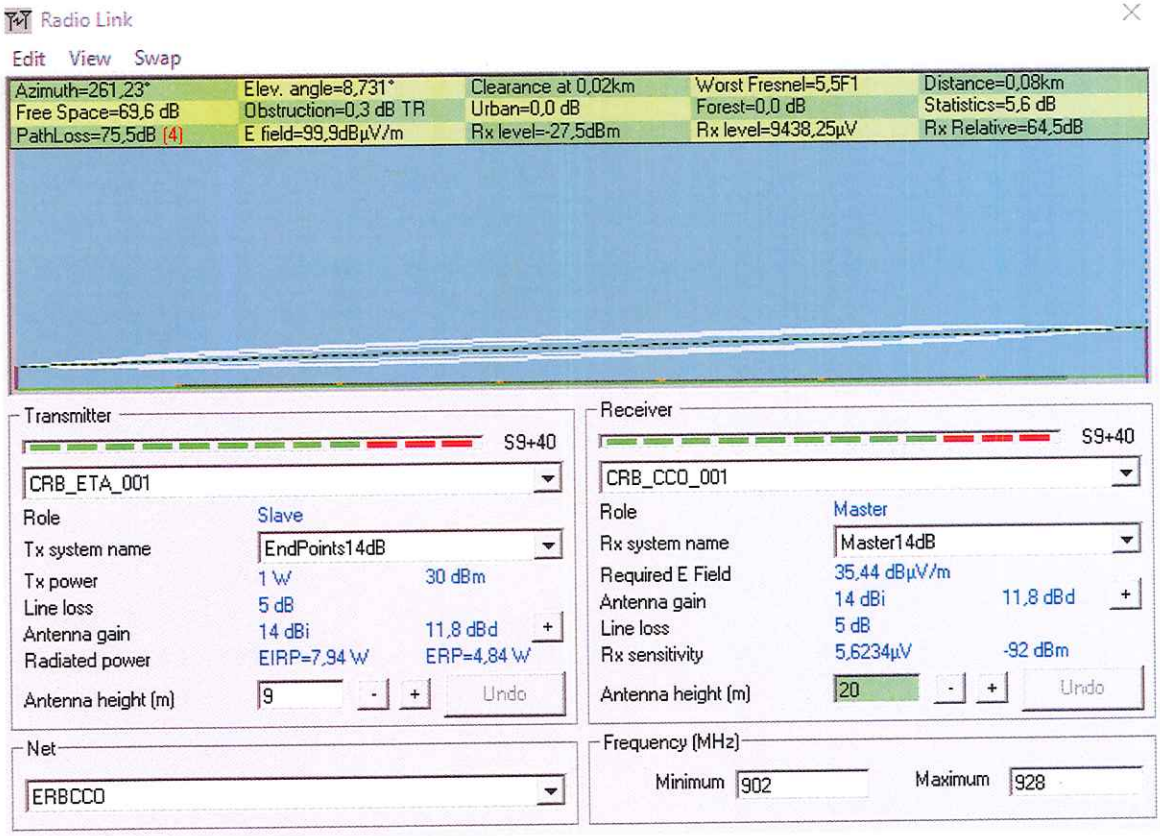
5.1 - CCO – ETA

O link conecta o Centro de Controle Operacional (CCO) ao sistema Estação de Tratamento de Água (ETA), utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 3 metros

Parâmetros do Link ETA - CCO [ERB-MASTER]:

- Distância entre CRB_ETA_001 e CRB_CCO_001: 0,1 km (0,0 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 261,23°
- Azimute do Norte Magnético: 277,95°
- Ângulo de Elevação: 8,7311°
- Variação da Elevação do Terreno: 1,0 m
- Modo de Propagação: Linha de visada, com uma folga mínima de 5,5Fl a 0,0 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 69,6 dB
- Obstrução: 0,3 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: 0,0 dB
- Estatísticas: 5,6 dB
- Perda Total de Propagação: 75,5 dB
- Ganho do Sistema (CRB_ETA_001 para CRB_CCO_001): 140,0 dB (yagi.ant a 261,2°*8,73° ganho = 14,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_CCO_001 para CRB_ETA_001): 140,0 dB
- Pior Recepção: 64,5 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações



O link apresenta um excelente Rx/Tx relativo de 64,5 dB, significativamente superior aos 20 dB recomendados pelo fabricante para garantir um link de alta qualidade. Dessa forma, este ponto está em conformidade com os requisitos de desempenho.

Uma particularidade deste link é que ele está localizado dentro da área da ETA de Corumbá, eliminando a necessidade de infraestrutura de postes para esta UTR, o que simplifica a instalação e manutenção.

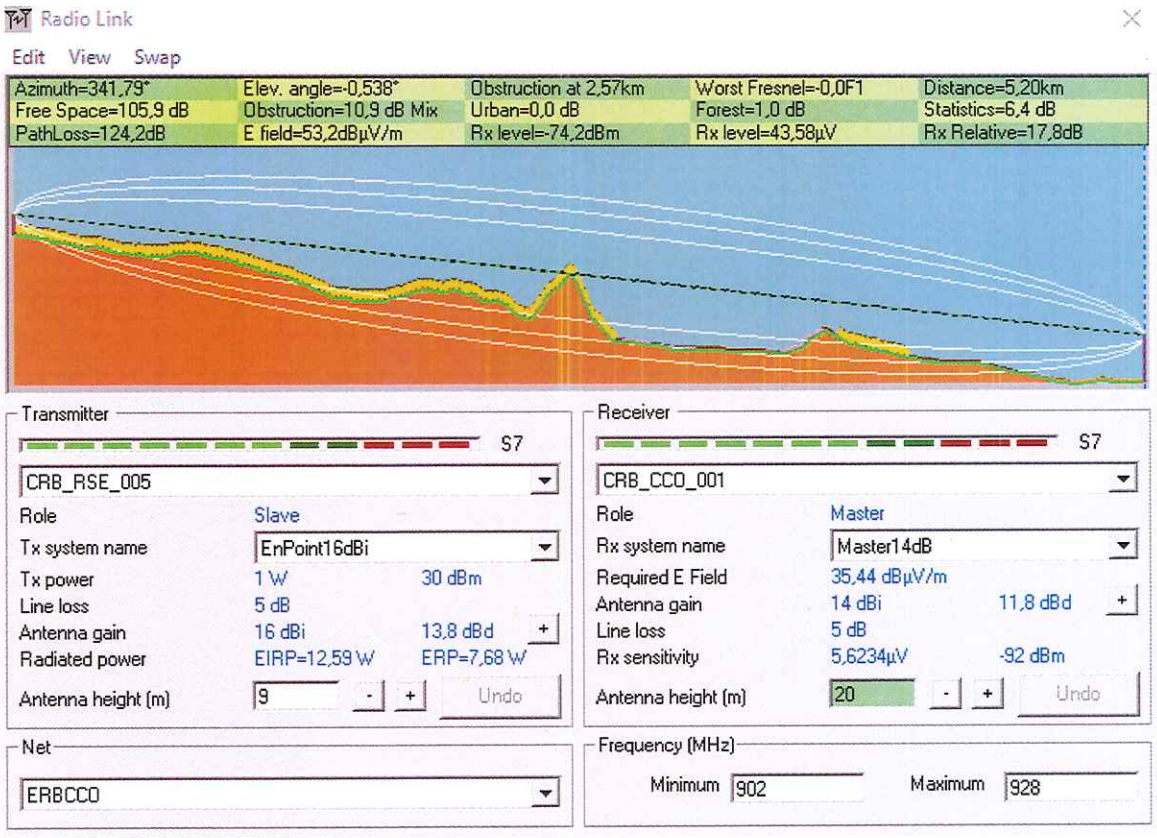
5.2 - **CCO – R5**

O link conecta o Centro de Controle Operacional (CCO) ao R5, utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 11 metros

Parâmetros do Link R5 - CCO [ERB-MASTER]:

- Distância entre CRB_RSE_005 e CRB_CCO_001: 5,2 km (3,2 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 341,79°
- Azimute do Norte Magnético: 358,50°
- Ângulo de Elevação: -0,5379°
- Variação da Elevação do Terreno: 75,0 m
- Modo de Propagação: Difração, única obstrução, 0,0F1 a 2,6 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 105,9 dB
- Obstrução: 10,9 dB
- Ambiente Urbano/Floresta: Misto Urbano = 0,0 dB, Floresta = 1,0 dB
- Estatísticas: 6,4 dB
- Perda Total de Propagação: 124,2 dB
- Ganho do Sistema (CRB_RSE_005 para CRB_CCO_001): 142,0 dB (antena yagi em 341,8° * 0,54° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_CCO_001 para CRB_RSE_005): 142,0 dB
- Pior Recepção: 17,8 dB acima do sinal requerido para atender 70,00% das situações



O link apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 17,8 dB, inferior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Embora o valor esteja ligeiramente abaixo do recomendado, o desempenho do link pode ser monitorado durante o comissionamento.

Caso ocorra instabilidade neste link, recomenda-se apontar o R5 para o BOOSTER 11 GUANABARA, que pode ser configurado como repetidora devido à sua boa localização, como uma medida de contingência, garantindo assim a continuidade do serviço e mitigando possíveis problemas decorrentes do valor de Rx/Tx Relativo atual.

5.3 - **CCO – RSE03/04**

O link conecta o Centro de Controle Operacional (CCO) ao poço DOU004, utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 11 metros

Parâmetros do Link RSE-03/04 - CCO [ERB-MASTER]:

- Distância entre CRB_RSE_003 e CRB_CCO_001: 1,9 km (1,2 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 5,10°
- Azimute do Norte Magnético: 21,81°
- Ângulo de Elevação: -0,3499°
- Variação da Elevação do Terreno: 31,0 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, mínimo de desobstrução de 1,2F1 a 0,7 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 97,3 dB
- Obstrução: 2,5 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 0,0 dB
- Estatísticas: 6,1 dB
- Perda Total de Propagação: 100,9 dB
- Ganho do Sistema (CRB_RSE_003 para CRB_CCO_001): 142,0 dB (antena yagi em 5,1° * 0,35° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_CCO_001 para CRB_RSE_003): 142,0 dB
- Pior Recepção: 41,1 dB acima do sinal requerido para atender 70,00% das situações

O link apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 41,1 dB, significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 100,9 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de comunicação.

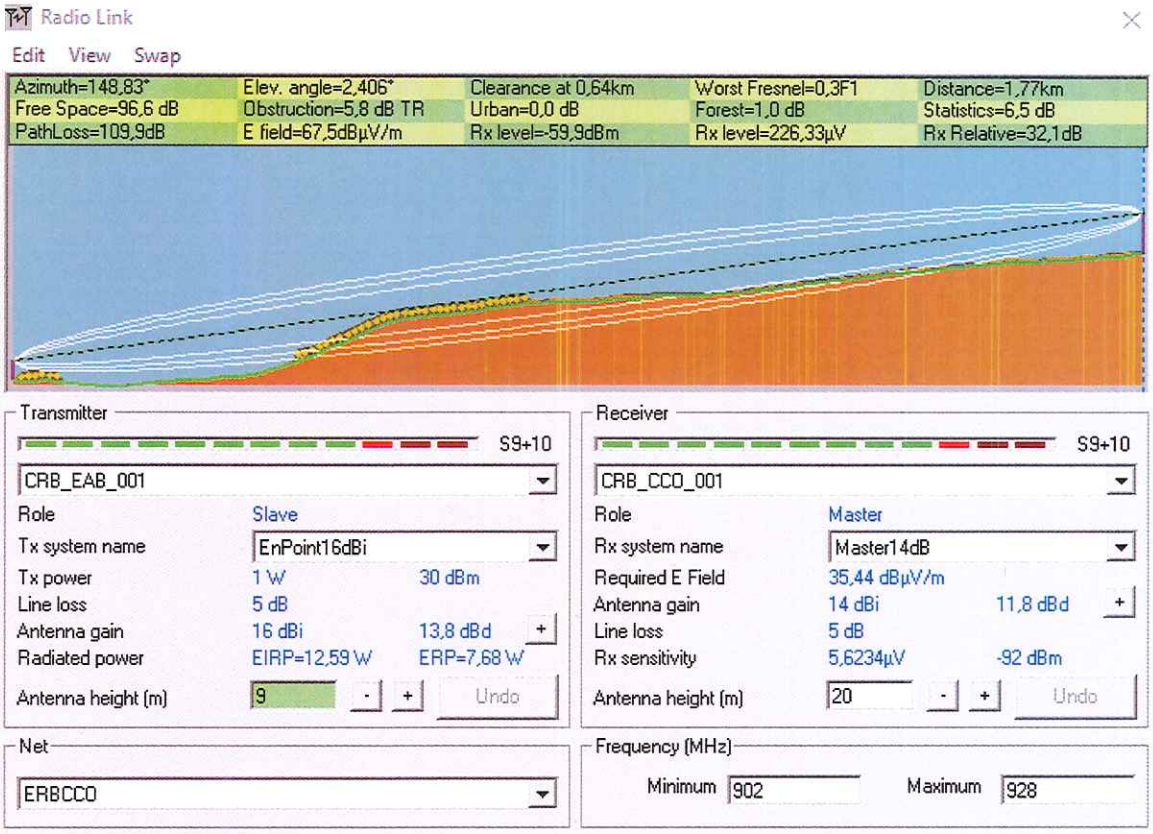
5.5 - **CCO – EAB**

O link conecta o Centro de Controle Operacional (CCO) à Estação de Abastecimento de Água (EAB), utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 11 metros

Parâmetros do Link EAB - CCO [ERB-MASTER]:

- Distância entre CRB_EAB_001 e CRB_CCO_001: 1,8 km (1,1 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 148,83°
- Azimute do Norte Magnético: 165,54°
- Ângulo de Elevação: 2,4057°
- Variação da Elevação do Terreno: 71,0 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 0,3F1 a 0,6 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 96,6 dB
- Obstrução: 5,8 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 1,0 dB
- Estatísticas: 6,5 dB
- Perda Total de Propagação: 109,9 dB
- Ganho do Sistema (CRB_EAB_001 para CRB_CCO_001): 142,0 dB (antena yagi em 148,8° * 2,41° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_CCO_001 para CRB_EAB_001): 142,0 dB
- Pior Recepção: 32,1 dB acima do sinal requerido para atender 70,00% das situações



O link apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 32,1 dB, que é superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 109,9 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de comunicação.

5.6 - CCO – BOOSTER-006 - JOÃO AFONSO

O link conecta o Booster João Afonso ao Centro de Controle Operacional (CCO), utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 11 metros

Parâmetros do Link BOOSTER-006 - CCO [ERB-MASTER]:

- Distância entre CRB_BOS_006 e CRB_CCO_001: 1,2 km (0,8 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 321,25°
- Azimute do Norte Magnético: 337,96°
- Ângulo de Elevação: -0,7487°
- Variação da Elevação do Terreno: 29,5 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 2,8F1 a 1,0 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 93,3 dB
- Obstrução: 8,1 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 0,0 dB
- Estatísticas: 6,4 dB
- Perda Total de Propagação: 107,8 dB
- Ganho do Sistema (CRB_BOS_006 para CRB_CCO_001): 142,0 dB (antena yagi em 321,2° * 0,75° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_CCO_001 para CRB_BOS_006): 142,0 dB
- Pior Recepção: 34,2 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações

O link entre apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 34,2 dB, que é significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 107,8 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de

ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de comunicação.

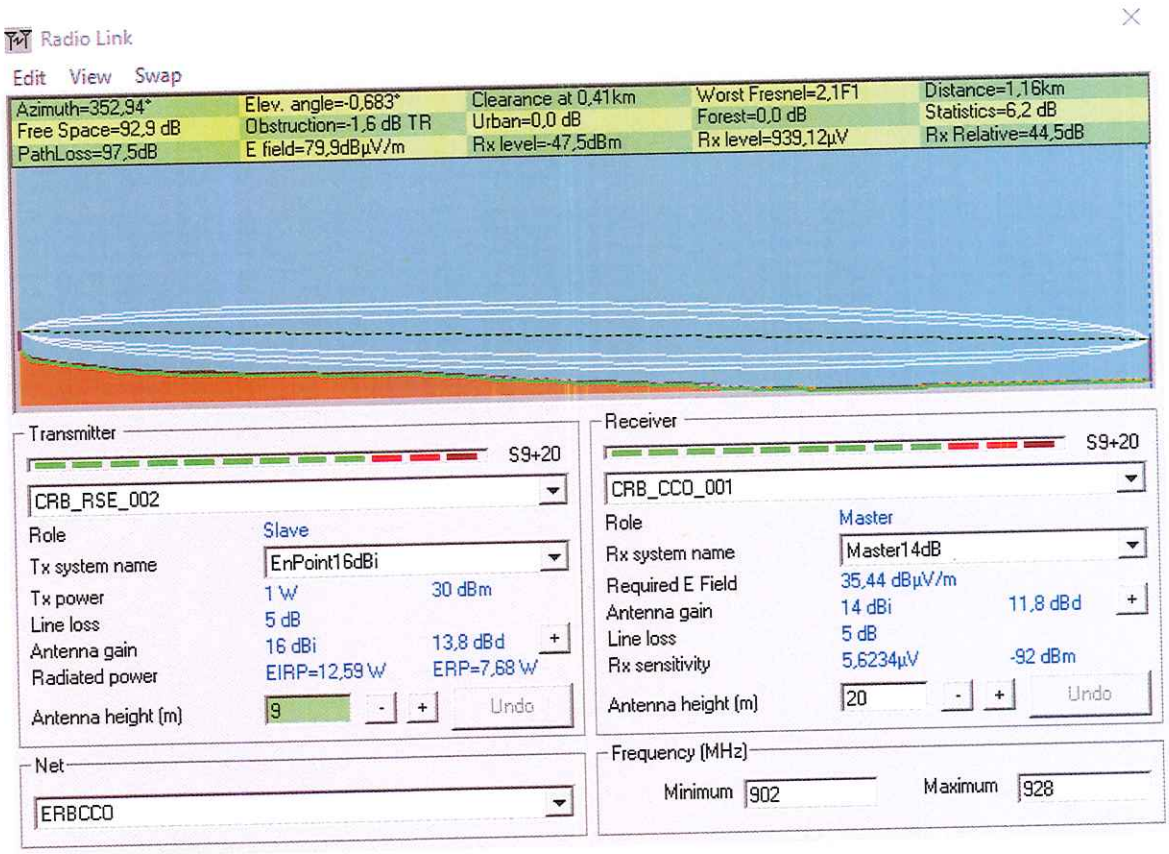
5.7 CCO - RSE-002

O link conecta o Centro de Controle Operacional (CCO) ao RSE-002, utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: Parte superior de um reservatório com altura referente ao solo de 6 metros, com haste de altura 3 metros.

Parâmetros do Link RSE-002 - CCO [ERB-MASTER]:

- Distância entre CRB_RSE_002 e CRB_CCO_001: 1,2 km (0,7 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 352,94°
- Azimute do Norte Magnético: 9,65°
- Ângulo de Elevação: -0,6834°
- Variação da Elevação do Terreno: 26,3 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 2,1F1 a 0,4 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 92,9 dB
- Obstrução: 1,6 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 0,0 dB
- Estatísticas: 6,2 dB
- Perda Total de Propagação: 97,5 dB
- Ganho do Sistema (CRB_RSE_002 para CRB_CCO_001): 142,0 dB (antena yagi em 352,9° * 0,68° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_CCO_001 para CRB_RSE_002): 142,0 dB
- Pior Recepção: 44,5 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações



O link entre apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 44,5 dB, que é significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 97,5 dB, o desempenho do link entre é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de

comunicação.

5.8 CCO – BOOSTER-008-AEROPORTO

O link conecta o Booster Aeroporto ao Centro de Controle Operacional (CCO), utilizando os seguintes componentes:

Antena: Yagi Direcional 16 dB

Rádio: Trio JR900

Altura de Instalação da Antena: 11 metros

Parâmetros do Link BOOSTER-008 - AEROPORTO - CCO [ERB-MASTER]:

- Distância entre CRB_BOS_008 e CRB_CCO_001: 2,1 km (1,3 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 43,49°
- Azimute do Norte Magnético: 60,19°
- Ângulo de Elevação: -0,4556°
- Variação da Elevação do Terreno: 32,1 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 2,2F1 a 1,1 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 97,9 dB
- Obstrução: 5,0 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 0,0 dB
- Estatísticas: 6,4 dB
- Perda Total de Propagação: 93,8 dB
- Ganho do Sistema (CRB_BOS_008 para CRB_CCO_001): 142,0 dB (antena yagi em 43,5° * 0,46° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_CCO_001 para CRB_BOS_008): 142,0 dB
- Pior Recepção: 42,7 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações

O link entre apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 42,7 dB, que é significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 93,8 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de

comunicação.

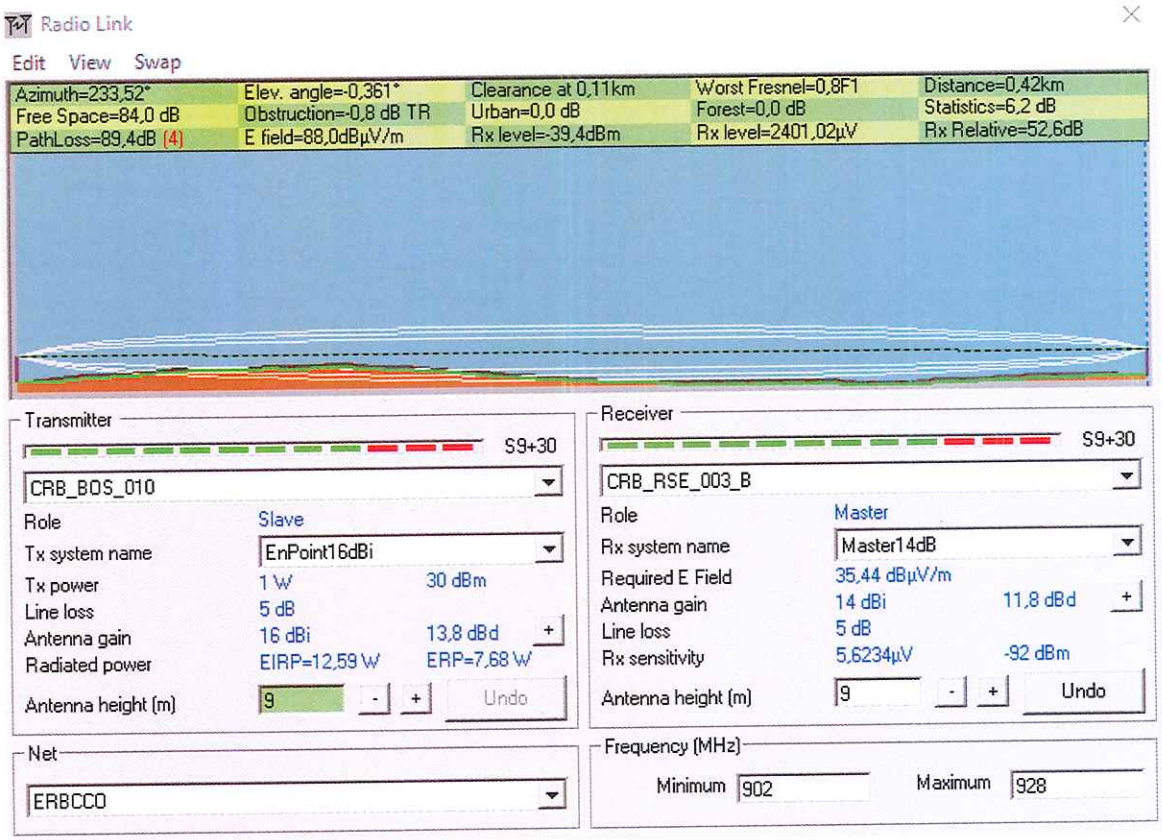
5.9 RSE-03/04-Repetidora – BOOSTER-010 - MAJOR GAMA

O link conecta a repetidora no RSE-03/04 ao Booster Major Gama, utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 11 metros

Parâmetros do Link BOOSTER-010-MAJOR GAMA – RSE-03/04[ERBRSER3R4]:

- Distância entre CRB_BOS_010 e CRB_RSE_003_B: 0,4 km (0,3 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 233,52°
- Azimute do Norte Magnético: 250,24°
- Ângulo de Elevação: -0,3606°
- Variação da Elevação do Terreno: 10,0 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 0,8F1 a 0,1 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 84,0 dB
- Obstrução: 0,8 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 0,0 dB
- Estatísticas: 6,2 dB
- Perda Total de Propagação: 89,4 dB
- Ganho do Sistema (CRB_BOS_010 para CRB_RSE_003_B): 142,0 dB (antena yagi em 233,5° * 0,36° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_RSE_003_B para CRB_BOS_010): 142,0 dB
- Pior Recepção: 52,6 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações



O link apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 52,6 dB, que é significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 89,4 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de comunicação.

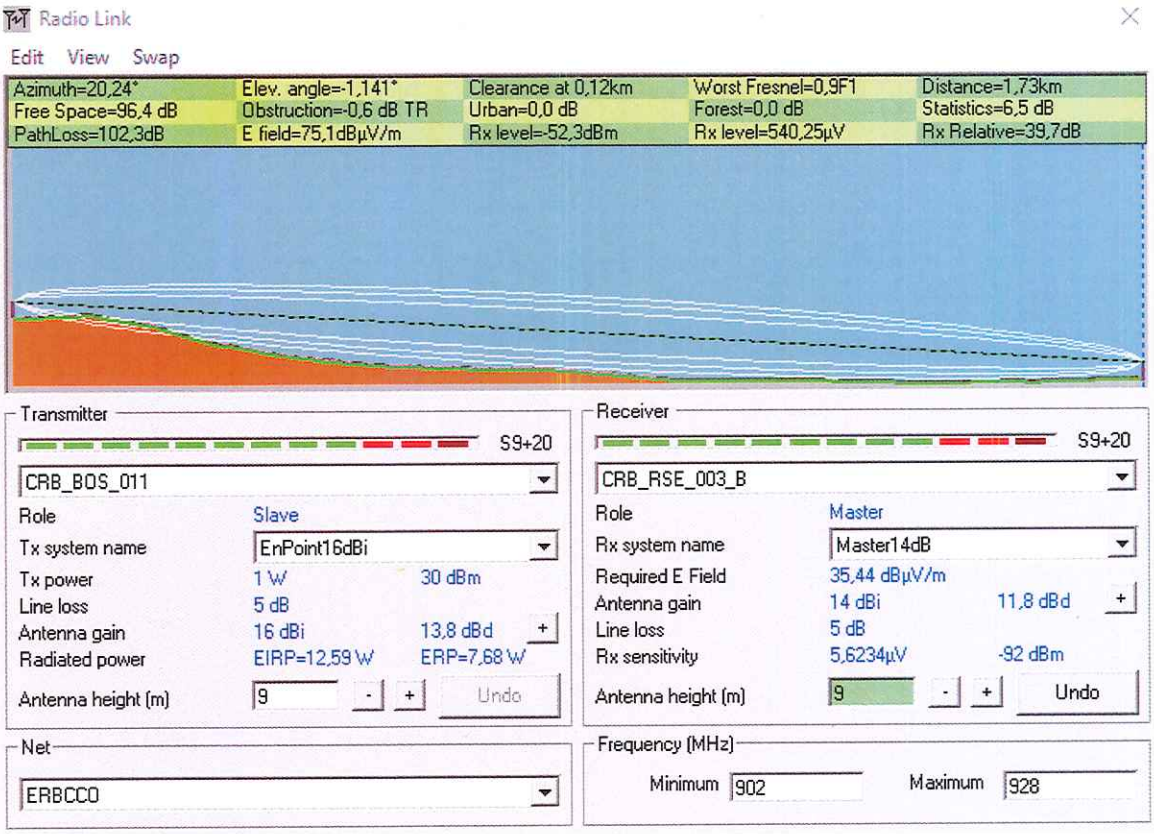
5.10 RSE-03/04-Repetidora – BOOSTER-011-GUANABARA

O link conecta a repetidora no RSE-03/04 ao Booster Guanabara, utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 9 metros

Parâmetros do Link BOOSTER-011-GUANABARA – RSE-03/04 [ERBRSER3R4]:

- Distância entre CRB_BOS_011 e CRB_RSE_003_B: 1,7 km (1,1 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 20,24°
- Azimute do Norte Magnético: 36,94°
- Ângulo de Elevação: -1,1407°
- Variação da Elevação do Terreno: 42,2 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 0,9F1 a 0,1 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 96,4 dB
- Obstrução: 0,6 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 0,0 dB
- Estatísticas: 6,5 dB
- Perda Total de Propagação: 102,3 dB
- Ganho do Sistema (CRB_BOS_011 para CRB_RSE_003_B): 142,0 dB (antena yagi em 20,2° * -1,14° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_RSE_003_B para CRB_BOS_011): 142,0 dB
- Pior Recepção: 39,7 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações



O link apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 39,7 dB, que é significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 102,3 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de comunicação.

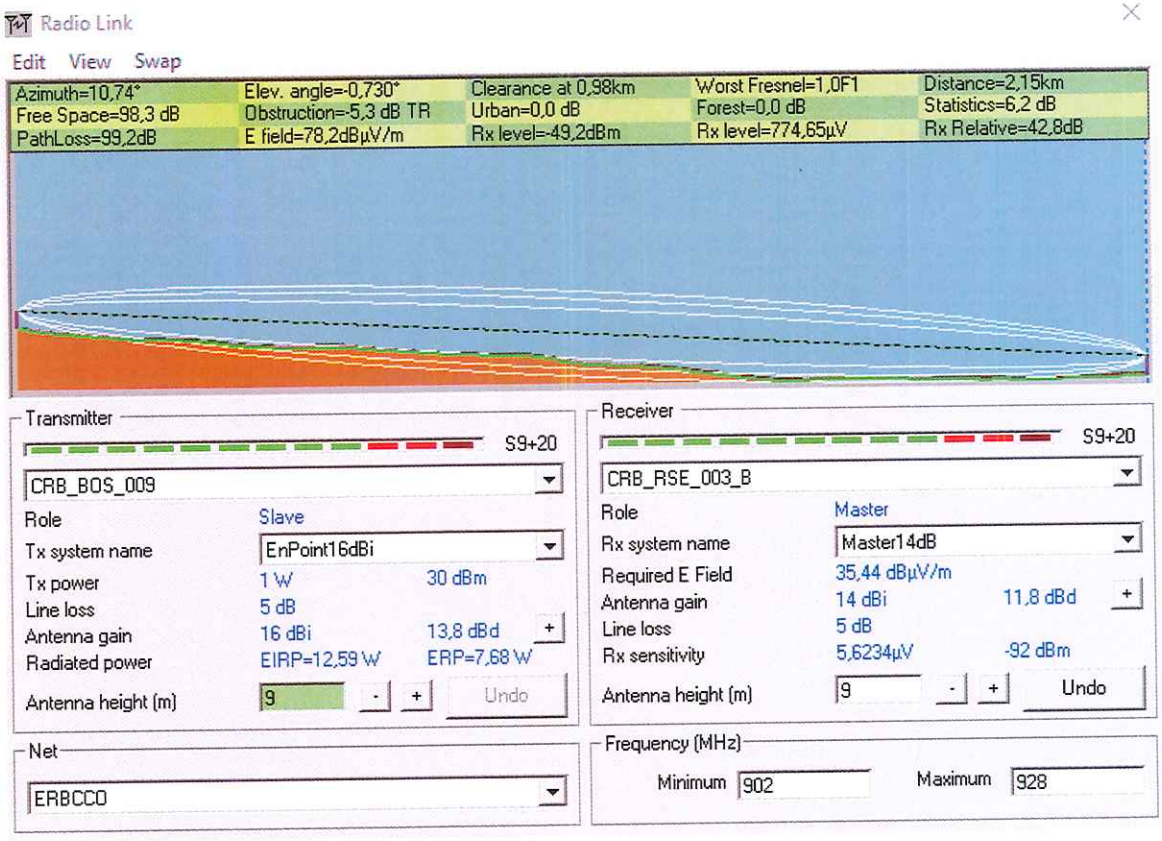
5.10 RSE-03/04-Repetidora – BOOSTER-009 - PRIMAVERA

O link conecta a repetidora no RSE-03/04 ao Booster Primavera, utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 9 metros

Parâmetros do Link BOOSTER-009-PRIMAVERA – RSE-03/04 [ERBRSER3R4]:

- Distância entre CRB_BOS_009 e CRB_RSE_003_B: 2,2 km (1,3 milhas)
- Azimute do Norte Verdadeiro: 10,74°
- Azimute do Norte Magnético: 27,45°
- Ângulo de Elevação: -0,7300°
- Variação da Elevação do Terreno: 34,7 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 1,0F1 a 1,0 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 98,3 dB
- Obstrução: 5,3 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 0,0 dB
- Estatísticas: 6,2 dB
- Perda Total de Propagação: 99,2 dB
- Ganho do Sistema (CRB_BOS_009 para CRB_RSE_003_B): 142,0 dB (antena yagi em 10,7° * 0,73° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_RSE_003_B para CRB_BOS_009): 142,0 dB
- Pior Recepção: 42,8 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações



O link apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 42,8 dB, que é significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 99,2 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de comunicação.

5.11 R5-Repetidora – BOOSTER-007-GUANÃ

O link conecta a repetidora no R5 ao Booster Guanã, utilizando os seguintes componentes:

- Antena: Yagi Direcional 16 dB
- Rádio: Trio JR900
- Altura de Instalação da Antena: 11 metros

Parâmetros do Link BOOSTER-007-GUANÃ – R5 [ERBR5]:

- Distância entre CRB_BOS_007 e CRB_RSE_005_B: 1,56 km
- Azimute do Norte Verdadeiro: 98,26°
- Azimute do Norte Magnético: 114,96°
- Ângulo de Elevação: -0,476°
- Variação da Elevação do Terreno: 48,8 m
- Modo de Propagação: Linha de visão, desobstrução mínima de 0,97F1 a 0,1 km
- Frequência Média: 915,000 MHz
- Perda de Espaço Livre: 95,5 dB
- Obstrução: 3,9 dB TR
- Ambiente Urbano/Floresta: Urbano = 0,0 dB, Floresta = 1,0 dB
- Estatísticas: 6,3 dB
- Perda Total de Propagação: 98,8 dB
- Ganho do Sistema (CRB_BOS_007 para CRB_RSE_005_B): 142,0 dB (antena yagi em 98,26° * 0,47° ganho = 16,0 dBi)
- Ganho do Sistema (CRB_RSE_005_B para CRB_BOS_007): 142,0 dB
- Pior Recepção: 43,2 dB acima do sinal requerido para atender 70,000% das situações

O link apresenta um valor Rx/Tx Relativo de 43,2 dB, que é significativamente superior aos 20 dB especificados pelo fabricante para assegurar um link de boa qualidade. Esse valor indica que o link deve operar de forma estável e eficiente, atendendo a todos os requisitos de comunicação estabelecidos pelo fabricante.

Com um ganho de sinal substancial e uma perda de caminho de 98,8 dB, o desempenho do link é considerado excelente. Este alto valor de Rx/Tx Relativo proporciona uma margem de segurança adequada para garantir a estabilidade do link mesmo em condições adversas.

Dessa forma, este ponto está adequado e não se espera necessidade de ajustes adicionais ou contingências para o funcionamento normal do sistema de comunicação.

CONCLUSÃO

Depois de feito os cálculos e realizadas as simulações é verificado que todos os pontos poderão realizar a comunicação através sistema de rádio modem, alguns pontos necessitam de repetidoras, porém como nos locais das repetidoras já se faz necessário a instalação de ERBs torna-se extremamente viável a repetição, além do que, os modelos de rádio especificados deverão possuir distribuidor de potência entre canais de comunicação RF, possibilidade de conexão para duas antenas sem redução da potência irradiada, assim como também conexão via ethernet o que possibilitara a inserção de outros dados em pontos servidos por esse serviço.

Através de simulações foram encontradas as características de equipamentos e condições mais favoráveis ao projeto da rede rádiomodens, com seu enlace dentro de uma margem de boa comunicação, garantindo o uso e o bom serviço dos mesmos.

Desta forma a análise mostrou que é possível realizar os fechamentos de rádio enlace sem necessidade de inclusão de novas torres de comunicação, o que demandaria um custo muito elevado para a implantação do projeto. Segue abaixo os sistemas, nós (repetidoras), e suas configurações com relação a antena e forma de instalação dessas:

CCO - Master

Antena 1:

- **Localização**: Haste de 3 metros em prédio
- **Tipo de Antena**: Omnidirecional 14 dB

Antena 2:

- **Localização**: Haste de 3 metros em prédio
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

EAB

- **Localização**: Haste de 3 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

RSE – 002

- **Localização**: Haste de 3 metros em reservatório
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

BOOSTER-006

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

BOOSTER-008

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

RSE-03/04

Antena 1:

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Omnidirecional 14 dB

Antena 2:

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

BOOSTER-009

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

BOOSTER-010

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

BOOSTER-011

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

R5

Antena 1:

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Omnidirecional 14 dB

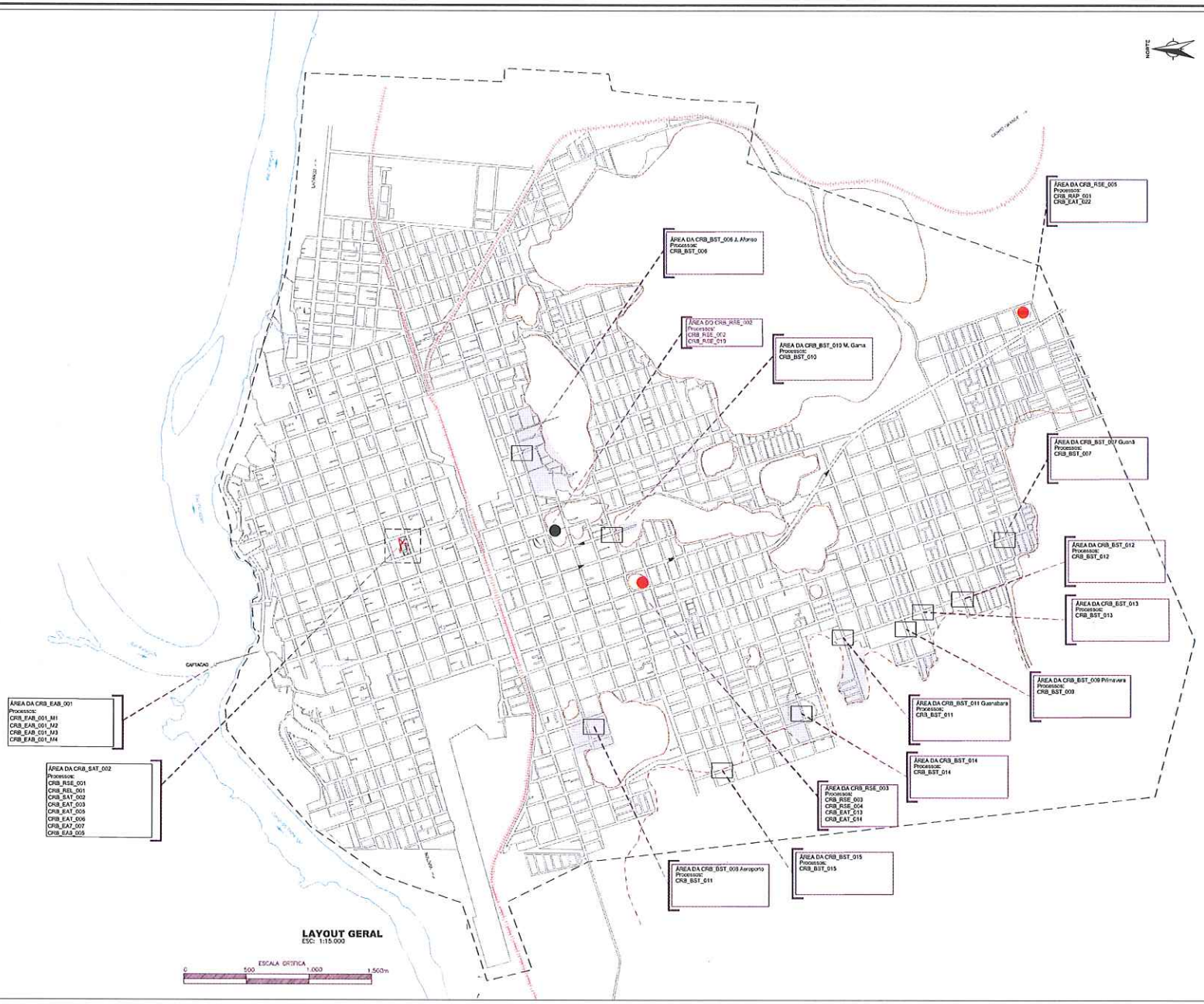
Antena 2:

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

BOOSTER-007

- **Localização**: Poste de 11 metros
- **Tipo de Antena**: Yagi Direcional 16 dB

Verifica-se a necessidade de aquisição de 8 postes de 11 metros para a implementação do sistema de rádio enlace em Corumbá-MS. Além disso, será necessário adquirir 12 unidades de barras de tubo de aço carbono de 1½" para a fixação das antenas. No que tange às antenas, é preciso adquirir 3 antenas omnidirecional com ganho de 14 dBi e 11 antenas do tipo yagi direcional com ganho de 16 dBi. Essas aquisições são essenciais para garantir a estabilidade e eficiência da comunicação no sistema de rádio enlace.



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO	SANESUL ACEITO	SANESUL DATA	DESENHOS DE REFERENCIA	NÚMERO

SANESUL
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO		
ACEITO		
VISTO		

LEGENDA

- COMPONENTE EXISTENTE
- COMPONENTE PROJETADO
- COMPONENTE A ADEQUAR
- TUBULAÇÃO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
- RESERVATÓRIO
- POÇO DE SUCÇÃO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DE BOOSTER
- PONTO DE ATUAÇÃO
- MORRO / ÁREA DE OCUPAÇÃO RESTRITA
- PERÍMETRO URBANO
- FERROVIA
- HIDROVIA

PROJETO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

DESENHO

sanesul

DATA: OUT/2023 | ESCALA: INDICADA

Nº DESENHO: 01 | FOLHA: 01/01

ARQUIVO

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

PROJETO DO TELEMETRIA S.A.A DE CORUMBÁ / MS

CONCEPÇÃO DO SISTEMA

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL

Projeto de Sistema de Controle, Automação e Telemetria de CORUMBÁ MS.

Gerencia de Desenvolvimento Operacional – GEDEO

Ref.: Especificação técnica dos materiais para montagem das UCTRs.

Com intuito de fornecer informações aos prestadores de serviços e fornecedores segue as informações sobre os componentes e regulamentação de prestação de serviço a ser realizado no projeto acima mencionado, faz parte desses documentos anexos contendo os projetos das unidades de controle, automação e telemetria remotas (UCTRs), painel unidade de comunicação para rádio modem (UCRM), suporte afastador para instalação de antenas omnidirecionais,

1. Índice de anexos:

Anexo 2: Diagrama elétrico UCTR Modelo 01;
Anexo 3: Layout de montagem UCTR Modelo 01;
Anexo 4: Diagrama elétrico UCTR Modelo 02;
Anexo 5: Layout de montagem UCTR Modelo 02;
Anexo 6: Diagrama elétrico UCTR Modelo 03;
Anexo 7: Layout de montagem UCTR Modelo 03;
Anexo 8: Diagrama elétrico UCTR Modelo 04;
Anexo 09: Layout de montagem UCTR Modelo 04;
Anexo 10: Diagrama elétrico UCTR Modelo 05;
Anexo 11: Layout de montagem UCTR Modelo 05;
Anexo 12: Diagrama painel de comunicação;
Anexo 13: Layout painel de comunicação;
Anexo 14: Desenho suporte afastador de antenas;
Anexo 15: Abrigo de telemetria projeto;
Anexo 16: memorial descritivo abrigo telemetria;
Anexo 17: Logomarca Sanesul;
Anexo 18: Composição abrigo telemetria;
Anexo 19: Planilha descritiva de projeto;
Anexo 20: Cronograma Executivo;
Anexo 21: Painel de distribuição de energia do sistema de automação Ladário.

2. Descritivo técnico de servidor torre para telemetria.

2.1 014734 - Servidor Torre para telemetria.

Servidor em torre . Sugerido como servidor de arquivos, de e-mail, DNS e Web. Armazenamento de documentos, arquivos de som, fotografias, vídeos, imagens, bases de dados e outros arquivos de forma estruturada.
Conversão de endereços de sites em endereços IP e vice-versa. Ideal para empresas que hospedam seu próprio site ou serviços de email.

Chassi de 3,5" com até 4 discos rígidos com unidade de conector automático e unidade SATA incorporada
Intel® Xeon® E-2224 3.4GHz, 8M cache, 4C/4T, turbo (71W)
16 GB de UDIMM DDR4 ECC a 2.666 MT/s, BC
C20, sem RAID com SATA incorporada para HDDs SATA ou SSDs SATA (combinação de tipos de unidades permitida)

Disco rígido SATA de 3,5", 6 Gbit/s, 7.200 RPM, 4 TB e 512n com unidade de conector automático
SSD SATA de 2,5", 480 GB, 6 Gbit/s e 512 com unidade de conector automático AG, uso intenso de leitura e carregador híbrido de 3,5"
Cartões de armazenamento com boot otimizado:
None
Windows Server® 2019 Standard, 16 núcleos, instalação de fábrica, sem mídia, sem CAL, vários idiomas
Kits de mídia do sistema operacional
Windows Server® 2019 Standard,No Media,WS2016 & 2012R2 Std Downgrade DF and DVD Media,Multi Lang
Gerenciamento de sistemas incorporado
iDRAC9, Enterprise
iDRAC Service Module:
None
Placas de rede adicionais
LOM Broadcom 5720 integrada de duas portas e 1 Gbit
Fonte de alimentação
Duas fontes de alimentação redundantes com conector automático (1 + 1), 495 W
Cabos de alimentação
Cabo de alimentação (Brasil)

Marcas de referência:
DELL
LENOVO
HP
ASUS

2.2 014739 – SWITCH DELL NETWORKING N1548

Sobre: 1. Características Gerais N1548 1.1 Switch Ethernet com pelo menos 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000Base-T "auto-sensing"; 1.2 Deve possuir pelo menos 04 (quatro) portas que permitam a inserção de adaptadores Gigabit Ethernet/ 10 Gigabit Ethernet. Estas portas adicionais não podem ser do tipo "combo" com as portas UTP e deverão suportar adaptadores para os padrões 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX, 10GBase-SR, 10GBase-LR e 10GBase-ER; 1.3 As portas 10 Gigabit Ethernet devem aceitar cabos do tipo "twinax" (Direct Attachment Copper Cable – DAC), inclusive de outros fabricantes; 1.4 Possuir matriz de comutação de pelo menos 176Gbps; 1.5 Possuir capacidade de processamento de pelo menos 164Mpps (milhões de pacotes por segundo); 1.6 Possuir capacidade para no mínimo 16.000 endereços MAC; 1.7 Possuir LEDs, por porta, que indiquem a integridade, atividade do link e a velocidade de conexão; 1.8 O switch fornecido deve suportar as normas técnicas IEEE802.3 (10Base-T), IEEE802.3u (100Base-TX), IEEE 802.3z (1000Base-X), IEEE 802.3ab (1000Base-T); 1.9 Suporte ao modo

de comutação "store and forward"; 1.10 Ser fornecido com configuração de CPU e memória (RAM e Flash) suficiente para implementação de todas as funcionalidades descritas nesta especificação. 1.11 Todas as licenças necessárias para as funcionalidades exigidas neste edital deverão estar inclusas no equipamento. 1.12 Possuir fonte de alimentação interna ao equipamento com ajuste automático de tensão 110 e 220 Volts; 1.13 Deve suportar fonte de alimentação redundante externa; 1.14 Deve suportar o standard IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet - EEE); 1.15 Instalável em rack padrão de 19", sendo que deverão ser fornecidos os respectivos kit's de fixação; 1.16 O switch fornecido deve ser empilhável. O empilhamento deve ser feito através de cabo dedicado e não deve consumir interfaces de Rede. A funcionalidade de empilhamento deve possuir pelo menos as seguintes características: 1.16.1 Deve ser possível empilhar pelo menos 04 (quatro) switches; 1.16.2 O empilhamento deve ser feito em anel para garantir que, na eventual falha de um link, a pilha continue a funcionar; 1.16.3 Em caso de falha do switch controlador da pilha, um controlador "backup" deve ser selecionado de forma automática, sem que seja necessária intervenção manual; 1.16.4 Deve ser possível criar uma conexão de pelo menos 40 entre os comutadores membros da pilha; 1.16.5 A pilha de switches deverá ser gerenciada como uma entidade única; 1.16.6 A pilha de switches deverá ser gerenciada através de um único endereço IP; 1.17 O switch deve armazenar no mínimo duas versões de firmware simultaneamente em sua flash; 1.18 O switch deve suportar Jumbo Frames de 9000 bytes; 1.19 O equipamento ofertado deve possuir homologação junto à ANATEL com certificados disponíveis publicamente no endereço eletrônico desta agência, conforme a Resolução número 242; 2. Funcionalidades Gerais 2.1 Possuir porta de console para gerenciamento e configuração via linha de comando. O conector deve ser RJ-45 ou padrão RS-232 (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos); 2.2 Possuir uma interface de gerenciamento baseada em WEB (HTTP) que permita aos usuários configurar e gerenciar switches através de um browser padrão; 2.3 Gerenciável via Telnet e SSH; 2.4 Permitir o espelhamento de uma porta ou de um grupo de portas para uma porta especificada; 2.5 Permitir espelhamento de por remota; 2.6 Deve ser gerenciável via SNMP (v1, v2 e v3); 2.7 Implementar nativamente 4 grupos RMON (History, Statistics, Alarms e Events); 2.8 Implementar o protocolo Syslog em IPv4 e IPv6 para funções de "logging" de eventos; 2.9 Implementar o protocolo NTP ou SNTP para sincronismo de clock; 2.10 Suportar autenticação via RADIUS ou TACACS; 2.11 Possuir suporte a protocolo de autenticação para controle do acesso administrativo ao equipamento; 2.12 Implementar controle de acesso por porta (IEEE 802.1x); 2.13 Implementar listas de controle de acesso (ACLs) baseadas em endereço IP de origem e destino (IPv4 e IPv6), portas TCP e UDP de origem e destino e endereços MAC de origem e destino; 2.14 Possuir controle de broadcast, multicast e unicast por porta; 2.15 Promover análise do protocolo DHCP e permitir que se crie uma tabela de associação entre endereços IP atribuídos dinamicamente, MAC da máquina que recebeu o endereço e porta física do switch em que se localiza tal MAC; 2.16 O equipamento deverá funcionar como servidor DHCP ; 2.17 Implementar Netflow, sFlow ou similar; 2.18 Implementar pelo menos 8 (oito) filas de saída por porta; 2.19

Implementar pelo menos uma fila de saída com prioridade estrita por porta e divisão ponderada de banda entre as demais filas de saída; 2.20 Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores de classe de serviço do frame ethernet (IEEE 802.1p CoS) 2.21 Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores do campo "Differentiated Services Code Point" (DSCP) do cabeçalho IP, conforme definições do IETF; 2.22 Implementar classificação de tráfego baseada em endereço de origem/destino (IPv4 ou IPv6), portas TCP e UDP de origem e destino, endereços MAC de origem e destino; 2.23 Deve implementar RFC 2474 DiffServ Field; 2.24 Deve implementar RFC 2475 DiffServ Core and Edge Functions; 2.25 Deve implementar RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF); 2.26 Os equipamentos quando virtualizados deverão possuir processamento local de modo a não existir tempo de convergência em caso de falha de um dos equipamentos do sistema virtualizado; 2.27 A atualização de software dos equipamentos virtualizados não deve parar todos os switches ao mesmo tempo. A atualização poderá ser realizada primeiro em um equipamento e posteriormente no outro equipamento virtualizado para que não ocorra interrupção do tráfego; 3. Funcionalidades de Camada 2 (VLAN, Spanning Tree) 3.1 Implementar LANs Virtuais (VLANs) conforme definições do padrão IEEE 802.1Q; 3.2 Permitir a criação de no mínimo 526 VLANs; 3.3 Permitir a criação de subgrupos dentro de uma mesma VLAN com conceito de portas "isoladas" e portas "promíscuas", de modo que "portas isoladas" não se comuniquem com outras "portas isoladas", mas tão somente com as portas promíscuas de uma dada VLAN; 3.4 Deve suportar VLANs dinâmicas. Deve permitir a criação, remoção e distribuição de VLANs de forma dinâmica através de portas configuradas como tronco IEEE 802.1Q; 3.5 Implementar "VLAN Trunking" conforme padrão IEEE 802.1Q nas portas Fast Ethernet e Gigabit Ethernet. Deve ser possível estabelecer quais VLANs serão permitidas em cada um dos troncos 802.1Q configurados; 3.6 Implementar a funcionalidade de "Port Trunking" conforme padrão IEEE 802.3ad; 3.7 Implementar o Protocolo Spanning-Tree conforme padrão IEEE 802.1d; 3.8 Implementar o padrão IEEE 802.1s ("Multiple Spanning Tree"), com suporte a no mínimo 31 instâncias simultâneas do protocolo Multiple Spanning Tree; 3.9 Implementar o padrão IEEE 802.1w ("Rapid Spanning Tree") 3.10 Implementar o protocolo PVST+ baseado no padrão 802.1w; 3.11 Implementar mecanismo de proteção da "root bridge" do algoritmo Spanning-Tree para prover defesa contra ataques do tipo "Denial of Service" no ambiente nível 2; 3.12 Deve permitir a suspensão de recebimento de BPDUs (Bridge Protocol Data Units) caso a porta esteja colocada no modo "fast forwarding" (conforme previsto no padrão IEEE 802.1w). Sendo recebido um BPDU neste tipo de porta deve ser possível desabilitá-la automaticamente; 3.13 Deve implementar até 64 grupos de LAG (Link Aggregation), com 8 portas por grupo; 3.14 Deve suportar o protocolo LLDP e LLDP-MED para descoberta automática de equipamentos na rede; 4. Funcionalidades de Camada 3 (Multicast e Roteamento) 4.1 Implementar roteamento estático para no mínimo 256 rotas IPv4; 4.2 Implementar roteamento estático para no mínimo 128 rotas IPv6; 4.3 Implementar roteamento dinâmico através dos protocolos RIPv1/RIPv2; 4.4 Implementar autenticação MD5 entre os peers RIPv2; 4.5 Implementar IGMPv1/V2/V3 Snooping;

5. Suporte 5.1 A contratante poderá abrir chamados de manutenção diretamente no Fabricante do item sem necessidade de prévia consulta e/ou qualquer liberação por parte da contratada. Não deve haver limite para aberturas de chamados, sejam de dúvidas/configurações e/ou resolução de problemas de hardware ou software; 5.2 A abertura de chamados poderá ser realizada através de Telefone 0800 do Fabricante, através da página da WEB do Fabricante ou através de endereço de e-mail do Fabricante; 5.3 A abertura de chamados através de telefone 0800 deverá ser realizada inicialmente em Português; 5.4 Deverá ser garantido à contratante o pleno acesso ao site do Fabricante dos equipamentos e softwares. Esse acesso deve permitir consultas a quaisquer bases de dados disponíveis para usuários relacionadas aos equipamentos e softwares especificados, além de permitir downloads de quaisquer atualizações de software ou documentação deste produto; 5.5 Encerrando o prazo de garantia, o Fabricante deverá disponibilizar um suporte em horário comercial que permita a substituição sem custos de componentes de hardware defeituosos (peças, acessórios e outros que se façam necessários) e o download de todas as atualizações de software por um prazo de 5 anos após o encerramento das vendas destes produtos (Garantia Lifetime).

Marcas de referência:
DELL

3. Quantitativo de peças contidas nos painéis conforme modelos projetados.

3.1 **UCTR-Modelo 01 –**

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	5	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	4	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	11	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	23	pç
P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	2	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç
P-10	Tomada trilho DIN 10A 2P+T	018295	2	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de aterramento	000000	0,2	mt
P-12	Controlador lógico programável	018282	1	pç

P-13	Rádio modem 900Mhz ethernet	018689	1	pç
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	1	pç
P-15	Nobreak automático	018290	1	pç
P-16	Caixa para painel de comandos H800xL600xP250mm	008824	1	pç
P-17	Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm	018294	6	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	2	mt
P-19	Protetor de surto para sinal analógico	010888	0	pç
P-20	Luminária para painel com lâmpada 15w	018289	1	pç
P-21	Módulo relé interface 24 Vcc	010894	1	pç
P-22	Módulo de expansão analógico 8AI - 4-20mA	018415	0	pç
P-23	Módulo de expansão analógico 4AO - 4-20mA	018683	0	pç
P-24	Módulo de expansão analógico 4AI-2AO - 4-20mA	018283	0	pç
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	1	mt
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	pç
P-27	Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250mm	009000	0	pç
P-28	Chave seletora 2 posições - 1NA	018281	1	pç
P-29	Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm	003376	0	mt
P-30	Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350mm	008824	0	pç
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		266	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		19	pç

3.2 **UCTR-Modelo 02 –**

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	6	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	4	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	16	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	23	pç
P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	3	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç
P-10	Tomada trilho DIN 10A 2P+T	018295	2	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de	000000	0,2	mt

	aterramento			
P-12	Controlador lógico programável	018282	1	pç
P-13	Rádio modem 900Mhz ethernet	018689	1	pç
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	1	pç
P-15	Nobreak automático	018290	1	pç
P-16	Caixa para painel de comandos H800xL600xP250mm	008824	1	pç
P-17	Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm	018294	6	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	2	mt
P-19	Protetor de surto para sinal analógico	010888	0	pç
P-20	Luminária para painel com lâmpada 15w	018289	1	pç
P-21	Módulo relé interface 24 Vcc	010894	1	pç
P-22	Módulo de expansão analógico 8AI - 4-20mA	018415	0	pç
P-23	Módulo de expansão analógico 4AO - 4-20mA	018683	0	pç
P-24	Módulo de expansão analógico 4AI-2AO - 4-20mA	018283	0	pç
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	1	mt
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	pç
P-27	Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250mm	009000	0	pç
P-28	Chave seletora 2 posições - 1NA	018281	2	pç
P-29	Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm	003376	0	mt
P-30	Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350mm	008824	0	pç
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		275	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		19	pç

3.3 **UCTR-Modelo 03 –**

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	5	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	4	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	12	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	26	pç
P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	2	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç

P-10	Tomada trilho DIN 10A 2P+T	018295	2	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de aterramento	000000	0,34	mt
P-12	Controlador lógico programável	018282	1	pç
P-13	Rádio modem 900Mhz ethernet	018689	1	pç
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	1	pç
P-15	Nobreak automático	018290	1	pç
P-16	Caixa para painel de comandos H800xL600xP250mm	008824	1	pç
P-17	Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm	018294	8	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	1,6	mt
P-19	Protetor de surto para sinal analógico	010888	4	pç
P-20	Luminária para painel com lâmpada 15w	018289	1	pç
P-21	Módulo relé interface 24 Vcc	010894	1	pç
P-22	Módulo de expansão analógico 8AI - 4-20mA	018415	0	pç
P-23	Módulo de expansão analógico 4AO - 4-20mA	018683	0	pç
P-24	Módulo de expansão analógico 4AI-2AO - 4-20mA	018283	1	pç
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	1,3	mt
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	pç
P-27	Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250mm	009000	0	pç
P-28	Chave seletora 2 posições - 1NA	018281	1	pç
P-29	Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm	003376	0	mt
P-30	Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350mm	008824	0	pç
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		294	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		30	pç

3.4 **UCTR-Modelo 04 –**

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	9	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	5	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	27	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	27	pç

P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	9	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç
P-10	Tomada trilho DIN 10A 2P+T	018295	2	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de aterramento	000000	0,6	MT
P-12	Controlador lógico programável	018282	1	pç
P-13	Rádio modem 900Mhz ethernet	018689	1	pç
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	1	pç
P-15	Nobreak automático	018290	1	pç
P-16	Caixa para painel de comandos H800xL600xP250mm	008824	0	pç
P-17	Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm	018294	8	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	3	mt
P-19	Protetor de surto para sinal analógico	010888	12	pç
P-20	Luminária para painel com lâmpada 15w	018289	1	pç
P-21	Módulo relé interface 24 Vcc	010894	5	pç
P-22	Módulo de expansão analógico 8AI - 4-20mA	018415	1	pç
P-23	Módulo de expansão analógico 4AO - 4-20mA	018683	1	pç
P-24	Módulo de expansão analógico 4AI-2AO - 4-20mA	018283	0	pç
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	1,6	mt
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	pç
P-27	Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250mm	009000	1	pç
P-28	Chave seletora 2 posições - 1NA	018281	5	pç
P-29	Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm	003376	0	mt
P-30	Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350mm	008824	0	pç
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		734	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		151	pç

3.5 **UCTR-Modelo 05 –**

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	10	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	8	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	35	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	31	pç

P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	6	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç
P-10	Tomada trilho DIN 10A 2P+T	018295	2	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de aterramento	000000	0,9	mt
P-12	Controlador lógico programável	018282	1	pç
P-13	Rádio modem 900Mhz ethernet	018689	1	pç
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	1	pç
P-15	Nobreak automático	018290	1	pç
P-16	Caixa para painel de comandos H800xL600xP250mm	008824	0	pç
P-17	Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm	018294	8	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	0	mt
P-19	Protetor de surto para sinal analógico	010888	28	pç
P-20	Luminária para painel com lâmpada 15w	018289	1	pç
P-21	Módulo relé interface 24 Vcc	010894	8	pç
P-22	Módulo de expansão analógico 8AI - 4-20mA	018415	3	pç
P-23	Módulo de expansão analógico 4AO - 4-20mA	018683	1	pç
P-24	Módulo de expansão analógico 4AI-2AO - 4-20mA	018283	0	pç
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	2	mt
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	pç
P-27	Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250mm	009000	0	pç
P-28	Chave seletora 2 posições - 1NA	018281	8	pç
P-29	Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm	003376	5	mt
P-30	Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350mm	008824	1	pç
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		1102	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		192	pç

3.6 **Painel Unidade de comunicação para rádio modem. –**

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	2	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	2	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	1	pç

P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	1	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	10	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de aterramento	000000	0,1	mt
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	2	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	1,2	mt
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	0,4	mt
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	pç
P-31	Caixa para painel de comandos H600xL400xP250mm	008037	1	pç
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		27	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		9	pç

Obs. O nobreak, rádio modem, antenas, cabos Cellflex e de rede não fazem parte da unidade, devendo considerar a imagem no desenho meramente ilustrativa.

3.7 UCTR- ETA Analítico Ladário

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	10	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	8	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	38	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	31	pç
P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	7	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç
P-10	Tomada trilho DIN 10A 2P+T	018295	2	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de aterramento	000000	1,6	mt
P-12	Controlador lógico programável	018282	1	pç
P-13	Rádio modem 900Mhz ethernet	018689	1	pç
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	1	pç
P-15	Nobreak automático	018290	1	pç
P-16	Caixa para painel de comandos H800xL600xP250mm	008824	0	pç
P-17	Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm	018294	8	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	0	mt
P-19	Protetor de surto para sinal analógico	010888	29	pç
P-20	Luminária para painel com lâmpada 15w	018289	1	pç

P-21	Módulo relé interface 24 Vcc	010894	14	pç
P-22	Módulo de expansão analógico 8AI - 4-20mA	018415	3	pç
P-23	Módulo de expansão analógico 4AO - 4-20mA	018683	2	pç
P-24	Módulo de expansão analógico 4AI-2AO - 4-20mA	018283	0	pç
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	4	mt
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	pç
P-27	Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250mm	009000	0	pç
P-28	Chave seletora 2 posições - 1NA	018281	6	pç
P-29	Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm	003376	6	mt
P-30	Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350mm	008824	0	pç
P-31	- Modulo de expansão Digital 16 DI/ 8 DO-24Vcc		0	
P-32	Modulo de expansão Digital 16 DI - 24Vcc		0	
P-33	Caixa para quadro de comandos H1700xL1000xP450 mm		1	
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		1100	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		488	pç

3.8 UCTR- ETA Processo Ladário

Peça no diagrama			Qtd	unidade
P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	6	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	8	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	116	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	31	pç
P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	3	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç
P-10	Tomada trilho DIN 10A 2P+T	018295	2	pç
P-11	Barramento de distribuição p/ circ. de aterramento	000000	1,6	mt
P-12	Controlador lógico programável	018282	1	pç
P-13	Rádio modem 900Mhz ethernet	018689	1	pç
P-14	Protetor de surtos coaxial	010804	1	pç
P-15	Nobreak automático	018290	1	pç
P-16	Caixa para painel de comandos H800xL600xP250mm	008824	0	pç

P-17	Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm	018294	8	pç
P-18	Canaleta ventilada em PVC L30xH50mm	005116	0	mt
P-19	Protetor de surto para sinal analógico	010888	24	pç
P-20	Luminária para painel com lâmpada 15w	018289	1	pç
P-21	Módulo relé interface 24 Vcc	010894	24	pç
P-22	Módulo de expansão analógico 8AI - 4-20mA	018415	2	pç
P-23	Módulo de expansão analógico 4AO - 4-20mA	018683	2	pç
P-24	Módulo de expansão analógico 4AI-2AO - 4-20mA	018283	0	pç
P-25	Trilho DIN 35mm	003380	4	MT
P-26	Suporte base para rádio modem	000000	1	PC
P-27	Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250mm	009000	0	pç
P-28	Chave seletora 2 posições - 1NA	018281	2	PC
P-29	Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm	003376	6	mt
P-30	Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350mm	008824	0	pç
P-31	Modulo de expansão Digital 16 DI/ 8 DO-24Vcc		1	pç
P-32	Modulo de expansão Digital 16 DI - 24Vcc		2	pç
P-33	Caixa para quadro de comandos H1700xL1000xP450 mm		1	
	Anilhas de marcação para cabos elétricos		2100	pç
	Parafusos 1/8"x3/8" latão		488	pç

3.9 **Painel de Distribuição de Energia do sistema de automação Ladário.**

P-01	Conector de passagem simples para cabo 2,5 mm	018285	6	pç
P-02	Módulo DSP- Dispositivo contra surtos elétricos	010803	2	pç
P-03	Disjuntor monopolar mini DIN 2A	002898	6	pç
P-04	Transformador retificador 220Vca/24Vcc	018288	1	pç
P-05	Porta fusível de vidro Ø05x25mm	018291	8	pç
P-06	Conector de passagem duplo nível	018284	116	pç
P-07	Poste final para trilho DIN	018292	31	pç
P-08	Módulo relé interface 220 Vca	010895	3	pç
P-09	Chave fim de curso	018280	1	pç

4. Descritivo dos materiais para montagem dos componentes de infraestrutura e componentes dos painéis.

4.1 P-01 - 018285 – Conector de passagem simples nível:

Conector de passagem em um único nível, com fixação do cabeamento ao terminal através de parafusos tipo fenda, ou fenda cruzada (phillips) para uso de cabos até 2,5mm de diâmetro, para fixação em trilho DIN 35mm, para uso em tensão de 220vca e corrente de 2ª, classe de flamabilidade v-0, que atenda as especificações técnicas da norma IEC 60947-7-1.
Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 50 mm
Altura: 50 mm
Largura: 5,3 mm

Marcas de referência:
PHOENIX CONTACT - MODELO UT 2,5
CONEXE MODELO SAK 4 EM
WEIDMUELLER – MODELO WDU 2.5
METALTEX MTB,5EN

4.2 P-02 - 010803 – Protetor de Surto em linha CA:

Protetor de surto em rede CA classe II contra surto monobloco, corrente de surto nominal de 20 kA, tensão máxima de trabalho 335 V, montagem em trilho DIN 35mm.
Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 90 mm
Altura: 70 mm
Largura: 18 mm

Marcas de referência:
PHOENIX CONTACT MODELO: VAL-ME 335V CÓDIGO: 2880419
ROCKWELL AUTOMATION - ALLEN-BRADLEY CÓDIGO: CAT Nº 4983-DS
WEG MODELO SPW275-45 CÓDIGO: 10609714

4.3 P-03- Disjuntor Mono polar IN 2ª IEC MINI:

Disjuntor termomagnético unipolar, tensão nominal de até 440V, grau de proteção IP40, frequência nominal 50/60Hz, faixa de atuação instantânea conforme a categoria característica, curva de disparo tipo "C" e norma NBR IEC 60898

capacidade de interrupção nominal 1X2 amperes, fixação com encaixe em perfil DIN dimensão 35mm, tipo mini disjuntor, temperatura ambiente com limites: -20°C, +50°C, secção de condutores: 0,75 a 10 mm².

Marcas de referência:
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER ELECTRIC
EATON
MOELLER

4.4 **P-04-018288 – Fonte Chaveada– 100-240Vca, 24Vcc 4A:**
Fonte Chaveada compacta com entrada nominal de 100-240 Vca, 60 Hz, saída de tensão 24Vcc, com tolerância de +/-5% na tensão de saída, potência mínima de saída 96 Watts fabricada para suportar correntes de saída iguais ou superiores à 4A, terminais de fixação de cabos por parafusos, com pontos de fixação de sua carcaça em painéis metálicos por no mínimo 02 parafusos e/ou suporte de encaixe em trilho DIN Rail 35mm.
Dimensões máximas da carcaça - 140x100x40 mm

Marcas de referência:
ANDELI MS-120-24
PHOENIX CONTACT - QUINT4-PS/1AC/24DC/5 – 2904600
SCHNEIDER ELECTRIC – ABLS1A24050

4.5 **P-05 – 018291 – SAK Porta fusível vidro para trilho DIN:**
Porta fusível para utilização de fusíveis de vidro com diâmetro de 5mm e comprimento de 25mm, fixação do cabeamento ao terminal através de parafusos tipo fenda, ou fenda cruzada (phillips) para uso de cabos até 2,5mm de diâmetro, classe de flamabilidade v-0, com encaixe de fixação em trilho DIN 35
Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 80 mm
Altura: 60 mm
Largura: 9 mm

Marcas de referência:
CONNECTWELL MODELO CF4U
ALLEN BRADLEY MODELO 1492-H6
METALTEX MODELO MAB1-F
PHOENIX CONTACT UK 5 HESI

4.6 **P-06 - 018284 – Conector de passagem duplo nível:**

Conector de passagem duplo, com fixação do cabeamento ao terminal através de parafusos tipo fenda, ou fenda cruzada (phillips) para uso de cabos até 2,5mm de diâmetro, para fixação em trilho DIN 35mm, para uso em tensão de 220vca e corrente de 2ª, classe de flamabilidade v-0, que atenda as especificações técnicas da norma IEC 60947-7-1.
Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 70 mm
Altura: 50 mm
Largura: 5,3 mm

Marcas de referência:
PHOENIX CONTACT - MODELO STTB 2.5
MEINNA INDUSTRY CO – MODELO USK-4/2-2
WEIDMUELLER – MODELO WDK 2.5 ZQV

4.7 **P07- 018292- Poste final para trilho DIN 35mm**

poste final para trilho din 35 usado na fixação final de componentes em trilho din, fabricado em poliamida, com classe de flamabilidade v-0, com parafuso de aperto para total fixação.
Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 50 mm
Altura: 50 mm
Largura: 5,3 mm

Marcas de referência:
CONNECTWELL MODELO CA802
STECK MODELO SKEW35
CONXEL MODELO EW35

4.8 **P-08- 010895 – Rele de interface 220Vca**

A base do relé de interface do tipo Slim, recomendado para utilização de entrada de CLP ou equipamento que necessite comutar níveis de tensão diferente nível. Sendo o relé do tipo estado sólido com entradas de alimentação para bobina em 220Vca e saída para contatos do tipo 1NA + 1NF. Suportando tensão de até 60Vcc a uma corrente 6A.

Características:

Base com conexões tipo parafuso.
Base para montagem em trilho Din 35mm.

Base com led para indicação de status.
Tensão de entrada (comutação) de A1, A2 em 220Vca.
Relé do tipo estado sólido.
Contatos de saída 1NA + 1NF + 1COM
Suporta tensão de saída 60Vcc.
Suportado corrente nos contados de saída 6A.
Largura máxima de até 7mm.
Grau de proteção da base IP20.
Grau de proteção do relé IP40.
Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 100 mm
Altura: 100 mm
Largura: 7 mm

Marcas de referência:
FINDER MODELO: 38.528/230-060 + RELÉ DE 60VCC
METALTEX MODELO: PRZ-1R-220 + RELÉ JZD1RC5 60VCC
PHOENIX MODELO: PLC-BSP-23OUC/21 + RELÉ NO. 2961118
SCHNEIDER ELECTRIC MODELO: RSLZVA4 6A/250V + RELÉ RSL1AB4ND

4.9 **P-09-018280 – Chave fim de curso:**
Chave fim de curso com acionamento mecânico por alavanca ou botão de pressão, com contato reversível, isolamento mínimo 50 vcc OU 100 Vca, para operação com corrente igual ou maior a 1A, dimensões máximas de l60xp60xh100mm

Marcas de referência:
SCHENEIDER TELEMECANIQUE – XCKJ10541
METALTEX – FM7121 – FM1308
SIBRATEC – D4MC-2000

4.10 **P-10 – Tomada para trilho DIN 35mm:**
Tomada elétrica, com dois pólos mais pino terra no padrão vigente atual, para utilização em tensões de 240 vca, corrente 10a, com classe de flamabilidade v-0, com encaixe de fixação em trilho din 35mm, podendo ser em bloco único ou modular (suporte de fixação em trilho + tomada 2p+t)

Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 100 mm
Altura: 100 mm
Largura: 60 mm

Marcas de referência:
ABB MODELO M1011-T13
TASCO LTDA MODELO TOMADA AUXILIAR, COD. 13535
MALTUS MODELO CTA53531

4.11 **P-11- Barramento de distribuição de circuito de aterramento:**
Os barramentos do circuito de aterramento deverão possuir as dimensões e características encontradas na folha de desenho, com espessura mínima para barra de cobre de 1/8" (3,25 mm), e fixados por parafusos com características condutoras diretamente na placa interna do painel de comandos elétricos da caixa.

4.12 **P-12-018282- CLP 40 E/S modbus Ethernet RS485:**
Controlador lógico programável Industrial modular
Mínimo 24 entradas discretas.
Mínimo 16 saídas discretas transistorizadas com capacidade de circulação de corrente 500mA, tensão de isolamento de 24 Vcc ou superior, com lógica positiva.
Numero de interrupção dos transistores maior/igual que 20000000, sendo ao menos 02 saídas rápidas PWM/PTO/PLS/FREQGEN
Sistema de relógio RTC (Real Time Clock)
Possibilidade de expansão de ES (Entradas e Saídas) através de cartões modulares de entradas para sensores protocolo 4-20mA, 0-10V, sensores de temperatura do tipo PT100, Termosensores NTC, termopares: B, J, K, N, R, S, T. Com as entradas analógicas configuráveis dentro de um intervalo de -32767 a 32768, que compreende os números inteiros de 16 bits signed.
Capacidade de expansão para 5 cartões com funções variadas entre si, entradas, saídas, digitais e analógicas, temperatura;
Alimentação em 24 Vcc;
Grau de proteção mínimo IP20, atendente as normas IEC/EN 61000-4-5, IEC/EN 61131-2, IEC/EN 61000-4-4, IEC/EN 61000-4-2
Memória interna de usuário de 256 KB com 10000 instruções ou superior, memória de variáveis mínima de 256 Kb (memória retentiva).
Interfaces físicas de 01 porta Serial RS485, 01 porta Ethenet tcp/IP, com protocolos de comunicação nativos Modbus RTU, Modbus TCP.
Estejam de acordo a Declaração Reach como também RoHS EU e/ou RoHS Brasileira, IEC/EN 60664-1, IEC/EN 5011.
Disponha de software de programação e configuração na modalidade freeware com as linguagens de programação IEC 61131-3: Diagrama Ladder, Grafcet SFC segundo a IEC 848, Lista de Instruções, compatíveis com sistema operacional Windows versão mais atual no momento do fornecimento.
Com compatibilidade de conexão de acessórios modulares, tais como cartões de expansão de entradas, saídas e comunicação, com os cartões das séries TM2 e TM3 Schneider Electric.

Marcas de referência:
SCHENEIDER ELECTRIC TM221CE40T

4.13 **P-13-Rádio modem 900 MHz Ethernet:**

Radio modem para uso em sistemas de telemetria e sistemas de supervisão e controle

Operação na faixa de 902 à 907,5Mhz e 915 à 928 Mhz configurável, modulação FSK (frequency shift keying), baud rate configurável.

Em atendimento as legislações, resoluções e atos normativos que tratam dos aspectos legais de rádio comunicação promulgados pela Agencia Nacional de Telecomunicações, os equipamentos não deverão sob hipótese alguma operar fora das faixas acima citadas.

Em especial deve-se ser bloqueada por intermédio do aspecto construtivo do aparelho a faixa de 907,5 a 915Mhz, assim evitar que mesmo que por falha humana, software ou firmware seja possível que esse aparelho venha acidentalmente operar dentro da faixa de 907,5 à 915Mhz.

Velocidade de comunicação configurável e auto-ajustavél.

Potência e Sensibilidade ajustável por intermédio de software gratuito, ou webbrowser

Configurações de operação do equipamento por software gratuito ou webbrowser.

Software de diagnóstico gratuito capaz de fornecer os dados de diagnóstico tais como pacotes de dados enviados, pacotes de dados recebidos, pacote de dados perdidos, VSWR (Voltage Standing Wave Radio), RSSI(Received Signal Strength Indication), tensão de alimentação do equipamento, alarmes internos do equipamento com estampa de tempo. As informações de diagnóstico deverão estar disponíveis através de protocolo de comunicação modbus tcp e seu mapeamento de endereços deverão ser fornecidos no ato da entrega do equipamento, assim como o diagnóstico deve estar disponível para realização de forma remota através de rede ethernet tcp/ip.

Proteção para potência reflexiva.

Possibilidade de imposição de controle de segurança por senha de acesso ao setup de configuração do equipamento.

Codificação do sinal portador.

Possibilidade de configuração de topologia ponto a ponto (mestre escravo) e ponto-multiponto (Mestre, Repetidor, escravo)

Possibilidade configuração de Store e Forward com buffer interno (sem necessidade de controle de fluxo)

1W de potência RF configurável.

Com dois conectores para antenas simultâneas sem prejuízo as características de impedância do sistema ou redução de vida útil do aparelho, controle de recepção e transmissão entre as conexões de antenas evitando a divisão de potência do equipamento.

Interface de comunicação Ethernet TCP/IP com 2 conectores RJ45 fêmea

Interface de comunicação Serial rs232 para atendimento ao parque já instalado.

Alimentação de 10-30 Vcc
Com disponibilidade de software de configuração e diagnóstico na modalidade freeware a ser fornecido no momento da entrega do material em sistemas de mídia de armazenamento rígidas (Cartões SD, MicroSD, Pendrive).
Com drivers compatíveis para sistema operacional Windows na versão mais atual no momento do fornecimento.
O equipamento deverá ser fornecido com 02 cabos de conexão entre o rádio e o Dispositivo Contra Surtos em RF, sendo composto cada cabo por um conector compatível com rádio ofertado, 01 (um) metro de cabo RGC58 e um conector tipo N prensa cabo RGC58.
O equipamento deverá seguir todas as legislações vigentes no país e possuir todas as certificações dos órgãos legalmente responsáveis para operação em áreas públicas e privadas dentro do território nacional.

4.14 **P-14 – 010804 – Protetor de surto para RF:**
Protetor de surto para alta freqüência e cabos coaxiais para freqüência de corte de 3 GHz.
Dispositivo de proteção contra surtos elétricos, com tecnologia de proteção baseada na utilização de Centelhador a gás, para proteção de equipamentos eletroeletrônicos conectados a cabos coaxiais.
- Tecnologia de proteção: Centelhador a gás
- Tensão máxima de operação: 50 V
- Tempo de resposta máximo: <= 250 ns
- Máxima corrente de descarga: 10 kA
- Impedância: 50 Ohms
- Capacitância: < 1 pF
- Conexão: 2 conectores tipo N – Fêmea.

Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 80 mm
Altura: 50 mm
Largura: 50 mm

Marcas de referência:
CLAMPER DPS 1812 X 050/N FM-FM
HYPERLINK AL6-NFNFB-9
PHOENIX CONTACT CN-UB-280DC-BB-2818850

4.15 **P-15- 018290- Nobreak Automático UTR:**
Potência de 700VA superior
-Alimentação de entrada 220Vca.
-4 Tomadas 220VcaCA.

-Bateria(s) compacta(s) selada(s) em padrão comercial de 12v/7H Substituíveis.
-Grau de proteção IP20.
-Rearme automático ao retorno da alimentação elétrica pela rede em seus terminais de entrada mesmo após esgotamento de sua capacidade total de carga de fornecimento através de suas baterias.
-Filtro interno de linha.
-Proteção contra potência excedida.
-Proteção contra curtos circuitos.
-Led no painel frontal indicando as condições de funcionamento do nobreak.
-Recarga automática das baterias.
-Circuito desmagnetizador.
-DC START – Possibilidade de ser acionado mesmo na ausência de rede elétrica de alimentação.
-Proteção contra descarga total das baterias.
-Frequência de entrada e saída de 60Hz +/- 5HZ.
-Indicadores de funcionamento indicando estado de fornecimento, diretamente da rede ou pelo sistema de baterias, sobrecarga e final de autonomia.
-Proteção eletrônica contra sub e sobre tensão e sobrecarga no inversor.
-invólucro com carcaça em material anti-chamas.
-Dimensões máximas 150X200X300 (LXAXP).

Marcas de referência:
ENERMAX (YUO-E 700VA)
LACERDA NEW ORION PREMIUM 800VA
NHS NOBREAK COMPACT PLUS DIGISENO SENOIDAL 700 VA
SCHNEIDER APC BACK UPS 700VA –BZ700BI-BR

4.16 **P-16-008824 – Caixa para painel de comandos elétrico h800xl600xp250**
Caixa para montagem de quadro de comando, construída em chapa de aço SAE 1008, sendo o conjunto composto pela caixa, placa de montagem e flange. Dobras adicionais de 15º protegem a caixa contra a entrada de água e pó, maior resistência mecânica, a placa de montagem removível com ponto de aterramento, fecho standard de fenda em meta. Porta com dobradiças com pinos desmontáveis, grau de proteção IP 54, acabamento em banho químico, com cor bege RAL 7032, pintura em epóxi a pó, para a caixa e tampa, para a placa de montagem cor laranja RAL 2004, borracha injetada na porta. Com flange para passagem de cabos na parte inferior, dimensões 80x60x25cm, ou maior, sendo altura x largura x profundidade; conforme norma IEC 62208.

Marcas de referência:
CEMAR
OPÇÃO
TONON METALURGICA
CAESA

4.17 **P-17-018294- Suporte porta identificador para trilho DIN 35mm:**
Porta identificador para uso em trilho din 35mm, composto em termoplástico com batentes para fixação de etiquetas de identificação não adesivas, espessura mínima da área do identificador de 10mm e comprimento mínimo da mesma área de 40mm
Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 40 mm
Largura: 20 mm

Marcas de referência:
WEIDMULLER SCHT 5 REF. C029246.000
PHOENIX CONTACT MODELO KLM
PROAUTO USK-B2
METALTEX MODELO MAB36ID
CONNECTWELL GMH7

4.18 **P-18-005116- Canaleta Ventilada em pvc 30x50mm**
Canaleta tipo duto em PVC (Cloreto de Polivinil) rígido na cor cinza RAL 7030, aberta, ventilada, com recortes abertos na parte superior, para acomodação de cablagem, sem perfurações na parte inferior, com tampas 30l x 50h mm, fornecida em barras de 2 metros de comprimento, fabricada em material termoplástico auto-extinguível com resistência a tração 3,6 a 6,3 (kg/mm), resistência ao impacto 2,1 a 100 (Kg-cm), resistência térmica 50 a 70ºc, Absorção de água: 0,07 – 0,4 (24h 3,2mm%).

Marcas de referência:
CEMAR
DUTOPLAST
ENERBRAS
HELLERMANN TYTON

4.19 **P-19 – 010888 – Protetor de surto para sinal analógico monobloco:**
Protetor de surto para sinal analógico monobloco.
Corrente de descarga em surto =10 kA;
Tensão nominal de 24 Vdc;
Tensão máxima 30 Vdc;
Trilho de fixação DIN 35 mm;
Borne de fixação duplo nível;
Base PE separada, 02 pólos;
Classe inflamabilidade UL94;
Classe de proteção IEC C1, C2, C3, D1;
Tempo de resposta =1ns;

Corrente nominal =30mA e =300 mA;
Interrupção de corrente =30mA e =350mA;

Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 80 mm
Altura: 60 mm
Largura: 6,3 mm

Marcas de referência:
CLAMP 922.B.0M3.024 FASTER
PHOENIX MODELO TT-2-PE24DC-2838186

4.20 **P-20 – 018289 – Luminária para painel com lâmpada 15w:**
Luminária para gabinete com interruptor integrado, para uso de lâmpadas compactas de até 25w e tensão de 220vca, com tampa de proteção em metal, pintura ral 7032, e suportes de fixação integrados na luminária, com medidas máximas de c x l x h (270 x 70 x70)mm

Marcas de referência:
MALTUS LTDA MODELO LM16069
TASCO LTDA MODELO 96061

4.21 **P-21-010894 – Rele de interface slin 24Vcc 1 NA/1NF:**
A base do relé de interface do tipo Slim, recomendado para utilização de saída de CLP ou equipamento que necessite comutar níveis de tensão diferente nível. Sendo o relé do tipo estado sólido com entradas de alimentação para bobina em 24Vcc e saída para contatos do tipo 1NA + 1NF. Suportando tensão de 250Vca ou 30Vcc a uma corrente 6A.

Características:

Base com conexões tipo parafuso.
Base para montagem em trilho Din 35mm.
Base com led para indicação de status.
Tensão de entrada (comutação) de A1, A2 em 24Vcc.
Relé do tipo estado sólido.
Contatos de saída 1NA + 1NF + 1COM
Suporta tensão de saída 250Vca ou 30Vcc.
Suportado corrente nos contados de saída 6A.
Largura máxima de até 7mm.
Grau de proteção da base IP20.
Grau de proteção do relé IP40.

Devido ao espaço limitado dos painéis as dimensões máximas do conector deverão ser de:
Comprimento: 100 mm
Altura: 100 mm
Largura: 7 mm

Marcas de referência:
PHOENIX CONTACT MODELO: PLC-BSC-24UC/21 + RELÉ NO. 2961105
SCHNEIDER ELECTRIC MODELO: RSLZVA1 + RELÉ: RSL1AB4BD
METALTEX MODELO: PRZ-1R-24 + RELÉ JZ1RC2 24VDC
SIEMENS MODELO: 3RQ3118-1AF00

4.22 **P-22-018415-Modulo de expansão analógico 8AI – 4-20mA:**

Modulo de expansão analógico com 8 entradas configuráveis para protocolo de tensão ou corrente (+-10V, 0-10V, 0-20 mA, 4-20 mA) 12 bits, encaixe no CLP em sistema de blocos, com terminais removíveis, fixação de cabeamento por parafusos, compatíveis com CLP da Série M221 Schneider Electric.

Marcas de referência:
SCHNEIDER ELETRIC MODELO TM3AI8

4.23 **P23-018683-Módulo de expansão analógico 4AO:**

Modulo de expansão analógico com 4 saídas configuráveis para protocolo de tensão ou corrente (0-10V, 4-20 mA) 12 bits, encaixe no CLP em sistema de blocos, com terminais removíveis, fixação de cabeamento por parafuso, compatíveis com CLP da Série M221 Schneider Eletric.

Marcas de referência:
SCHNEIDER ELETRIC MODELO TM3AQ4

4.24 **P-24-018283- Módulo de expansão analógico 4AI/2AO:**
Modulo de expansão analógico com 4 entradas configuráveis para protocolos de tensão ou corrente (0-10V, 0-20mA, 4-20 mA) com resolução de 12bits, e 2 saídas configuráveis para protocolos de tensão ou corrente (0-10V, 0-20mA, 4-20 mA) com resolução de 12bits.
Encaixe no CLP em sistema de blocos, com terminais removíveis, fixação de

cabeamento por molas ou parafusos, compatíveis com CLP da Série M221 Schneider Electric.

Marcas de referência:
SCHNEIDER ELECTRIC MODELO TM3AM6G

4.25 **P-25- Trilho DIN 35mm**
Trilho tipo DIN 35, em chapa de aço inoxidável com 35x7,5x1mm de espessura, bicromatizado, acabamento brilhante, para fixação rápida de relês e contatores, com existência de furos para fixação, conforme norma DIN 50022.

Marcas de referência:
CEMAR
ELCON
VABSCO ABS

4.26 **P-26-Suporte base para rádio modem:**
Suporte para rádio modem confeccionado em polimetil-metacrilato (PMMA) transparente, dobrado no formato de "L", espessura de 4 mm, sem soldas ou emendas formando duas áreas de base, sendo a maior apoio do rádio, medindo 170X130mm, e a menor apoio de encosto e fixação no painel, medindo 170x30mm.

4.27 **P-27-009000 – Caixa para painel de comandos elétrico h1000xl700xp250**
Caixa para montagem de quadro de comando, construída em chapa de aço SAE 1008, sendo o conjunto composto pela caixa, placa de montagem e flange. Dobras adicionais de 15º protegem a caixa contra a entrada de água e pó, maior resistência mecânica, a placa de montagem removível com ponto de aterramento, fecho standard de fenda em metal. Porta com dobradiças com pinos desmontáveis, grau de proteção IP 54, acabamento em banho químico, com cor bege RAL 7032, pintura em epóxi a pó, para a caixa e tampa, para a placa de montagem cor laranja RAL 2004, borracha injetada na porta. Com flange para passagem de cabos na parte inferior, dimensões 100x70x25cm ou maior, sendo altura x largura x profundidade; conforme norma IEC 62208.

Marcas de referência:
CEMAR
OPÇÃO
TONON METALURGICA
CAESA

4.28 **P-28 – Chave seletora 2 posições – 1 NA:**
Chave seletora com duas posições, rotação com ângulo de 45º, diâmetro de montagem de 22mm, temperatura admissível -25º c a.+75º c, número de manobras

1 milhão sob carga, corrente térmica maior 10a, com dois contatos auxiliares 2na (normalmente aberto), tensão de isolação 600v, teste de aplicada (tensão) 2,5 kv, contatos de prata-níquel, dupla, autolimpante, terminais de ligação com prensa, cabo autolevantável, capacidade de conexão 2 x 2,5 mm2, fixação anti rotativa, a prova de vibração, cor preta, norma iec 947.5.1.

Marcas de referência:
WEG
SCHNEIDER
SIEMENS
SCHMERSAL

4.29 **P-29-003376- Canaleta ventilada em PVC L50xH50mm:**

Canaleta tipo duto em PVC (Cloreto de Polivinil) rígido na cor cinza RAL 7030, aberta, ventilada, com recortes fechado na parte superior, para acomodação de cabagem, com tampas 50 x 50mm, fornecida em barras de 2 metros de comprimento, fabricada em material termoplástico auto extinguível na cor cinza com resistência a tração 3,6 a 6,3 (kg/mm), resistência ao impacto 2,1 a 100 (Kg-cm), resistência térmica 50 a 70ºC, Absorção de água: 0,07 – 0,4 (24h 3,2mm%).

Marcas de referência:
CEMAR
DUTOPLAST
ENERBRAS
HELLERMANN TYTON

4.30 **P-30-005111 – Caixa para painel de comandos elétrico h1200xl900xp350**

Caixa para montagem de quadro de comando, construída em chapa de aço SAE 1008, sendo o conjunto composto pela caixa, placa de montagem e flange. Dobras adicionais de 15º protegem a caixa contra a entrada de água e pó, maior resistência mecânica, a placa de montagem removível com ponto de aterramento, fecho standard de fenda em metal. Porta com dobradiças com pinos desmontáveis, grau de proteção IP 54, acabamento em banho químico, com cor bege RAL 7032, pintura em epóxi a pó, para a caixa e tampa, para a placa de montagem cor laranja RAL 2004, borracha injetada na porta. Com flange para passagem de cabos na parte inferior, dimensões 120x90x35cm ou maior, sendo altura x largura x profundidade; conforme norma IEC 62208.

Marcas de referência:
CEMAR
OPÇÃO

TONON METALURGICA
CAESA

4.31 **P-31 - Modulo de expansão Digital 16 DI/8 DO – 24Vcc**

Modulo de expansão analógico com 16 entradas digitais 24Vcc, 8 saídas à relé com suporte de corrente de 2A, encaixe no CLP em sistema de blocos, com terminais removíveis, fixação de cabeamento parafusos, compatíveis com CLP da Série M221 Schneider Electric

Marcas de referência:
SCHNEIDER ELETRIC MODELO TM3DM24R

4.32 **P-32 - Modulo de expansão Digital 16 DI – 24Vcc**

Modulo de expansão analógico com 16 entradas digitais 24Vcc,encaixe no CLP em sistema de blocos, com terminais removíveis, fixação de cabeamento por parafusos, compatíveis com CLP da Série M221 Schneider Electric.

Marcas de referência:
SCHNEIDER ELETRIC MODELO TM3DM24R

4.33 **P-33 - Armário para painel de comandos elétrico h1800xl1000xp400**

Armário para montagem de quadro de comando, construída em chapa de aço SAE 1008, sendo o conjunto composto pela caixa, placa de montagem, flange e base. Dobras adicionais de proteção contra a entrada de água e pó de 15º, a placa de montagem removível com ponto de aterramento, fecho standard de fenda em metal. Porta com dobradiças com pinos desmontáveis em metal, grau de proteção IP 54, acabamento em banho químico, com cor bege RAL 7032, pintura em epóxi a pó, para a caixa e tampa, para a placa de montagem cor laranja RAL 2004, borracha injetada na porta, base na cor preta pintura em epoxi. Com flange para passagem de cabos na parte inferior e superior, dimensões 170x90, sendo altura x largura; conforme norma IEC 62208.

Marcas de referência:
CEMAR
OPÇÃO
TONON METALURGICA
CAESA
RITTAL

4.34 **P-34-016637- Disjuntor motor tripolar 4,5A – 6,3A**

Disjuntor-motor tripolar, corrente de 4,5 a 6,3 amperes, com disparador térmico (ajustável para proteção contra sobrecargas e dotado de mecanismo diferencial com sensibilidade a falta de fase) e magnético, calibrado para proteção contra curtos-circuitos, conexão por parafusos, classe 10, fixação em trilho DIN, acionamento rotativo ou por pressão em botão liga desliga, IP65, com indicação de disparo (Trip), permitindo ao operador a visualização do estado do disjuntor, com bloco de comando auxiliar frontal 1NA+1NF, corrente máxima de interrupção em curto-circuito conforme norma ABNT NBR IEC 60947, com bloqueador a cadeado na posição "desligado", garantindo assim a segurança em manutenções.

Marcas de referência:
ABB
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER

4.35 **P-35 - Disjuntor tripolar IN 80A caixa moldada**

Disjuntor trifásico para proteção de circuitos elétricos de ajuste fixo com corrente nominal de 80A montado em caixa moldada de tamanho 160, com tensão nominal de operação de 690Vca, Tensão de isolação nominal Ui de 800V, frequência de operação de 60Hz, três pólos, tensão suportável de impulso de 8kV ou maior, capacidade de interrupção de 10kA em 440V. Manobras elétricas igual ou superior a 1000 e manobras mecânicas igual ou superior a 6000.

Marcas de referência:
ABB
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER

4.36 **P-36 - Relé de falta e sequência de fase 220 Vca**

Relê falta e sequência fase trifásico com neutro, temperatura operacional 10° C a 60° C, precisão escala 5% tensão nominal 220 V, 60Hz, corrente máxima nos contatos 5A, contatos comutadores 1NA e 1 NF, fixação através de trilho DIN 46277, conforme normas IEC-144 e DIN 40.450.

Marcas de referência:
SIEMENS
WEG

SCHNEIDER RM4TG20

4.37 **P-37 – 001062 – Disjuntor tripolar IN10A IEC Mini**

Disjuntor termomagnético tripolar, tensão nominal em até 440V, grau de proteção IP40, freqüência nominal 50/60Hz, faixa de atuação instantânea conforme a categoria característica curva de disparo "C" e norma NBR IEC 60898 capacidade de interrupção nominal 3X10 amperes, para fixação com encaixe em perfil DIN dimensão 35mm, tipo mini disjuntor, temperatura ambiente com limites: -20°C, +50°C, secção de condutores: 0,75 a 16 mm².

Marcas de referência:
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER

4.38 **P-37 – 003387 – Disjuntor tripolar IN20A IEC Mini**

isjuntor termomagnético tripolar, tensão nominal em até 440Vca, grau de proteção IP20, frequência nominal 50/60Hz, faixa de atuação instantânea conforme a categoria característica curva de disparo "C" e norma NBR IEC 60898 capacidade de interrupção nominal 3X20 ampéres, capacidade de interrupção de curto circuito de 3kA, para fixação com encaixe em perfil DIN dimensão 35mm, tipo mini disjuntor, temperatura ambiente com limites: -20°C, +45°C, seção de condutores: 1 a 16 mm². Vida elétrica de 4000 manobras ou mais.

Marcas de referência:
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER

4.39 **P-39- Barramento de distribuição de circuito de elétrico:**

Os barramentos do circuito de aterramento deverão possuir as dimensões e características encontradas na folha de desenho, com espessura mínima para barra de cobre de 1/16" (1,58 mm), e fixados por parafusos com características condutoras e isolados entre as fase da placa interna do painel interno caixa, em hipótese alguma expostos.

4.40 **P-40- Placa isolante em acrílico transparente**

A placa deverá ser confeccionada em acrílico totalmente transparente, não sendo aceita a substituição pelo poliestireno cristal, possuir formato idêntico ao encontrado

na folha de desenho, deverá possuir as dimensões e características encontradas na folha de desenho, com espessura mínima para a placa de 3 mm, ser fixados por parafusos de forma que fique com sua estrutura firmemente fixada e apresentando barreira contra toque acidental nos barramentos eletrificados.

4.41 **P-41- Isolador de epóxi ¼" 30x50 mm**

Isolador epóxi com rosca de ¼", 30mm de diâmetro e 50mm de altura, para baixa tensão, resistência a atração e compressão, resistência ao arco voltaico, cor laranja, buchas de latão para fixação de parafusos rosca com 6mm de profundidade e isolação com 10mm componentes.

Marcas de referência:
ARALPLAS
MAX BOR
RITZ

4.42 **004143 - Antena diretiva fixa yagi alto ganho 900mhz 10dbi**

Antena tipo Yagi Uda. Indicada para fechamento enlace radiofreqüência entre transmissor e receptor, operando faixa frequência de 900 à 928 MHz. Suportando utilização de transceptores com potência de 1 watts. Antena totalmente direcional permitindo ser instalada na posição vertical ou horizontal. Devidamente homologada pela ANATEL.
Características:
Antena fabricada em liga de Alumínio.
Revestimento contra corrosão e oxidação.
Voltage Standing Wave Ratio VSWR menor ou igual 1,5:1.
Impedância nominal 50 ohms.
Potência nominal mínima suportada 1Watts 30dBm.
Polarização vertical ou horizontal.
Faixa de operação da frequência 900 à 928 Mhz.
Conexão do tipo N fêmea.
Resistência a ventos com velocidades iguais ou superiores a 100 Km/h.
Antena deve ter fixador ou suporte para tubulação de 1" até 2".
Número de elementos entre 6 à 9.
Ganho aceitável entre 10dBi a 12dBi.

Marcas de referência:
ARS MODELO: DIRU-110/7C
ANTENAS ELECTRIL MODELO: 1DX 06/900
SL ANTENAS

4.43 **004143 - Antena diretiva fixa yagi alto ganho 900mhz 16dbi**

Antena tipo Yagi Uda. Indicada para fechamento enlace radiofrequência entre transmissor e receptor, operando faixa frequência de 900 à 928 MHz. Suportando utilização de transceptores com potência de 1 watts. Antena totalmente direcional permitindo ser instalada na posição vertical ou horizontal. Devidamente homologada pela ANATEL.
Características: Antena fabricada em liga de Alumínio.
Revestimento contra corrosão e oxidação.
Voltage Standing Wave Ratio VSWR menor ou igual 1,5:1. Impedância nominal 50 ohms.
Potência nominal mínima suportada 1Watts 30dBm. Polarização vertical ou horizontal. Faixa de operação da frequência 900 à 928 Mhz.
Conexão do tipo N fêmea.
Resistência a ventos com velocidades iguais ou superiores a 100 Km/h.
Antena deve ter fixador ou suporte para tubulação de 1" até 2".
Número de elementos entre 15 à 18.
Ganho aceitável entre 16dBi a 18dBi.

Marcas de referência:
ARS MODELO: DIRU-110/7C
AQUARIO MODELO CF-917
ARS MODELO DIRO-160/18C9

4.44 017354 - ANTENA DIRETIVA FIXA YAGI - ALTO GANHO 900MHZ/26DBI

Antena Yagi diretiva, Ganho= 26 dBi, VSWR menor igual a 1,5:1, para operação em 900mHz, impedância nominal: 50 Omhs. polarização Vertical/hotizontal, Dipolo Aberto, terminação Conector N fêmea, Resistência à ventos com velocidades iguais ou superiores a 100 Km/h, fixação para tubos de 2", proteção contra oxidações de sua estrutura e conectores causadas por agentes naturais.

Características:
Antena com base em Alumínio.
Revestimento contra corrosão e oxidação.
Voltage Standing Wave Ratio VSWR menor ou igual 1,5:1.
Impedância nominal 50 ohms.
Potência nominal mínima suportada 1Watts 30dBm.
Polarização vertical.
Faixa de operação da frequência 900 à 928 Mhz.
Conexão do tipo N fêmea.
Resistência a ventos com velocidades iguais ou superiores a 100 Km/h.
Antena deve ter fixador ou suporte para fixação tubulação de 1" até 2".
Ganho aceitável entre 25dBi a 27dBi.

Marcas de referência:
ANTENAS ELECTRIL
INFINIUM
ARS

4.45 **018204 - ANTENA OMNIDIRECIONAL 900MHZ 14DBI**

Antena tipo omnidirecional. Irradiam o sinal em todas as direções Indicada para estação máster ou repetidora permitindo estabelecer enlace ponto ou multiponto, operando faixa frequência de 900 à 928 MHz. Suportando utilização de transceptores com potência de 1 watts. Instalação na posição vertical. Devidamente homologada pela ANATEL.

Características:
Antena com base em Alumínio.
Revestimento contra corrosão e oxidação.
Voltage Standing Wave Ratio VSWR menor ou igual 1,5:1.
Impedância nominal 50 ohms.
Potência nominal mínima suportada 1Watts 30dBm.
Polarização vertical.
Faixa de operação da frequência 900 à 928 Mhz.
Conexão do tipo N fêmea.
Resistência a ventos com velocidades iguais ou superiores a 100 Km/h.
Antena deve ter fixador ou suporte para fixação tubulação de 1" até 2".
Altura até 2600mm.
Ganho aceitável entre 14dBi a 15dBi.

Marcas de referência:
ANTENAS ELECTRIL MODELO: CX0024/900
INFINIUM

4.46 **019222 – CABO COAXIAL CELLFLEX 7/8"**

Cabo coaxial Cellflex 7/8, 50 Ohms. Destinado ao uso de exclusivo de rádio frequência, permitindo a interligar transceptor até antena. Ao qual opera na faixa de frequência 900 à 928 Mhz. Indicado para locais que necessita de comprimento de linha de até 30 metros. Pois cabo possui baixíssimas percas assim permite diminuir percas Return loss.

Características:

Impedância 50 ohms,
Frequência Máxima de Operação de 0 até 5 Ghz.

Dielétrico Espuma de Polietileno.
Revestimento Enchimento de Hidróxido de metal
Condutor Interno Tubo de cobre.
Condutor Externo Ondulada de alumínio.
Capa do cabo em Polietileno, PE.
Temperatura de operação: -50 ate 85 graus
Unidade de medida em metros.

Marcas de referência:
ARS
RFS
INTHERCONNECT CABOS E COMPONENTES

4.47 **007901 – CABO COAXIAL RGC-213**

Cabo coaxial RGC213, cor preta, constituído de condutor interno de cobre rígido 2,59mm com trança de cobre estanhado aluminizada para blindagem, cobertura em polietileno, diâmetro do isolamento mm (nominal) 7,25, velocidade de propagação 85%, capacitância 78,4pF/m, resistência da blindagem 5,4 ohm/km, Impedância característica (1-1000 MHz): 50 Ohms, temperatura de operação (máx.): 80ºC, capacitância (pF/m): 82, Características Elétricas (conforme IEC 46A (Sc) 166);

Marcas de referência:
KMP. MOD. WL/RGC213
LAPP KABEL
LMC
LMR
POLICABOS

4.48 **009417 – CHAVE DE FLUXO MECÂNICA**

Chave de fluxo tipo palheta para fluido (água), a prova de umidade, com contatos 0n/off, conexão em latão tipo "macho" de Ø 1" NPT, para montagem em tubulações de Ø 1" a 6", material do cabeçote em metal resistente, constituído de 4 (quatro) palhetas removíveis e conexões em aço inox 304 ou 316, temperatura de operação - 30ºC a 150ºC, pressão máxima 200psig e perda de carga máxima 3psig, borne para ligação elétrica, sistema de selagem tipo "fole" em borracha nitrílica que suporta pressões de até 200 psi: (e temperaturas do fluído entre a máxima de 80ºC e a mínima de 0ºC); contato elétrico: até 250 Vca – 15 A

Marcas de referência:
TELEMECANIC
NIVETEC

INOTEC

4.49 **003309 – CONTROLADOR RELÉ DE NÍVEL D'ÁGUA**
Controlador Relê de nível inferior para líquidos condutivos (enchimento), com consumo 1VA, temperatura operacional – 5°C a + 60°C. Tensão nominal 220VCA, 60HZ, corrente máxima nos contatos 5A, em 250VCA, fixação através de trilho DIN 46277, contatos auxiliares de C-NA-NF, contatos para sensores de referência, nível inferior e nível superior, o rele de saída estará desabilitado quando o nível mínimo (eletrodo inferior) do liquido for atingido e habilitado quando o mesmo atingir o nível Maximo (eletrodo superior) utilizado em poços semi artesianos, contendo ajuste de sensibilidade através Dial (potenciômetro), construído em material ABS VO, atendendo as normas IEC. Invólucro IP20 Unidade de medida

Marcas de referência:
ALTRONIC
SIEMENS
WEG

4.50 **003413 – ELETRODO DE BASTÃO TIPO PÊNDULO**
Eletrodo tipo pêndulo constituído de uma haste em aço inox 303/304 isolada eletricamente por um invólucro de ABS, com terminal para fixação de cabo elétrico com diâmetro nominal de 1,5 mm², para instalação em poços e reservatórios, utilizados em relés de nível de líquidos eletrônicos.

Marcas de referência:
ALTRONIC
SIEMENS
WEG
ABB
DIG MEC

4.51 **017345 – TRANSMISSOR DE PRESSÃO 0-10 BAR**

Características:
- Transmissor de pressão eletrônico, alimentação 12 – 30 VDC,
- Saída 4 – 20 mA, faixa de medição 0 – 10 bar.
- Aplicação: Medição de pressão para líquidos e gases.
- Alimentação: 12...30Vcc
- Consumo: 22 mA Max.
- Saída: 4...20mA (2fios)
- Resolução: 1/100 mA
- Tipo de sensor: Sensor piezoresistivo 0-10 bar
- Conexão elétrica: Conector DIN 43650-A IP65

- Conexão ao processo: 1/2" BSP
- Material do corpo: Aço Inox 316
- Sobre pressão: 3 x F.E
- Proteções: Inversão de Polaridade/Interferência Eletromagnética
- Classe de proteção: IP 67

Marcas de referência:
DIGITROL MODELO MIDIAS DA JUMO
DANFOSS MODELO MBS 3200
SITRON MODELO SP21
WARNE MODELO WTP -4010

4.52 **017345 – TRANSMISSOR DE PRESSÃO 0,1-5 BAR**

Características:
- Transmissor de pressão eletrônico, alimentação 12 – 30 VDC,
- Saída 4 – 20 mA, faixa de medição 0,1 – 5 bar.
- Aplicação: Medição de pressão para líquidos e gases.
- Alimentação: 12...30Vcc
- Consumo: 22 mA Max.
- Saída: 4...20mA (2fios)
- Resolução: 1/100 mA
- Tipo de sensor: Sensor piezoresistivo 0,1-5 bar
- Conexão elétrica: Conector DIN 43650-A IP65
- Conexão ao processo: 1/2" BSP
- Material do corpo: Aço Inox 316
- Sobre pressão: 3 x F.E
- Proteções: Inversão de Polaridade/Interferência Eletromagnética
- Classe de proteção: IP 67

Marcas de referência:
DIGITROL MODELO MIDIAS DA JUMO
DANFOSS MODELO MBS 3200
SITRON MODELO SP21
WARNE MODELO WTP -4010

4.53 **017345 – TRANSMISSOR DE PRESSÃO 0-16 BAR**

Características:
- Transmissor de pressão eletrônico, alimentação 12 – 30 VDC,
- Saída 4 – 20 mA, faixa de medição 0 – 16 bar.
- Aplicação: Medição de pressão para líquidos e gases.
- Alimentação: 12...30Vcc

- Consumo: 22 mA Max.
- Saída: 4...20mA (2fios)
- Resolução: 100?A
- Tipo de sensor: Sensor piezoresistivo 0-16 bar
- Conexão elétrica: Conector DIN 43650-A IP65
- Conexão ao processo: 1/2" BSP
- Material do corpo: Aço Inox 316
- Sobre pressão: 3 x F.E
- Proteções: Inversão de Polaridade/Interferência Eletromagnética
- Classe de proteção: IP 67

Marcas de referência:
DIGITROL MODELO MIDIAS DA JUMO
DANFOSS MODELO MBS 3200
SITRON MODELO SP21
WARNE MODELO WTP -4010

4.54 017346 – TRANSMISSOR DE NÍVEL HIDROSTÁTICO 10MCA

Transmissor de Pressão do tipo hidrostático, para medição de nível em reservatório, recomendado para líquido já tratado. Recomendado para medição de reservatório água potável.
Sendo constituído em aço inoxidável, com proteção IP68 e revestimento do cabo em poliuretano.

Características:

Pressão de serviço de 10 MCA, faixa de alimentação elétrica entre =12 e =30 Vcc, sinal de saída de 4 a 20mA, classe de proteção IP68, cápsula confeccionada em aço inox AISI 316 ou em titânio com comprimento máximo do encapsulamento de 200mm e diâmetro máximo de 1", sobre pressão mínima de 3 vezes do fundo de escala, para operação entre -10ºC a 60ºc, sensor tipo piezo-resistivo, conectada a cabo elétrico revestido em poliuretano submergível com condutor resistente a tração e extensão de 12 metros.

Marcas de referência:
SIEMENS MODELO: SITRANS LH100
NIVETEC MODELO: SÉRIE 780
WIKA MODELO: LH-10

4.55 015038 - TRANSDUTOR DE VIBRACAO COMPACTO

Transdutor de vibração compacto, com saída de protocolo 4-20 mA proporcional ao

range de aceleração, de 3 à 10000Hz e range de velocidade de 3 à 1000 Hz, acuracidade de medição mínima de 2%, sem restrições de angulo de orientação, com velocidade de transmissão de 1 polegada/S (25.4 mm/s) RMS, tensão de 12 à 30 Vdc apolarizado, isolamento de 500 Vrms, Conector circular com diâmetro interno 12mm macho, com 2 pinos de contato, resistente à temperaturas 100°C ou superior, carcaça em material resistente a corrosão, grau de proteção IP67 ou superior, comprimento máximo 70mm, largura e altura máxima de 30mm, com certificação de qualidade comunidade CE, ou BVQI ou INMETRO.

Marcas de referência:
METRIX ST6917-151
IFM ELETRONIC EQUIPAMENTO VTV122+EVC005

4.56 014460 - CABO BLINDADO 1 PAR - 300 V INSTRUMENTACAO

Cabo de Instrumentação com 1 par, seção nominal do cabo entre 0,75mm² a 1,0 mm², com blindagem individual e coletiva
Isolação até 300V.
- Condutor: fios de cobre nu, têmpera mole;
- Isolação: composto termoplástico PVC/A antichama 70 °C.
- Par: veias torcidas.
- Separador: fita não higroscópica com 100% de cobertura.
- Condutor Dreno: fios de cobre estanhado, têmpera mole.
- Blindagem individual: fita de poliéster aluminizada e 100 % de cobertura

Marcas de referência:
PRYSMIAN MODELO BIC 300 1X0,75MM²
PEKON MODELO PKD 1X18 AWG F PT
NEXANS FIICAP MODELO FITRONIC PV/A-BIG 1X0,75MM²
MD POLICABOS MODELO 1 PAR- PVC 90° 300V/ 1,0MM²
CONDUCAB MODELO BLD FITA 1 PAR – 0,75MM²

4.57 012050 - CABO BLINDADO 2 PARES - 300 V INSTRUMENTACAO

Cabo de Instrumentação com 2 par, seção nominal do cabo entre 0,75mm² a 1,0 mm², com blindagem individual e coletiva
Isolação até 300V.
- Condutor: fios de cobre nu, têmpera mole;
- Isolação: composto termoplástico PVC/A antichama 70 °C.
- Par: veias torcidas.
- Separador: fita não higroscópica com 100% de cobertura.

- Condutor Dreno: fios de cobre estanhado, têmpera mole.
- Blindagem individual: fita de poliéster aluminizada e 100 % de cobertura

Marcas de referência:
PRYSMIAN MODELO BIC 300 2X0,75MM²
PEKON MODELO PKD 2X18 AWG F PT
NEXANS FIICAP MODELO FITRONIC PV/A-BIG 2X0,75MM²
POLIRON CABOS MODELO 275 ITA PE/PVC 02 FR
MD POLICABOS MODELO 2 PARES- PVC 90° 300V/ 1,0MM²
CONDUCAB MODELO BLD FITA 2 PARES – 0,75MM²

4.58 **012050 - CABO BLINDADO 4 PARES - 300 V INSTRUMENTACAO**

Cabo de Instrumentação com 4 par, seção nominal do cabo entre 0,75mm² a 1,0 mm², com blindagem individual e coletiva
Isolação até 300V.
- Condutor: fios de cobre nu, têmpera mole;
- Isolação: composto termoplástico PVC/A antichama 70 °C.
- Par: veias torcidas.
- Separador: fita não higroscópica com 100% de cobertura.
- Condutor Dreno: fios de cobre estanhado, têmpera mole.
- Blindagem individual: fita de poliéster aluminizada e 100 % de cobertura

Marcas de referência:
PRYSMIAN MODELO BIC 300 4X0,75MM²
PEKON MODELO PKD 4X18 AWG F PT
NEXANS FIICAP MODELO FITRONIC PV/A-BIG 4X0,75MM²
POLIRON CABOS MODELO 275 ITA PE/PVC 04 FR
MD POLICABOS MODELO 4 PARES- PVC 90° 300V/ 1,0MM²
CONDUCAB MODELO BLD FITA 4 PARES – 0,75MM²

4.59 **– TUBO GALVANIZADO 1.1/2" DIN2440/NRB5580.**

Tubo em aço carbono de 1.1/2", com tratamento galvânico anti corrosões fabricado segundo a norma DIN2440 e NBR5580.

Marcas de referência:
APOLO
FEITAL
TUBONASA

USIMINAS

4.60 **(0080079) TRANSDUTOR MULTIGRANDEZA ELETRICA RS 485 MODBUS**

Transdutor inteligente para medição multigrandezas elétricas para, medição de corrente entre as 3 fases, medição de tensão de linha, medição de tensão de fase, frequência, potência aparente instantânea e acumulada, potencia reativa instantânea e acumulada, potência ativa instantânea e acumulada, fator de potência, demanda; contendo: conectores embutidos, fixadores para montagem, porta de comunicação RS485, protocolo de comunicação MODBUS, tensão de operação 100 a 480 VCA, alimentação elétrica 110 a 415 VCA, precisão mínima de 1%, manual em português, conexões elétrica realizadas na parte externa, visor a display, botões de comando para acessar a informações do menu na parte dianteira. Dimensões mínimas: (Largura x Altura) 96 x 96 mm, de forma a ser fixado em furo de 92 x 92 mm. A tabela de endereçamento dos registros MODBUS deverá ser entregue em mídia digital. Seguindo os padrões MODBUS RTU o equipamento deverá comunicar com equipamentos de outras marcas sem necessidade de manipulação da palavra de dados ou concatenações destas. Obs.: caso o multimedidor necessite de modulo adicional para conexão RS485 este deverá ser fornecido juntamente com equipamento sem custos adicionais.

Marcas de referência:
SCHNEIDER ELECTRIC - EASY LOGIC PM2100-CATII OU PM2200-CATII
ELETROMAR - DIRIS A40
SULTECH – ST9430R.

4.61 **(010895) – RELE DE INTERFACE SLIN 230 VCA 1NA+1NF**

A base do relé de interface do tipo Slim, recomendado para utilização de entrada de CLP ou equipamento que necessite comutar níveis de tensão diferente nível. Sendo o relé do tipo estado sólido com entradas de alimentação para bobina em 220Vca e saída para contatos do tipo 1NA + 1NF. Suportando tensão de até 60Vcc a uma corrente 6A.

Características:

Base com conexões tipo parafuso.
Base para montagem em trilho Din 35mm.
Base com led para indicação de status.
Tensão de entrada (comutação) de A1, A2 em 220Vca.
Relé do tipo estado sólido.
Contatos de saída 1NA + 1NF + 1COM

Suporta tensão de saída 60Vcc.
Suportado corrente nos contados de saída 6A.
Largura máxima de até 7mm.
Grau de proteção da base IP20.
Grau de proteção do relé IP40.

Marcas de referência:
FINDER MODELO: 38.528/230-060 + RELÉ DE 60VCC
METALTEX MODELO: PRZ-1R-220 + RELÉ JZD1RC5 60VCC
PHOENIX MODELO: PLC-BSP-23OUC/21-21 + RELÉ NO. 2961134
SCHNEIDER ELECTRIC MODELO: RSLZVA4 6A/250V + RELÉ RSL1AB4ND

4.62 TRANSFORMADOR DE POTENCIA TP PARA MEDIÇÕES 660V

Transformador de potencial utilizado para rebaixamento de tensão em painéis de força elétrica com finalidade de medição de tensões superiores a 260 Vca entre linha e neutro.

Tensão de entrada de 380Vca na bobina primária;
Tensão de saída de 115Vca na bobina secundária;
Potência 100Va ou superior
Exatidão mínima

Marcas de Referencia:
Kron – KP515
Brasformer BPS04
Tamura TSA06TPC001

4.63 TRANSFORMADOR DE POTENCIA TP PARA MEDIÇÕES 4.16KV

Transformador de potencial utilizado para rebaixamento de tensão em painéis de força elétrica com finalidade de medição de tensões superiores a 260 Vca entre linha e neutro.

Tensão de entrada de 2.4KVca na bobina primária;
Tensão de saída de 115Vca na bobina secundária;
Potência 100Va ou superior
Exatidão mínima

Marcas de Referencia:
Rehtom RPI-10

Brasformer BPS10
Tamura TSA15TPA023

4.64 **019323 - RTD PT100 TIPO THIN FILM.**

Sensor de temperatura de filme fino de platina de 100Ohm a 0°C a capacidade de medição de -10ºC ou mais baixo e 120ºC ou elevado.Norma IEC60751. Dimensões 3x5x1mm ou menor.

Marcas de referência:
TEMPRATURE TECNOLOGY LTD
SENSO THERM
OMEGA

4.65 **008066 - ELETRODUTO DE GALVANIZADO DE 1"**

Eletroduto de aço galvanizado eletroliticamente, rosqueado, tipo leve, seção transversal 1", vara com 3m, conforme norma NBR- 5624;.
Marcas de referência:
Elecon
Eletrol
Eletronew
Hidrofort

4.66 **010408 – CONDULETE TIPO "X" 1".**

Condulete bitola 1" tipo "X" em liga de alumínio com 11 a 13 % de silício, resistente á maioria dos reagentes químicos, resistente às intempéries (vento e maresia), solido e resistente a choques térmicos, reciclável, entradas lisas para simples encaixe com uma pressão normal e fixadas através de parafusos, indicados para instalações elétricas aparentes com eletrodutos rígidos de PVC/metálicos, que atendam a especificação dimensional da norma ABNT NBR 6150.

Marcas referência:
WETZEL
BLINDA
DAISA

4.67 **PARA-RAIOS COM CONJUNTO DE CAPTOR TIPO FRANKLIN**

Captor 4 pontas tipo Franklin em latão cromado. Base com rosca BSP 3/4" e um furo lateral passante de Ø13mm para conexão com condutor de descida, fixado através de parafuso inox. Comprimento da ponta central: 220mm Diâmetro da ponta central: Ø3/8" Comprimento das pontas laterais: 100mm Diâmetro das pontas laterais: Ø1/4"
NORMA NBR 5419:2015-3
Descarga nominal 20kA(classe 1)

Marcas referência:
Raycon
Indelec
Fatch

4.68 TRANSFORMADOR DE CORRENTE 25/5 AMPERES

Transformador de corrente – TC, tipo janela para medição, com relação de transformação de 25/5A, tensão máxima de serviço 600 V, tensão máxima de isolação 4KV em 1 min, frequência 50/60Hz, polaridade primaria (P) e secundária (S), classe de temperatura B (130°), com sobrecarga de 1,2xIpn, apresentando no topo etiqueta de identificação dos dados e características, terminais de conexão do secundário através de parafusos imperdíveis com conexão facilitada, Atendem as normas NBR 6856, NBR 6821 e NBR 10021
Unidade de medida: Peça
Unidade de fornecimento: Peça

Marcas de referência:
ABB
PHOENIX CONTACT
RENZ RH-70
SIEMENS

4.69 TRANSFORMADOR DE CORRENTE 50/5 AMPERES

Transformador de corrente – TC, tipo janela para medição, com relação de transformação de 50/5A, tensão máxima de serviço 600 V, tensão máxima de isolação 4KV em 1 min, frequência 50/60Hz, polaridade primaria (P) e secundária (S), classe de temperatura B (130°), com sobrecarga de 1,2xIpn, apresentando no topo etiqueta de identificação dos dados e características, terminais de conexão do secundário através de parafusos imperdíveis com conexão facilitada, Atendem as normas NBR 6856, NBR 6821 e NBR 10021
Unidade de medida: Peça
Unidade de fornecimento: Peça

Marcas de referência:
ABB
PHOENIX CONTACT
RENZ RH-70
SIEMENS

4.70 TRANSFORMADOR DE CORRENTE 100/5 AMPERES

Transformador de corrente – TC, tipo janela para medição, com relação de transformação de 100/5A, tensão máxima de serviço 600 V, tensão máxima de isolação 4KV em 1 min, frequência 50/60Hz, polaridade primaria (P) e secundária (S), classe de temperatura B (130°), com sobrecarga de 1,2xIpn, apresentando no topo etiqueta de identificação dos dados e características, terminais de conexão do secundário através de parafusos imperdíveis com conexão facilitada, Atendem as normas NBR 6856, NBR 6821 e NBR 10021
Unidade de medida: Peça
Unidade de fornecimento: Peça

Marcas de referência:
ABB
PHOENIX CONTACT
RENZ RH-70
SIEMENS

4.71 TRANSFORMADOR DE CORRENTE 250/5 AMPERES

Transformador de corrente – TC, tipo janela para medição, com relação de transformação de 250/5A, tensão máxima de serviço 600 V, tensão máxima de isolação 4KV em 1 min, frequência 50/60Hz, polaridade primaria (P) e secundária (S), classe de temperatura B (130°), com sobrecarga de 1,2xIpn, apresentando no topo etiqueta de identificação dos dados e características, terminais de conexão do secundário através de parafusos imperdíveis com conexão facilitada, Atendem as normas NBR 6856, NBR 6821 e NBR 10021
Unidade de medida: Peça
Unidade de fornecimento: Peça

Marcas de referência:
ABB
PHOENIX CONTACT

RENZ RH-70
SIEMENS

4.72 TRANSFORMADOR DE CORRENTE 600/5 AMPERES

Transformador de corrente – TC, tipo janela para medição, com relação de transformação de 600/5A, tensão máxima de serviço 600 V, tensão máxima de isolação 4KV em 1 min, frequência 50/60Hz, polaridade primaria (P) e secundária (S), classe de temperatura B (130°), com sobrecarga de 1,2xIpn, apresentando no topo etiqueta de identificação dos dados e características, terminais de conexão do secundário através de parafusos imperdíveis com conexão facilitada, Atendem as normas NBR 6856, NBR 6821 e NBR 10021
Unidade de medida: Peça
Unidade de fornecimento: Peça

Marcas de referência:
ABB
PHOENIX CONTACT
RENZ RH-70
SIEMENS

4.73 TRANSFORMADOR DE CORRENTE 800/5 AMPERES

Transformador de corrente – TC, tipo janela para medição, com relação de transformação de 800/5A, tensão máxima de serviço 600 V, tensão máxima de isolação 4KV em 1 min, frequência 50/60Hz, polaridade primaria (P) e secundária (S), classe de temperatura B (130°), com sobrecarga de 1,2xIpn, apresentando no topo etiqueta de identificação dos dados e características, terminais de conexão do secundário através de parafusos imperdíveis com conexão facilitada, Atendem as normas NBR 6856, NBR 6821 e NBR 10021
Unidade de medida: Peça
Unidade de fornecimento: Peça

Marcas de referência:
ABB
PHOENIX CONTACT
RENZ RH-70
SIEMENS

4.74 18691 - CONVERSOR DE SINAL RTD PT100 PARA MODBUS

Dispositivo de leitura de sensores RTD PT100 com alpha=0.0385 conforme NBR 13773 / IEC751, Com capacidade de leitura de no mínimo 8 sensores do tipo PT100 simultaneamente, resolução e exatidão mínimas de 0.5ºC, Interface de comunicação serial RS485 com conexão direta do cabo através de terminais do tipo tubular ou pino, protocolo de comunicação Modbus RTU Master Slave embarcados, alimentação em 24 Vdc e/ou 220vca com tolerância de variação de tensão de alimentação de +/- 10%. Resistência para operações contínua em ambientes de 0 a 55ºC, grau mínimo de proteção IP30, leds e/ou displays que possam indicar o estado de alimentação e operação.
O mesmo deverá conter junto ao seu fornecimento, manual de montagem, operação e configuração, mapa de endereçamento modbus, formato de palavra de dados, em caso de palavras de dados no formato double-word ou float transmitidas pelo protocolo modbus o posicionamento de MSB e LSB. Caso haja necessidade de software proprietário para configurações do equipamento, o mesmo devera ser fornecido através de sistemas de midia de armazenamento rigidas (Cartões SD, MicroSD, Pendrive). CD's e DVD's que não possam ter seu conteúdo transferido e continuar operante para aramzenamento de mídias rigidas de outros formatos não serão aceitos. Os drivers de instalação dos softwares devem ser compatíveis com sistema operacional Windows versão mais atual no momento do fornecimento.

Marcas de referência:
ELECTRON-MODELO EP8
PEXTRON MODELO PCPU-8
TECNOLOG MODELO AM8P

4.75 **001049 - DE CHAVE DE FLUXO ELETRONICA**
Chave de fluxo eletrônica, com haste fixa com comprimento de 45mm em aço inox, para a aplicação meio liquido e gasoso com temperatura de -25 ...80°C; com função elétrica DC PNP;
tensão de operação 19 a 36 DC; consumo de corrente <60 mA; com proteção contra inversão de polaridade; alcance de ajuste de 3 a 300 cm/s e sensibilidade Máxima 3 a 100 cm/s para meios líquidos.
Resistência a pressão de 30 bar, proteção IP67; conexão de processo em rosca interna M18 x 1,5; carcaça em aço inox; display de indicação de intensidade de fluxo com 10 LEDs com três cores, com teclas de ajuste. Conexão de saída de sinal M-12 4 pinos.
Atender normas: EN 61000-4-2 ESD; EN 61000-4-3 HF irradiado; EN 61000-4-4 Ruptura; EN 61000-4-6 HF conduzido; DIN IEC 68-2-27;DIN EN 60068-2-6.

Marcas de referência:
IFM/ SI 5000

4.76 **ELETROCALHA GALVANIZADO DE 100MM X 50MM COM TAMPA**
Eletrocalha perfurada normal chapa 18 dimensão LxH -100mmX50mm, bandejamento para encaminhamento de cabos, construídos em chapa de aço carbono, galvanizado, conforme as Normas: SAE 1008-1010/NBR 11888-2/NBR7013. comprimento padrão de 3000mm, dobrado em forma de "U",de maneira a oferecer maior resistência a flexão-torção, providas de furos oblongos padrão DISPAN para união entre as mesmas com as dimensões de 7x25mm, sendo espaçados entre si, perfurada total e furos somente nas extremidades com as dimensões de 10x13mm, as curvas e acessórios seguirão as mesmas características construtivas do trecho reto, porém, suas formas geométricas são próprias, atendendo as mais diversas situações de montagem e distribuição.

4.77 **ELETROCALHA GALVANIZADO DE 200MM X 100MM COM TAMPA**
Eletrocalha perfurada normal chapa 18 dimensão LxH -200mmX100mm, bandejamento para encaminhamento de cabos, construídos em chapa de aço carbono, galvanizado, conforme as Normas: SAE 1008-1010/NBR 11888-2/NBR7013. comprimento padrão de 3000mm, dobrado em forma de "U",de maneira a oferecer maior resistência a flexão-torção, providas de furos oblongos padrão DISPAN para união entre as mesmas com as dimensões de 7x25mm, sendo espaçados entre si, perfurada total e furos somente nas extremidades com as dimensões de 10x13mm, as curvas e acessórios seguirão as mesmas características construtivas do trecho reto, porém, suas formas geométricas são próprias, atendendo as mais diversas situações de montagem e distribuição.

4.78 **008724 - CAIXA PARA QUADRO DE COMANDO 60X48X20 CM**
Caixa para montagem de quadro de comando, construída em chapa de aço SAE 1008, conjunto composto pela caixa, placa de montagem e flange. Dobras adicionais de 15° para proteção da caixa contra a entrada de água e pó e maior resistência mecânica, a placa de montagem removível, fecho standard de fenda em metal, porta com dobradiças com pinos desmontáveis, grau de proteção IP 55, acabamento em banho químico e pintura em epóxi pó na cor bege para a caixa e tampa, placa de montagem pintada na cor laranja, dimensões 60X48X20 cm, sendo largura x altura x profundidade. Norma IEC 62208.

Marcas de referência:
CAESA
CEMAR
OPÇAO
TONON METALURGICA

4.79 TUBO DE PVC SOLDÁVEL 1"

Tubo PVC rígido, diâmetro nominal 1", cor ocre, dimensionado para trabalhar enterrados e sem pressão (conduto livre), temperatura máxima de condução dos despejos de 40°C, coeficiente de rugosidade: n=0,010.

Deverá atender a norma NBR 5648/2018

Marcas de Referencia:
Tigre
Amanco
Krona

4.80 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 100MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NF).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.
O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 100mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer,

semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 100mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain

Varb
KSB

Atuador

-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento remoto - (Válvula NF);

-Saídas
-Status de alarme (Contato NF);
-Status de válvula Fechada (Contato NA);
-Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.
Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45 fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.81 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 100MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NF).**

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 100mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 100mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.

Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;

-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:
-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:
-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:

-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.82 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 100MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NF).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido

como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 100mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 100mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento - (Válvula NF);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);
-Válvula Fechada (Contato NA);
-Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA

O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:

Coester
I-Flow
Wesdom

4.83 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 100MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.
O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 100mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 100mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.

-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão IS0 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberto (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:
- -Subtensão;
- -Sobretensão;
- -Sobrecorrente;
- -Sobretorque;
- -Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
- -Acionamento remoto - (Válvula NA);

-Saídas
- -Status de alarme (Contato NF);
- -Status de válvula Fechada (Contato NA);
- -Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
- -Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);

-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.
Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45 fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.84 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 100MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NA).**
Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 100mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 100mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.

A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;

-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:
-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:
-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores

de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.85 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 100MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 100mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 100mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas

Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão IS0 5211;
-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento - (Válvula NA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);
-Válvula Fechada (Contato NA);
-Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.86 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 150MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NF).

Generalidades:

O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.
O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 150mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 150mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.

A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento remoto - (Válvula NF);

-Saídas
-Status de alarme (Contato NF);
-Status de válvula Fechada (Contato NA);
-Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.
Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com

grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45 fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.87 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 150MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NF).**

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 150mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.

Furação conforme norma NBR 7675 para DN 150mm.

O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.

A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.

Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.

Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.

O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.

Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.

O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.

A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.

A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.

Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.

A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.

As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão IS0 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;

-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:
-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:
-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.88 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 150MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NF).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 150mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 150mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto

para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua

movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
- -Subtensão;
- -Sobretensão;
- -Sobrecorrente;
- -Sobretorque;
- -Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
- -Acionamento - (Válvula NF);

-Saídas Digitais:
- -Em Alarme (Contato NF);
- -Válvula Fechada (Contato NA);
- -Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
- -Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
- -Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
- -Alarme de sobretorque;
- -Alarme Atuador travado;
- -Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:

-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.89 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 150MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 150mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 150mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.

- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberto (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento remoto - (Válvula NA);

-Saídas
-Status de alarme (Contato NF);
-Status de válvula Fechada (Contato NA);
-Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.
Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45 fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:

Coester
I-Flow
Wesdom

4.90 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 150MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 150mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 150mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.

-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:
-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:
-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:

-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.91 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 150MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os

módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 150mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 150mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.

A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:

-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento - (Válvula NA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);
-Válvula Fechada (Contato NA);
-Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores

de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.92 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 250MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NF).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.
O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 250mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer,

semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 250mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb

KSB

Atuador

-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:

-Acionamento remoto - (Válvula NF);

-Saídas
-Status de alarme (Contato NF);
-Status de válvula Fechada (Contato NA);
-Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.
Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45 fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.93 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 250MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NF).**

Generalidades:

O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 250mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 250mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.

O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;

-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:
-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:
-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.94 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 250MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NF).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 250mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.

Furação conforme norma NBR 7675 para DN 250mm.

O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.

A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.

Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.

Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.

O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.

Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.

O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.

A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.

A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.

Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.

A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.

As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.

- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
- -Subtensão;
- -Sobretensão;
- -Sobrecorrente;
- -Sobretorque;
- -Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
- -Acionamento - (Válvula NF);

-Saídas Digitais:
- -Em Alarme (Contato NF);
- -Válvula Fechada (Contato NA);
- -Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
- -Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
- -Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
- -Alarme de sobretorque;
- -Alarme Atuador travado;
- -Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester

I-Flow
Wesdom

4.95 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 250MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.
O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 250mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 250mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto

para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.

- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberto (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento remoto - (Válvula NA);

-Saídas
-Status de alarme (Contato NF);
-Status de válvula Fechada (Contato NA);
-Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;

-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.

Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45 fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.96 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 250MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido

como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 250mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 250mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;

-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:
-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:
-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.97 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 250MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 250mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 250mm.

O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -

-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.

-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.

-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.

- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;

-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;

-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:

-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;

-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;

-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;

-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;

-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;

-Indicador mecânico de posição;

- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:

-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:

-Acionamento - (Válvula NA);

-Saídas Digitais:

-Em Alarme (Contato NF);
-Válvula Fechada (Contato NA);
-Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.98 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 300MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NF).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os

módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.
O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 300mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 300mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.

Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;

-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento remoto - (Válvula NF);

-Saídas
-Status de alarme (Contato NF);
-Status de válvula Fechada (Contato NA);
-Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.
Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45

fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.99 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 300MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NF).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 300mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.

Furação conforme norma NBR 7675 para DN 300mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador

-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.

-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.

-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.

- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;

-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;

-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:

-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;

-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;

-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;

-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;

-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;

-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;

-Indicador mecânico de posição;

- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:

-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:

-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:

-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.100 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 300MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NF).**

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 300mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 300mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.

Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão IS0 5211;

-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;
-O atuador deve ter sua condição normalmente fechada (NF), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição fechada.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento - (Válvula NF);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);
-Válvula Fechada (Contato NA);
-Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.101 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 300MM COM ATUADOR ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO MODBUS (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo modbus TCP/IP através de uma estação remota.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.
O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus

representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula

A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 300mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 300mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.

- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão IS0 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo ModBus TCP/IP;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberto (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota, retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e motor;
-Chaves de posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
-Réguas de Bornes independentes para sinais de controle, alimentação elétrica e tomada de conexão Modbus TCP/IP;

-Proteções eletromecânicas:

-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento remoto - (Válvula NA);

-Saídas
-Status de alarme (Contato NF);
-Status de válvula Fechada (Contato NA);
-Status de válvula Aberta (Contato NA).

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (válvula chegou ao seu fim de curso, mas não desligou motor elétrico);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o mestre Modbus TCP/IP.
Obs. Os alarmes devem apresentar endereços individuais de registro modbus e o acionamento do relé de alarme listado como saída NF, todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

- o atuador deve ter Integrado ao produto o Protocolo Modbus TCP/IP e digital, em placa integrada ou módulo de expansão que esteja acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67, garantindo o bom funcionamento em condições climáticas severas (umidade relativa do ar até 100% e temperaturas que possam variar de 4 a 75 °c).

A conexão da unidade remota com a placa ou módulo de comunicação Modbus deverá ocorrer través da disponibilização de tomada fixa com conector tipo RJ-45 fêmea acondicionado em invólucro com grau de proteção IP-67. O invólucro de proteção poderá ser partilhado por todas as placas e conectores de ligação ou possuir invólucros individualizados conforme escolha do fabricante.

Modelos de dados Modbus solicitados serão:
1 Read Coil Status
3 Read Multiple Registers
5 Write Single Coils
16 Write Multiple Registers

Devendo ser fornecido o mapa de registros de dados Modbus fornecido em mídia impressa junto com documentação técnica do equipamento.

Deverá possuir e ser fornecido software de diagnóstico, sendo possível acessar os dados relativos ao equipamento e possibilidade de ajustes (setups) remotos, preferencialmente no formato de web browser.

O mapa de registro de dados deverá conter no mínimo as seguintes informações:

Código de função padrão 1 (Read Coil Status):
-Alarmes ativos.

Código de função padrão 3 (Read Multiple Registers):
-Posição angular do atuador;
-Torque instantâneo exercido pelo atuador;
-Tensão instantânea de alimentação do atuador;
-Corrente instantânea de alimentação do atuador;

Código de função padrão 5 (Write Single Coils):
-Acionamento;
-Bloqueio de emergência.

Código de função padrão 16 (Write Multiple Registers):
- Posição angular do atuador;
-Velocidade angular de movimentação.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester

I-Flow
Wesdom

4.102 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 300MM COM ATUADOR ELÉTRICO E POSICIONADOR 4-20mA (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerada da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto a tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via protocolo digital e analógico padrão de corrente 4-20mA.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 300mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 300mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10

A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.
A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador –
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.

-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: rotação com controle proporcional de movimentação através de protocolo analógico 4-20mA;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:
-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Capacidade de posicionamento rotativo em valores intermediários, com graduação mínima de passo 1° (um Grau) ou inferior;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Analógica:
-Acionamento - (4-20mA);

-Saídas Analógica:
-Feedback posicionamento (4-20mA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);

Alarmes necessários:

-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;
-Falha na comunicação com o controlador 4-20mA.

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);
-Percentual de abertura da válvula;

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

4.103 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO VÁLVULA WAFER BORBOLETA 300MM COM ATUADOR ELÉTRICO ON/OFF (NA).

Generalidades:
O equipamento deve ser fabricado conforme especificado neste descritivo. Deve ter projeto funcional, formando um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, simplificando a manutenção.

O item será considerado da composição dos módulos de válvula e atuador, a seguir descritos individualmente, podendo ou não ser de mesma fabricante, devendo os módulos ser dimensionados para uma atuação em conjunto sem necessidades de adaptações na instalação junto à tubulação, exercendo a completa funcionalidade da válvula através da atuação por comandos executados em instruções recebidas via sinal digital através de uma estação remota ou chave de atuação elétrica.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos listados.

O fornecedor deve possuir Assistência Técnica, tanto do atuador quanto da válvula, permanente em território nacional, com oficina própria ou de algum de seus representantes para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

Válvula –
A válvula deverá ser simétrica, da classe 150 lbs e conter diâmetro interno de 300mm, construída em corpo monobloco, do tipo borboleta, montagem tipo wafer, semi lug conforme NBR 15768. Os projetos, fabricação e dimensões deverão atender a norma API-609 em sua integralidade.
Furação conforme norma NBR 7675 para DN 300mm.
O corpo da válvula poderá ser construído em ferro fundido nodular, ASTM-A 536, ou material com superior resistência à tração, compressão, oxirredução.
A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para a aplicação em estações de tratamento e distribuição de água.
Haste inteiriça e a prova de expulsão em aço inox, ASTM A276, AISI 420.
Dimensões da haste, flange e furações de encastelamento conforme a ISO 5211 - F10
A fixação do eixo ou semi-eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantem a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, soltura ou movimentação relativa de componentes.
O ponto de contato com o flange deve apresentar ressalto e ranhuras com fim de garantir a vedação contra vazamentos externos junto ao elemento vedante.
Não será admitida a necessidade de aplicação de torques assimétricos nos parafusos de fixação junto ao flange para obtenção de estanqueidade com relação ao ambiente externo a tubulação.
O disco não deve apresentar ranhuras transversais ao sentido de fluxo.
A vedação relativa ao fluxo pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade as condições máximas admissíveis de trabalho.

A vedação relativa ao fluxo da válvula pode ser no corpo (elastômero vulcanizado ou moldado) ou no disco (revestido com elastômero). O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode apresentar emendas.
Vedação: Sede saliente bidirecional, montada no corpo da válvula e substituível, em borracha nitrílica ou EPDM.
A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão e seta indicadora de fluxo.
As válvulas devem possuir uma placa de identificação de aço inoxidável firmemente presa com as seguintes informações gravadas de forma indelével:
- Marca do fabricante.
- Número da série de fabricação.
- Classe de pressão.
- Diâmetro nominal (mm).
- Data de fabricação.
- Seta indicadora de fluxo.

Marcas de referência:
Angolini
MP Válvulas
Saint Gobain
Varb
KSB

Atuador -
-Deve ser construído ou possuir revestimento em material resistente as intempéries, sendo o mesmo indicado para instalações em ambientes externos exposto direta e continuamente à incidência de raios solares, grau de proteção IP-67, testado e certificado.
-Deverá ser compatível com alimentação 220 Vca, frequência 60 Hz, trifásica, contendo proteção contra sobretorque, sobretensão e sobrecorrente elétrica.
-Deve ter potência eletromecânica coerente com a necessidade exigida para movimentação da válvula em regimes severos de operação, realizando sua movimentação, sem prejuízo para o sistema ou desgaste prematuro de qualquer peça tanto da válvula quanto do atuador.
- Acionamento Elétrico de ¼ de volta, completo montado no eixo da válvula, padrão ISO 5211;
-Tipo de serviço: ON/OFF (aberto/fechado) com controle de movimentação através de digital;
-O atuador deve ter sua condição normalmente aberta (NA), em caso de falha, desenergização da placa eletrônica, ou perda de comunicação com estação remota (rompimento de cabo), retornar para a posição aberta.

O atuador deverá ter:

-Capacidade de realizar movimento rotatório de 90° em tempo inferior a 25 segundos;
-Aquecedor interno (resistência desumidificadora) com fim de evitar condensação no interno de qualquer dos invólucros e/ou motor;
-Chaves posição para limitação na abertura e no fechamento;
-Limitador de torque e proteção térmica dos enrolamentos do motor elétrico;
-Volante manual para operação de emergência, independente do acionamento do motor elétrico;
-Indicador mecânico de posição;
- Réguas de Bornes independentes para sinais de controle e alimentação elétrica;

-Proteções eletromecânicas:
-Subtensão;
-Sobretensão;
-Sobrecorrente;
-Sobretorque;
-Sobreaquecimento.

-Entrada Digital:
-Acionamento - (Válvula NA);

-Saídas Digitais:
-Em Alarme (Contato NF);
-Válvula Fechada (Contato NA);
-Válvula Aberta (Contato NA);

Alarmes necessários:
-Falha na alimentação (Sub ou sobretensão na alimentação);
-Falha na parada (motor chegou ao seu fim de curso, mas não desligou);
-Alarme de sobretorque;
-Alarme Atuador travado;
-Falha com a comunicação com sensor de torque;

Deve possuir Interface IHM com display de indicação de:
-Alarmes ativos (com descrição do alarme);

Obs. Todos os alarmes deverão acionar um único relé de alarme.

O casamento entre válvula e atuador deve ocorrer de forma harmoniosa e com encaixes que não proporcione folgas, evitando desgaste prematuro, soltura e/ou movimentação relativa de componentes.

O atuador deverá operar na posição vertical, horizontal ou em qualquer ângulo intermediário entre essas duas posições. Caso haja necessidade de prolongadores

de acionamento, eixos, castelos e ou/ acessórios, todos os custos e materiais necessários deverão estar inclusos por total responsabilidade do fornecedor.

Marcas de referência:
Coester
I-Flow
Wesdom

GARANTIA
O fornecedor deve garantir a válvula e atuador, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de doze meses a partir da data de entrada em operação, ou dezoito meses a partir da data de recebimento final pela Sanesul, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

4.104 **- NOBREAK TRIFÁSICO 20KVA – 220VCA:**
Potência de 20 KVA superior
-Alimentação de entrada trifásica 220Vca.
-Saída trifásica 220 Vca.
-Potência instantânea de saída igual ou maior 15 kW
-Sistema de gerenciamento de baterias, com controle de integridade e alertas de deterioração do estado das baterias.
-Grau de proteção IP20.
-Rearme automático ao retorno da alimentação elétrica pela rede em seus terminais de entrada mesmo após esgotamento de sua capacidade total de carga de fornecimento através de suas baterias.
-Filtro interno de linha.
-Proteção contra potência excedida.
-Proteção contra curtos circuitos.
-Painel de IHM para configurações e ajustes do equipamento no painel frontal indicando as condições de funcionamento e alarmes do nobreak.
-Relé sinalizador de alarmes.
-Auto teste do equipamento.
-Recarga automática das baterias.
-Circuito desmagnetizador.
-DC START – Possibilidade de ser acionado mesmo na ausência de rede elétrica de alimentação.
-Proteção contra descarga total das baterias.
-Frequência de entrada e saída de 60Hz +/- 5HZ.
-Indicadores de funcionamento indicando estado de fornecimento, diretamente da rede ou pelo sistema de baterias, sobrecarga e final de autonomia.
-Proteção eletrônica contra sub e sobre tensão e sobrecarga no inversor.

Marcas de referência:
APC Schneider
Delta Power
SMS Legrand

4.105 **–MÓDULO INDICADOR DE PESAGEM 4-20mA**

Módulo indicador de pesagem para balanças bancada modelo compatível com o módulo sensor de pesagem da série 3100 Alfa Instrumentos.
O módulo deverá conter saída 4-20 mA diretamente proporcional ao valor mensurado pelo sensor de peso.

Marcas de referência:
Alfa Instrumentos

4.106 **FORNECIMwNTO E INSTALAÇÃO DE TURBIDÍMETRO ONLINE DE FAIXA ALTA 0-4000NTU;**

Equipamento analítico para medição de turbidez.
Equipamento de medição contínua de turbidez,
Método de medição neofelométrico;
Range de 0 a 4000 NTU;
Exatidão de 5%;
Resolução igual ou inferior a 0,01 NTU;
Sistema ultrassônico de autolimpeza da célula de medição;
Temperatura da amostra 5 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Tempo de resposta igual ou inferior a 60 segundos;
Alimentação 220Vca bifásica, 60Hz ou 24 Vcc;
01 Cubeta para inserção de solução padrão para calibração;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional à unidade de turbidez neofelométrica (NTU);
O equipamento deve operar com sistema online sem a necessidade de reagentes ou soluções para sua operação. É admissível a necessidade de uso de solução padrão somente para a calibração;
Ajuste de calibração diretamente no equipamento através de IHM.
Invólucro de proteção com índice de proteção IP54 ou superior;
Método de instalação: Fixado em Superfície vertical;

Marcas de referência:
HF Scientific

Hatch
Digimed
Prominent
EMEC

4.107 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TURBIDÍMETRO ONLINE DE FAIXA BAIXA 0-100NTU;**

Equipamento analítico para medição de turbidez.
Equipamento de medição contínua de turbidez,
Método de medição neofelométrico;
Range de 0 a 100 NTU;
Exatidão de 2%;
Resolução igual ou inferior a 0,01 NTU;
Sistema ultrassônico de autolimpeza da célula de medição;
Temperatura da amostra 5 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Tempo de resposta igual ou inferior a 60 segundos;
Alimentação 220Vca bifásica, 60Hz ou 24 Vcc;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional à unidade de turbidez neofelométrica (NTU);
O equipamento deve operar com sistema online sem a necessidade de reagentes ou soluções para sua operação. É admissível a necessidade de uso de solução padrão somente para a calibração;
Ajuste de calibração diretamente no equipamento através de IHM.
Invólucro de proteção com índice de proteção IP54 ou superior;
Método de instalação: Fixado em Superfície vertical;
01 Cubeta para inserção de solução padrão de calibração.

Marcas de referência:
HF Scientific
Hatch
Digimed
Prominent
EMEC

4.108 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TRANSDUTOR DE CLORO ONLINE;**

Equipamento analítico para medição de cloro.
Sonda de medição contínua de cloro,
Método de medição amperométrico;
Range de 0 a 10 ppm;
Exatidão de 3%;
Resolução igual ou inferior a 0,01 ppm;
Temperatura da amostra 5 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Alimentação em 24 Vcc;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional à unidade de partes por milhão (PPM);
Com ou sem display;
Invólucro de proteção contra impactos;
Cabo de saída de 2 metros ou superior;
Incluso adaptador de fluxo;
Kit de manutenção contendo:
03 lixas;
03 Membranas de reposição;
03 soluções eletrolíticas.

Marcas de referência:
S::CAN Chlori::lyser
+GF+ SIGNET
Jumo
Prominent
EMEC

4.109 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TRANSDUTOR DE PH ONLINE;

Equipamento analítico para medição de potencial hidrogeniônico (PH).
Sonda de medição contínua de PH;
Range de 5,5 a 8,5 unidades de PH ou range que abranja essa faixa;
Exatidão de 3%;
Resolução igual ou inferior a 0,01 unidades de PH;
Temperatura da amostra 5 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Resistência a pressão de amostra de 5 bar ou superior;
Alimentação em 24 Vcc;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional a unidade de PH e com temperatura compensada;
Sistema de calibração automática do conjunto sensor/transmissor;
Com ou sem display;
Invólucro de proteção contra impactos;
Cabo de saída de 2 metros ou superior;

Marcas de referência:
S::CAN pH::lyser
+G+ SIGNET
Jumo
Digimed
Prominent
EMEC

4.110 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ANALISADOR DE CARGA ELETROCINÉTICA.

Equipamento analítico para medição de fluxo carga eletrocinética (SPU);
Equipamento de medição contínua de ECF;
Método de medição por Potencial Zeta;
Range de -500 a +500 mV ou range que abranja essa faixa;
Exatidão de 3%;
Resolução igual ou inferior a 1mV;
Temperatura da amostra 5 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Resistência a pressão de amostra de 5 bar ou superior;
Invólucro com proteção IP 54 ou superior;
Alimentação 220Vca bifásica, 60Hz ou 24 Vcc;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional a unidade SPU;
Invólucro de proteção contra impactos;
Cabo de saída de 2 metros ou superior;

Marcas de referência:
Hach
Chemtrac
Malvern Panalytical
Digimed

4.111 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TRANSDUTOR DE FLUOR.

Equipamento analítico para medição de flúor dissolvido em água (ppm);
Equipamento de medição contínua de flúor;
Método de medição por potenciometria;
Range de 0,05 a 10 ppm ou range que abranja essa faixa;

Exatidão de 0,5% do fundo de escala;
Resolução igual ou inferior a 0,05 ppm;
Temperatura da amostra 5 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Resistência a pressão de amostra de 5 bar ou superior;
Invólucro com proteção IP 54 ou superior;
Alimentação 24 Vcc;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional à unidade de partes por milhão (PPM);
Invólucro de proteção contra impactos;
Cabo de saída de 2 metros ou superior;

Marcas de referência:
S::CAN fluor::lyser
+GF+ SIGNET
Digimed
Prominent
EMEC

4.112 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ANALISADOR CONTÍNUO DE FAIXA BAIXA DE COR;**

Equipamento analítico para medição de unidade Hazen (uH);
Equipamento de medição contínua de uH (mgPt-Co/L);
Método de medição por valores espectrais triestímulos;
Range de 0 a 50 uH ou range que abranja essa faixa;
Exatidão de 1uH+3% valor medido;
Resolução igual ou inferior a 0,1;
Limite de Quantificação 2uH ou inferior;
Temperatura da amostra 10 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Resistência a pressão de amostra de 4 bar ou superior;
Invólucro com proteção IP 54 ou superior;
Alimentação 220Vca bifásica, 60Hz ou 24 Vcc;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional a unidade uH;
Invólucro de proteção contra impactos;
O equipamento deve ser fornecido com material sobressalente que garanta a operação contínua pelo prazo mínimo de 12 meses da data do recebimento.

Marcas de referência:
Digimed AICor02-HP46
S::CAN lyser V3

Hexis Cientifica
Optech
Prominent
EMEC

4.113 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ANALISADOR CONTÍNUO DE FAIXA ALTA DE COR;**

Equipamento analítico para medição de unidade Hazen (uH);
Equipamento de medição contínua de uH (mgPt-Co/L);
Método de medição por valores espectrais triestímulos;
Range de 0 a 2000 uH ou range que abranja essa faixa;
Exatidão de 3uH+3% valor medido;
Resolução igual ou inferior a 1uH;
Limite de Quantificação 10uH ou inferior;
Temperatura da amostra 10 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Resistência a pressão de amostra de 4 bar ou superior;
Invólucro com proteção IP 67 ou superior;
Alimentação 220Vca bifásica, 60Hz ou 24 Vcc;
Sinal de saída 4-20mA diretamente proporcional a unidade uH;
Invólucro de proteção contra impactos;
O equipamento deve ser fornecido com material sobressalente que garanta a operação contínua pelo prazo mínimo de 12 meses da data do recebimento.

Marcas de referência:
Digimed Tcor46
S::CAN Lyser V3
Hexis Cientifica
Optech
Prominent

4.114 **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TRANSDUTOR DE NÍVEL DE LODO, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,5 A 6 M, ALIMENTAÇÃO 24 V, SINAL DE SAÍDA 4 - 20 MA;**

Equipamento para medição de nível de lodo em tanque de sedimentação.
Sonda de medição contínua de nível de lodo por princípio ultrassônico;
Range de 0,5 a 6 metros ou range que abranja essa faixa;
Exatidão de 3%;
Resolução igual ou inferior a 0,05 metros;

Temperatura da amostra 5 a 35°C ou range que abranja essa faixa;
Temperatura ambiente de 0 a 40°C ou range que abranja essa faixa;
Resistência a pressão de amostra de 1 bar ou superior;
Cabo de saída de 2 metros ou superior;
Com ou sem display;
Alimentação em 24 Vcc;

Marcas de referência:
Endress+Hauser
S::CAN
Hexis Cientifica

4.115 **DOSADOR MICROPROCESSADO DE CLORO GASOSO COM CONTROLE 4-20mA;**

Dosador de cloro gás com as seguintes características e componentes:
• Fluxo de dosagem com linearidade de ± 4 % com razão de ajuste de 1:20.

- Características Gerais:
• .Regulagem através de orifício variável
• .Montagem em parede ou diretamente na cabeça do cilindro T-50/68,
• .Ajuste de dosagem manual e automática,
• .Capacidade máxima de dosagem de 10 Kg/dia,
• .Construção em material altamente resistente ao cloro (PVC),
• .Range de operação de 20:1,

- Componentes Básicos:
• .01 rotâmetro completo, com capacidade de dosagem de 10 Kg/dia,
• .01 Injetor completo de 3/4 ",
• .01 Válvula reguladora de pressão,
• .01 Válvula reguladora de vácuo,
• .Mangueira de polietileno de 3/8", necessária para instalação,
• .01 Manual de instruções.

Entrada de referencia de dosagem através de entrada por protocolo analógico 4-20mA.
Sistema de ajuste de dosagem projetado para operação de malha fechada de controle, com vida útil de 3000 em operação.

Marcas de referência:
FluidFeeder – FFCL01A0050PXX

4.116 **VÁLVULA SOLENÓIDE 1";**

Válvula solenóide 2 vias "NF" normalmente fechada, rosca 1"NPT, corpo latão forjado, caixa uso geral, pressão de trabalho, min. 0,34 a máx. 9kgf/cm2, temperatura 82°c, para fluidos normais (água), 220V/60Hz.
- Núcleo - Aço Inox 430F;
- Molas - Aço Inox 302;
- Base do Solenóide - Aço Inox 305 ou 430F;
- Anel da Base do Solenóide – Cobre;
- Juntas e Discos de Vedação - Buna "N" ou teflon;
- Potência da Bobina – 6 Watts CA;
- Classe de Isolação da Bobina – F;
- Orifício – 1 polegada;

Marcas de referência:
DANFOSS
ASCO
PARKER

4.117 **VÁLVULA 1" DE ESFERA TRIPARTIDA MODULADA 4-20mA;**

Válvula de esfera tripartida, com diâmetro do orifício de passagem do fluido de 1" (uma polegada), corpo e tampa em bronze, esfera em latão cromado ou aço inox, sede em teflon, com fecho e abertura em 90° (noventa graus), acionados por sistema de posicionamento modulado proporcional elétrico, alimentação 220 Vca, 60Hz e controle de posicionamento em 24 Vcc. Alavanca acionamento manual que garanta a operação da válvula manualmente.

Rosca BSP 1" em ambos os lados.

Marcas de Referencia:
Microkits
HoneyWell
VSI Controls

4.118 **CABO PP 3X2,5MM²;**

Cabo com 3 Condutores (tripolar), condutor de metal-fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento extraflexivel, Isolação de Composto Termoplástico de PVC flexível, cobertura por composto Termoplástico de PVC flexível na cor preta Isolados em

dupla camada de composto de PVC/F flexível.
Temperaturas máximas do condutor: 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito.
Normas Aplicáveis: NBR 13249 Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750V-especificação
NBR NM 280 Condutores de cabos isolados - (IEC 60228 MOD)

Dimensões
Número condutor x seção nominal (mm²): 3x2,5

Marcas de Referencia:
Pirelli
CordPlast
Corfio

4.119 TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSONICO, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,25 A 6 M, ALIMENTAÇÃO 24 V, SINAL DE SAÍDA 4 - 20 MA

Transmissor de nível ultrassônico para medição contínua do nível de produtos líquidos armazenados em reservatórios sem parte mecânica em contato com o processo com seu funcionamento baseado na emissão de pulsos de ultra-som por um sensor instalado no local e pulsos refletidos pelo material que está sendo monitorado.

Características:
- Sem partes móveis
- Faixa de medição: até 10 metros, para líquidos
- Transdutor em PP ou material de superior durabilidade
- Material do invólucro: PBT
- Supressão automática de eco falso via programação
- Ângulo de abertura reduzido: entre 5 a 7°
- Compensação de temperatura incorporada e automática
- Opção de saídas 4-20 mA, a 2 fios Max. 600 Ohms
- Alimentação: nominal 12 VDC – Tensão máxima =30 VDC
- Medição de volume em reservatório
- Linearização de 32 pontos
- Repetibilidade: menor ou igual a 3 mm
- Borne de conexões protegido prensa cabos para garantir estanqueidade
- Grau de proteção: IP 68

Marcas de referência:
INFINIUM LEVECH
NIVETEC EASY-TREK SPA 380-4
SIEMENS SITRANS PROBE-LU

4.120 TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSONICO, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,25 A 12M, ALIMENTAÇÃO 24 V, SINAL DE SAÍDA 4 - 20 MA

Transmissor de nível ultrassônico para medição contínua do nível de produtos líquidos armazenados em reservatórios sem parte mecânica em contato com o processo com seu funcionamento baseado na emissão de pulsos de ultra-som por um sensor instalado no local e pulsos refletidos pelo material que está sendo monitorado.

Características:
- Sem partes móveis
- Faixa de medição: até 10 metros, para líquidos
- Transdutor em PP ou material de superior durabilidade
- Material do invólucro: PBT
- Supressão automática de eco falso via programação
- Ângulo de abertura reduzido: entre 5 a 7°
- Compensação de temperatura incorporada e automática
- Opção de saídas 4-20 mA, a 2 fios Max. 600 Ohms
- Alimentação: nominal 12 VDC – Tensão máxima =30 VDC
- Medição de volume em reservatório
- Linearização de 32 pontos
- Repetibilidade: menor ou igual a 3 mm
- Borne de conexões protegido prensa cabos para garantir estanqueidade
- Grau de proteção: IP 68

Marcas de referência:
CONAUT ECHOTREK
NIVETEC EASY-TREK SPA 380
SIEMENS SITRANS PROBE-LU 12

4.121 DISJUNTOR MOTOR TRIPOLA 4,5A – 6,3A (016637)

Disjuntor-motor tripolar, corrente de 4,5 a 6,3 amperes, com disparador térmico (ajustável para proteção contra sobrecargas e dotado de mecanismo diferencial com sensibilidade a falta de fase) e magnético, calibrado para proteção contra curtos-circuitos, conexão por parafusos, classe 10, fixação em trilho DIN, acionamento rotativo ou por pressão em botão liga desliga, IP65, com indicação de disparo (Trip), permitindo ao operador a visualização do estado do disjuntor, com bloco de comando auxiliar frontal 1NA+1NF, corrente máxima de interrupção em curto-circuito conforme norma ABNT NBR IEC 60947, com bloqueador a cadeado na posição "desligado", garantindo assim a segurança em manutenções.

Marcas de referência:
ABB
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER

4.122 **DISJUNTOR TRIPOLAR IN 80A CAIXA MOLDADA**

Disjuntor trifásico para proteção de circuitos elétricos de ajuste fixo com corrente nominal de 80A montado em caixa moldada de tamanho 160, com tensão nominal de operação de 690Vca, Tensão de isolação nominal Ui de 800V, frequência de operação de 60Hz, três pólos, tensão suportável de impulso de 8kV ou maior, capacidade de interrupção de 10kA em 440V. Manobras elétricas igual ou superior a 1000 e manobras mecânicas igual ou superior a 6000.

Marcas de referência:
ABB
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER

4.123 **RELÉ DE FALTA E SEQUENCIA DE FASE 220 Vca**

Relê falta e sequência fase trifásico com neutro, temperatura operacional 10° C a 60° C, precisão escala 5% tensão nominal 220 V, 60Hz, corrente máxima nos contatos 5A, contatos comutadores 1NA e 1 NF, fixação através de trilho DIN 46277, conforme normas IEC-144 e DIN 40.450.

Marcas de referência:
SIEMENS
WEG
SCHNEIDER RM4TG20

4.124 **ARMÁRIO PARA PAINEL DE COMANDOS ELÉTRICO H1800XL1000XP400**

Armário para montagem de quadro de comando, construída em chapa de aço SAE 1008, sendo o conjunto composto pela caixa, placa de montagem, flange e base. Dobras adicionais de proteção contra a entrada de água e pó de 15°, a placa de montagem removível com ponto de aterramento, fecho standard de fenda em metal. Porta com dobradiças com pinos desmontáveis em metal, grau de proteção IP 54, acabamento em banho químico, com cor bege RAL 7032, pintura em epóxi a pó, para a caixa e tampa, para a placa de montagem cor laranja RAL 2004, borracha

injetada na porta, base na cor preta pintura em epoxi. Com flange para passagem de cabos na parte inferior e superior, dimensões 170x90, sendo altura x largura; conforme norma IEC 62208.

Marcas de referência:
CEMAR
OPÇÃO
TONON METALURGICA
CAESA
RITTAL

4.125 **DOSADORA ELETRÔNICA AUTOMÁTICA COM MOTOR DE PASSO E VAZÃO 0,00 A 1,0 L/H.**

Dosadora eletrônica com motor de passo e vazão 0,0 a 1,0 (l/h).
Pressão: 20 bar
Características:
. Cabeçote em PVDF;
. Válvulas em PVDF;
. Esferas em PTFE;
. Diafragma em teflon;
. Conexões em PVDF;
. Vedações em viton;
. Display em cristal líquido;
. Rotação mínima 1:4800;
. Aviso de calibração, alarmes, nível;
. Entrada standy by;
. Sensor de nível;
. Temperatura máxima de trabalho 45°C;
. Entrada de sinal de pulso, analógico 4 a 20ma, volt, startup para batch;
. Alimentação 90 a 240 VAC;
. Proteção IP- 65
Relé de alarme.

Acessórios
. Válvula de pé com sensor de nível;
. Válvula de injeção anti-sifão;
. Cabo com BNC;

Marcas de Refêrencia:
Emec
Prominent
Grundfos

4.126 **BOMBA DOSADORA PERISTALTICA 30 L/H – 7 BAR**

Bomba peristáltica de vazão de 0,1 a 500mL/min a pressão de 7 bar (100psi) RMS com controle de vazão 5000:1 com precisão de ±1%

Principais características:

•Fluxo exato, linear e repetitivo;
•Sensor de ruptura de vazamento para uma eventual falha;
•Controle de velocidade digital e preciso, rangebilidade de 5000:1;
•Motor DC sem escova;
•Mangueira em Isoprene;
•Entrada analógica de controle de dosagem pó protocolo 4-20 mA
•Controle manual ou remoto de velocidade, parada e sentido de rotação.
•Mangueira imersa em óleo lubrificante;
•Precisão de ± 1% e repetibilidade ±0,5% do valor dosado;
•Monitor de 3,5" TFT (colorido) que fornece informações da bomba através cores (bomba operando /bomba parada/aviso de falha), ícones, gráficos e texto;
•Sistema de recuperação de fluidos que garante a segurança do operador, evita resíduos químicos e desperdícios, retornando o produto ao reservatório por meio da inversão do sentido de rotação da bomba;
•Mudança rápida dos conectores hidráulicos e sem necessidade de ferramentas;
•Monitor com opção de idiomas em língua portuguesa (Brasil);
•Sem a necessidade de válvulas ou equipamentos auxiliares necessários em outros tipos de bombas, tais como válvulas de pé, de retenção, etc;
•Monitoração do nível do tanque através da bomba, ou seja, um indicador de nível no display ilustra o nível aproximado da quantidade de fluido ainda existente no tanque de alimentação;
•Função Auto start, da qual a bomba retorna à operação normal quando da queda de energia;
•Função de Bloqueio do teclado para segurança do processo;
•Calibração simples e intuitiva
•Proteção IP66 / NEMA 4X;
•Invólucro à prova d'água / poeira;
•Nível de umidade (sem condensação) de 5% a 95%;
•Temperatura 0° C a 45C°;
•Nível de Ruído <70dB (A) a 1m;
•Alimentação monofásica 110/220V (Bivolt);
•Membrana do Teclado em poliéster;
•Carcaça em 20% de fibra de vidro com PPE/OS;
•Eixo do motor em aço 440C;
•Cabeçote em 20% de fibra de vidro com PPE/OS;
•Rotor em fibra de nylon;
•Rolamentos do rotor em aço inoxidável;

•Conectores em polipropileno;

Marcas de Refêrencia:
Emec
Prominent
Grundfos
Watson-Marlow

4.127 **BOMBA DOSADORA DE DIAFRAGMA 236L - 7 BAR - CAL**

Bomba dosadora de diafragma acionada por motor elétrico.
Características Construtivas
* Ajuste manual da dosagem, através de micrometro graduado.
* Apta a receber sinal externo de 4 -20 mA para controle de vazão.
* Faixa de operação de 0 – 100%.
*Pulsação 84 ppm (pulsos por minuto).
* Regime de dosagem contínuo / descontínuo com precisão de +/- 2%.
* Válvula de sucção e descarga com esfera.
* Conexão de sucção e descarga diam. ¾" GF.
Condições de trabalho
* Vazão: 0 – 236,0 L/h
* Pressão máxima: 7,0 Bar
* Fluído a ser dosado: Cal a 10%
Características Elétricas
* Tensão: 220/380 Volts

Materias de Construção
*Cabeçote: PP
*Diafragma: PTFE
*Esferas/Sedes: INOX 316 L / INOX 316 L
*Vedações: Viton

Marcas de Refêrencia:
Emec
Prominent
Grundfos
OBL

5. REGULAMENTAÇÃO DE SERVIÇOS E FORNECIMENTO:

5.1 **INSTALAÇÃO DE SENSOR ANALÓGICO DE PRESSÃO, ALIMENTAÇÃO 12-30 VDC, SAÍDA 4-20 MA, FAIXA DE MEDIÇÃO 0-16 BAR (017345)**

A instalação do sensor de pressão consiste em posicioná-lo junto à tubulação de forma que possa realizar a interação com o fluido pressurizado e fornecer na saída do instrumento a informação de pressão através de seu protocolo analógico, caso seja necessário, será de responsabilidade do contratado realizar as alterações necessárias na tubulação e fornecer as conexões necessárias para tal tarefa, garantindo que não haja vazamentos indesejados e que a variável seja fielmente representada pelo sensor.

5.2 INSTALAÇÃO DE SENSOR ANALÓGICO DE PRESSÃO, ALIMENTAÇÃO 12-30 VDC, SAÍDA 4-20 MA, FAIXA DE MEDIÇÃO 0-10 BAR (020061)

A instalação do sensor de pressão consiste em posicioná-lo junto à tubulação de forma que possa realizar a interação com o fluido pressurizado e fornecer na saída do instrumento a informação de pressão através de seu protocolo analógico, caso seja necessário, será de responsabilidade do contratado realizar as alterações necessárias na tubulação e fornecer as conexões necessárias para tal tarefa, garantindo que não haja vazamentos indesejados e que a variável seja fielmente representada pelo sensor.

5.3 INSTALAÇÃO DE SENSOR ANALÓGICO DE PRESSÃO, ALIMENTAÇÃO 12-30 VDC, SAÍDA 4-20 MA, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,1-5 BAR (008423)

A instalação do sensor de pressão consiste em posicioná-lo junto à tubulação de forma que possa realizar a interação com o fluido pressurizado e fornecer na saída do instrumento a informação de pressão através de seu protocolo analógico, caso seja necessário, será de responsabilidade do contratado realizar as alterações necessárias na tubulação e fornecer as conexões necessárias para tal tarefa, garantindo que não haja vazamentos indesejados e que a variável seja fielmente representada pelo sensor.

5.4 INSTALAÇÃO DE SONDA HIDROSTÁTICA PENDULAR DE NÍVEL

A sonda hidrostática pendular deverá ser instalada em ponto indicado pela contratante, estando com seu elemento sensor no fundo do reservatório, devidamente conectada com ponto de extração da variável de processo, as conexões que forem na modalidade cabo-cabo deverão receber isolamento com fita de auto-fusão e fita isolante para evitar que umidade entre na emenda entre os cabos, e sua terminação junto a painéis deverá receber identificação através de anilhamento apropriado e terminais.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e

autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medida: unidade

5.5 INSTALAÇÃO DE CABO COAXIAL PARA RADIOCOMUNICAÇÃO, IMPEDÂNCIA 50Ohms - CellFlex 7/8", A 900MHZ, INCLUSIVE CONEXÕES (019222)

Deverão ser fornecidos pela contratada os materiais de isolamento e acabamento.
O cabo deverá ser instalado com terminais apropriados para sua conexão nos pontos necessários, terminais esses que devem estar sem danos a sua estrutura, firmemente conectado ao cabo e com sua funcionalidade técnica completamente preservada.
Após a montagem do terminal junto ao cabo, deverá ser empregado isolamento por fita autofusão, com acabamento por tubo termocontrátil no ponto de união entre o cabo e o terminal.
A instalação deverá ser realizada com um cabo novo, completamente preservado em seu aspecto físico e funcional de forma contínua, sem emendas, do conector de um componente/equipamento ao outro, abrigado em tubulação em áreas internas e onde forem necessárias em áreas externas, sem dobras ou curvas com raio menor que 0,10 metros. O cabo não poderá ser instalado em tubulações, calhas e/ou valas onde já houver circuitos elétricos de qualquer tensão ou potência instalados.
Após a conexão do terminal a um componente/equipamento caso este esteja em ambiente externo, exposto a ações diretas do tempo, ou em ambiente interno exposto a agentes químicos, a conexão de terminação deverá ser completamente isolada com fita autofusão e com acabamento com fita isolante de forma que a terminação fique completamente isolada de agentes prejudiciais, tal como umidade do ar, jatos de água, gases corrosivos.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: metro

5.6 **INSTALAÇÃO DE CABO COAXIAL PARA RADIOCOMUNICAÇÃO, IMPEDÂNCIA 50Ohms - RGC213, A 900MHZ, COMPOSTO DE CAPA EXTERNA PRETA DE POLIETILENO, DUPLA BLINDAGEM A COBRE ESTANHADO E FITA ALUMINIO INCLUSIVE CONEXÕES (007901).**

Deverão ser fornecidos pela contratada os materiais de isolamento e acabamento.
O cabo deverá ser instalado com terminais apropriados para sua conexão nos pontos necessários, terminais esses que devem estar sem danos a sua estrutura, firmemente conectado ao cabo e com sua funcionalidade técnica completamente preservada.
Após a montagem do terminal junto ao cabo, deverá ser empregado isolamento por fita autofusão, com acabamento por tubo termocontrátil no ponto de união entre o cabo e o terminal.
A instalação deverá ser realizada com um cabo novo, completamente preservado em seu aspecto físico e funcional de forma contínua, sem emendas, do conector de um componente/equipamento ao outro, abrigado em tubulação em áreas internas e onde forem necessárias em áreas externas, sem dobras ou curvas com raio menor que 0,10 metros. O cabo não poderá ser instalado em tubulações, calhas e/ou valas onde já houver circuitos elétricos de qualquer tensão ou potência instalados.
Após a conexão do terminal a um componente/equipamento caso este esteja em ambiente externo, exposto a ações diretas do tempo, ou em ambiente interno exposto a agentes químicos, a conexão de terminação deverá ser completamente isolada com fita autofusão e com acabamento com fita isolante de forma que a terminação fique completamente isolada de agentes prejudiciais, tal como umidade do ar, jatos de água, gases corrosivos.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: metro

5.7 **INSTALAÇÃO DE ANTENA DIRETIVA FIXA YAGI-UDA 10 DBI ALTO GANHO, FEQUENCIA DE OPERAÇÃO 900MHZ, INCLUSIVE BASE E PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO EM TUBO DE 1.1/2" (004143).**

A antena deverá ser fixada em tubo metálico de 1.1/2" por meio de base apropriada mantendo-a firmemente fixada, impedindo que a ação de ventos típicos da região imprima movimentos de rotação à mesma, retirando-a do apontamento ajustado.
O conector deverá ser isolado com fita de autofusão e fita isolante impedindo que umidade tenha contato com o conector.

O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.8 **INSTALAÇÃO DE ANTENA DIRETIVA FIXA YAGI-UDA 16 DBI ALTO GANHO, FEQUENCIA DE OPERAÇÃO 900MHZ, INCLUSIVE BASE E PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO EM TUBO DE 1.1/2" (004143).**

A antena deverá ser fixada em tubo metálico de 1.1/2" por meio de base apropriada mantendo-a firmemente fixada, impedindo que a ação de ventos típicos da região imprima movimentos de rotação à mesma, retirando-a do apontamento ajustado.
O conector deverá ser isolado com fita de autofusão e fita isolante impedindo que umidade tenha contato com o conector.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.9 **INSTALAÇÃO DE ANTENA DIRETIVA FIXA YAGI-UDA 26 DBI ALTO GANHO, FEQUENCIA DE OPERAÇÃO 900MHZ, INCLUSIVE BASE E PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO EM TUBO DE 1.1/2" (017354).**

A antena deverá ser fixada em tubo metálico de 1.1/2" por meio de base apropriada mantendo-a firmemente fixada, impedindo que a ação de ventos típicos da região imprima movimentos de rotação à mesma, retirando-a do apontamento ajustado.
O conector deverá ser isolado com fita de autofusão e fita isolante impedindo que umidade tenha contato com o conector.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.10 **INSTALAÇÃO DE CONVERSOR DE SINAL RTD PT100 PARA MODBUS (018691)**

A instalação se dará em local indicado pela Sanesul conforme projeto executivo e quantidade indicada.

5.11 INSTALAÇÃO DE CHAVE DE FLUXO ELETRONICA (001049)

A instalação da chave de fluxo consiste em posicioná-la junto à tubulação de forma que possa realizar a interação com o fluido e fornecer na saída do instrumento a informação de ocorrência de fluxo o através de seu protocolo, caso seja necessário, será de responsabilidade do contratado realizar as alterações necessárias na tubulação e fornecer as conexões necessárias para tal tarefa, garantindo que não haja vazamentos indesejados e que a variável seja fielmente representada pelo sensor.

5.12 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CHAVE DE FLUXO MECÂNICA (009417)

A instalação da chave de fluxo consiste em posicioná-la junto à tubulação de forma que possa realizar a interação com o fluido e fornecer na saída do instrumento a informação de ocorrência de fluxo o através de seu protocolo, caso seja necessário, será de responsabilidade da contratada realizar as alterações necessárias na tubulação e fornecer as conexões necessárias para tal tarefa, garantindo que não haja vazamentos indesejados e que a variável seja fielmente representada pelo sensor.

5.13 INSTALAÇÃO DE SENSOR PT100 DE CONTATO (SURFACE), INCLUSO ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS PARA CONEXÃO

As instalações dos sensores deverão ser realizados nos locais indicados pela Sanesul no momento da instalação, sendo de responsabilidade do contratado a fabricação de suportes e ou adaptações caso haja necessidade

5.14 INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DIN 2440 1.1/2" 3 MTS COMPRIMENTO EM POSTE DE CONCRETO COM DUPLO T, INCLUSIVE ABRAÇADEIRAS E PARAFUSOS.

O tubo deverá ser instalado na vertical, paralelamente ao poste, fixado através de no mínimo 3 (três) abraçadeiras espaçadas de centro a centro por 0,25 a 0,35 metros, confeccionadas em material metálico capaz de resistir à forças verticais e horizontais impostas por ventos típicos da região sobre tubo posicionado em sua máxima extensão livre, oferecendo possibilidade de ajuste vertical e rotacional e travamento de posição vertical e rotacional.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados

e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.15 **INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DIN 2440 1.1/2" 2 MTS COMPRIMENTO EM ESTRUTURA ELEVADA DE ALVENARIA.**

O tubo deverá ser instalado na vertical, fixado através de no mínimo 3 (três) abraçadeiras espaçadas de centro a centro por 0,25 a 0,35 metros, suporte de fixação de apoio em base plana, confeccionados em material metálico capaz de resistir à forças verticais e horizontais impostas por ventos típicos da região sobre tubo posicionado em sua máxima extensão livre, oferecendo possibilidade de ajuste rotacional e travamento de posição angular.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.16 **FORNECIMENTO DE SUPORTE AFASTADOR PARA ANTENA OMNIDIRECIONAL EM TUBO 1.1/2".**

O suporte deverá ser fornecido conforme projeto a ser entregue pela contratada, No projeto encontra-se folha de layout tamanho A4 da unidade em escala 1:5 , de onde o fornecedor deve extrair as informações de posicionamento e dimensões necessárias para execução da e construção do mesmo.
O mesmo deve ser construído em cantoneiras de aço carbono, espessura 1" e com chapa de 1/8" para ser fixado em tubo de aço carbono de 1.1/2" DIN 2440.
Medida: Unidade

5.17 **INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DIN 2440 1.1/2" 2 MTS COMPRIMENTO EM ESTRUTURA ELEVADA DE ALVENARIA.**

O tubo deverá ser instalado na vertical, fixado através de no mínimo 3 (três) abraçadeiras espaçadas de centro a centro por 0,25 a 0,35 metros, suporte de fixação de apoio em base plana, confeccionados em material metálico capaz de resistir à forças verticais e horizontais impostas por ventos típicos da região sobre tubo posicionado em sua máxima extensão livre, oferecendo possibilidade de ajuste rotacional e travamento de posição angular.

O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.18 INSTALAÇÃO DE ANTENA OMNIMIDIRECIONAL 14 DBI ALTO GANHO, FEQUENCIA DE OPERAÇÃO 900MHZ, INCLUSIVE BASE E PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO EM TUBO DE 1.1/2" (018204).

A antena deverá ser fixada por meio de base apropriada mantendo-a firmemente fixada, impedindo que a ação de ventos típicos da região imprima movimentos de rotação à mesma, retirando-a do posicionamento ajustado.
O conector deverá ser isolado com fita de autofusão e fita isolante impedindo que umidade tenha contato com o conector.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.19 INSTALAÇÃO DE ELETRODUTO GALVANIZADO DE 1" PARA PASSAGEM DE CABOS, INCLUINDO ABRAÇADEIRAS TIPO "D", BUCHAS E PARAFUSOS, CURVAS E CONEXÕES EM MATRIAL SIMILAR AOS ELETRODUTOS.

Os eletrodutos deverão ser instalados junto a paredes, tetos e/ou pisos, mantendo-se sempre com afastamento constante e uniforme desses, não podendo em ponto algum estar com afastamento do plano base superior ao afastamento provocado pelo condulete apropriado para a bitola da tubulação.
Deverá o mesmo estar firmemente fixado ao plano base através de abraçadeiras metálicas tipo "D", ficando esta, parafusos, arruelas e buchas para fixação por conta da contratada.
As abraçadeiras deverão estar espaçadas com uma distancia máxima de 1,4 metros, devendo ser instalada obrigatoriamente uma abraçadeira posicionada a 0,05 metros do ponto de qualquer conexão, box, luvas, etc.
O eletroduto deve ser instalado de forma nivelada ou aprumada uniformemente em toda sua extensão.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho,

tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: metro

5.20 **INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA GALVANIZADO DE 100MM X 50MM COM TAMPA PARA PASSAGEM DE CABOS, INCLUINDO BASE PERFILADA COM 4 FUROS, TERMINAL DE FECHAMENTO, TALAS DE EMENDA, CURVAS E CONEXÕES, PORCAS, PARAFUSOS, ARRUELAS E BUCHAS DE FIXAÇÃO S10.**

As eletrocalhas deverão ser instaladas junto a paredes, tetos e/ou pisos, mantendo-se sempre com afastamento constante e uniforme desses, não podendo em ponto algum estar com afastamento do plano base superior ou inferior ao afastamento provocado pela base perfilada.
Deverá a mesma estar firmemente fixada ao plano base através de bases perfiladas por 4 parafusos tipo S10 em superfícies de alvenaria e parafusos sextavados M6, com porcas e arruelas nas superfícies metálicas, ficando parafusos, arruelas e buchas para fixação por conta da contratada.
As bases perfiladas deverão estar espaçadas com uma distancia máxima de 1,5 metros, devendo ser instalada obrigatoriamente uma base perfilada posicionada a 0,10 metros do ponto de qualquer conexão, emenda, etc.
A eletrocalha deve ser instalada de forma nivelada ou aprumada uniformemente em toda sua extensão.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: metro

5.21 **INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA GALVANIZADO DE 200MM X 100MM**

COM TAMPA PARA PASSAGEM DE CABOS, INCLUINDO BASE PERFILADA COM 4 FUROS, TERMINAL DE FECHAMENTO, TALAS DE EMENDA, CURVAS E CONEXÕES, PORCAS, PARAFUSOS, ARRUELAS E BUCHAS DE FIXAÇÃO S10.

As eletrocalhas deverão ser instaladas junto a paredes, tetos e/ou pisos, mantendo-se sempre com afastamento constante e uniforme desses, não podendo em ponto algum estar com afastamento do plano base superior ou inferior ao afastamento provocado pela base perfilada.
Deverá a mesma estar firmemente fixada ao plano base através de bases perfiladas por 4 parafusos tipo S10 em superfícies de alvenaria e parafusos sextavados M8, com porcas e arruelas nas superfícies metálicas, ficando parafusos, arruelas e buchas para fixação por conta da contratada.
As bases perfiladas deverão estar espaçadas com uma distancia máxima de 1,5 metros, devendo ser instalada obrigatoriamente uma base perfilada posicionada a 0,10 metros do ponto de qualquer conexão, emenda, etc.
A eletrocalha deve ser instalada de forma nivelada ou aprumada uniformemente em toda sua extensão.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: metro

5.22 **INSTALAÇÃO DE CONDULETE DE ALUMÍNIO TIPO X 1", INCLUSO TAMPA CEGA, TAPA-FUROS. BUCHAS, PARAFUSOS E CONECTOR BOX RETO COMPLETO PARA CONEXÕES COM A TUBULAÇÃO.**

Os conduletes deverão ser instalados em paredes, tetos e/ou pisos com sua base completamente apoiados no plano base de forma nivelada e aprumada, fixado firmemente por parafusos, arruelas e buchas a serem fornecidos pela contratada. Suas conexões com eletrodutos ou saídas de cabos devem conter box reto apropriado a bitola da tubulação e estarem fixados firmemente por sistema de rosca e arruela, e os furos não utilizados devem estar tamponados com tapa-furos e/ou tampa cega apropriados firmemente fixados.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e

autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.23 **FORNECIMENTO DE UNIDADE TERMINAL REMOTA - PAINEL UCTR MODELO I**

A unidade terminal remota, Painel UCTR MODELO I, deverá ser fornecida conforme projeto a ser entregue pela contratada, obedecendo ao diagrama elétrico constante no projeto com todas as suas particularidades, dimensões, posicionamentos de componentes, placas de identificações, marcações e cores indicadas para os cabos.
No projeto encontra-se folha de layout tamanho A0 da unidade em escala 1:1, de onde o fornecedor deve extrair as informações de posicionamento e dimensões necessárias para execução da montagem.
Todas as peças, mão de obra e componentes devem ser fornecidos pela contratada, sendo estes novos, sem uso, em bom estado e com seus respectivos termos de garantia fornecidos pelo fabricante do componente caso a garantia se estenda além da garantia do painel como um todo.
A contratada deve oferecer termo garantia geral do painel de no mínimo 365 dias a contar da entrega do painel.
Os componentes devem seguir os descritivos técnicos fornecidos pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, ficando a esta a opção de aceitar ou recusar componentes com marcas e/ou modelos diferentes dos constantes no descritivo técnico sem a necessidade de explicações técnicas e/ou econômicas.
Qualquer alteração no projeto com relação a componentes seja marcas e/ou modelos devem obter a autorização em documento oficial, devidamente assinado pelo projetista dos painéis e pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul, que pode exigir a apresentação de documentação técnica dos equipamentos, relatórios de ensaio devidamente assinados por laboratórios reconhecidos pelos órgãos competentes garantindo a qualidade e atendimento aos requisitos necessários dos componentes não constantes como marca e/ou modelo de referência.
Os adesivos de identificação constantes na porta do painel, adesivo de identificação da UCTR e de posicionamento de chaves seletoras, devem ser confeccionados de forma indelével em vinil super premium, com padrão de cores CMYK, em resolução mínima de 720 pixels, conforme artes a serem fornecida pela Empresa de

Saneamento do Mato Grosso do Sul.
O barramento de aterramento deve ser instalado de forma que se mantenha em contato com estrutura metálica do chassi do painel e que seja garantido que se possa encontrar continuidade de passagem de corrente elétrica entre qualquer ponto da caixa, do chassi e porta do painel com o barramento de circuito de aterramento.
Os cabos de conexão interna entre os componentes devem ser dispostos de forma organizada e dentro de calhas, não será admitido cabos fora de calhas em posições que não forem estritamente necessárias.
Os cabos que por motivos inevitáveis ficarem expostos, fora de calhas, devem ser dispostos organizadamente, no caso da formação de chicotes elétricos, os cabos obrigatoriamente devem ficar em paralelo um ao outro, sem tranças durante todo seu percurso. Também os chicotes elétricos devem receber acabamento com organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
Medição: unidade

5.24 **FORNECIMENTO DE UNIDADE TERMINAL REMOTA - PAINEL UCTR MODELO II**

A unidade terminal remota, Painel UCTR MODELO II, deverá ser fornecida conforme projeto a ser entregue pela contratada, obedecendo ao diagrama elétrico constante no projeto com todas as suas particularidades, dimensões, posicionamentos de componentes, placas de identificações, marcações e cores indicadas para os cabos.
No projeto encontra-se folha de layout tamanho A0 da unidade em escala 1:1, de onde o fornecedor deve extrair as informações de posicionamento e dimensões necessárias para execução da montagem.
Todas as peças, mão de obra e componentes devem ser fornecidos pela contratada, sendo estes novos, sem uso, em bom estado e com seus respectivos termos de garantia fornecidos pelo fabricante do componente caso a garantia se estenda além da garantia do painel como um todo.
A contratada deve oferecer termo garantia geral do painel de no mínimo 365 dias a contar da entrega do painel.
Os componentes devem seguir os descritivos técnicos fornecidos pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, ficando a esta a opção de aceitar ou recusar componentes com marcas e/ou modelos diferentes dos constantes no descritivo técnico sem a necessidade de explicações técnicas e/ou econômicas.
Qualquer alteração no projeto com relação a componentes seja marcas e/ou modelos devem obter a autorização em documento oficial, devidamente assinado pelo projetista dos painéis e pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul, que pode exigir a apresentação de documentação técnica dos equipamentos, relatórios de ensaio devidamente assinados por laboratórios reconhecidos pelos órgãos competentes garantindo a qualidade e atendimento aos requisitos necessários dos componentes não constantes como marca e/ou modelo de referência.
Os adesivos de identificação constantes na porta do painel, adesivo de identificação

da UCTR e de posicionamento de chaves seletoras, devem ser confeccionados de forma indelével em vinil super premium, com padrão de cores CMYK, em resolução mínima de 720 pixels, conforme artes a serem fornecida pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul.
O barramento de aterramento deve ser instalado de forma que se mantenha em contato com estrutura metálica do chassi do painel e que seja garantido que se possa encontrar continuidade de passagem de corrente elétrica entre qualquer ponto da caixa, do chassi e porta do painel com o barramento de circuito de aterramento.
Os cabos de conexão interna entre os componentes devem ser dispostos de forma organizada e dentro de calhas, não será admitido cabos fora de calhas em posições que não forem estritamente necessárias.
Os cabos que por motivos inevitáveis ficarem expostos, fora de calhas, devem ser dispostos organizadamente, no caso da formação de chicotes elétricos, os cabos obrigatoriamente devem ficar em paralelo um ao outro, sem tranças durante todo seu percurso. Também os chicotes elétricos devem receber acabamento com organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
Medição: unidade

5.25 **FORNECIMENTO DE UNIDADE TERMINAL REMOTA - PAINEL UCTR MODELO III**

A unidade terminal remota, Painel UCTR MODELO III, deverá ser fornecida conforme projeto a ser entregue pela contratada, obedecendo ao diagrama elétrico constante no projeto com todas as suas particularidades, dimensões, posicionamentos de componentes, placas de identificações, marcações e cores indicadas para os cabos.
No projeto encontra-se folha de layout tamanho A0 da unidade em escala 1:1, de onde o fornecedor deve extrair as informações de posicionamento e dimensões necessárias para execução da montagem.
Todas as peças, mão de obra e componentes devem ser fornecidos pela contratada, sendo estes novos, sem uso, em bom estado e com seus respectivos termos de garantia fornecidos pelo fabricante do componente caso a garantia se estenda além da garantia do painel como um todo.
A contratada deve oferecer termo garantia geral do painel de no mínimo 365 dias a contar da entrega do painel.
Os componentes devem seguir os descritivos técnicos fornecidos pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, ficando a esta a opção de aceitar ou recusar componentes com marcas e/ou modelos diferentes dos constantes no descritivo técnico sem a necessidade de explicações técnicas e/ou econômicas.
Qualquer alteração no projeto com relação a componentes seja marcas e/ou modelos devem obter a autorização em documento oficial, devidamente assinado pelo projetista dos painéis e pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul, que pode exigir a apresentação de documentação técnica dos equipamentos, relatórios de ensaio devidamente assinados por laboratórios reconhecidos pelos

órgãos competentes garantindo a qualidade e atendimento aos requisitos necessários dos componentes não constantes como marca e/ou modelo de referência.
Os adesivos de identificação constantes na porta do painel, adesivo de identificação da UCTR e de posicionamento de chaves seletoras, devem ser confeccionados de forma indelével em vinil super premium, com padrão de cores CMYK, em resolução mínima de 720 pixels, conforme artes a serem fornecida pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul.
O barramento de aterramento deve ser instalado de forma que se mantenha em contato com estrutura metálica do chassi do painel e que seja garantido que se possa encontrar continuidade de passagem de corrente elétrica entre qualquer ponto da caixa, do chassi e porta do painel com o barramento de circuito de aterramento.
Os cabos de conexão interna entre os componentes devem ser dispostos de forma organizada e dentro de calhas, não será admitido cabos fora de calhas em posições que não forem estritamente necessárias.
Os cabos que por motivos inevitáveis ficarem expostos, fora de calhas, devem ser dispostos organizadamente, no caso da formação de chicotes elétricos, os cabos obrigatoriamente devem ficar em paralelo um ao outro, sem tranças durante todo seu percurso. Também os chicotes elétricos devem receber acabamento com organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
Medição: unidade

5.26 FORNECIMENTO DE UNIDADE TERMINAL REMOTA - PAINEL UCTR MODELO IV

A unidade terminal remota, Painel UCTR MODELO IV, deverá ser fornecida conforme projeto a ser entregue pela contratada, obedecendo ao diagrama elétrico constante no projeto com todas as suas particularidades, dimensões, posicionamentos de componentes, placas de identificações, marcações e cores indicadas para os cabos.
No projeto encontra-se folha de layout tamanho A0 da unidade em escala 1:1, de onde o fornecedor deve extrair as informações de posicionamento e dimensões necessárias para execução da montagem.
Todas as peças, mão de obra e componentes devem ser fornecidos pela contratada, sendo estes novos, sem uso, em bom estado e com seus respectivos termos de garantia fornecidos pelo fabricante do componente caso a garantia se estenda além da garantia do painel como um todo.
A contratada deve oferecer termo garantia geral do painel de no mínimo 365 dias a contar da entrega do painel.
Os componentes devem seguir os descritivos técnicos fornecidos pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, ficando a esta a opção de aceitar ou recusar componentes com marcas e/ou modelos diferentes dos constantes no descritivo técnico sem a necessidade de explicações técnicas e/ou econômicas.

Qualquer alteração no projeto com relação a componentes seja marcas e/ou modelos devem obter a autorização em documento oficial, devidamente assinado pelo projetista dos painéis e pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul, que pode exigir a apresentação de documentação técnica dos equipamentos, relatórios de ensaio devidamente assinados por laboratórios reconhecidos pelos órgãos competentes garantindo a qualidade e atendimento aos requisitos necessários dos componentes não constantes como marca e/ou modelo de referência.
Os adesivos de identificação constantes na porta do painel, adesivo de identificação da UCTR e de posicionamento de chaves seletoras, devem ser confeccionados de forma indelével em vinil super premium, com padrão de cores CMYK, em resolução mínima de 720 pixels, conforme artes a serem fornecida pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul.
O barramento de aterramento deve ser instalado de forma que se mantenha em contato com estrutura metálica do chassi do painel e que seja garantido que se possa encontrar continuidade de passagem de corrente elétrica entre qualquer ponto da caixa, do chassi e porta do painel com o barramento de circuito de aterramento.
Os cabos de conexão interna entre os componentes devem ser dispostos de forma organizada e dentro de calhas, não será admitido cabos fora de calhas em posições que não forem estritamente necessárias.
Os cabos que por motivos inevitáveis ficarem expostos, fora de calhas, devem ser dispostos organizadamente, no caso da formação de chicotes elétricos, os cabos obrigatoriamente devem ficar em paralelo um ao outro, sem tranças durante todo seu percurso. Também os chicotes elétricos devem receber acabamento com organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
Medição: unidade

5.27 FORNECIMENTO DE UNIDADE TERMINAL REMOTA - PAINEL UCTR MODELO V

A unidade terminal remota, Painel UCTR MODELO V, deverá ser fornecida conforme projeto a ser entregue pela contratada, obedecendo ao diagrama elétrico constante no projeto com todas as suas particularidades, dimensões, posicionamentos de componentes, placas de identificações, marcações e cores indicadas para os cabos.
No projeto encontra-se folha de layout tamanho A0 da unidade em escala 1:0,8, de onde o fornecedor deve extrair as informações de posicionamento e dimensões necessárias para execução da montagem.
Todas as peças, mão de obra e componentes devem ser fornecidos pela contratada, sendo estes novos, sem uso, em bom estado e com seus respectivos termos de garantia fornecidos pelo fabricante do componente caso a garantia se estenda além da garantia do painel como um todo.
A contratada deve oferecer termo garantia geral do painel de no mínimo 365 dias a contar da entrega do painel.

Os componentes devem seguir os descritivos técnicos fornecidos pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, ficando a esta a opção de aceitar ou recusar componentes com marcas e/ou modelos diferentes dos constantes no descritivo técnico sem a necessidade de explicações técnicas e/ou econômicas.
Qualquer alteração no projeto com relação a componentes seja marcas e/ou modelos devem obter a autorização em documento oficial, devidamente assinado pelo projetista dos painéis e pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul, que pode exigir a apresentação de documentação técnica dos equipamentos, relatórios de ensaio devidamente assinados por laboratórios reconhecidos pelos órgãos competentes garantindo a qualidade e atendimento aos requisitos necessários dos componentes não constantes como marca e/ou modelo de referência.
Os adesivos de identificação constantes na porta do painel, adesivo de identificação da UCTR e de posicionamento de chaves seletoras, devem ser confeccionados de forma indelével em vinil super premium, com padrão de cores CMYK, em resolução mínima de 720 pixels, conforme artes a serem fornecida pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul.
O barramento de aterramento deve ser instalado de forma que se mantenha em contato com estrutura metálica do chassi do painel e que seja garantido que se possa encontrar continuidade de passagem de corrente elétrica entre qualquer ponto da caixa, do chassi e porta do painel com o barramento de circuito de aterramento.
Os cabos de conexão interna entre os componentes devem ser dispostos de forma organizada e dentro de calhas, não será admitido cabos fora de calhas em posições que não forem estritamente necessárias.
Os cabos que por motivos inevitáveis ficarem expostos, fora de calhas, devem ser dispostos organizadamente, no caso da formação de chicotes elétricos, os cabos obrigatoriamente devem ficar em paralelo um ao outro, sem tranças durante todo seu percurso. Também os chicotes elétricos devem receber acabamento com organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
Medição: unidade

5.28 INSTALAÇÃO DE PAINEL DE TELEMETRIA REMOTA

A instalação de telemetria remota consiste em fixar painel metálico em parede de alvenaria com parafusos, arruelas e buchas "S10" de cabeça sextava de forma que o mesmo esteja nivelado horizontalmente e suporte uma carga vertical equivalente a duas vezes o peso do painel completo a ser instalado, a uma altura aproximada de 1,20 mts de sua base ao solo.
Medição: unidade

5.29 CONEXÃO DE CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE UNIDADE TERMINAL REMOTA

Conexão elétrica do painel com o ponto de alimentação disponibilizado pela contratante, podendo o mesmo, ser quadro de distribuição de energia ou painel de controle de motores (quadro de comandos), devendo ser fornecido e utilizado pela contratada cabo 2,5 mm² para os dois pólos e circuito de terra, com anilhas identificadoras de cada trecho do cabo individualmente. Também está incluso a instalação de um disjuntor de 6A modelo DIN mini junto ao ponto de alimentação.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: unidade

5.30 CONEXÃO DE CIRCUITO DE CONTROLE E INTRUMENTOS A UNIDADE TERMINAL REMOTA

Conexão de pontos de comandos ou sinais entre unidade terminal remota e painéis de controle de motores, instrumentos de campo, atuadores e similares. Deverá ser fornecido pela contratada os materiais de acabamento, identificação e segurança. Devendo o circuito estar de forma organizada, isolado sem possibilidade de curto circuito, com terminação e identificação individual em cada condutor com terminais e anilhas de marcação adequados para a bitola do condutor e para tipo de conexão.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: Pontos a serem conectados.
Observação: Um ponto de conexão compreende a interligação entre dois equipamentos ou aparelhos, independente da quantidade de vias, cabos, metodologia de interligação ou formação de rede. As conexões devem ser realizadas conforme regem as normativas NBRs, NRs e orientações do fabricante de cada dispositivo e/ou equipamento, não sendo consideradas aquelas que não estiverem em conformidade com as condições acima citados.

Medição: unidade

5.31 **COLOCAÇÃO DE CABO DE INSTRUMENTAÇÃO 1 PAR, CONSTITUIDO DE FIOS DE COBRE NU, TEMPERA MOLE, ENCORDOAMENTO CLASSE 2 ISOLAÇÃO EM PVC, 70°C, SEPARADOR EM FITA DE POLIESTER E BLINDAGEM. (014460)**

Instalação do cabo de instrumentação consiste realizar a passagem do cabeamento de forma organizada e segura dentro de tubulações, eletrocalhas ou calhas destinadas para tal função, sempre observando e evitando ocorrência interferências eletromagnéticas, físicas, químicas ou mecânicas que possam danificar o cabo ou interferir no sinal a ser transmitido. Em hipótese alguma deverão ocorrer danos tais com cortes, esfolamentos assim como ser realizadas emendas no mesmo. Deverá os cabos serem identificados em suas duas extremidades.

5.32 **COLOCAÇÃO DE CABO DE INSTRUMENTAÇÃO 2 PARES, CONSTITUIDO DE FIOS DE COBRE NU, TEMPERA MOLE, ENCORDOAMENTO CLASSE 2 ISOLAÇÃO EM PVC, 70°C, SEPARADOR EM FITA DE POLIESTER E BLINDAGEM. (012050)**

Instalação do cabo de instrumentação consiste realizar a passagem do cabeamento de forma organizada e segura dentro de tubulações, eletrocalhas ou calhas destinadas para tal função, sempre observando e evitando ocorrência interferências eletromagnéticas, físicas, químicas ou mecânicas que possam danificar o cabo ou interferir no sinal a ser transmitido. Em hipótese alguma deverão ocorrer danos tais com cortes, esfolamentos assim como ser realizadas emendas no mesmo. Deverá os cabos serem identificados em suas duas extremidades.

5.33 **COLOCAÇÃO DE CABO DE INSTRUMENTAÇÃO 4 PARES, CONSTITUIDO DE FIOS DE COBRE NU, TEMPERA MOLE, ENCORDOAMENTO CLASSE 2 ISOLAÇÃO EM PVC, 70°C, SEPARADOR EM FITA DE POLIESTER E BLINDAGEM. (012051)**

FORNECIMENTO

Instalação do cabo de instrumentação consiste realizar a passagem do cabeamento de forma organizada e segura dentro de tubulações, eletrocalhas ou calhas destinadas para tal função, sempre observando e evitando ocorrência interferências eletromagnéticas, físicas, químicas ou mecânicas que possam danificar o cabo ou interferir no sinal a ser transmitido. Em hipótese alguma deverão ocorrer danos tais com cortes, esfolamentos assim como ser realizadas emendas no mesmo. Deverá os cabos serem identificados em suas duas extremidades.

5.34 COLOCAÇÃO DE SISTEMA PARA-RAIOS COM CONJUNTO DE CAPTOR TIPO FRANKLIN, EM POSTE DE CONCRETO DUPLO COM DESCIDA E INTERLIGAÇÃO EM MALHA DE ATERRAMENTO.

Deverá ser seguido obrigatoriamente o contido na NBR-5914 em seu caderno mais atual;
O sistema conjunto captor será de classe I, pois constitui sistema de telecomunicação que envolve serviços públicos essenciais, tabela B.6 NBR-5419.
O elemento captor deverá ser posicionado logo acima do topo onde está fixado e estar afastado horizontalmente por um separador isolante de no mínimo 0,4 metros.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.35 INSTALAÇÃO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS COM MEDIDOR DE GRANDEZAS MODBUS E TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 25/5.

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de medidor de grandezas elétricas em painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado na porta do painel a ser realizada a medição em furo de 92 x 92 milímetros, caso não haja furação existente com essa medida fica a contratante responsável de executar a abertura na porta do painel, comprometendo-se a realizar a reposição de qualquer peça que venha a danificar.
O aparelho multimedidor deve ficar assentado na porta do painel firmemente fixado, sem que apareça qualquer parte do furo aberto no painel usado para assentá-lo.
A contratada deverá fornecer e instalar no painel ao qual o multimedidor será instalado um disjuntor tripolar DIN mini de 2A que será proteção da tomada de medição de tensão e alimentação do multimedidor, passando as três fases da medição de tensão por este. Em caso de painéis alimentados por tensões acima de 220 Vca o circuito de alimentação do aparelho multimedidor deverá ser extraído de transformador de tensão, rebaixando a tensão encontrada para a tensão admitida pelo aparelho e possuindo um disjuntor DIN mini bipolar 2A exclusivo para essa finalidade.
Além das três fases a contratada deverá realizar a conexão entre o circuito de Neutro e circuito de Terra.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.

O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de 1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Deverá também realizar a instalação dos transformadores de potência (TC) junto aos condutores de potência de forma que o multimedidor apresente as grandezas elétricas de corrente relativas a cada fase e em valor coerente com estas. O fechamento dos TCs deverá ser realizado na configuração ESTRELA com centros aterrados (3P-4W).
A conexão do terminal RS485 deverá utilizar cabo de instrumentação blindado e estar identificado pelo anilhamento RS485 para o par de cabos e com símbolos de "+" e "-" em seus respectivos terminais, a malha do cabo deverá ser conectada ao circuito de aterramento.
Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: unidade

5.36 INSTALAÇÃO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS COM MEDIDOR DE GRANDEZAS MODBUS E TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 50/5.

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de medidor de grandezas elétricas em painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado na porta do painel a ser realizada a medição em furo de 92 x 92 milímetros, caso não haja furação existente com essa medida fica a contratante responsável de executar a abertura na porta do painel, comprometendo-se a realizar a reposição de qualquer peça que venha a danificar.
O aparelho multimedidor deve ficar assentado na porta do painel firmemente fixado, sem que apareça qualquer parte do furo aberto no painel usado para assentá-lo.

A contratada deverá fornecer e instalar no painel ao qual o multimedidor será instalado um disjuntor tripolar DIN mini de 2A que será proteção da tomada de medição de tensão e alimentação do multimedidor, passando as três fases da medição de tensão por este. Em caso de painéis alimentados por tensões acima de 220 Vca o circuito de alimentação do aparelho multimedidor deverá ser extraído de transformador de tensão, rebaixando a tensão encontrada para a tensão admitida pelo aparelho e possuindo um disjuntor DIN mini bipolar 2A exclusivo para essa finalidade.
Além das três fases a contratada deverá realizar a conexão entre o circuito de Neutro e circuito de Terra.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de 1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Deverá também realizar a instalação dos transformadores de potência (TC) junto aos condutores de potência de forma que o multimedidor apresente as grandezas elétricas de corrente relativas a cada fase e em valor coerente com estas. O fechamento dos TCs deverá ser realizado na configuração ESTRELA com centros aterrados (3P-4W).
A conexão do terminal RS485 deverá utilizar cabo de instrumentação blindado e estar identificado pelo anilhamento RS485 para o par de cabos e com símbolos de "+" e "-" em seus respectivos terminais, a malha do cabo deverá ser conectada ao circuito de aterramento.
Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: unidade

5.37 INSTALAÇÃO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS COM MEDIDOR DE GRANDEZAS MODBUS E TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 100/5.

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de medidor de grandezas elétricas em painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado na porta do painel a ser realizada a medição em furo de 92 x 92 milímetros, caso não haja furação existente com essa medida fica a contratante responsável de executar a abertura na porta do painel, comprometendo-se a realizar a reposição de qualquer peça que venha a danificar.
O aparelho multimedidor deve ficar assentado na porta do painel firmemente fixado, sem que apareça qualquer parte do furo aberto no painel usado para assentá-lo.
A contratada deverá fornecer e instalar no painel ao qual o multimedidor será instalado um disjuntor tripolar DIN mini de 2A que será proteção da tomada de medição de tensão e alimentação do multimedidor, passando as três fases da medição de tensão por este. Em caso de painéis alimentados por tensões acima de 220 Vca o circuito de alimentação do aparelho multimedidor deverá ser extraído de transformador de tensão, rebaixando a tensão encontrada para a tensão admitida pelo aparelho e possuindo um disjuntor DIN mini bipolar 2A exclusivo para essa finalidade.
Além das três fases a contratada deverá realizar a conexão entre o circuito de Neutro e circuito de Terra.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de 1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Deverá também realizar a instalação dos transformadores de potência (TC) junto aos condutores de potência de forma que o multimedidor apresente as grandezas elétricas de corrente relativas a cada fase e em valor coerente com estas. O fechamento dos TCs deverá ser realizado na configuração ESTRELA com centros aterrados (3P-4W).
A conexão do terminal RS485 deverá utilizar cabo de instrumentação blindado e

estar identificado pelo anilhamento RS485 para o par de cabos e com símbolos de "+" e "-" em seus respectivos terminais, a malha do cabo deverá ser conectada ao circuito de aterramento.
Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: unidade

5.38 INSTALAÇÃO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS COM MEDIDOR DE GRANDEZAS MODBUS E TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 250/5.

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de medidor de grandezas elétricas em painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado na porta do painel a ser realizada a medição em furo de 92 x 92 milímetros, caso não haja furação existente com essa medida fica a contratante responsável de executar a abertura na porta do painel, comprometendo-se a realizar a reposição de qualquer peça que venha a danificar.
O aparelho multimedidor deve ficar assentado na porta do painel firmemente fixado, sem que apareça qualquer parte do furo aberto no painel usado para assentá-lo.
A contratada deverá fornecer e instalar no painel ao qual o multimedidor será instalado um disjuntor tripolar DIN mini de 2A que será proteção da tomada de medição de tensão e alimentação do multimedidor, passando as três fases da medição de tensão por este. Em caso de painéis alimentados por tensões acima de 220 Vca o circuito de alimentação do aparelho multimedidor deverá ser extraído de transformador de tensão, rebaixando a tensão encontrada para a tensão admitida pelo aparelho e possuindo um disjuntor DIN mini bipolar 2A exclusivo para essa finalidade.
Além das três fases a contratada deverá realizar a conexão entre o circuito de Neutro e circuito de Terra.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de

1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Deverá também realizar a instalação dos transformadores de potência (TC) junto aos condutores de potência de forma que o multimedidor apresente as grandezas elétricas de corrente relativas a cada fase e em valor coerente com estas. O fechamento dos TCs deverá ser realizado na configuração ESTRELA com centros aterrados (3P-4W).
A conexão do terminal RS485 deverá utilizar cabo de instrumentação blindado e estar identificado pelo anilhamento RS485 para o par de cabos e com símbolos de "+" e "-" em seus respectivos terminais, a malha do cabo deverá ser conectada ao circuito de aterramento.
Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: unidade

5.39 INSTALAÇÃO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS COM MEDIDOR DE GRANDEZAS MODBUS E TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 600/5.

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de medidor de grandezas elétricas em painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado na porta do painel a ser realizada a medição em furo de 92 x 92 milímetros, caso não haja furação existente com essa medida fica a contratante responsável de executar a abertura na porta do painel, comprometendo-se a realizar a reposição de qualquer peça que venha a danificar.
O aparelho multimedidor deve ficar assentado na porta do painel firmemente fixado, sem que apareça qualquer parte do furo aberto no painel usado para assentá-lo.
A contratada deverá fornecer e instalar no painel ao qual o multimedidor será instalado um disjuntor tripolar DIN mini de 2A que será proteção da tomada de medição de tensão e alimentação do multimedidor, passando as três fases da

medição de tensão por este. Em caso de painéis alimentados por tensões acima de 220 Vca o circuito de alimentação do aparelho multimedidor deverá ser extraído de transformador de tensão, rebaixando a tensão encontrada para a tensão admitida pelo aparelho e possuindo um disjuntor DIN mini bipolar 2A exclusivo para essa finalidade.
Além das três fases a contratada deverá realizar a conexão entre o circuito de Neutro e circuito de Terra.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de 1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Deverá também realizar a instalação dos transformadores de potência (TC) junto aos condutores de potência de forma que o multimedidor apresente as grandezas elétricas de corrente relativas a cada fase e em valor coerente com estas. O fechamento dos TCs deverá ser realizado na configuração ESTRELA com centros aterrados (3P-4W).
A conexão do terminal RS485 deverá utilizar cabo de instrumentação blindado e estar identificado pelo anilhamento RS485 para o par de cabos e com símbolos de "+" e "-" em seus respectivos terminais, a malha do cabo deverá ser conectada ao circuito de aterramento.
Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: unidade

5.40 **INSTALAÇÃO SISTEMA DE MEDIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS COM MEDIDOR DE GRANDEZAS MODBUS E TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 800/5.**

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de medidor de grandezas elétricas em painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado na porta do painel a ser realizada a medição em furo de 92 x 92 milímetros, caso não haja furação existente com essa medida fica a contratante responsável de executar a abertura na porta do painel, comprometendo-se a realizar a reposição de qualquer peça que venha a danificar.
O aparelho multimedidor deve ficar assentado na porta do painel firmemente fixado, sem que apareça qualquer parte do furo aberto no painel usado para assentá-lo.
A contratada deverá fornecer e instalar no painel ao qual o multimedidor será instalado um disjuntor tripolar DIN mini de 2A que será proteção da tomada de medição de tensão e alimentação do multimedidor, passando as três fases da medição de tensão por este. Em caso de painéis alimentados por tensões acima de 220 Vca o circuito de alimentação do aparelho multimedidor deverá ser extraído de transformador de tensão, rebaixando a tensão encontrada para a tensão admitida pelo aparelho e sendo acrescentado mais um disjuntor DIN mini bipolar 2A exclusivo para essa finalidade.
Além das três fases a contratada deverá realizar a conexão entre o circuito de Neutro e circuito de Terra.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de alimentação, medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de 1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Deverá também realizar a instalação dos transformadores de potência (TC) junto aos condutores de potência de forma que o multimedidor apresente as grandezas elétricas de corrente relativas a cada fase e em valor coerente com estas. O fechamento dos TCs deverá ser realizado na configuração ESTRELA com centros aterrados (3P-4W).
A conexão do terminal RS485 deverá utilizar cabo de instrumentação blindado e estar identificado pelo anilhamento RS485 para o par de cabos e com símbolos de "+" e "-" em seus respectivos terminais, a malha do cabo deverá ser conectada ao circuito de aterramento.

Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: unidade

5.41 INSTALAÇÃO DE RELÉ DE INTERFACE AUXILIAR 220 VCA 1NF-1NA- EM PAINEL DE COMANDOS ELÉTRICOS, INCLUSO CABOS, TERMINAIS E ANILHAS. (010895)

O relé de interface deverá ser instalado junto ao painel de comandos elétricos de potência para sinalização de funcionamento em regime permanente do equipamento ao qual o painel estiver conectado, formando um circuito paralelo a este, como também poderá haver um segundo relé de interface a ser conectado em paralelo de algum ponto a ser especificado pela contratante no momento da instalação.
Os materiais necessários para tal instalação deverão ser fornecidos pela contatada, incluso cabos, terminais, anilhas e qualquer outro material que se fizer necessário para tal.
Após a instalação todos os cabos do painel deverão ser abrigados dentro das calhas e estarem dispostos de forma organizada.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.42 INSTALAÇÃO DE CONTROLADOR RELÉ DE NÍVEL D'ÁGUA EM PAINEL DE COMANDOS ELÉTRICOS, INCLUSO CABOS, TERMINAIS E ANILHAS. (003309)

O relé de nível d'água deverá ser instalado junto ao painel de comandos elétricos de potência para sinalização de existência de fluídos detectados pelos seus eletrodos.
Os materiais necessários para tal instalação deverão ser fornecidos pela contatada, incluso cabos, terminais, anilhas e qualquer outro material que se fizer necessário para tal.
Após a instalação todos os cabos do painel deverão ser abrigados dentro das calhas e estarem dispostos de forma organizada.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela

designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.43 **FORNCIMENTO E INSTALAÇÃO DE ELETRODO DE BASTÃO TIPO PÊNDULO EM PAINEL DE COMANDOS ELÉTRICOS, INCLUSO CABOS, TERMINAIS E ANILHAS. (003413)**

O eletrodo deverá ser instalado com suas conexões devidamente identificadas por anilhas de identificação com cabo de 1,5mm², fornecido pela contratada com comprimento suficiente para que haja conexão entre o relé controlador de nível d'água instalado no painel de controle de potência e contato com o fluído no nível indicado pela contratada.
Os materiais necessários para tal instalação deverão ser fornecidos pela contatada, incluso cabos, terminais, anilhas e qualquer outro material que se fizer necessário para tal.
Após a instalação todos os cabos do painel deverão ser abrigados dentro das calhas e estarem dispostos de forma organizada.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.44 **CONSTRUÇÃO DE ABRIGO PARA QUADRO DE COMANDO E TELEMETRIA PADRÃO SANESUL I I I, MEDINDO (1,80X3,30X2,20) M.**

O Abrigo deverá ser construído conforme os anexos 15 e 16.

A pintura interna e externa de abrigo para quadro de comando e telemetria padrão sanesul III deverá ser realizada com tinta látex na cor branco gelo, dando total cobertura as paredes internas e externas.
Deverá ser pintado no mínimo 2 (duas) logomarcas Sanesul, anexo17, possuindo 1,1 metro de largura por 1 metro de altura.
As logomarcas e esquadrias metálicas deverão ser na cor azul, escala CMYK Ciano 80% / Magenta 25%/ amarelo 20%.

5.45 **FORNECIMENTO DE UNIDADE DE COMUNICAÇÃO PARA RÁDIO MODEM**

A unidade de comunicação para rádio modem deverá ser fornecida conforme projeto a ser entregue pela contratada, obedecendo ao diagrama elétrico constante no

projeto com todas as suas particularidades, dimensões, posicionamentos de componentes, placas de identificações, marcações e cores indicadas para os cabos.
No projeto encontra-se folha de layout tamanho A0 da unidade em escala 1:1, de onde o fornecedor deve extrair as informações de posicionamento e dimensões necessárias para execução da montagem.
Todas as peças, mão de obra e componentes devem ser fornecidos pela contratada, sendo estes novos, sem uso, em bom estado e com seus respectivos termos de garantia fornecidos pelo fabricante do componente caso a garantia se estenda além da garantia do painel como um todo.
A contratada deve oferecer termo garantia geral do painel de no mínimo 365 dias a contar da entrega do painel.
Os componentes devem seguir os descritivos técnicos fornecidos pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul, ficando a esta a opção de aceitar ou recusar componentes com marcas e/ou modelos diferentes dos constantes no descritivo técnico sem a necessidade de explicações técnicas e/ou econômicas.
Qualquer alteração no projeto com relação a componentes seja marcas e/ou modelos devem obter a autorização em documento oficial, devidamente assinado pelo projetista dos painéis e pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul, que pode exigir a apresentação de documentação técnica dos equipamentos, relatórios de ensaio devidamente assinados por laboratórios reconhecidos pelos órgãos competentes garantindo a qualidade e atendimento aos requisitos necessários dos componentes não constantes como marca e/ou modelo de referência.
Os adesivos de identificação constantes na porta do painel, adesivo de identificação da unidade devem ser confeccionados de forma indelével em vinil super premium, com padrão de cores CMYK, em resolução mínima de 720 pixels, conforme artes a serem fornecida pela Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul.
O barramento de aterramento deve ser instalado de forma que se mantenha em contato com estrutura metálica do chassi do painel e que seja garantido que se possa encontrar continuidade de passagem de corrente elétrica entre qualquer ponto da caixa, do chassi e porta do painel com o barramento de circuito de aterramento.
Os cabos de conexão interna entre os componentes devem ser dispostos de forma organizada e dentro de calhas, não será admitido cabos fora de calhas em posições que não forem estritamente necessárias.
Os cabos que por motivos inevitáveis ficarem expostos, fora de calhas, devem ser dispostos organizadamente, no caso da formação de chicotes elétricos, os cabos obrigatoriamente devem ficar em paralelo um ao outro, sem tranças durante todo seu percurso. Também os chicotes elétricos devem receber acabamento com organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
Medição: unidade

5.46 INSTALAÇÃO SISTEMA TRANSFORMADOR POTENCIAL 380/115.

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser

fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de transformador de potência deve ser realizada dentro do painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado de forma a ficar fixado e com aterramento em suas carcaças de fixação, devendo a contratada prover a interligação entre as partes metálicas do transformador e o barramento de aterramento mais próximo.
A contratada deverá fornecer e instalar no painel ao qual o transformador será instalado um disjuntor DIN mini de 2A entre o enrolamento primário e o ponto de tomada de energia que será proteção desta tomada de medição de tensão, passando a fase da medição de tensão por este.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de 1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.47 INSTALAÇÃO SISTEMA TRANSFORMADOR POTENCIAL 4.16KV/115V.

Todos os materiais e ferramentas necessários para realização da tarefa devem ser fornecidos pela contratada, inclusive anilhas de marcação, terminais e isolantes.
Instalação de transformador de potência deve ser realizada dentro do painel de controle ou distribuição de potência elétrica, devendo o mesmo ser instalado de forma a ficar fixado e com aterramento em suas carcaças de fixação, devendo a contratada prover a interligação entre as partes metálicas do transformador e o barramento de aterramento mais próximo.

O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase R deve ser na bitola de 1,5mm² na cor vermelha, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra R em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase S deve ser na bitola de 1,5mm² na cor branca, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra S em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição de tensão e corrente relativo à fase T deve ser na bitola de 1,5mm² na cor amarela, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra T em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de medição relativo ao circuito Neutro deve ser na bitola de 1,5mm² na cor azul, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra N em todas as suas terminações ou derivações.
O cabo de referência relativo ao circuito Terra deve ser na bitola de 1,5mm² na cor Verde, recebendo terminais e as devidas marcações por anilhamento de cabos com a letra G em todas as suas terminações ou derivações.
Todos os cabos deverão estar alojados dentro de calhas de passagem e/ou organizados por organizador de cabos espiral em PVC na cor preta.
O serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Medição: unidade

5.48 INSTALAÇÃO DE TRANSMISSOR DE VIBRAÇÃO, RANGE 25 MM/S-RMS, 4 A 20 MA, TENSÃO DE 10 A 30 VCC, IP-67, INCLUSO CONECTOR E CABO 1,5MTS

As instalações dos sensores de vibração deverão ser realizados nos locais indicados pela Sanesul no momento da instalação, sendo de responsabilidade do contratado a fabricação de suportes e ou adaptações caso haja necessidade.

5.49 INSTALAÇÃO DE CARTÃO DE EXPANÇÃO SÉRIE TM3 INCLUSO CABOS TERMINAIS, ANILHAS E CONECTORES.

A instalação consiste em empregar o cartão junto ao CLP dentro da UCTR correspondente, realizando as interligações necessárias para o correto funcionamento do cartão de expansão, assim como a instalação de conectores de passagem e/ou protetores de surtos necessários e anilhamentos de identificação de cada conexão.
Os cabos de interligação e identificação de conexão a serem utilizados deverão seguir as especificações técnicas, inclusive cores e padrões de identificação

constantes nos projetos e/ou indicadas pelos técnicos projetistas no momento da realização da tarefa.

5.50 COLOCAÇÃO DE POSTE DE CONCRETO DUPLO T.

O poste de concreto deverá estar engastado em solo seguindo o cálculo e=(L*0,10+0,60)m, onde 'e' é a profundidade do engastamento e 'L' é o comprimento do poste, ambos dados em metros.
Medição: unidade

5.51 INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC SOLDÁVEL 1", INCLUSO CURVAS, CONEXÕES, ADAPTADORES, ABRAÇADEIRAS.

Caso haja necessidade de instalação dos tubos enterrados, os mesmos deverão ser instalados em profundidade não inferior a 0,6 metros, com leito apoiado de terra compactada e soterrado com solo de igual composição ao solo de apoio, caso haja cobertura de gamado, ou pavimento de qualquer espécie este deverá ser resposto. Em caso específico pavimento de alvenaria ou pavimentação asfaltica, essa reposição será constada em item apartado com regulamentação de execução própria.
Em caso de instalação não soterrada os tubos deverão ser instalados junto a paredes, tetos e/ou pisos, mantendo-se sempre com afastamento constante e uniforme desses, não podendo em ponto algum estar com afastamento do plano base superior ao afastamento provocado pela abraçadeira apropriada para a bitola da tubulação.
Deverá o mesmo estar firmemente fixado ao plano base através de abraçadeiras metálicas tipo "D", ficando esta, parafusos, arruelas e buchas para fixação por conta da contratada.
As abraçadeiras deverão estar espaçadas com uma distancia máxima de 1,4 metros, devendo ser instalada obrigatoriamente uma abraçadeira posicionada a 0,05 metros do ponto de qualquer conexão.
O tubo deve ser instalado de forma nivelada ou aprumada uniformemente em toda sua extensão.
Todas as conexões deverão ser de mesmo material e características do tubo e as conexões deverão estar completamente estanques, sem vazamentos.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção

coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço
Medição: metro

5.52 **INSTALAÇÃO DE TRANSMISSOR DE NIVEL ULTRASSONICO, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,25 A 6M, ALIMENTAÇÃO 24 V, SINAL DE SAÍDA 4 - 20 MA, INCLUSO SUPORTE.**

O sensor deverá ser instalado em suporte apropriado, firmemente fixado, fornecido por conta da contratada, com distanciamento vertical de superfícies e ou objetos que interfiram no cone de medição do aparelho.
Caso o equipamento necessite de interface transdutora de sinal e/ou painel de interface o cabo entre o equipamento e a interface deverá ser fornecido como parte do produto pela contratada, em hipótese alguma gerando custo adicional a contratante.
Caso o equipamento necessite de configurações para operação advinda de painéis, displays e/ou dispositivos de configuração remoto, os mesmos deverão ser fornecidos como parte do produto pela contratada em hipótese alguma gerando custo adicional a contratante.

Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço

5.53 **INSTALAÇÃO DE TRANSMISSOR DE NIVEL ULTRASSONICO, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,25 A 12M, ALIMENTAÇÃO 24 V, SINAL DE SAÍDA 4 - 20 MA, INCLUSO SUPORTE.(017348)**

O sensor deverá ser instalado em suporte apropriado, firmemente fixado, fornecido

por conta da contratada, com distanciamento vertical de superfícies e ou objetos que interfiram no cone de medição do aparelho.
Caso o equipamento necessite de interface transdutora de sinal e/ou painel de interface o cabo entre o equipamento e a interface deverá ser fornecido como parte do produto pela contratada, em hipótese alguma gerando custo adicional a contratante.
Caso o equipamento necessite de configurações para operação advinda de painéis, displays e/ou dispositivos de configuração remoto, os mesmos deverão ser fornecidos como parte do produto pela contratada em hipótese alguma gerando custo adicional a contratante.

Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço

5.54 **INSTALAÇÃO DE TRANSDUTOR DE NÍVEL DE LODO, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,5 A 6 M, ALIMENTAÇÃO 24 V, SINAL DE SAÍDA 4 - 20 MA;**

O sensor deverá ser instalado em suporte apropriado, firmemente fixado, fornecido por conta da contratada, com distanciamento vertical de superfícies e ou objetos que interfiram no cone de medição do aparelho.
Caso o equipamento necessite de interface transdutora de sinal e/ou painel de interface o cabo entre o equipamento e a interface deverá ser fornecido como parte do produto pela contratada, em hipótese alguma gerando custo adicional a contratante.
Caso o equipamento necessite de configurações para operação advinda de painéis, displays e/ou dispositivos de configuração remoto, os mesmos deverão ser fornecidos como parte do produto pela contratada em hipótese alguma gerando custo adicional a contratante.

Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção

coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.

5.55 **INSTALAÇÃO DE SOLENÓIDE 1";**

A válvula deverá ser instalada com todos os acessórios necessários para seu funcionamento em posicionamento que não contribua para sua degradação prematura, em total estanqueidade com a tubulação.
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço

5.56 **INSTALAÇÃO DE VÁLVULA 1" DE ESFERA TRIPARTIDA MODULADA 4-20mA;**

A válvula deverá ser instalada com todos os acessórios necessários para seu funcionamento em posicionamento que não contribua para sua degradação prematura, em total estanqueidade com a tubulação.

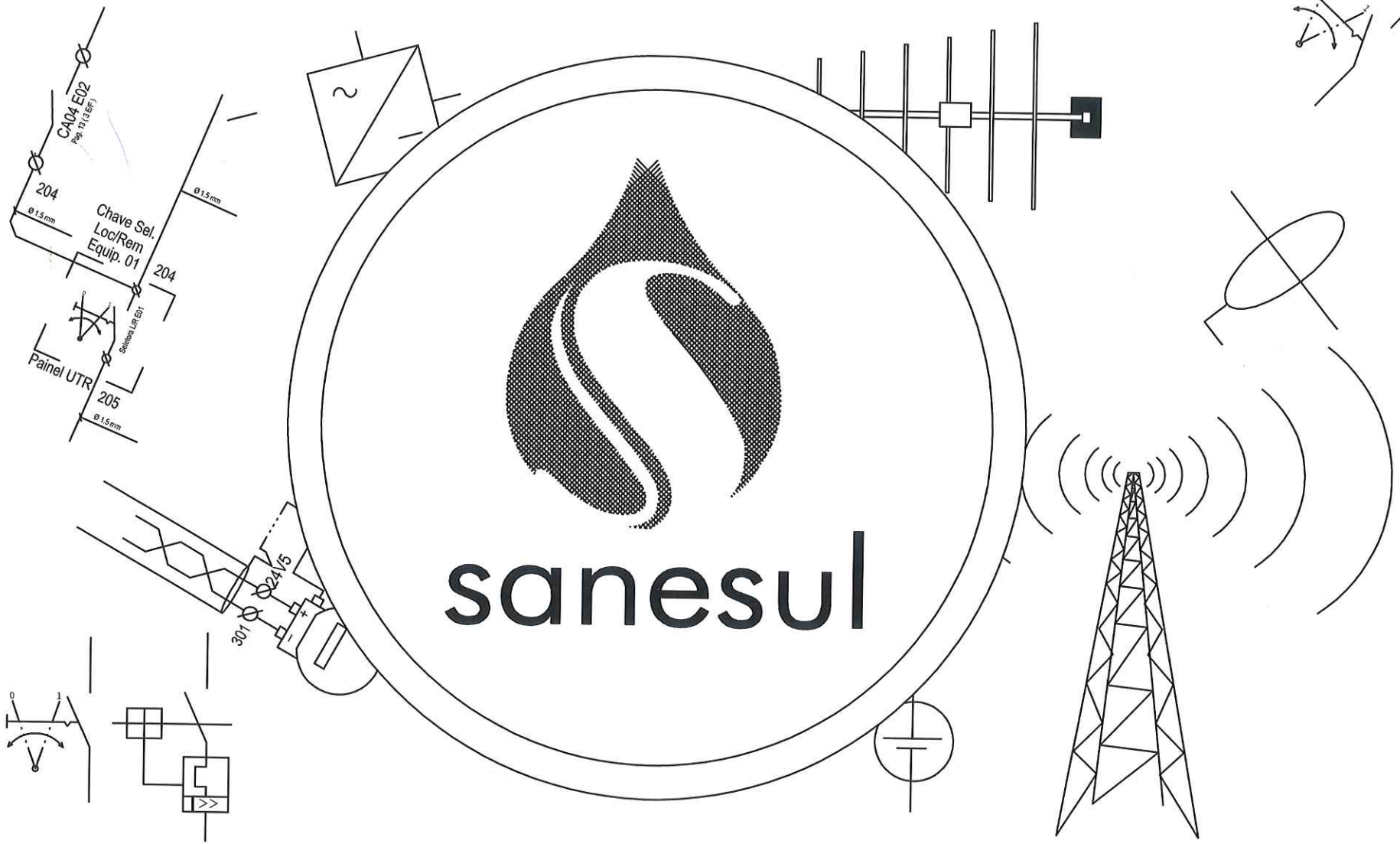
Caso os serviços sejam realizados em pontos que excedam 2 metros de altura, este deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR35, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho, tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.
Assim como se os pontos estiverem em área classificada de risco por eletricidade o serviço deverá ser executado por profissionais legalmente capacitados, habilitados e autorizados seguindo a NR10, ficando a prestadora de serviço responsável pela designação do profissional e atendimento as normas de segurança do trabalho,

tendo lhe fornecido ferramentas, o devido treinamento e equipamentos de proteção coletivos e/ou individuais para a realização do serviço.

5.57 **–INSTALAÇÃO DE MÓDULO INDICADOR DE PESAGEM 4-20Ma**

A instalação do módulo indicador de pesagem consiste em conectar o módulo indicador à base sensor de pesagem, realizando as conexões de forma a garantir a fixação adequada e o correto funcionamento do equipamento, apresentando valores fidedignos a grandeza mensurada e transmitindo pelo protocolo 4-20mA valores diretamente proporcionais à grandeza.

Painel de Telemetria Remota



Unidade de Controle e Telemetria Remota Modelo 01

Sumário

Pg 02 - Avisos e Informações
Pg 03 - Simbologia Elétrica
Pg 04 - Alimentação do Nobreak e Nobreak
Pg 04 - Disjuntores de entrada e DPS
Pg 05 - Sensor de Porta, Tomada Auxiliar e Iluminação
Pg 06 - Transformador Retificador
Pg 06 - Régua de fúsivies corente DCV
Pg 07 - Conexão CLP-Rádio, Modem e Antena
Pg 08 - Alimentação de Entradas Digitais, Entradas Dgitais 1
Pg 09 - Chaves Local/Remoto, Contatores Local/Remoto
Pg 09 - Contatos de acionamento
Pg 10 - Alimentação de Saídas Digitais, Saídas Digitais 1
Pg 10 - Contator de acionamento de saída
Pg 11 - Conexão de Comunicação RS 485
Pg 12 - Descritivo de peças que compõe a UCTR
Pg 13 - Descritivo de função dos componentes
Pg 14 - Identificação de cabos e bornes
Pg 15 - Layout externo da porta do painel
Pg 16 - Layout interno do painel
Pg 17 - Layout descritivo de componentes
Pg 18 - Layout descritivo de funções dos componentes

SANESUL - EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL - GOVERNO DO MATO GROSSO DO SUL

DCO -Diretoria Comercial e de Operações - GEDEO
Diretor Presidente: Valter Carneiro Júnior
Diretor Comercial e Operacional: Onofre Assis de Souza
Gerente: Elthon Santos Teixeira
Responsável Técnico: Jose Hamilton de Britto Gonçalves CFT/BR 21796847895

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Sumário	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 982 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Página: 01	Revisão:
					A4	

Avisos e informações.

Segurança:

Este equipamento é alimentado com tensões elétricas de 220 vca que podem vir a causar lesões graves e/ou morte.
Devido as suas características elétricas e fragilidade dos componentes eletrônicos a manutenção deverá ser somente realizada por técnicos habilitados, treinados, e autorizados.

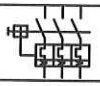
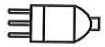
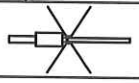
Local de instalação:

Este painel deverá ser instalado em local ventilado e que o proteja contra ações de raios solares, temperaturas acima de 50 °C, umidade excessiva, agentes químicos e/ou gases corrosivos, não devendo ser exposto a vibrações.

Manutenção:

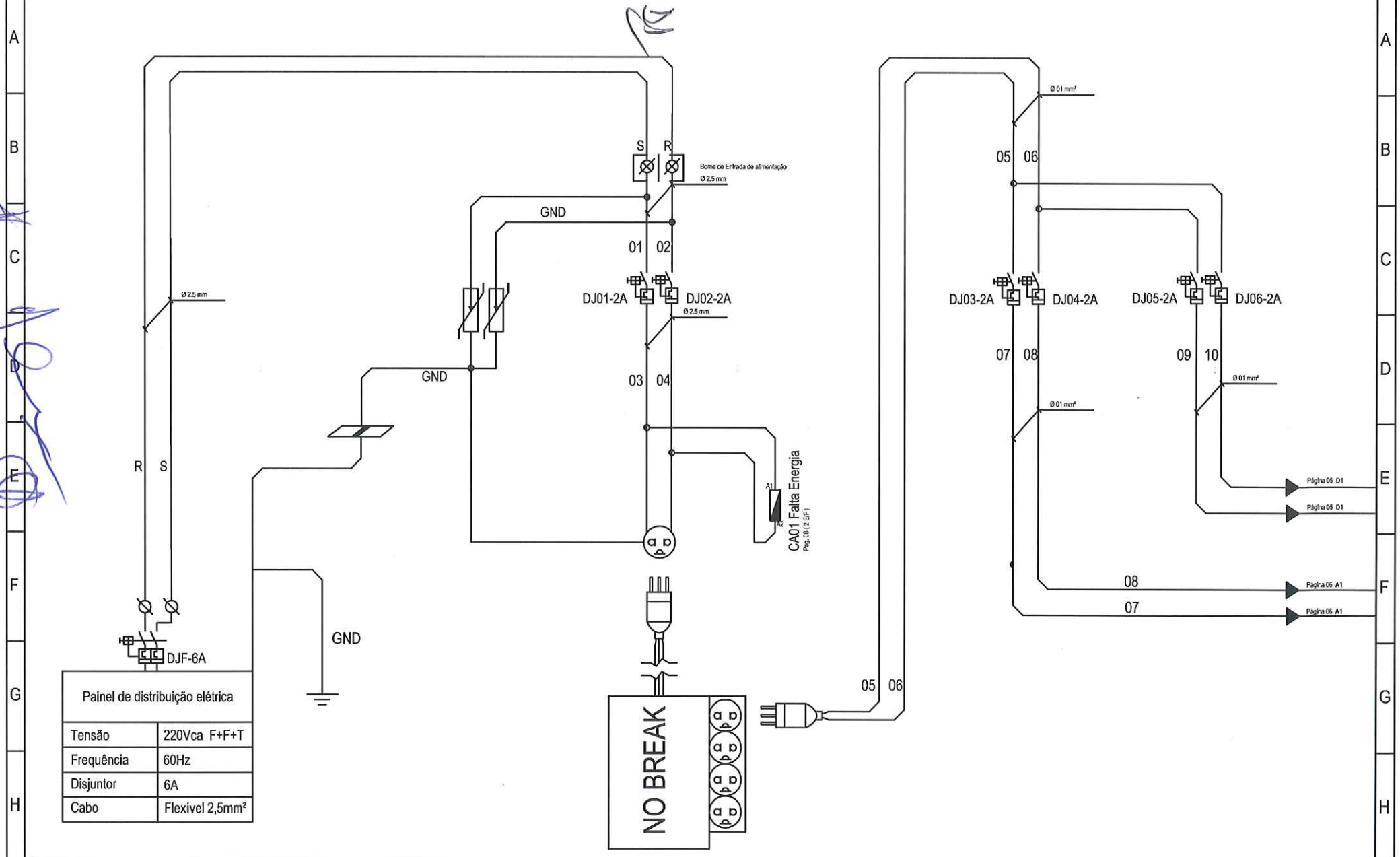
Jamais realize a substituição de qualquer componente elétrico com a unidade em carga, assim como evite conectar maquinas que utilizem motores com rotor bobinado, que produzam fuga de corrente ou centelhas de faiscamento, máquinas de solda e outras, Desligue completamente a UTR de sua fonte de alimentação em caso de uso de máquinas com correntes de operação com picos instantâneos muito elevados na rede dedicada a alimentação da Unidade de Telemetria Remota.
Está vetada a substituição, retirada de componentes, alterações ou instalações de novos componentes nos painéis sem a prévia comunicação e autorização do setor competente, Sanesul Campo Grande-MS.
Faz-se necessário a manutenção periódica com limpeza dos componentes internos utilizando sopradores de ar seco, aspirador de pó assim como o acompanhamento da capacidade de recarga da bateria do nobreak e reaperto de conexões elétricas.

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Avisos e Informações	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 982 531/0001-26	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Página: 02	Revisão:
					A4	

01		Contator auxiliar 2NA - 2NF	16		Cabo blindado com Shield	31		Disjuntor Tripolar DIN mini	46	C
02		Contator comutador C-NA-NF	17		Tomada especial em diagrama unifilar	32		Disjuntor Tripolar Termomagnético	47	C
03		Contato normalmente fechado	18		Tomada especial em diagrama multifilar	33	RST	Rele Supervisor Trifásico	48	C
04		Contato normalmente aberto	19		Plug elétrico 10A 2P+T	34		Chave comutadora 2 posições	49	C
05		Contato normalmente fechado com acionamento manual	20		Lâmpada Fluorecente Compacta	35		Macromedidor	50	C
06		Contato normalmente aberto com acionamento manual	21		Protetor coaxial contra surtos	36	C		51	C
07		Chave fim de curso com contato comutador C-NA-NF	22		Protetor contra surtos elétricos	37	C		52	C
08		Botão com trava 1NA - 1NF	23		Protetor contra surtos elétricos em sinais analógicos	38	C		53	C
09		Disjuntor monopolar DIN mini	24		Antena Yagi Direcional	39	C		54	C
10		Borne em equipamentos	25		Antena Yagi Omni direcional	40	C		55	C
11		Borne conector de passagem	26		Barramento de aterramento	41	C		56	C
12		Ponto de conexão entre cabos	27		Disjuntor Bipolar DIN mini	42	C		57	C
13		Fusivel de vidro	28		Sentido de fluxo elétrico	43	C		58	C
14		Bateria 12 Vcc	29		Fonte Transf. 220VCA-24Vcc	44	C		59	C
15		Conexão com aterramento	30		Transdutor analógico 4-20mA	45	C		60	C

Regional: Unidade:		Versão: 001	Simbologia elétrica	Projeto:	
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796647695	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº03 982 531/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Data: Página: 03 Revisão:

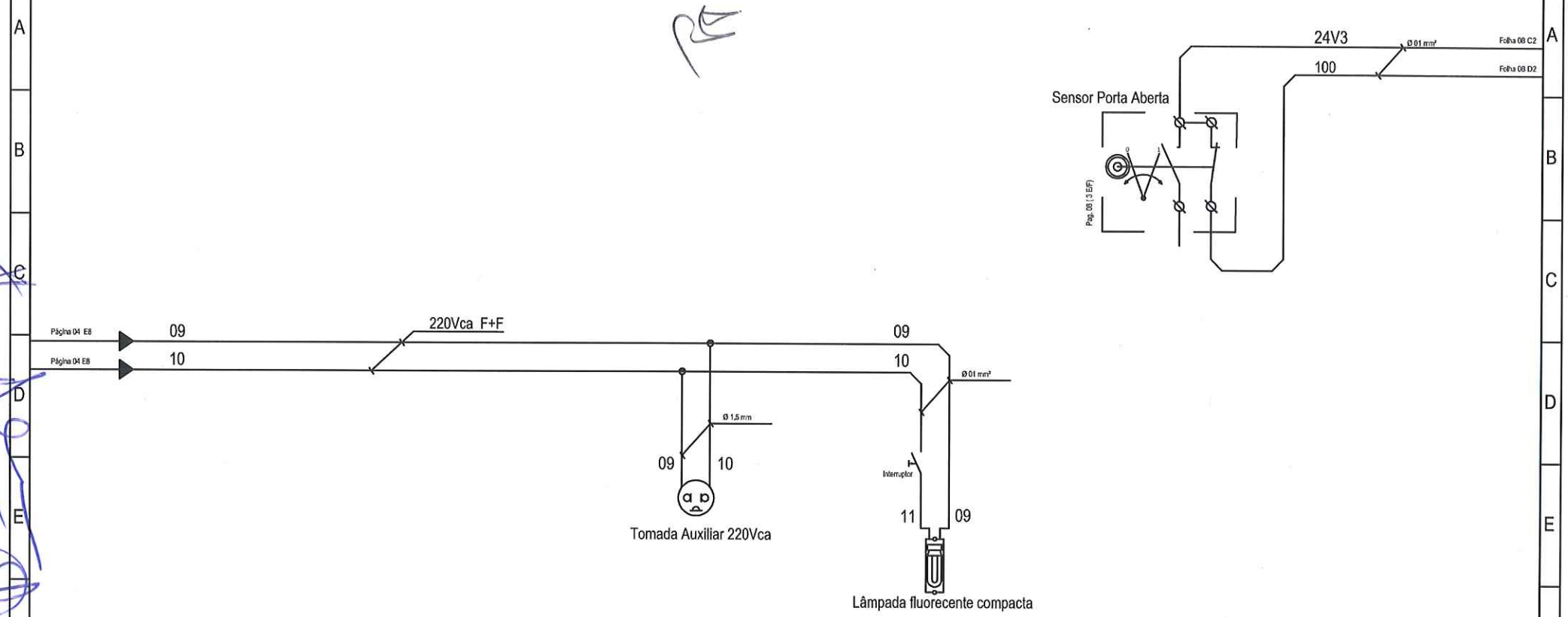
A4



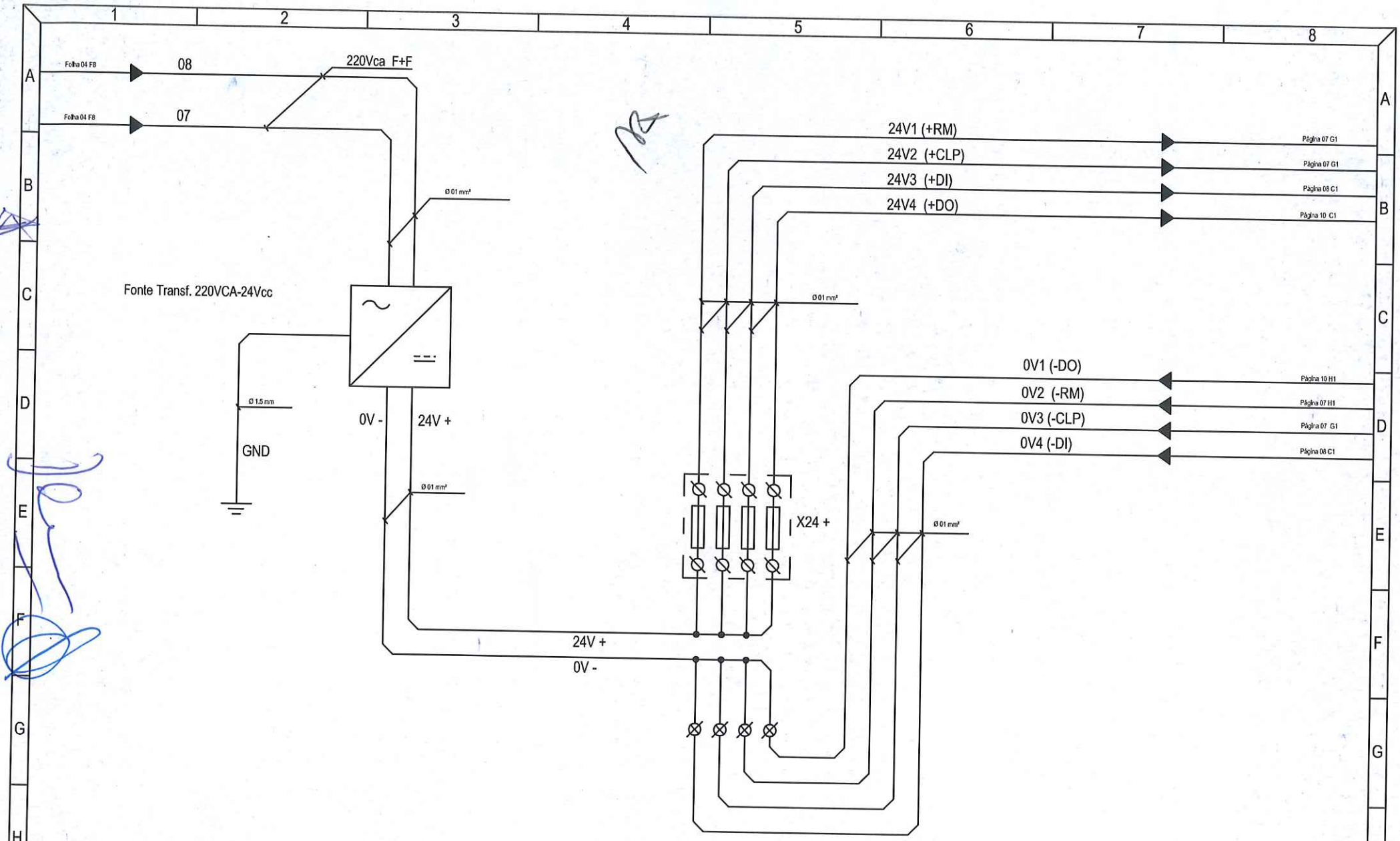
Painel de distribuição elétrica	
Tensão	220Vca F+F+T
Frequência	60Hz
Disjuntor	6A
Cabo	Flexível 2,5mm²

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Entrada de energia e alimentação do NoBreak	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796647695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.982.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Página: 04 / Revisão:

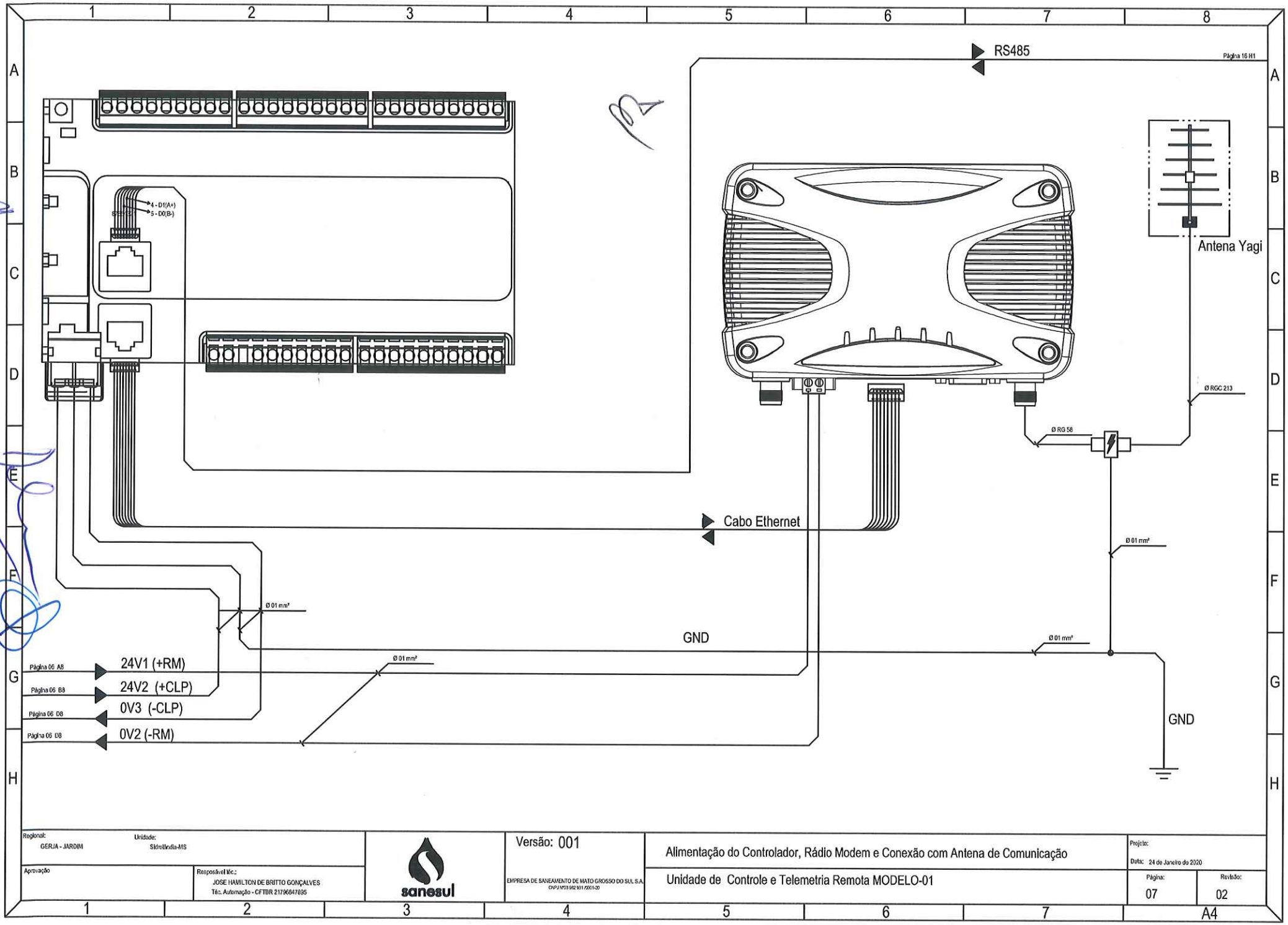
A4



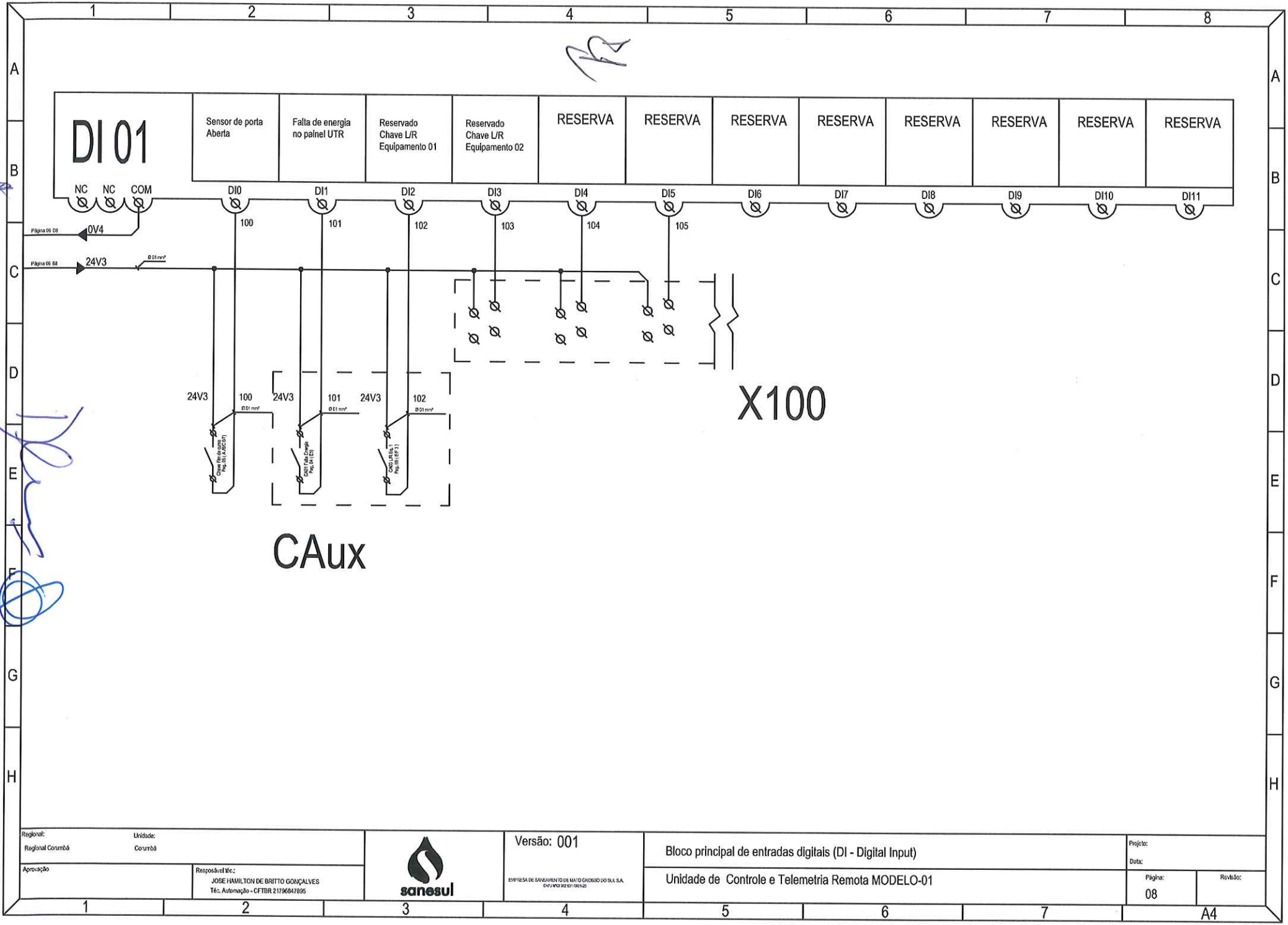
Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Sensor de porta, Tomada auxiliar, Iluminação	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 2179647895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº03.982.931/0001-30	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Página: 05	Revisão:
						A4

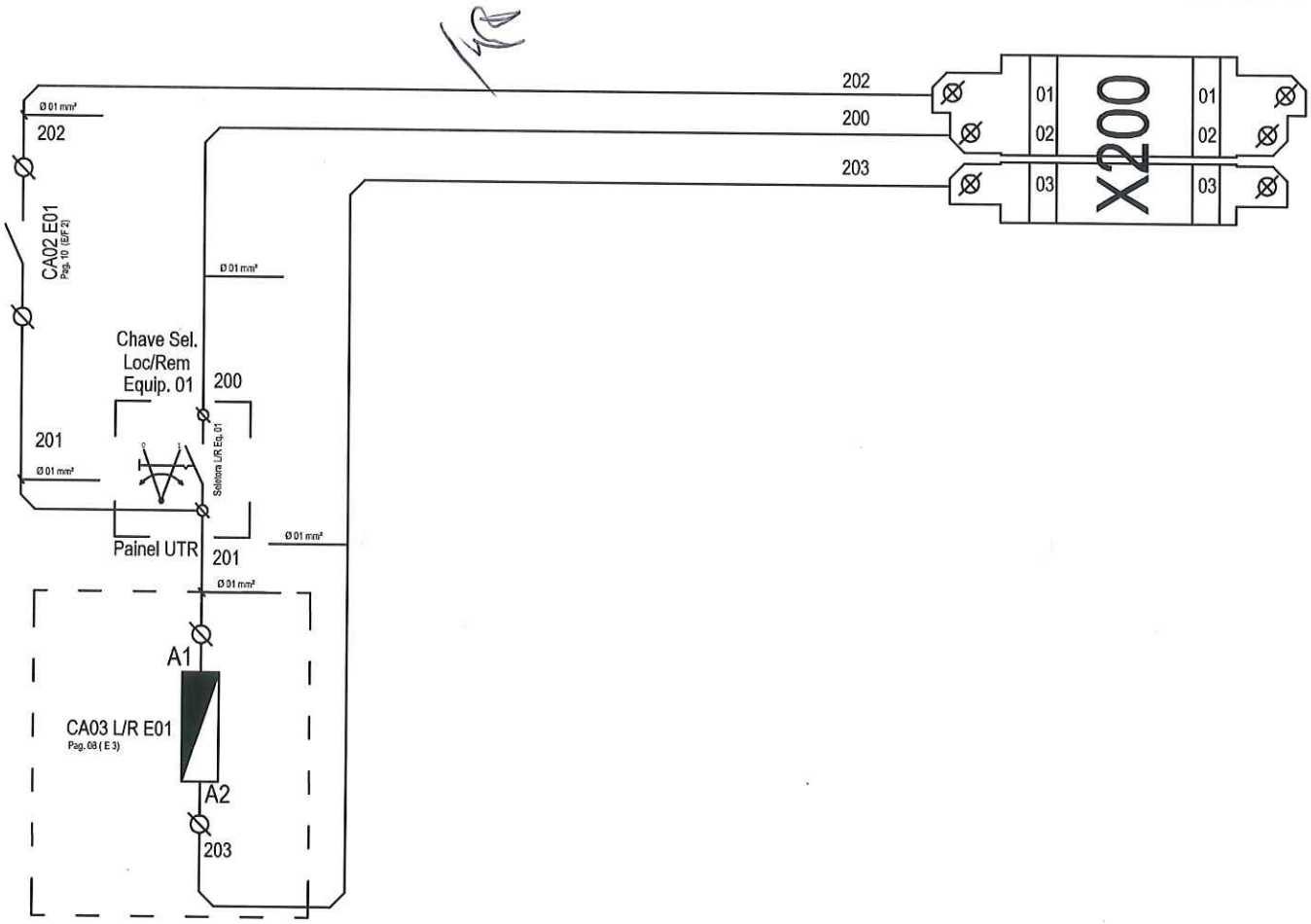


Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Transformador retificador, fusíveis e saídas de tensão	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 2179684795		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 992 931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Data:	
					Página: 06	Revisão:
						A4



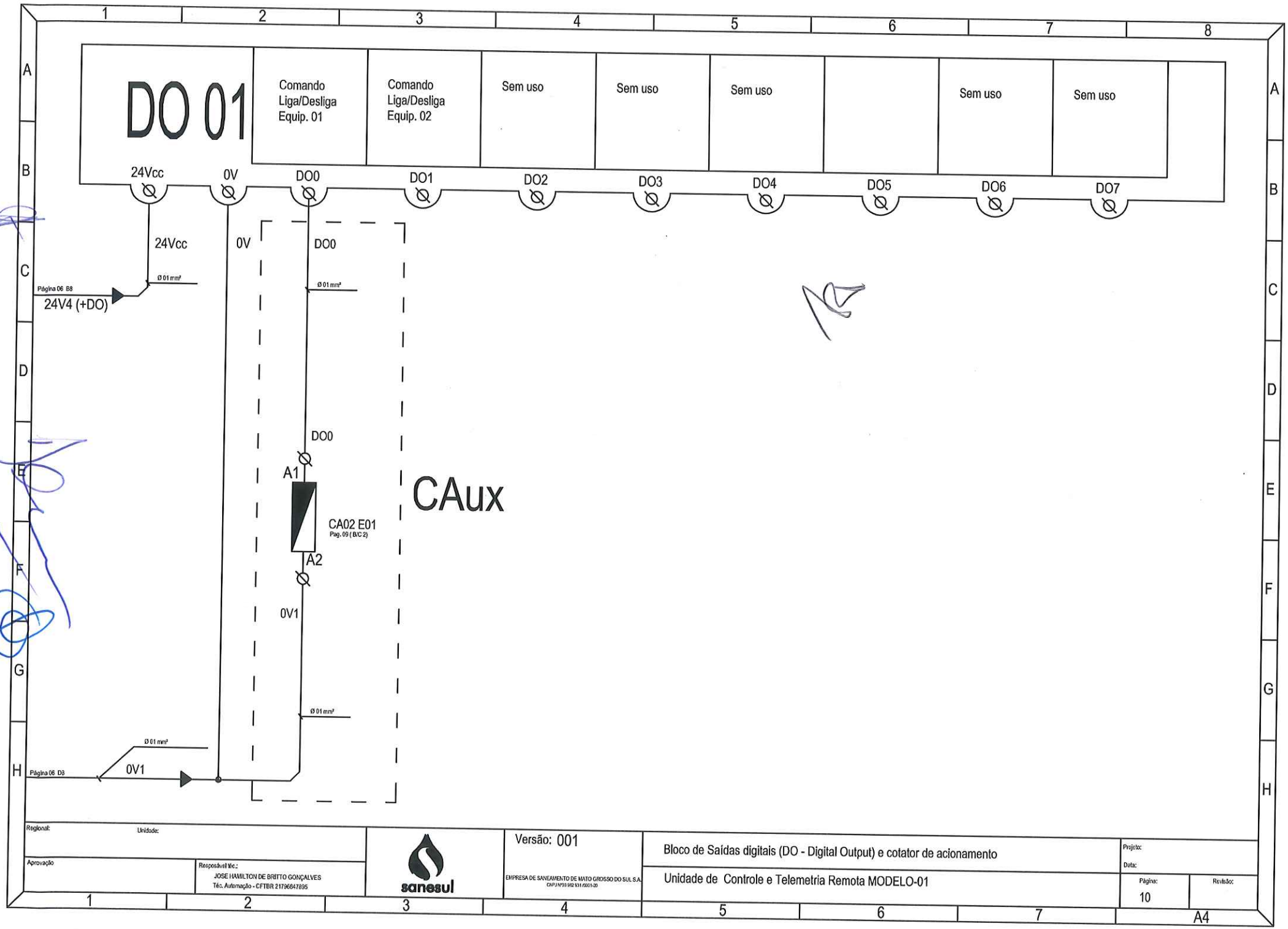
Regional: GERJA - JARDIM Unidade: SidrolMndia-MS		Versão: 001	Alimentação do Controlador, Rádio Modem e Conexão com Antena de Comunicação	Projeto:	
Aprovação	Responsável Téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847835	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.982.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Data: 24 de Janeiro de 2020 Página: 07 Revisão: 02	A4

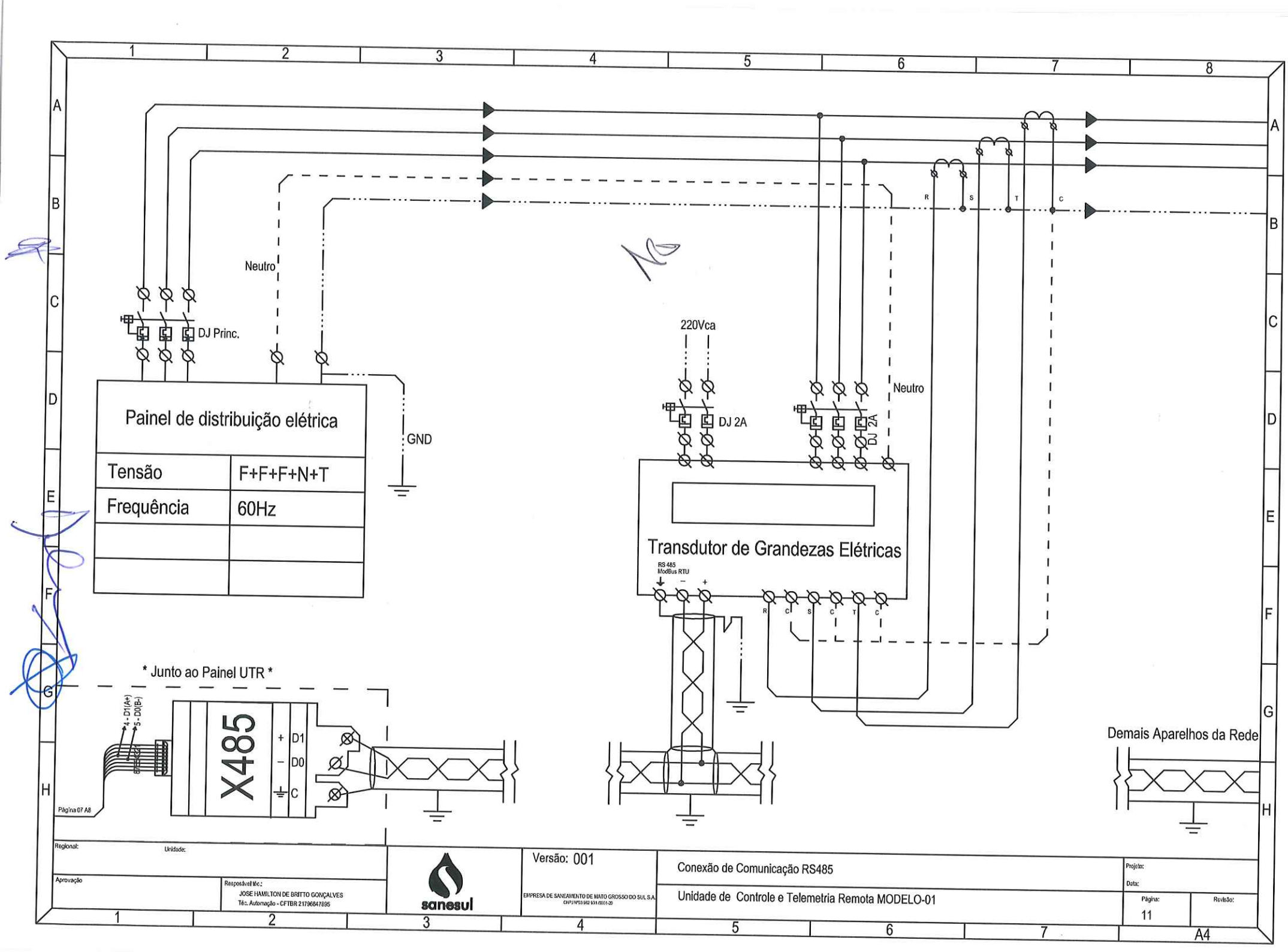

DI 01
Sensor de porta Aberta
Falta de energia no painel UTR
Reservado Chave L/R Equipamento 01
Reservado Chave L/R Equipamento 02
RESERVA
NC NC COM
DI0 DI1 DI2 DI3 DI4 DI5 DI6 DI7 DI8 DI9 DI10 DI11
0V4
24V3
100 101 102 103 104 105
X100
CAux
Regional: Regional Corumbá
Unidade: Corumbá
Aprovação
Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895
sanesul
Versão: 001
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Bloco principal de entradas digitais (DI - Digital Input)
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01
Projeto:
Data:
Página: 08
Revisão:
A4



CAux

Regional: Unidade:		Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796647695	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 982 931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Página: 09	Revisão:
				A4	


DO 01
Comando Liga/Desliga Equip. 01
Comando Liga/Desliga Equip. 02
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
24Vcc
0V
DO0
DO1
DO2
DO3
DO4
DO5
DO6
DO7
24Vcc
Ø 01 mm²
Página 06 B8
24V4 (+DO)
0V
DO0
Ø 01 mm²
DO0
A1
CA02 E01
Pag. 09 (B/C 2)
A2
CAux
0V1
Ø 01 mm²
Ø 01 mm²
Página 06 D8
0V1
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável técnico:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796647895
sanesul
Versão: 001
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
CNPJ Nº 03 982 931/0001-20
Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01
Projeto:
Data:
Página:
10
Revisão:
A4


Neutro
DJ Princ.
GND
Painel de distribuição elétrica
Tensão
F+F+F+N+T
Frequência
60Hz
220Vca
DJ 2A
Neutro
DJ 2A
Transdutor de Grandezas Elétricas
RS 485
ModBus RTU
R
S
T
C
* Junto ao Painel UTR *
4 - D1(A+)
5 - D0(B-)
RS485
X485
+ D1
− D0
C
Página 07 A8
Demais Aparelhos da Rede
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável Mic.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796847895
sanesul
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
CNPJ Nº03 982 931/0001-20
Versão: 001
Conexão de Comunicação RS485
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01
Projeto:
Data:
Página:
11
Revisão:
A4

Descritivo de Peças que compõe UCTR Modelo-01 - *Vide Pag. 16

P-01 - Conector de passagem para cabo 2,5 mm	- 018285
P-02 - Modulo DSP - Dispositivo contra surtos elétricos	- 010803
P-03 - Disjuntor monopolar MINI DIN 2A	- 002898
P-04 -Transfomador retificador 220Vca/24Vcc	- 018288
P-05 - Porta Fusível de vidro Ø05 X 25mm	- 018291
P-06 - Conector de passagem duplo nível	- 018284
P-07 - Poste final para trilho DIN	- 018292
P-08 - Módulo relé de interface 220 Vca	- 010895
P-09 - Chave fim de curso	- 018280
P-10 - Tomada trilho DIN 10A 2p+T	- 018295
P-11 - Barramento de distribuição para circuito de aterramento	
P-12 - Controlador Lógico Programável	- 018282
P-13 - Rádio Modem 900 mhz Ethernet	- 018689
P-14 - Protetor de surtos coaxial	- 010804
P-15 - Nobreak Automático	- 018290
P-16 - Caixa para painel de comandos H800xL600xP250 mm	- 008824
P-17 - Suporte porta identificador para trilho DIN, Rail 35 mm	- 018294
P-18 - Canaleta ventilada em PVC L30xH50 mm	- 005116
P-19 - Protetor de surtos para sinal analógico	- 010888
P-20 - Luminária para Painel com lampada 15w	- 018289
P-21 - Módulo relé de interface 24 Vcc	- 010894
P-22 - Modulo de expansão analógico 8 AI - 4-20 mA	- 018415
P-23 - Modulo de expansão analógico 4 AO - 4-20 mA	- 018683
P-24 - Modulo de expnasão analógico 4 AI - 2 AO - 4-20mA	- 018283
P-25 - Trilho DIN Rail 35mm	- 003380
P-26 - Suporte base para rádio modem	
P-27 - Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250 mm	- 009000
P-28 - Chave seletora 2 Posições 1NA	- 018281
P-29 - Canaleta ventilada em PVC L50xH50 mm	- 003376
P-30 - Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350 mm	- 005111

Descrição de Função dos Componentes:

F-00 - Conexão da malha de aterramento aos componentes.
F-01 - Conector de entrada de alimentação 220 Vca para todo o painel UCTR.
F-02 - Dispositivo de proteção contra surtos elétricos.
F-03 - Disjuntor de entrada - Anterior NoBreak.
F-04 - Disjuntor de Proteção fonte 24 Vcc - Posterior NoBreak -
F-05 - Disjuntor de circuito de iluminação e Tomada Auxiliar.
F-06 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V1 (+RM).
F-07 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V2 (+CLP).
F-08 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V3 (+DI).
F-09 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V4 (+DO).
F-10 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V1 (+RM).
F-11 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V2 (+CLP).
F-12 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V3 (+DI).
F-13 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V4 (+DO).
F-14 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DO).
F-15 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV2 (-RM).
F-16 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV3 (-CLP).
F-17 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DI).
F-18 - Relé de interface de controle de alimentação do painel UCTR, 220 Vca.
F-19 - Relé de interface de se sinal local remoto - Equipamento 01.
F-20 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 01.
F-21 - Sensor de fim de curso para porta aberta.
F-104- Ent. Digital DI4 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-105- Ent. Digital DI5 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-106- Ent. Digital DI6 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-107- Ent. Digital DI7 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-108- Ent. Digital DI8 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-109- Ent. Digital DI9 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-200 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 01.
F-202 - DO0 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 01.
F-203 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 01.
F-485 - Conexão com equipamentos que tenham comunicação em protocolo RS485.
F-TP - Tomada principal de alimentação Para NoBreak.
F-TA - Tomada auxiliar para uso de equipamentos com corrente inferior a 2A

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Descritivo de função dos componentes	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 982 931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-01	Data: Página: 13	Revisão:

A4

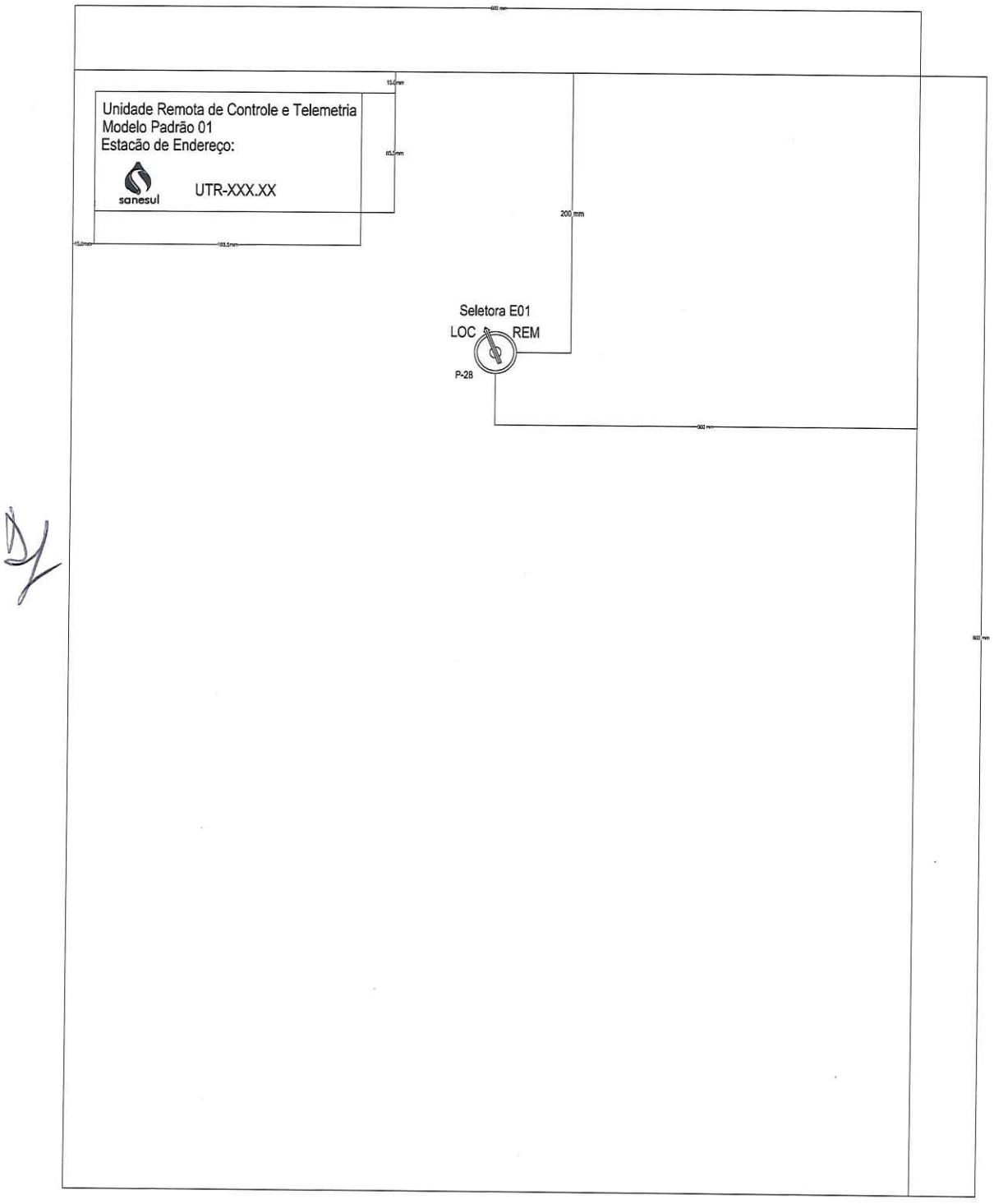
Identificação de bornes e cabos

Réguas de Borne:

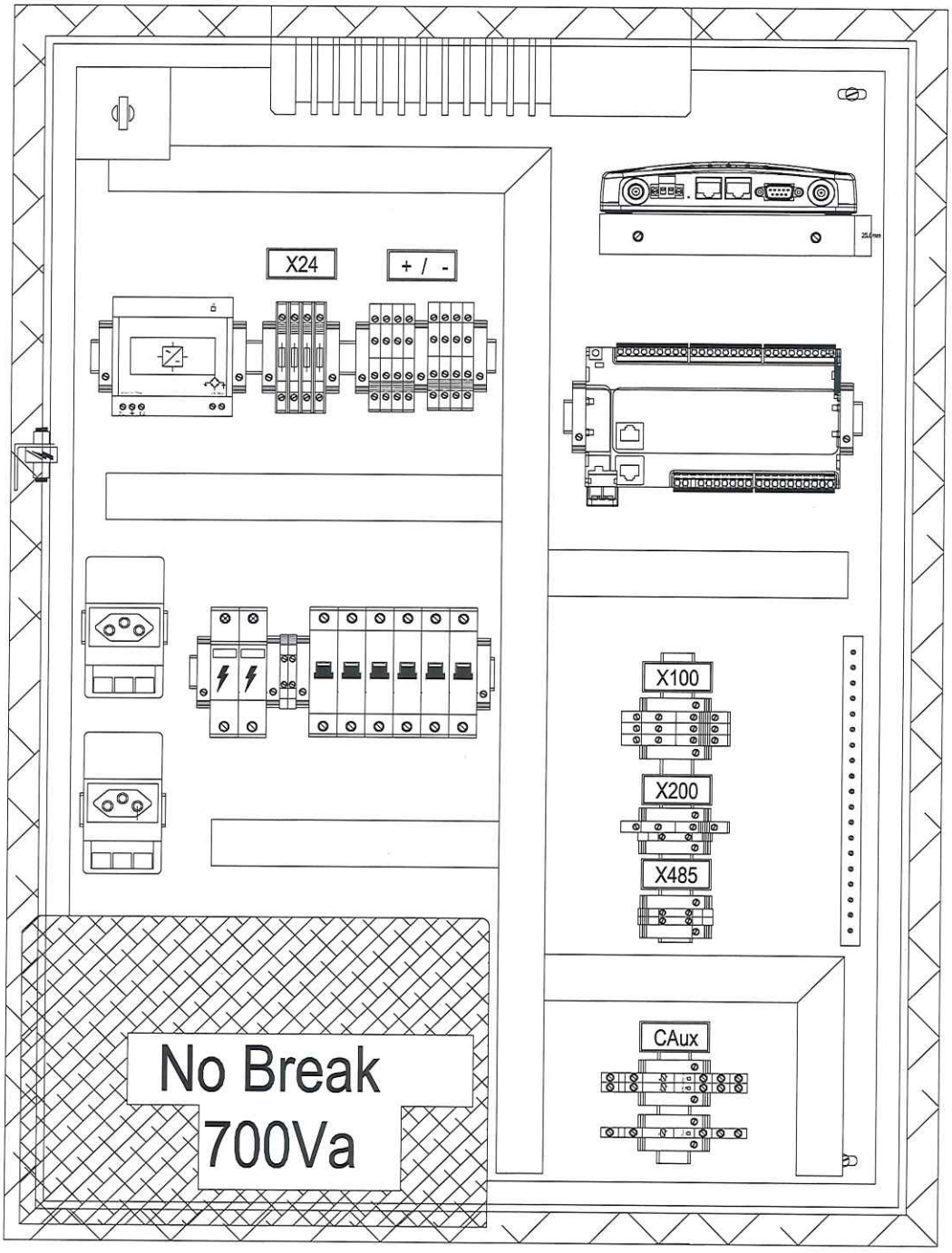
X100 : Régua de bornes relativas as entradas digitais;
X200 : Régua de conexão para saidas de controle junto aos equipamentos externos;
X300 : Régua de conexão de entradas analógicas;
X485: Régua de conexão com sistema de protocolo ModBus por RS485;
X24 : Régua de Fusíveis 24Vcc;
+/- : Bornes de saída de alimentação em 24Vcc, polo poistivo e negativo respectivamente;

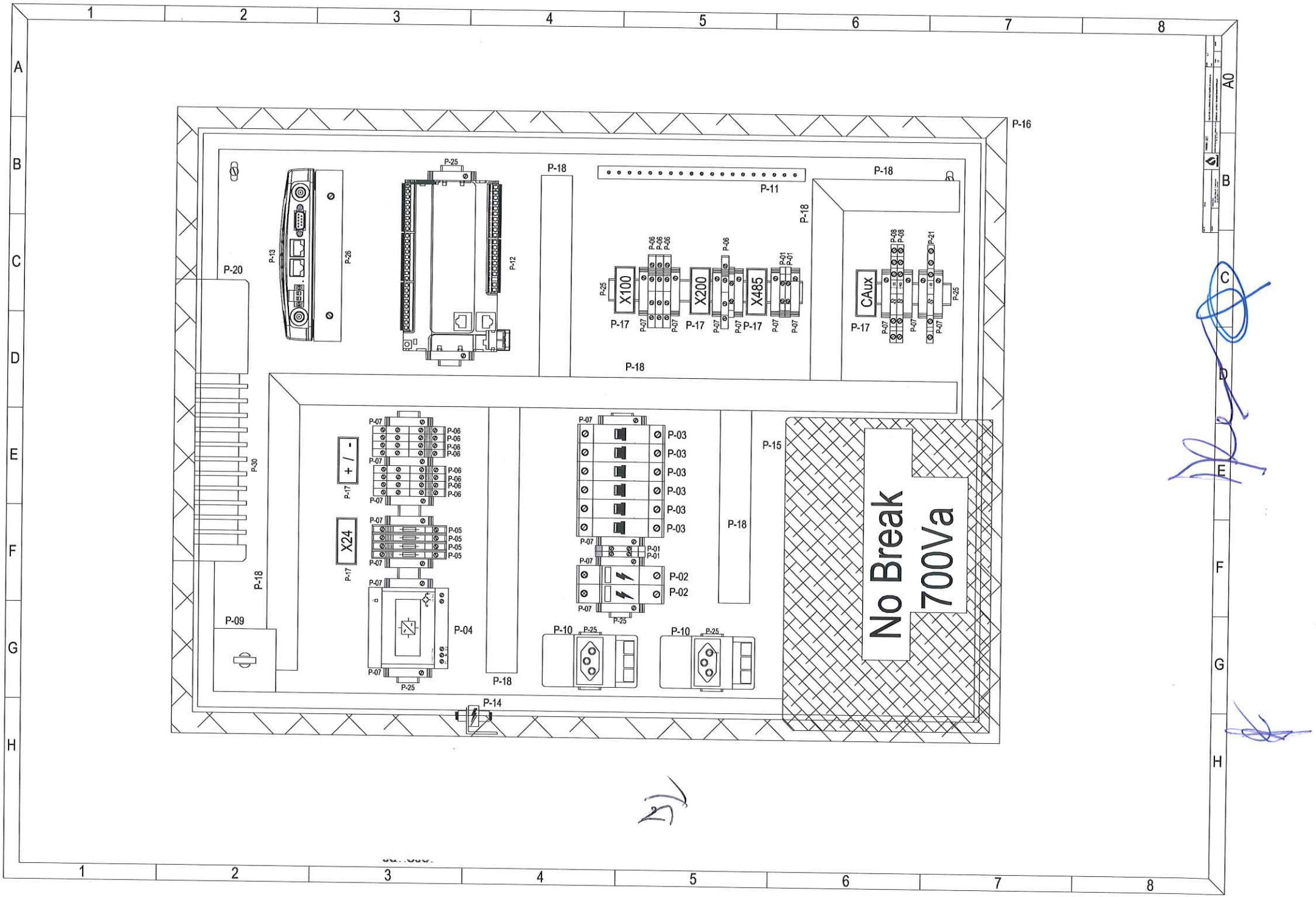
Cores de cabos:

Diâmetro	Cor	Identificação
Cabos Ø2,5mm²	Vermelho:	01, 03, 05, 07, 10;
Cabos Ø2,5mm²	Cinza:	02, 04, 06, 08, 09;
Cabos Ø2,5mm²	Verde:	GND;
Cabos Ø1,5mm²	Vermelho:	24V1, 24V2, 24V3, 24V4, DO0;
Cabos Ø1,5mm²	Azul:	100, 101, 102, 103, 104, 105;
Cabos Ø1,5mm²	Preto:	0V1, 0V2, 0V3, 0V4;
Cabos Ø1,5mm²	Amarelo:	200, 201, 202, ;
Cabos Ø1,5mm²	Cinza:	203;
Cabos Ø1,5mm²	Verde:	GND

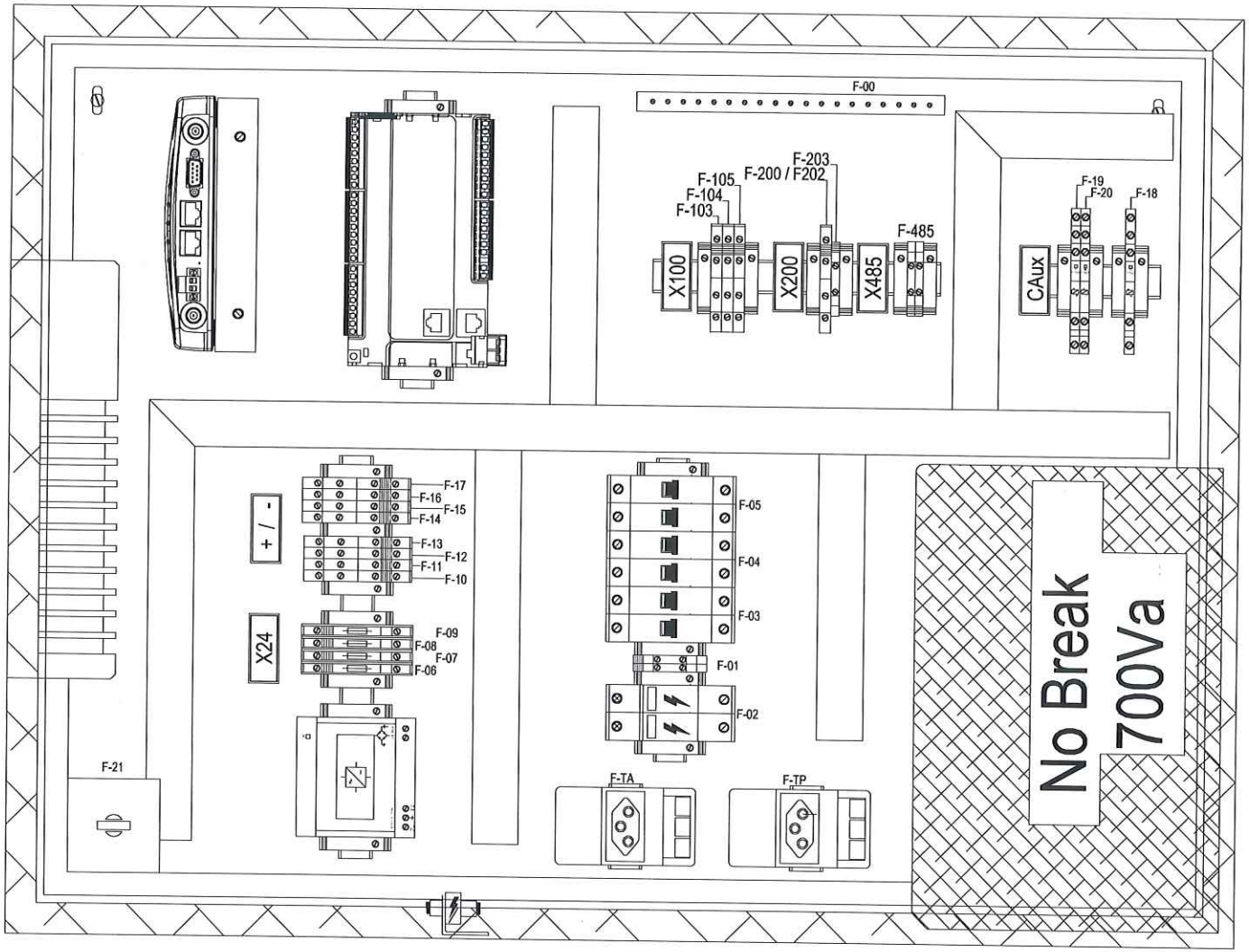

Unidade Remota de Controle e Telemetria
Modelo Padrão 01
Estacão de Endereço:
sanesul
UTR-XXX.XX
Seletora E01
LOC
REM
P-28

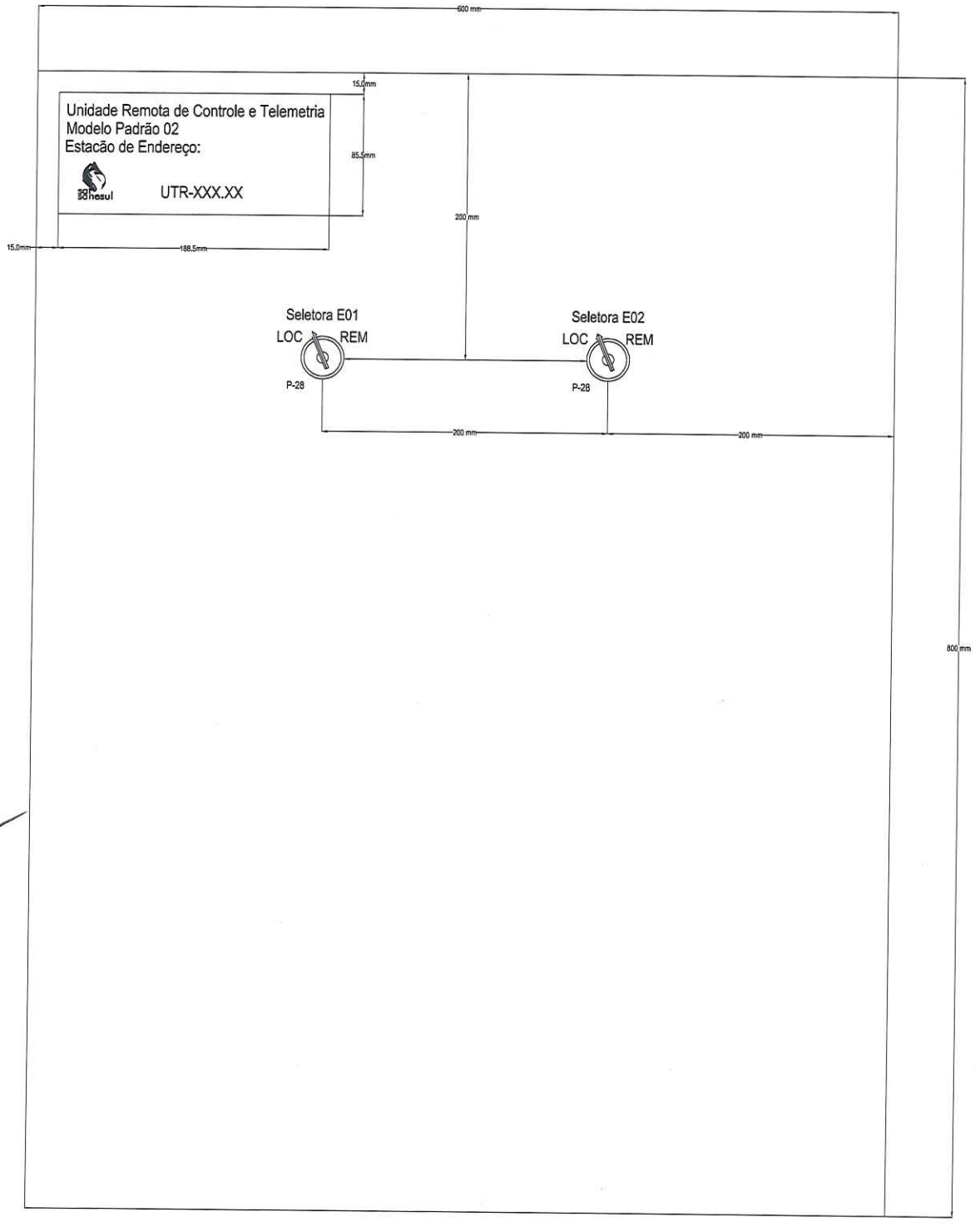
A0

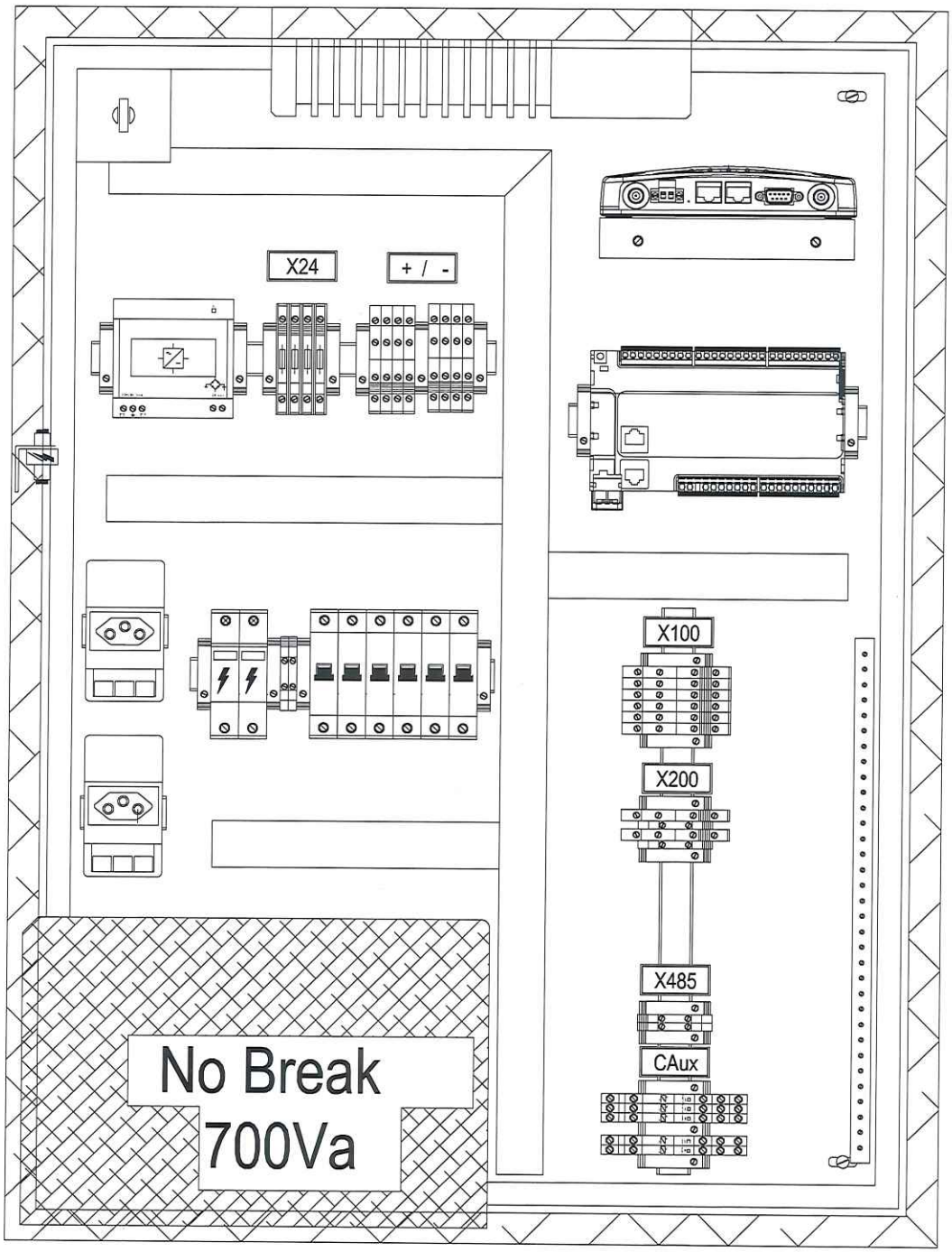

X24
+ / -
X100
X200
X485
CAux
No Break
700Va

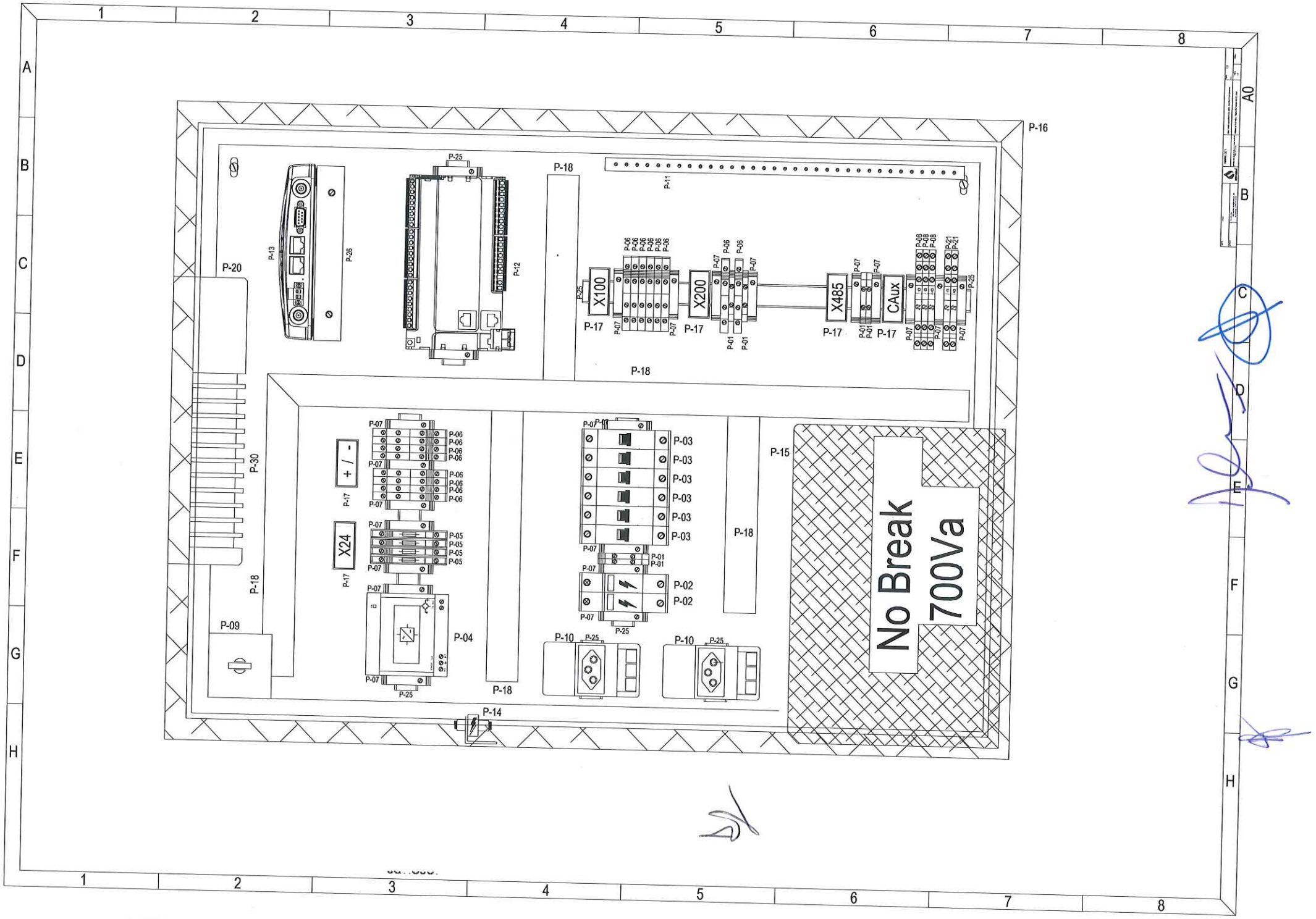


P-16
P-18
P-11
P-25
P-13
P-26
P-12
P-20
X100
X200
X485
CAux
P-17
P-07
P-06
P-08
P-21
P-01
P-30
+ / -
X24
P-05
P-03
P-02
P-15
No Break
700Va
P-09
P-04
P-10
P-14
A0

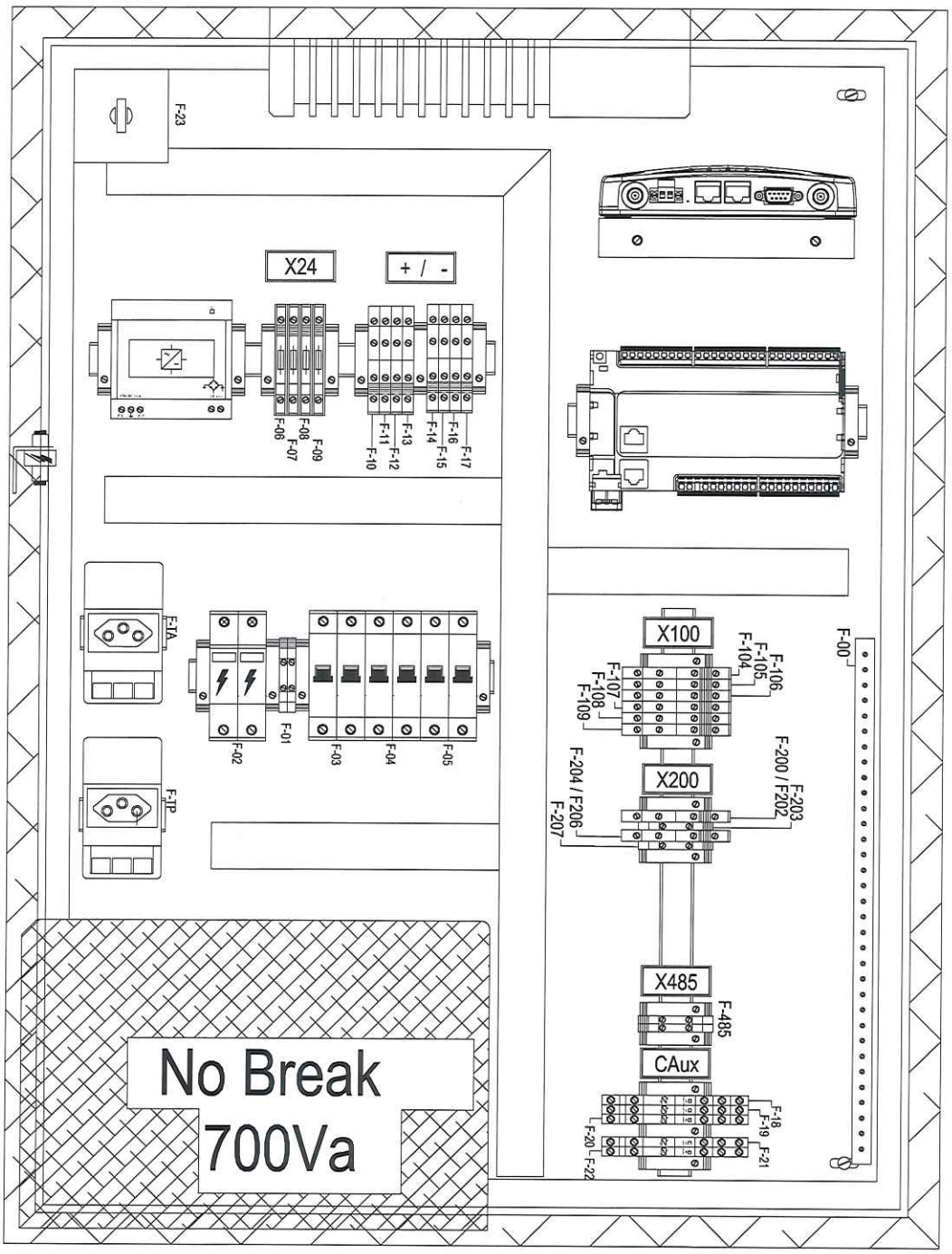

F-00
F-103
F-104
F-105
F-200 / F202
F-203
F-485
X100
X200
X485
CAux
F-18
F-19
F-20
+ / -
F-17
F-16
F-15
F-14
F-13
F-12
F-11
F-10
X24
F-09
F-08
F-07
F-06
F-05
F-04
F-03
F-01
F-02
F-21
F-TA
F-TP
No Break
700Va


600 mm
15,0mm
Unidade Remota de Controle e Telemetria
Modelo Padrão 02
Estacão de Endereço:
UTR-XXX.XX
85,5mm
200 mm
15,0mm
188,5mm
Seletora E01
LOC
REM
P-28
Seletora E02
LOC
REM
P-28
200 mm
200 mm
800 mm


X24
+ / -
X100
X200
X485
CAux
No Break
700Va

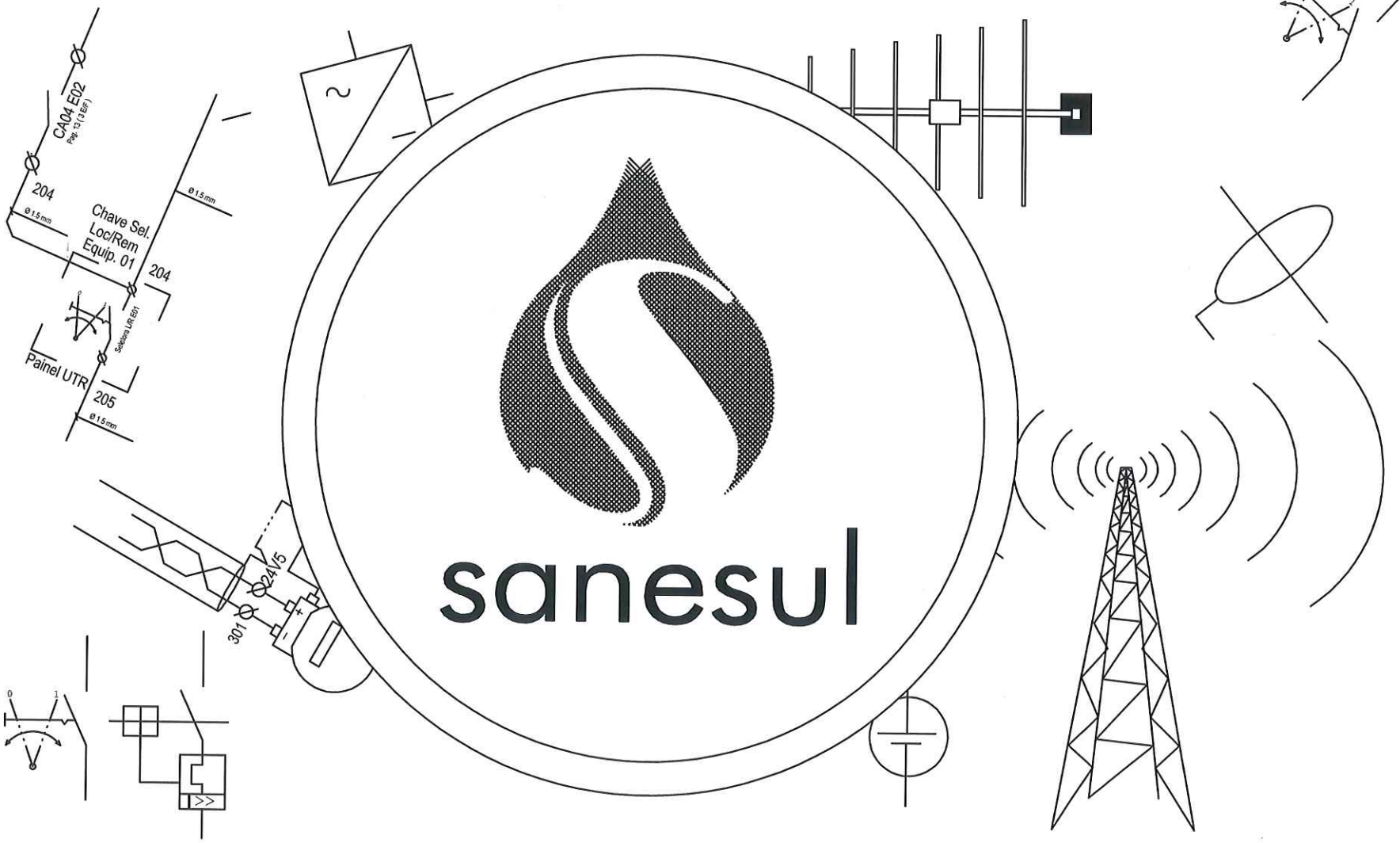


P-16
P-18
P-11
P-25
P-13
P-26
P-12
P-20
X100
X200
X485
CAux
P-17
P-06
P-07
P-01
P-08
P-21
P-30
+ / -
X24
P-05
P-03
P-02
P-15
P-09
P-04
P-10
P-14
No Break
700Va
A0


F-23
X24
+ / -
F-06
F-07
F-08
F-09
F-10
F-11
F-12
F-13
F-14
F-15
F-16
F-17
F-1A
F-1P
F-01
F-02
F-03
F-04
F-05
X100
F-104
F-105
F-106
F-107
F-108
F-109
F-00
X200
F-200 / F202
F-203
F-204 / F206
F-207
X485
F-485
CAux
F-18
F-19
F-20
F-21
F-22
No Break
700Va

A0

Painel de Telemetria Remota



Unidade de Controle e Telemetria Remota Modelo 02

Sumário

Pg 02 - Avisos e Informações
Pg 03 - Simbologia Elétrica
Pg 04 - Alimentação do Nobreak e Nobreak
Pg 04 - Disjuntores de entrada e DPS
Pg 05 - Sensor de Porta, Tomada Auxiliar e Iluminação
Pg 06 - Transformador Retificador
Pg 06 - Régua de fúsivies corente DCV
Pg 07 - Conexão CLP-Rádio, Modem e Antena
Pg 08 - Alimentação de Entradas Digitais, Entradas Dgitais 1
Pg 09 - Chaves Local/Remoto, Contatores Local/Remoto
Pg 09 - Contatos de acionamento
Pg 10 - Alimentação de Saídas Digitais, Saídas Digitais 1
Pg 10 - Contator de acionamento de saída
Pg 11 - Conexão de Comunicação RS 485
Pg 12 - Descritivo de peças que compõe a UCTR
Pg 13 - Descritivo de função dos componentes
Pg 14 - Identificação de cabos e bornes
Pg 15 - Layout externo da porta do painel
Pg 16 - Layout interno do painel
Pg 17 - Layout descritivo de componentes
Pg 18 - Layout descritivo de funções dos componentes

SANESUL - EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL - GOVERNO DO MATO GROSSO DO SUL

DCO -Diretoria Comercial e de Operações - GEDEO
Diretor Presidente: Valter Carneiro Júnior
Diretor Comercial e Operacional: Onofre Assis de Souza
Gerente: Elthon Santos Teixeira
Responsável Técnico: Jose Hamilton de Britto Gonçalves CFT/BR 21796847895

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Sumário	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A CNPJ Nº 03 982 831 0001-09	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Página: 01	Revisão:

A4

Avisos e informações.

Segurança:

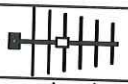
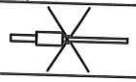
Este equipamento é alimentado com tensões elétricas de 220 vca que podem vir a causar lesões graves e/ou morte.
Devido as suas características elétricas e fragilidade dos componentes eletrônicos a manutenção deverá ser somente realizada por técnicos habilitados, treinados, e autorizados.

Local de instalação:

Este painel deverá ser instalado em local ventilado e que o proteja contra ações de raios solares, temperaturas acima de 50 °C, umidade excessiva, agentes químicos e/ou gases corrosivos, não devendo ser exposto a vibrações.

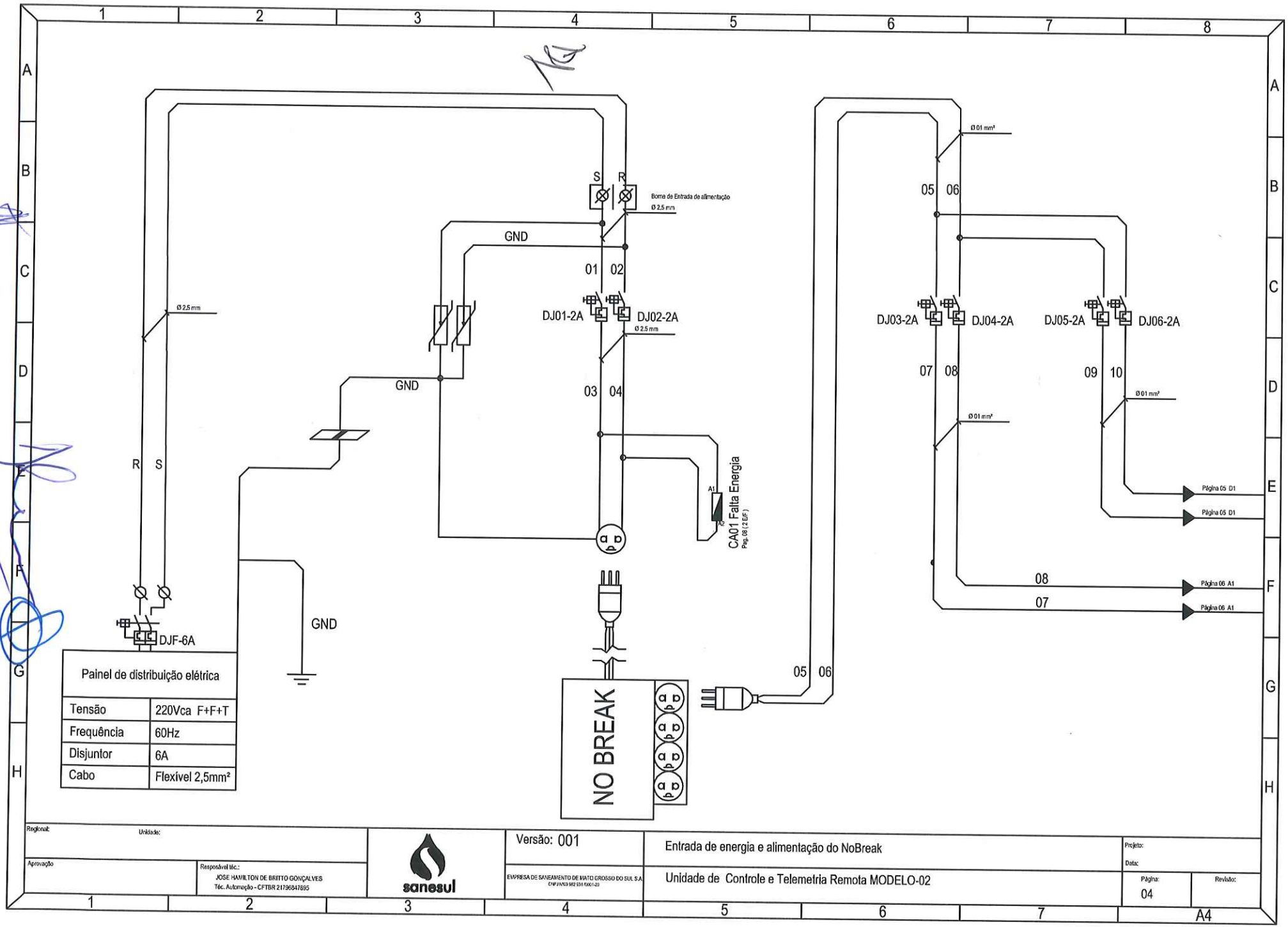
Manutenção:

Jamais realize a substituição de qualquer componente elétrico com a unidade em carga, assim como evite conectar maquinas que utilizem motores com rotor bobinado, que produzam fuga de corrente ou centelhas de faiscamento, máquinas de solda e outras, Desligue completamente a UTR de sua fonte de alimentação em caso de uso de máquinas com correntes de operação com picos instantâneos muito elevados na rede dedicada a alimentação da Unidade de Telemetria Remota.
Está vetada a substituição, retirada de componentes, alterações ou instalações de novos componentes nos painéis sem a prévia comunicação e autorização do setor competente, Sanesul Campo Grande-MS.
Faz-se necessário a manutenção periódica com limpeza dos componentes internos utilizando sopradores de ar seco, aspirador de pó assim como o acompanhamento da capacidade de recarga da bateria do nobreak e reaperto de conexões elétricas.

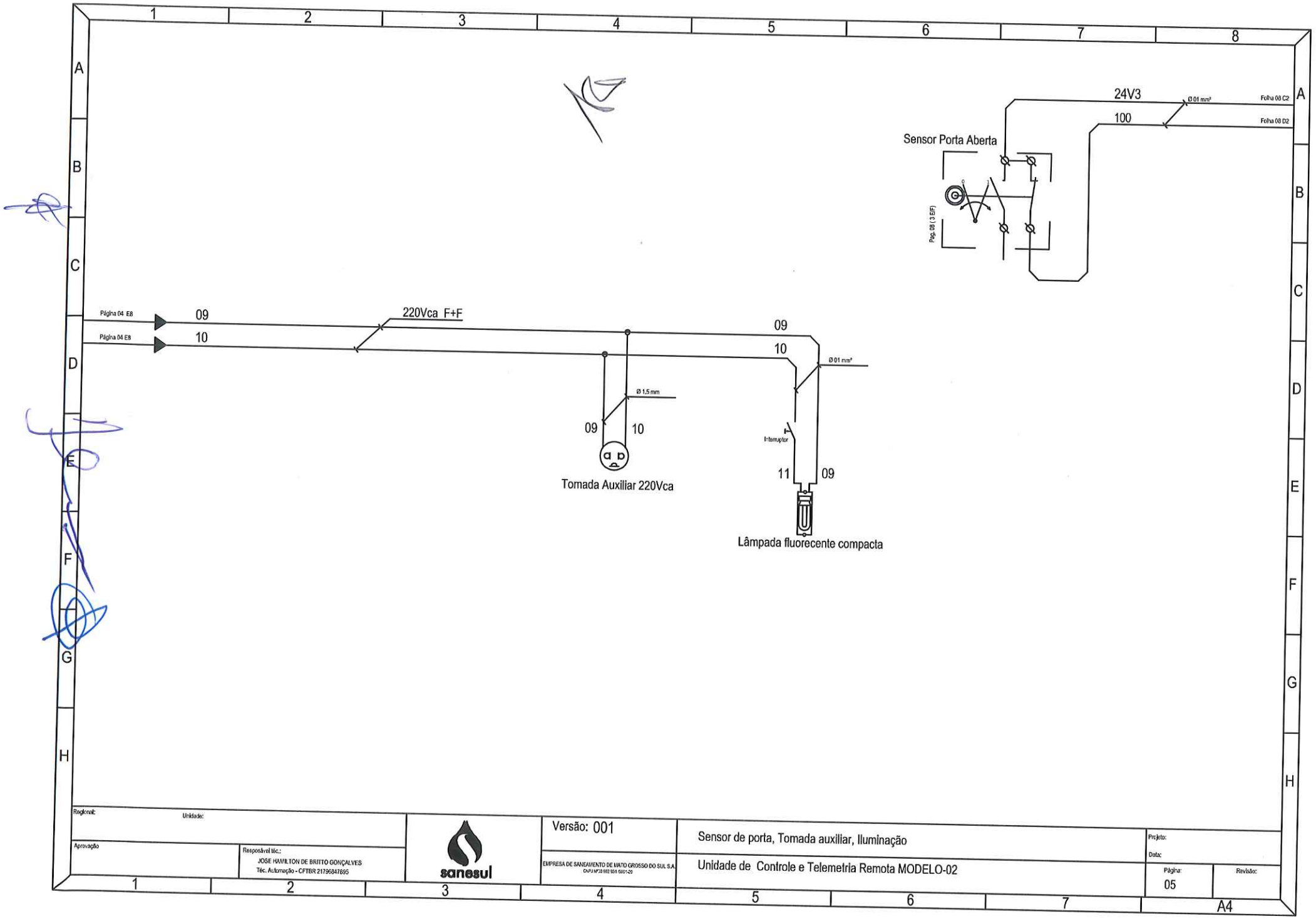
01	Contator auxiliar 2NA - 2NF	16	Cabo blindado com Shield	31	Disjuntor Tripolar DIN mini	46	C
02	Contator comutador C-NA-NF	17	Tomada especial em diagrama unifilar	32	Disjuntor Tripolar Termomagnético	47	C
03	Contato normalmente fechado	18	Tomada especial em diagrama multifilar	33	Rele Supervisor Trifásico	48	C
04	Contato normalmente aberto	19	Plug elétrico 10A 2P+T	34	Chave comutadora 2 posições	49	C
05	Contato normalmente fechado com acionamento manual	20	Lâmpada Fluorecente Compacta	35	Macromedidor	50	C
06	Contato normalmente aberto com acionamento manual	21	Protetor coaxial contra surtos	36	C	51	C
07	Chave fim de curso com contato comutador C-NA-NF	22	Protetor contra surtos elétricos	37	C	52	C
08	Botão com trava 1NA - 1NF	23	Protetor contra surtos elétricos em sinais analógicos	38	C	53	C
09	Disjuntor monopolar DIN mini	24	 Antena Yagi Direcional	39	C	54	C
10	Borne em equipamentos	25	 Antena Yagi Omni direcional	40	C	55	C
11	Borne conector de passagem	26	Barramento de aterramento	41	C	56	C
12	Ponto de conexão entre cabos	27	Disjuntor Bipolar DIN mini	42	C	57	C
13	Fusivel de vidro	28	Sentido de fluxo elétrico	43	C	58	C
14	Bateria 12 Vcc	29	Fonte Transf. 220VCA-24Vcc	44	C	59	C
15	Conexão com aterramento	30	Transdutor analógico 4-20mA	45	C	60	C

Regional: Unidade:		Versão: 001	Simbologia elétrica	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847695	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 812 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Data: Página: 03 Revisão:

A4

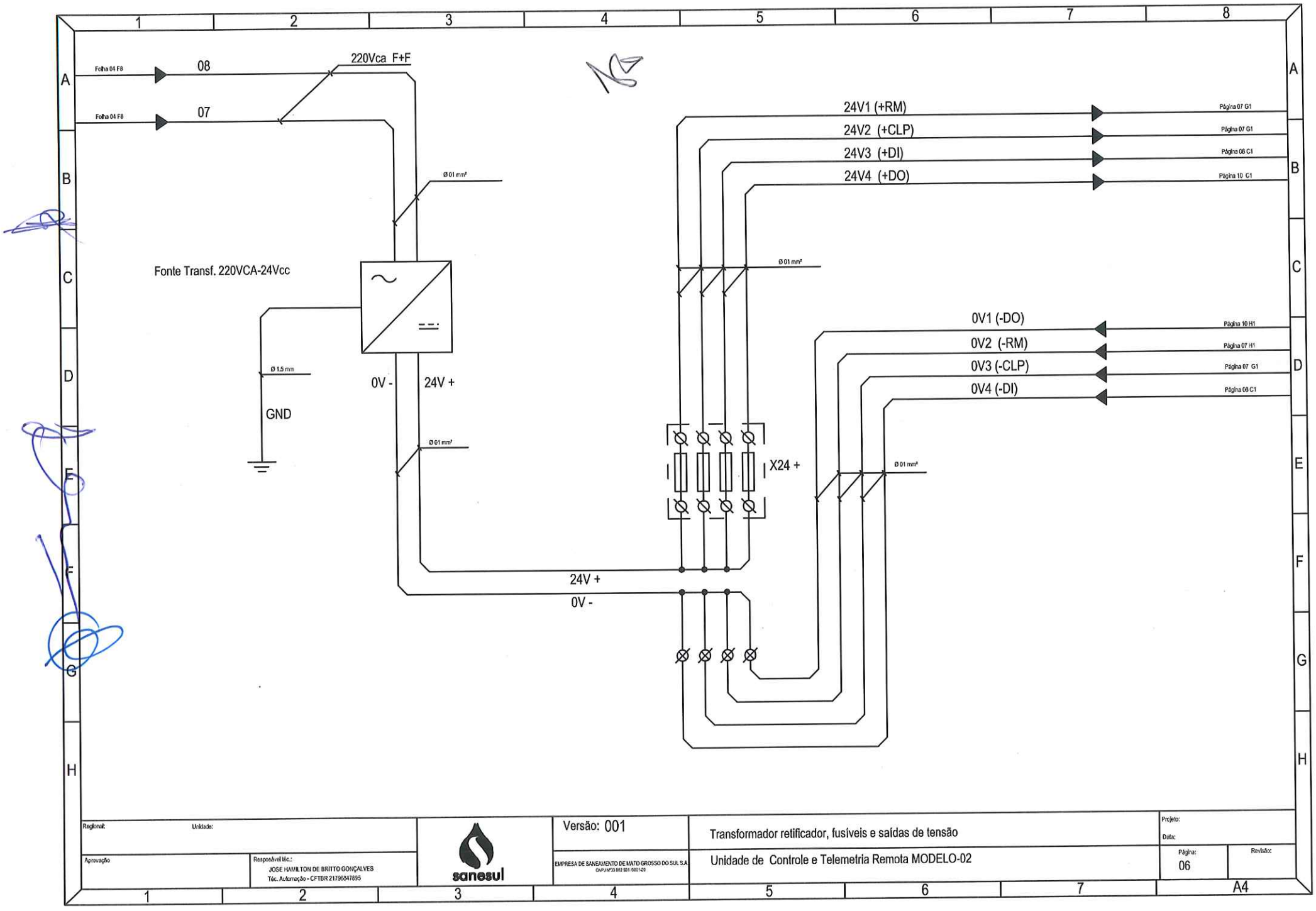


Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Entrada de energia e alimentação do NoBreak	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A CNPJ/MF 03 982 031/0001-23	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Página: 04 / Revisão:
					A4

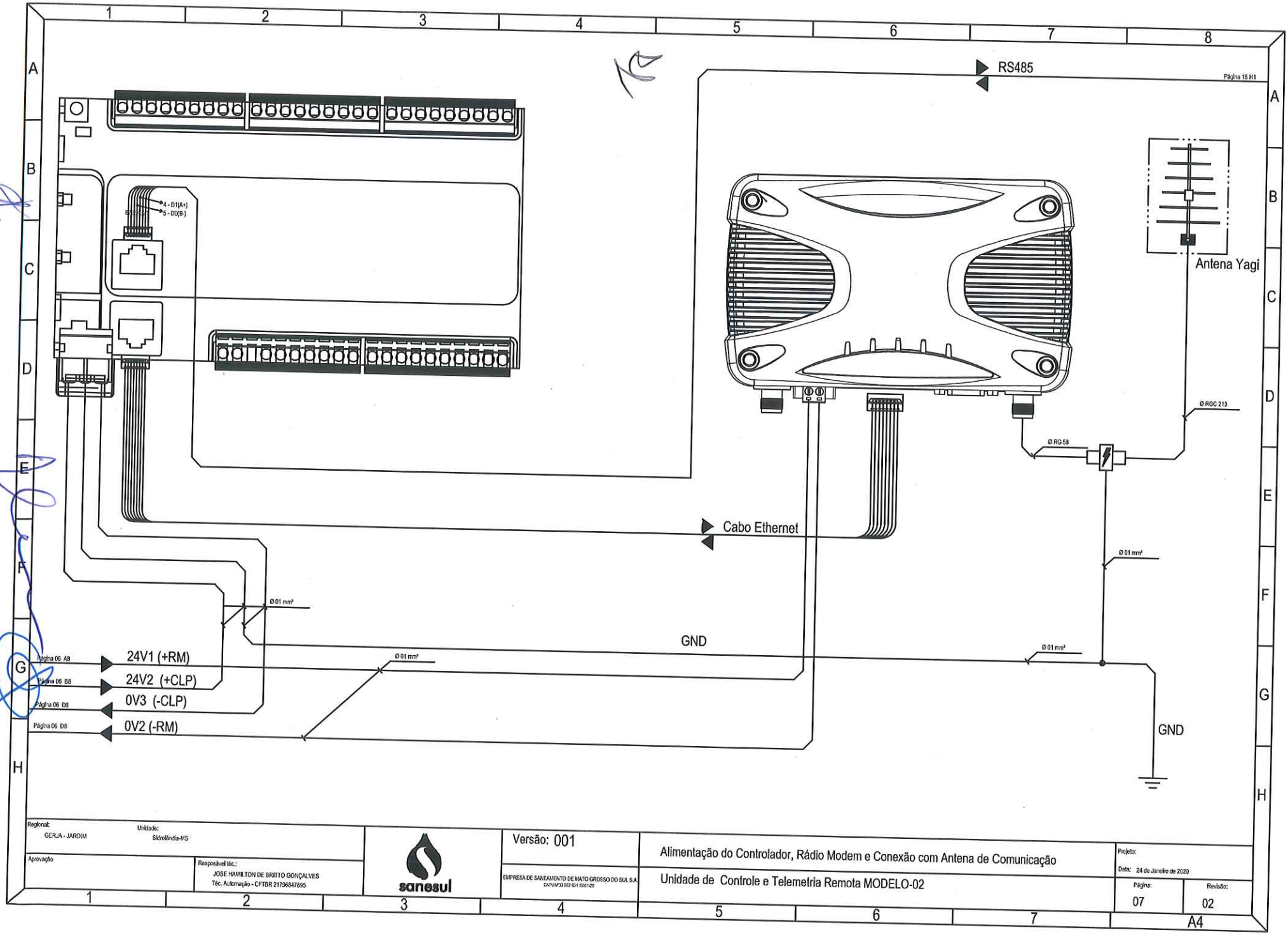


Regional: Unidade:		Versão: 001	Sensor de porta, Tomada auxiliar, Iluminação	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 2179647695	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 20.892.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Página: 05 / Revisão:

A4

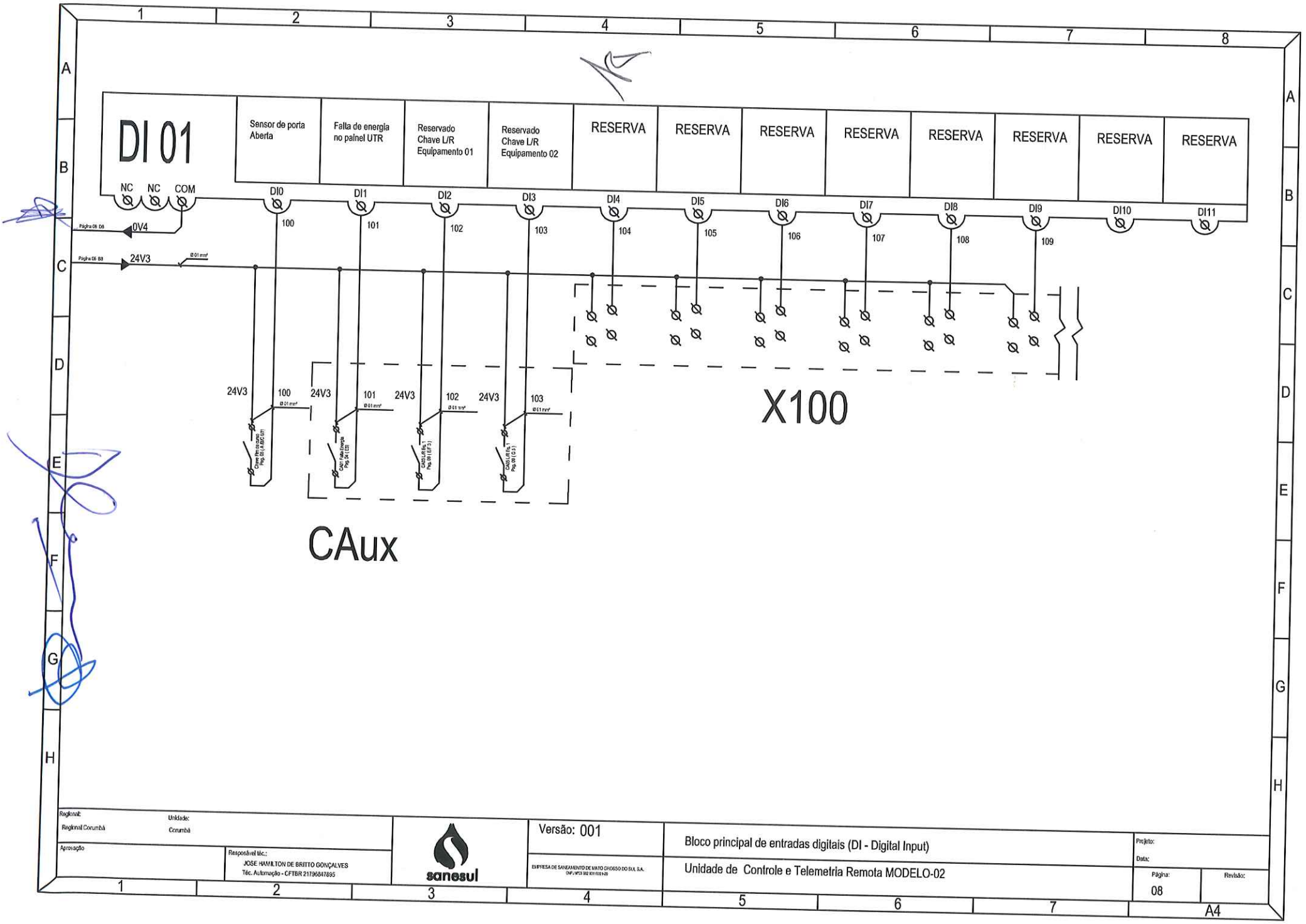


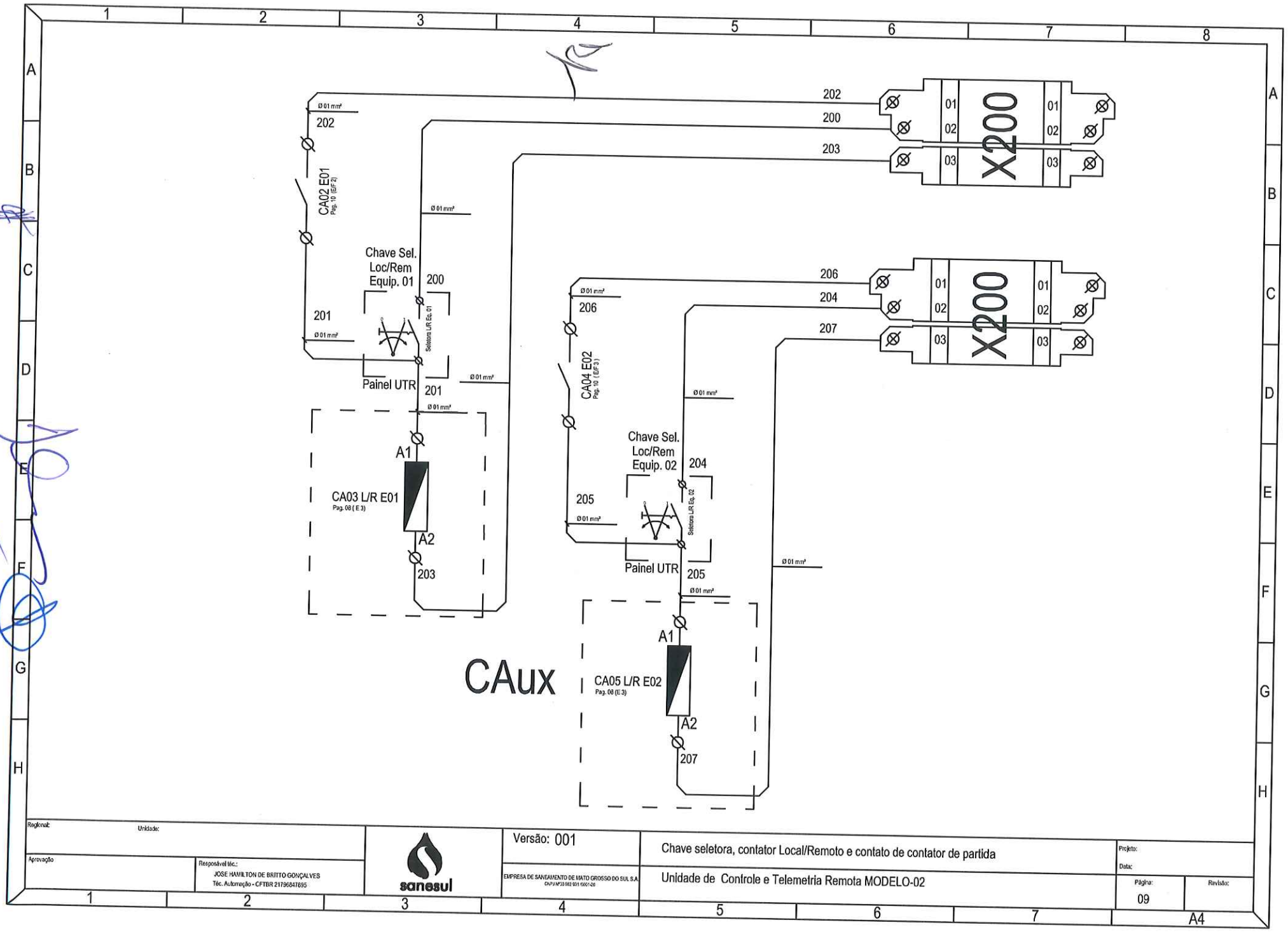
Regional: Unidade:			Versão: 001	Transformador retificador, fusíveis e saídas de tensão	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº33.662.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Página: 06	Revisão:
						A4



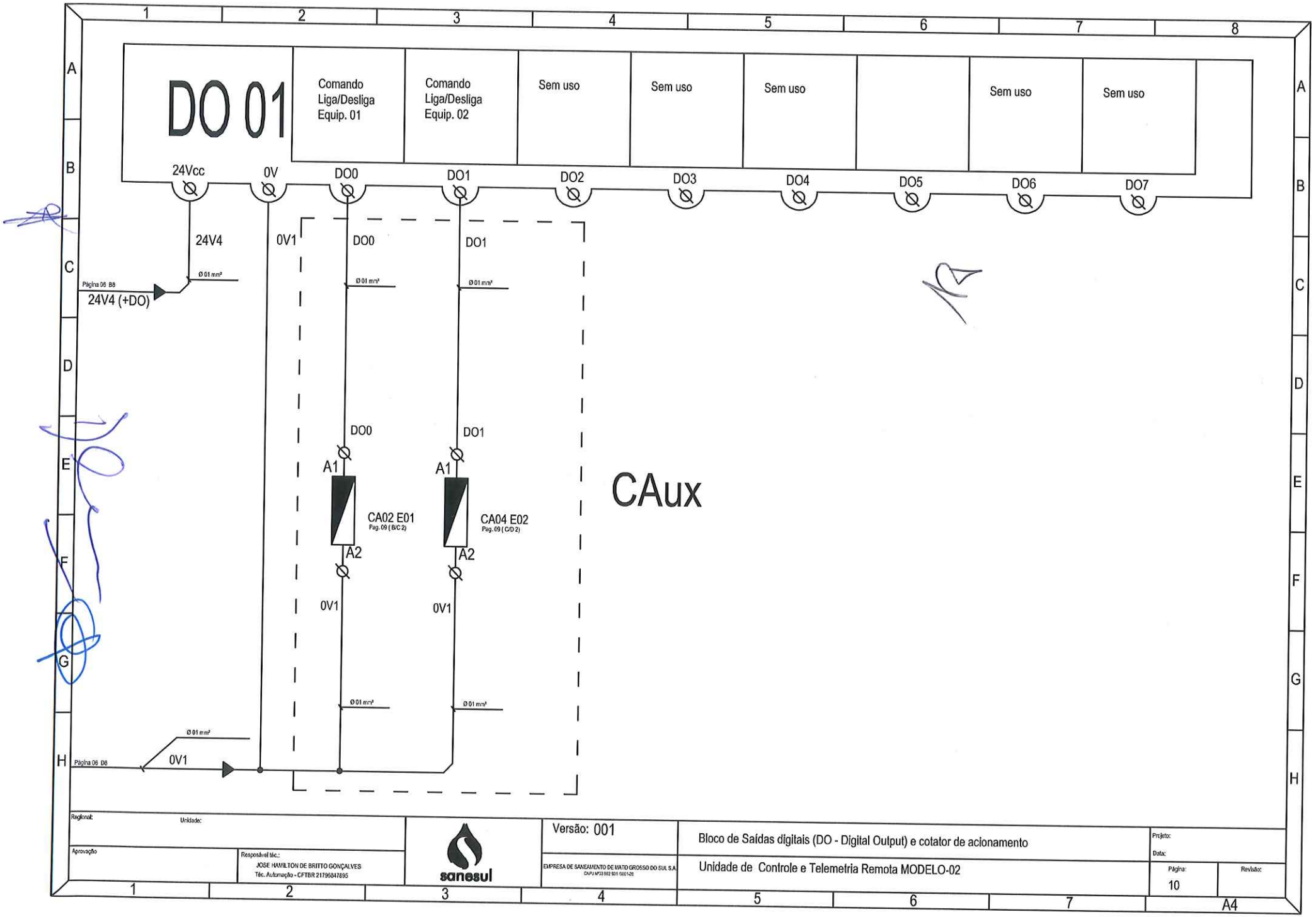
Regional: GERJA - JARDIM	Unidade: Sidrolândia-MS	sanesul	Versão: 001	Alimentação do Controlador, Rádio Modem e Conexão com Antena de Comunicação	Projeto: Data: 24 de Janeiro de 2020
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.802.531/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Página: 07 / Revisão: 02

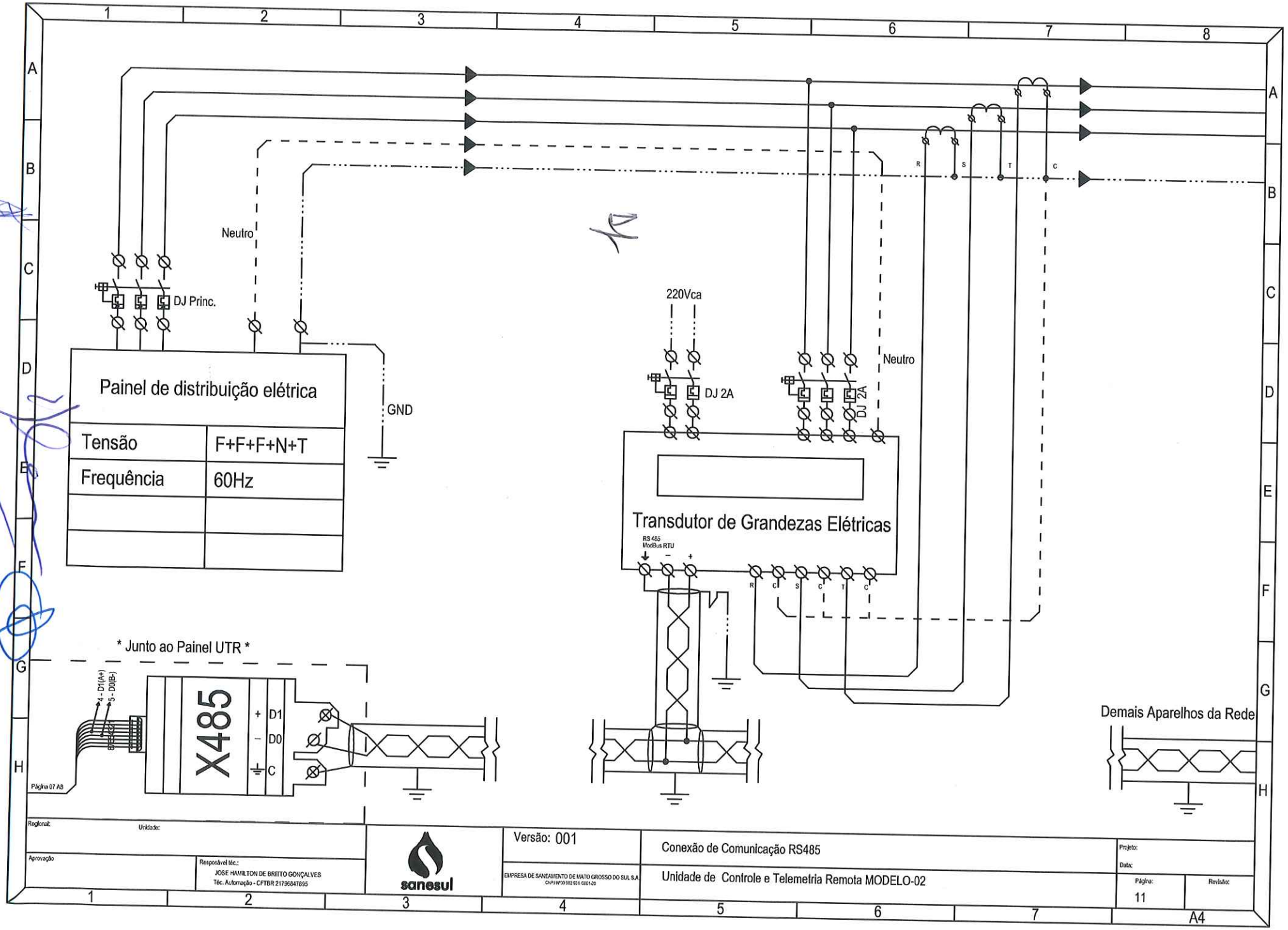
A4


DI 01
Sensor de porta Aberta
Falta de energia no painel UTR
Reservado Chave L/R Equipamento 01
Reservado Chave L/R Equipamento 02
RESERVA
RESERVA
RESERVA
RESERVA
RESERVA
RESERVA
RESERVA
RESERVA
NC
NC
COM
DI0
DI1
DI2
DI3
DI4
DI5
DI6
DI7
DI8
DI9
DI10
DI11
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
0V4
24V3
X100
CAux
Regional:
Regional Corumbá
Unidade:
Corumbá
Aprovação
Responsável Téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796847895
sanesul
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Versão: 001
Bloco principal de entradas digitais (DI - Digital Input)
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02
Projeto:
Data:
Página:
08
Revisão:
A4



Regional: Unidade:			Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847695	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 082 931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Data:	
					Página: 09	Revisão:
					A4	


DO 01
Comando Liga/Desliga Equip. 01
Comando Liga/Desliga Equip. 02
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
24Vcc
0V
DO0
DO1
DO2
DO3
DO4
DO5
DO6
DO7
24V4
0V1
Página 06 B8
24V4 (+DO)
Ø 01 mm²
CA02 E01
Pag. 09 (B/C 2)
CA04 E02
Pag. 09 (C/D 2)
A1
A2
CAux
Página 06 D8
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796847695
sanesul
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Versão: 001
Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02
Projeto:
Data:
Página:
10
Revisão:
A4


Neutro
DJ Princ.
GND
Painel de distribuição elétrica
Tensão
F+F+F+N+T
Frequência
60Hz
220Vca
DJ 2A
Neutro
DJ 2A
Transdutor de Grandezas Elétricas
RS 485
ModBus RTU
* Junto ao Painel UTR *
X485
+ D1
− D0
C
4 - D1(A+)
5 - D0(B-)
Página 07 A8
Demais Aparelhos da Rede
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável técnico:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796847895
sanesul
Versão: 001
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Conexão de Comunicação RS485
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02
Projeto:
Data:
Página:
11
Revisão:
A4

Descritivo de Peças que compõe UCTR Modelo-02 - *Vide Pag. 17

P-01 - Conector de passagem para cabo 2,5 mm	- 018285
P-02 - Modulo DSP - Dispositivo contra surtos elétricos	- 010803
P-03 - Disjuntor monopolar MINI DIN 2A	- 002898
P-04 -Transfomador retificador 220Vca/24Vcc	- 018288
P-05 - Porta Fusível de vidro Ø05 X 25mm	- 018291
P-06 - Conector de passagem duplo nível	- 018284
P-07 - Poste final para trilho DIN	- 018292
P-08 - Módulo relé de interface 220 Vca	- 010895
P-09 - Chave fim de curso	- 018280
P-10 - Tomada trilho DIN 10A 2p+T	- 018295
P-11 - Barramento de distribuição para circuito de aterramento	
P-12 - Controlador Lógico Programável	- 018282
P-13 - Rádio Modem 900 mhz Ethernet	- 018689
P-14 - Protetor de surtos coaxial	- 010804
P-15 - Nobreak Automático	- 018290
P-16 - Caixa para painel de comandos H800xL600xP250 mm	- 008824
P-17 - Suporte porta identificador para trilho DIN, Rail 35 mm	- 018294
P-18 - Canaleta ventilada em PVC L30xH50 mm	- 005116
P-19 - Protetor de surtos para sinal analógico	- 010888
P-20 - Luminária para Painel com lampada 15w	- 018289
P-21 - Módulo relé de interface 24 Vcc	- 010894
P-22 - Modulo de expansão analógico 8 AI - 4-20 mA	- 018415
P-23 - Modulo de expansão analógico 4 AO - 4-20 mA	- 018683
P-24 - Modulo de expnasão analógico 4 AI - 2 AO - 4-20mA	- 018283
P-25 - Trilho DIN Rail 35mm	- 003380
P-26 - Suporte base para rádio modem	
P-27 - Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250 mm	- 009000
P-28 - Chave seletora 2 Posições 1NA	- 018281
P-29 - Canaleta ventilada em PVC L50xH50 mm	- 003376
P-30 - Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350 mm	- 005111

Regional:	Unidade:	sanesul	Versão: 001	Descritivo de função dos componentes	Projeto:		
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 33 982 831 /0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Data:	Página: 12	Revisão:

A4

Descrição de Função dos Componentes:

F-00 - Conexão da malha de aterramento aos componentes.
F-01 - Conector de entrada de alimentação 220 Vca para todo o painel UCTR.
F-02 - Dispositivo de proteção contra surtos elétricos.
F-03 - Disjuntor de entrada - Anterior NoBreak.
F-04 - Disjuntor de Proteção fonte 24 Vcc - Posterior NoBreak -
F-05 - Disjuntor de circuito de iluminação e Tomada Auxiliar.
F-06 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V1 (+RM).
F-07 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V2 (+CLP).
F-08 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V3 (+DI).
F-09 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V4 (+DO).
F-10 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V1 (+RM).
F-11 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V2 (+CLP).
F-12 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V3 (+DI).
F-13 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V4 (+DO).
F-14 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DO).
F-15 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV2 (-RM).
F-16 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV3 (-CLP).
F-17 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DI).
F-18 - Relé de interface de controle de alimentação do painel UCTR, 220 Vca.
F-19 - Relé de interface de se sinal local remoto - Equipamento 01.
F-20 - Relé de interface de se sinal local remoto - Equipamento 02.
F-21 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 01.
F-22 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 02.
F-23 - Sensor de fim de curso para porta aberta.
F-104- Ent. Digital DI4 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-105- Ent. Digital DI5 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-106- Ent. Digital DI6 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-107- Ent. Digital DI7 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-108- Ent. Digital DI8 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-109- Ent. Digital DI9 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-200 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 01.
F-202 - DO0 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 01.
F-203 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 01.
F-204 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 02.
F-206 - DO1 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 02.
F-207 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 02.
F-485 - Conexão com equipamentos que tenham comunicação em protocolo RS485.
F-TP - Tomada principal de alimentação Para NoBreak.
F-TA - Tomada auxiliar para uso de equipamentos com corrente inferior a 2A

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Descritivo de função dos componentes	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 983 801/0001-26	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-02	Página: 13	Revisão:

A4

Identificação de bornes e cabos

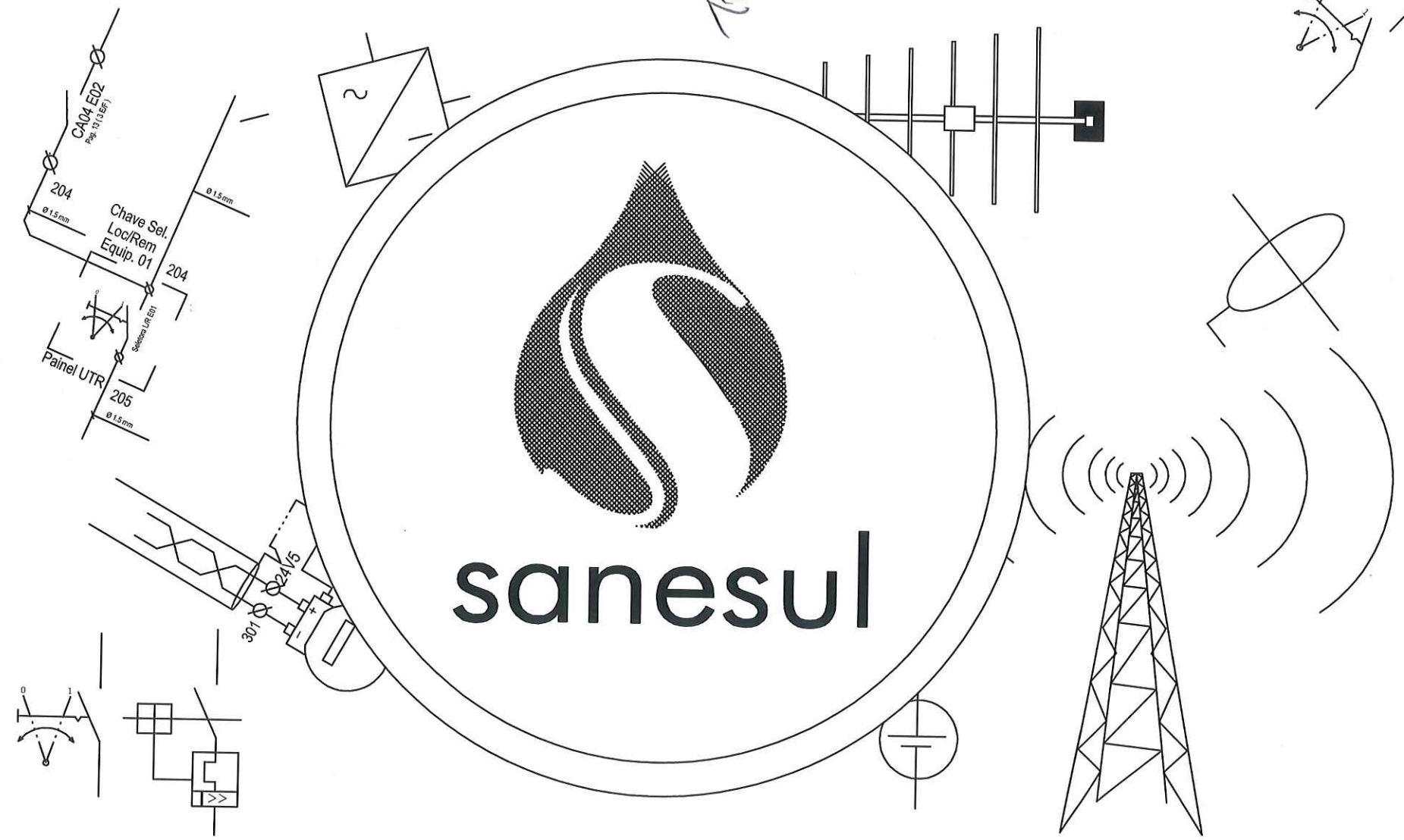
Réguas de Borne:

X100 : Régua de bornes relativas as entradas digitais;
X200 : Régua de conexão para saidas de controle junto aos equipamentos externos;
X300 : Régua de conexão de entradas analógicas;
X485: Régua de conexão com sistema de protocolo ModBus por RS485;
X24 : Régua de Fusíveis 24Vcc;
+/- : Bornes de saída de alimentação em 24Vcc, polo poistivo e negativo respectivamente;

Cores de cabos:

Diâmetro	Cor	Identificação
Cabos Ø2,5mm²	Vermelho:	01, 03, 05, 07, 10;
Cabos Ø2,5mm²	Cinza:	02, 04, 06, 08, 09;
Cabos Ø2,5mm²	Verde:	GND;
Cabos Ø1,5mm²	Vermelho:	24V1, 24V2, 24V3, 24V4, DO0, DO1;
Cabos Ø1,5mm²	Azul:	100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109;
Cabos Ø1,5mm²	Preto:	0V1, 0V2, 0V3, 0V4;
Cabos Ø1,5mm²	Amarelo:	200, 201, 202, 204, 205, 206;
Cabos Ø1,5mm²	Cinza:	203, 207;
Cabos Ø1,5mm²	Verde:	GND

Painel de Telemetria Remota



Unidade de Controle e Telemetria Remota Modelo 03

Sumário

Pg 02 - Avisos e Informações
Pg 03 - Simbologia Elétrica
Pg 04 - Alimentação do Nobreak e Nobreak
Pg 04 - Disjuntores de entrada e DPS
Pg 05 - Sensor de Porta, Tomada Auxiliar e Iluminação
Pg 06 - Transformador Retificador
Pg 06 - Régua de fúsivies corente DCV
Pg 07 - Conexão CLP-Rádio, Modem e Antena
Pg 08 - Alimentação de Entradas Digitais, Entradas Dgitais 1
Pg 09 - Chaves Local/Remoto, Contatores Local/Remoto
Pg 09 - Contatores Contatos de acionamento
Pg 10 - Alimentação de Saídas Digitais, Saídas Digitais 1
Pg 10 - Contator de acionamento de saída
Pg 11 - Alimentação de Entradas e Saídas Analógicas
Pg 11 - Entradas e Saídas Analógicas
Pg 12 - Conexão de Comunicação RS 485
Pg 13 - Descritivo de peças que compõe a UCTR
Pg 14 - Descritivo de função dos componentes
Pg 15 - Identificação de cobos e bornes
Pg 16 - Layout externo da porta do painel
Pg 17 - Layout interno do painel
Pg 18 - Layout descritivo de componentes
Pg 19 - Layout descritivo de funções dos componentes

SANESUL - EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL - GOVERNO DO MATO GROSSO DO SUL

DCO -Diretoria Comercial e de Operações - GEDEO
Diretor Presidente: Valter Carneiro Júnior
Diretor Comercial e Operacional: Onofre Assis de Souza
Gerente: Elthon Santos Teixeira
Responsável Técnico: Jose Hamilton de Britto Gonçalves CFT/BR 21796847895

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Sumário	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 862 831 /0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Página: 01 / Revisão:

A4

Avisos e informações.

Segurança:

Este equipamento é alimentado com tensões elétricas de 220 vca que podem vir a causar lesões graves e/ou morte.
Devido as suas características elétricas e fragilidade dos componentes eletrônicos a manutenção deverá ser somente realizada por técnicos habilitados, treinados, e autorizados.

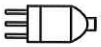
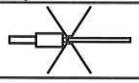
Local de instalação:

Este painel deverá ser instalado em local ventilado e que o proteja contra ações de raios solares, temperaturas acima de 50 °C, umidade excessiva, agentes químicos e/ou gases corrosivos, não devendo ser exposto a vibrações.

Manutenção:

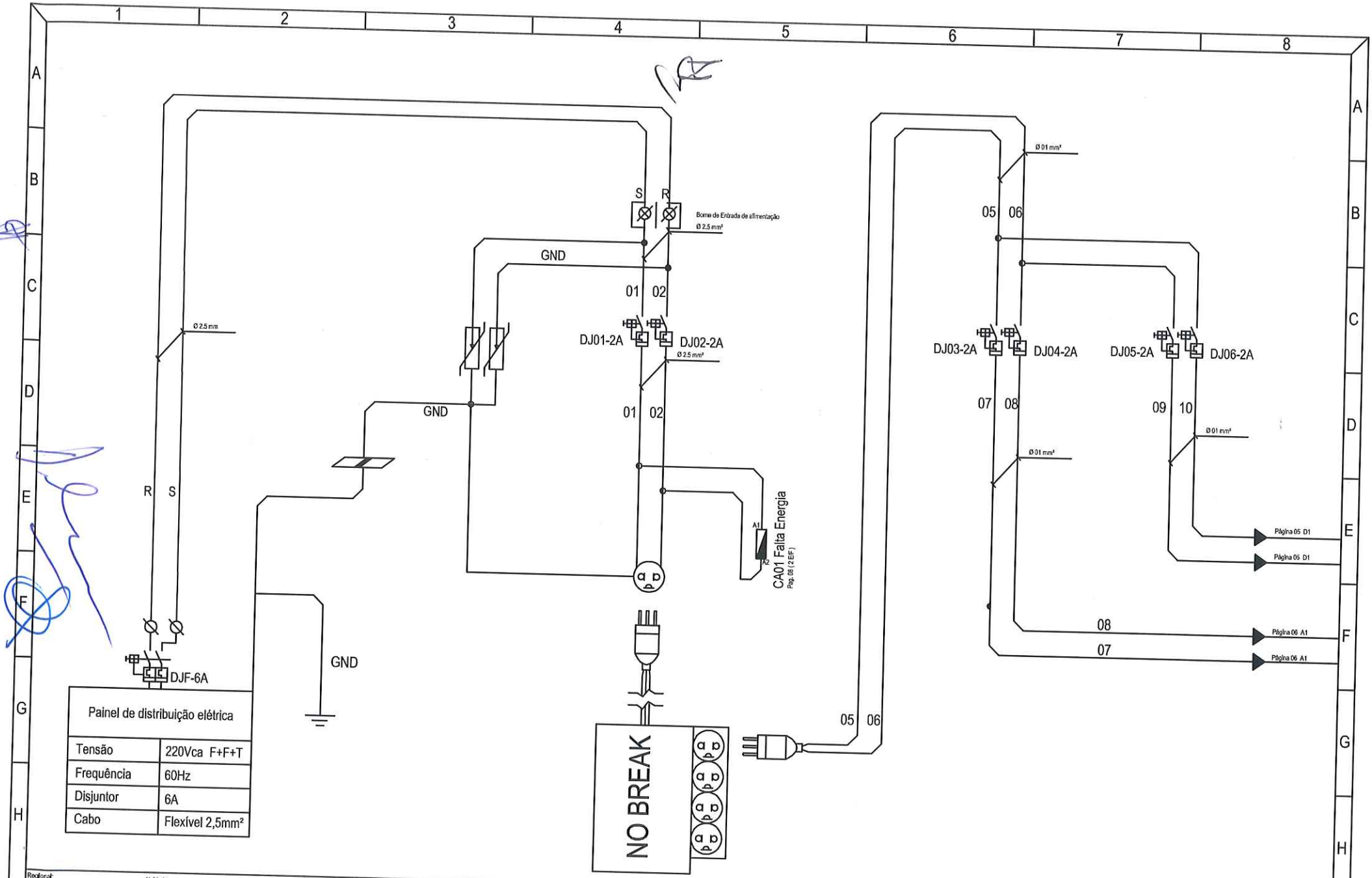
Jamais realize a substituição de qualquer componente elétrico com a unidade em carga, assim como evite conectar maquinas que utilizem motores com rotor bobinado, que produzam fuga de corrente ou centelhas de faiscamento, máquinas de solda e outras, Desligue completamente a UTR de sua fonte de alimentação em caso de uso de máquinas com correntes de operação com picos instantâneos muito elevados na rede dedicada a alimentação da Unidade de Telemetria Remota.
Está vetada a substituição, retirada de componentes, alterações ou instalações de novos componentes nos painéis sem a prévia comunicação e autorização do setor competente, Sanesul Campo Grande-MS.
Faz-se necessário a manutenção periódica com limpeza dos componentes internos utilizando sopradores de ar seco, aspirador de pó assim como o acompanhamento da capacidade de recarga da bateria do nobreak e reaperto de conexões elétricas.

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Avisos e Informações	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.982.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Página: 02	Revisão:
					A4	

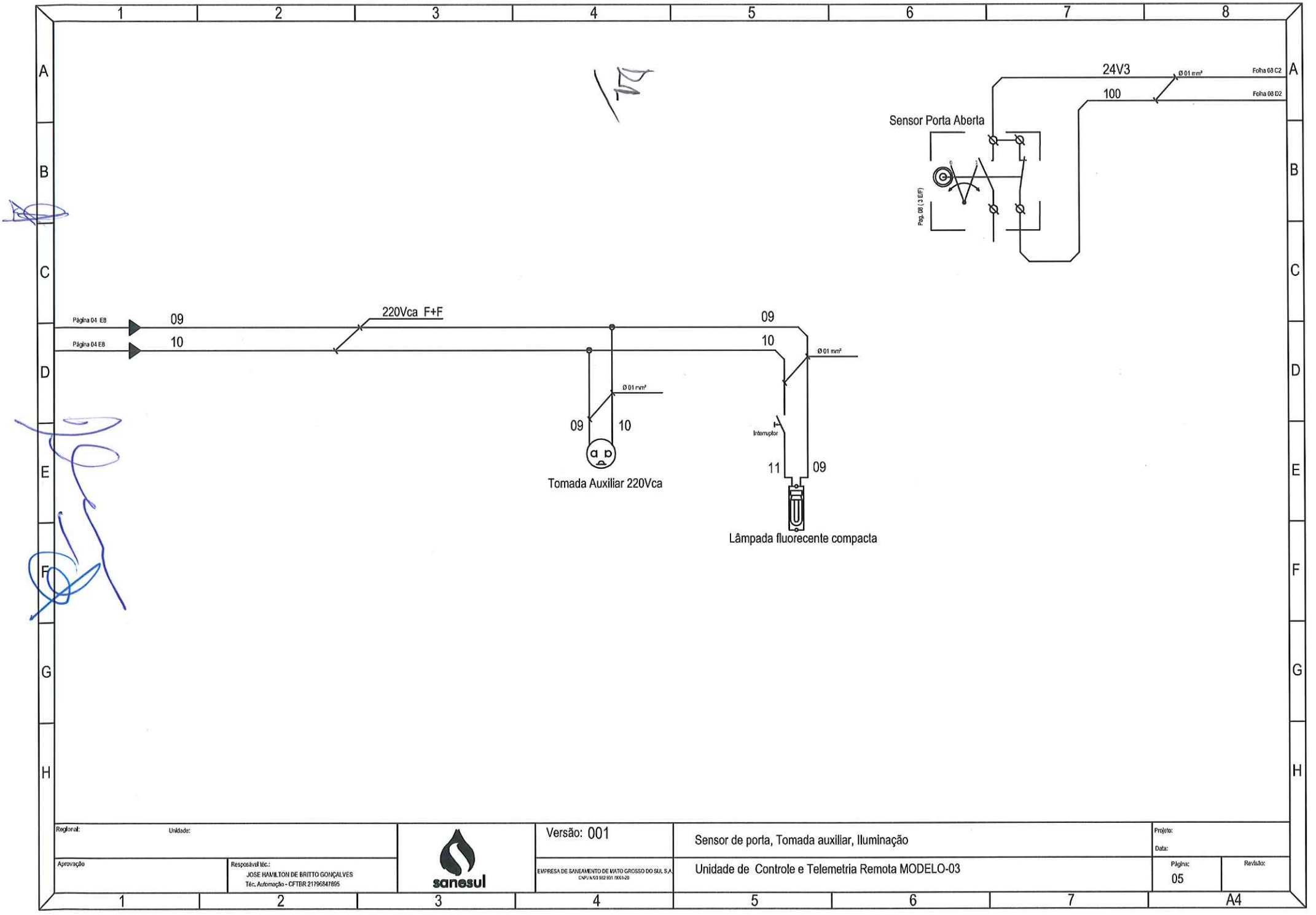
01		Contator auxiliar 2NA - 2NF	16		Cabo blindado com Shield	31	Disjuntor Tripolar DIN mini	46	C
02		Contator comutador C-NA-NF	17		Tomada especial em diagrama unifilar	32	Disjuntor Tripolar Termomagnético	47	C
03		Contato normalmente fechado	18		Tomada especial em diagrama multifilar	33	RST Rele Supervisor Trifásico	48	C
04		Contato normalmente aberto	19		Plug elétrico 10A 2P+T	34	Chave comutadora 2 posições 1NA/NF	49	C
05		Contato normalmente fechado com acionamento manual	20		Lâmpada Fluorecente Compacta	35	TC - Transformador de corrente	50	C
06		Contato normalmente aberto com acionamento manual	21		Protetor coaxial contra surtos	36	Sonda Hidrostática	51	C
07		Chave fim de curso com contato comutador 1NA-1NF	22		Protetor contra surtos elétricos	37	Sensor de Vibração	52	C
08		Botão com trava 1NA - 1NF	23		Protetor contra surtos elétricos em sinais analógicos	38	Sens de Nivel Ultrasônico	53	C
09		Disjuntor monopolar DIN mini	24		Antena Yagi Direcional	39	Chave comutadora 2 posições 1NA	54	C
10		Borne em equipamentos	25		Antena Yagi Omni direcional	40	C	55	C
11		Borne conector de passagem	26		Barramento de aterramento	41	C	56	C
12		Ponto de conexão entre cabos	27		Disjuntor Bipolar DIN mini	42	C	57	C
13		Fusivel de vidro	28		Sentido de fluxo elétrico	43	C	58	C
14		Bateria 12 Vcc	29		Fonte Transf. 220VCA-24Vcc	44	C	59	C
15		Conexão com aterramento	30		Transdutor analógico 4-20mA	45	C	60	C

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Simbologia elétrica	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº03.982.531/0001-23	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Página: 03 / Revisão:

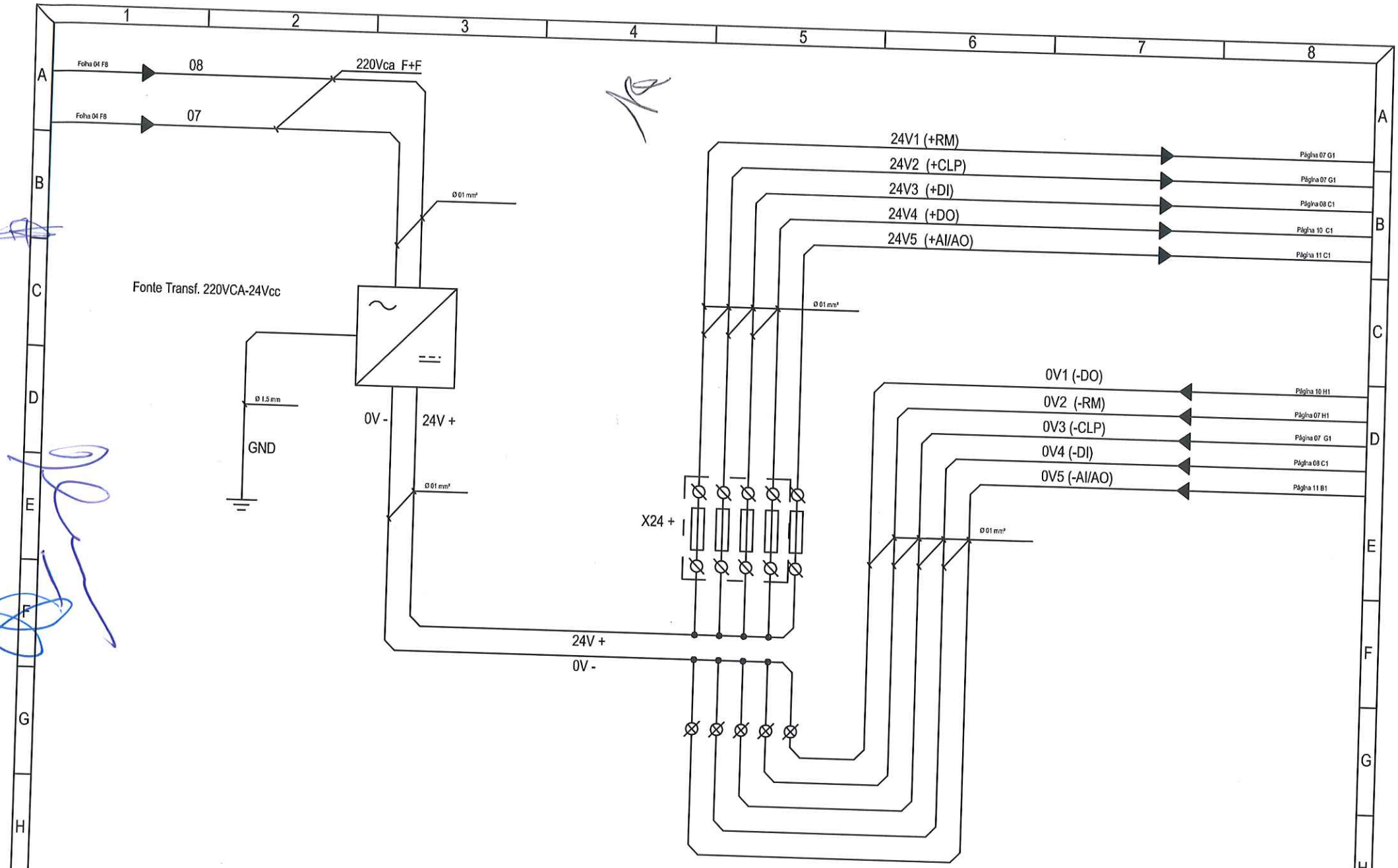
A4



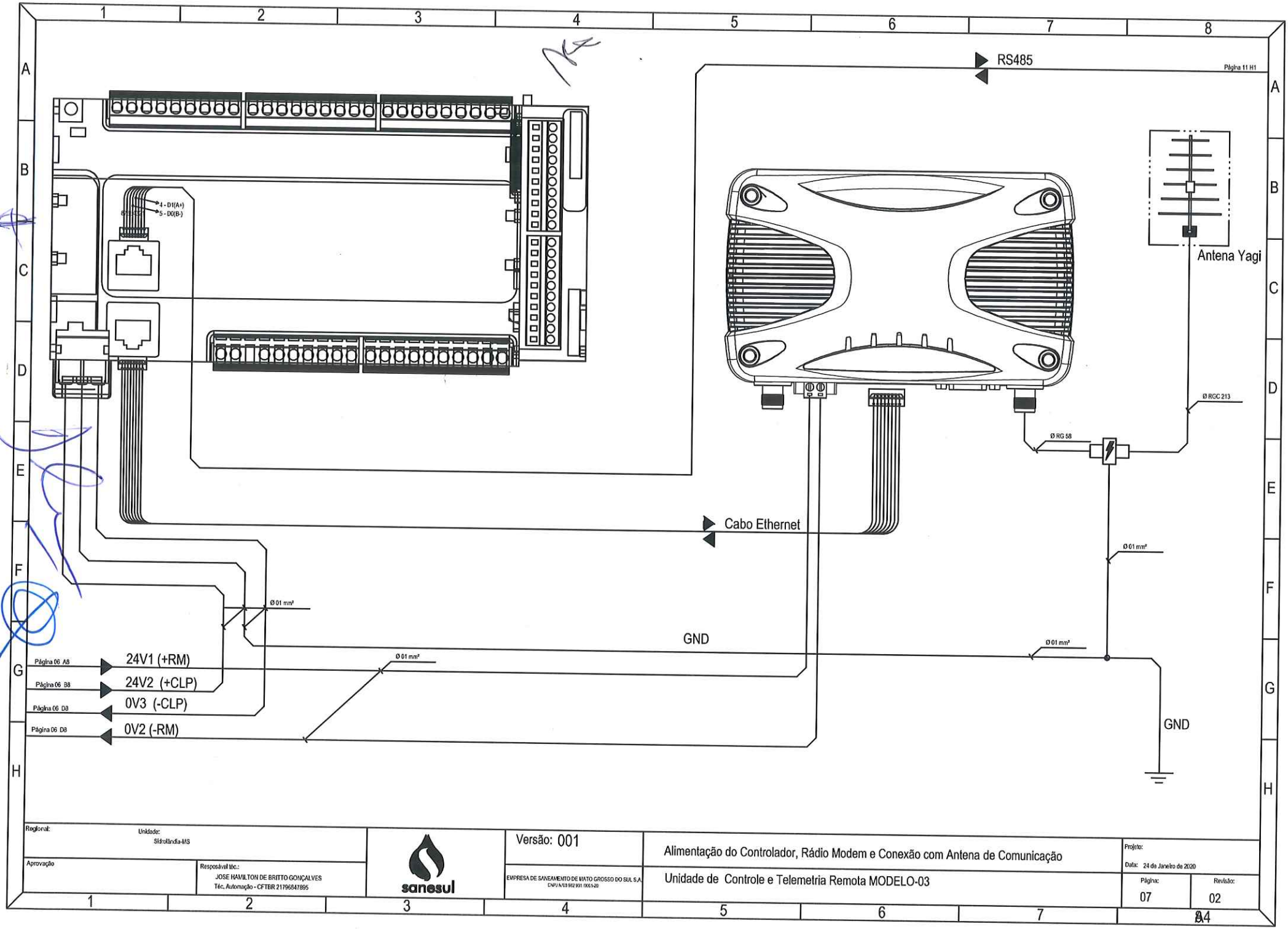
Regional: Unidade:		Versão: 001	Entrada de energia e alimentação do NoBreak	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº03 992 931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Página: 04	Revisão: A4



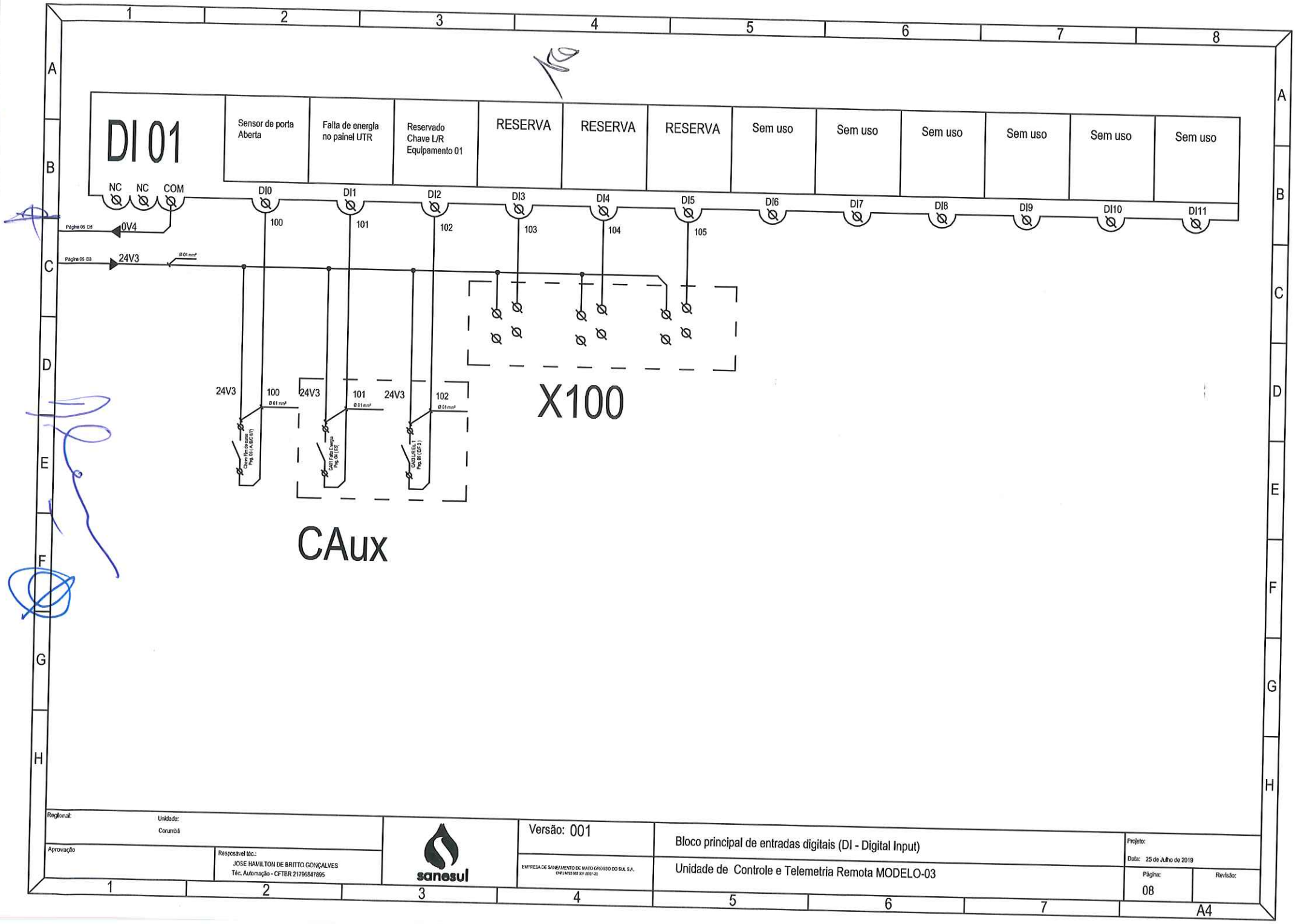
Regional:	Unidade:		Versão: 001	Sensor de porta, Tomada auxiliar, Iluminação		Projeto:	
						Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 982 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03		Página: 05	Revisão:
							A4

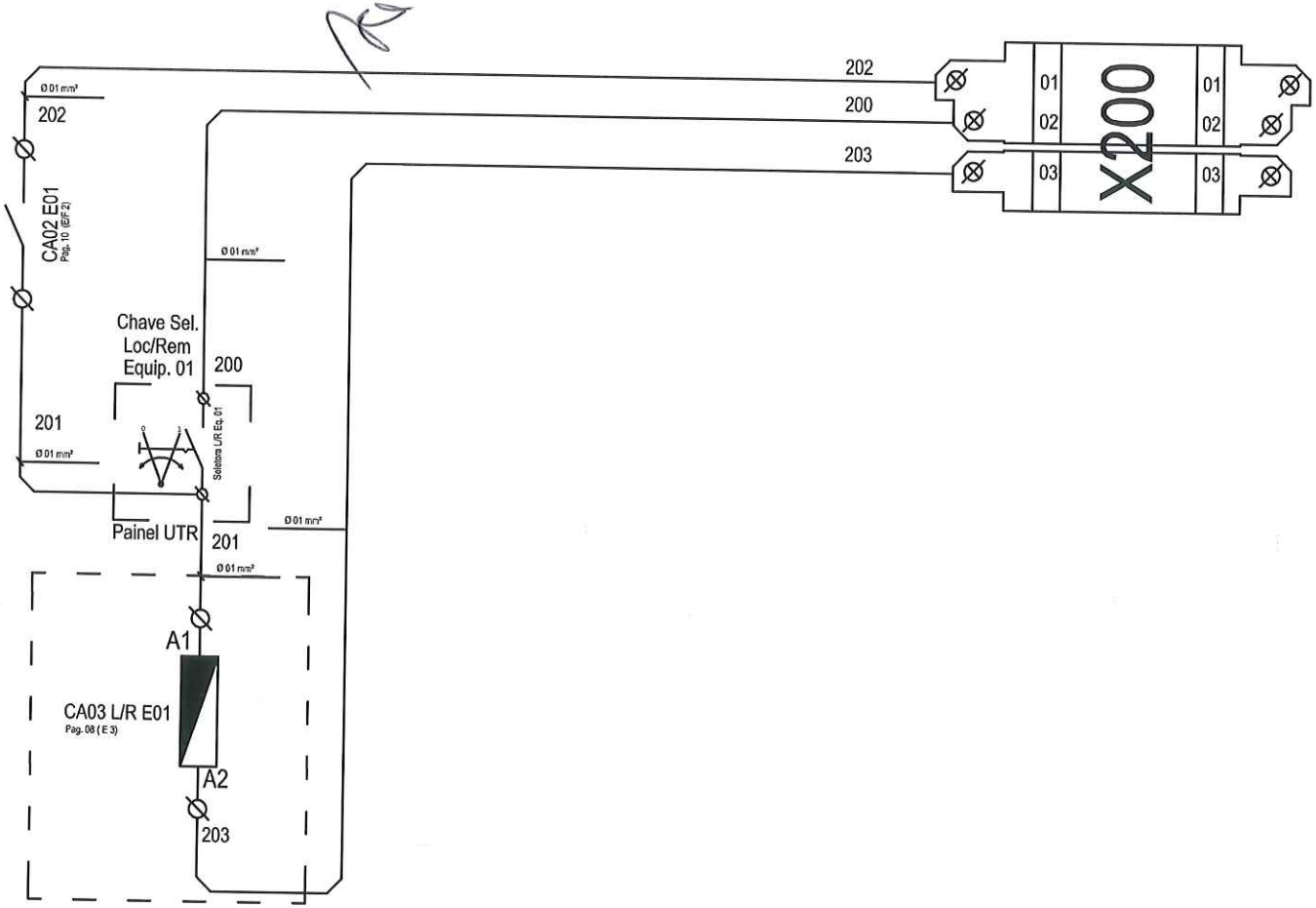


Regional: Unidade:			Versão: 001	Transformador retificador, fusíveis e saídas de tensão	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTER 21796847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 982 891 0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Data:	
					Página: 06	Revisão:
						A4

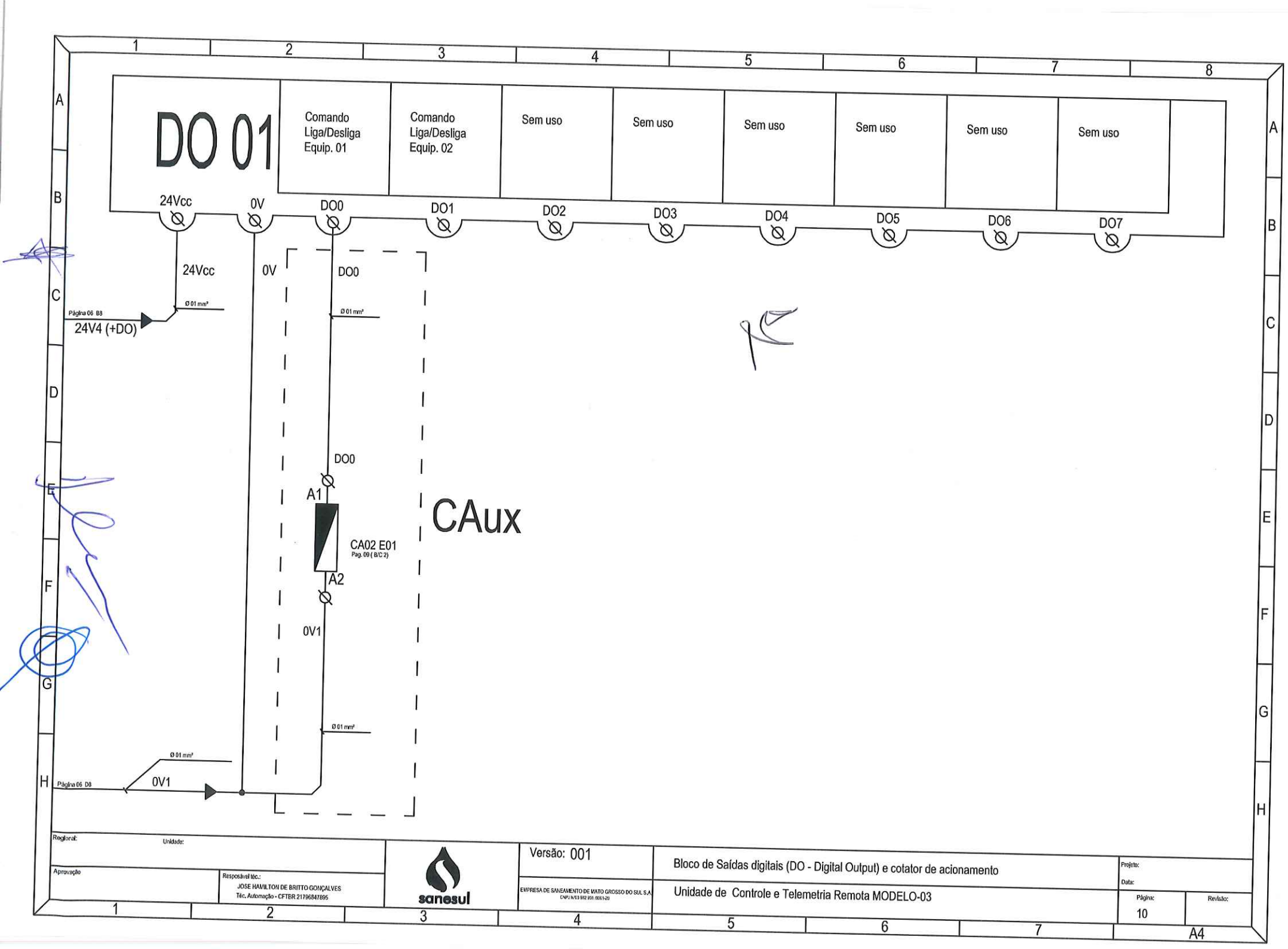


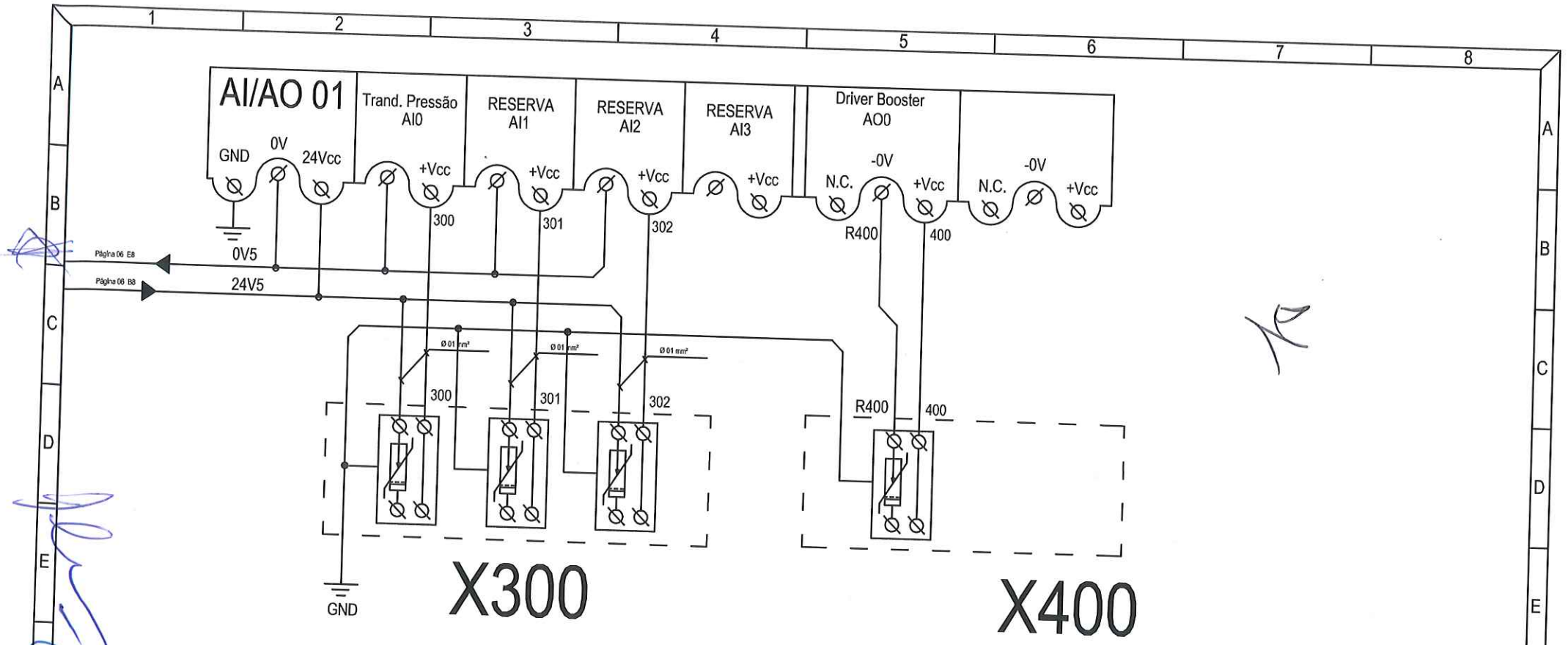
Regional:	Unidade: Sidrolândia-MS	sanesul	Versão: 001	Alimentação do Controlador, Rádio Modem e Conexão com Antena de Comunicação	Projeto:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 912 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Data: 24 de Janeiro de 2020
					Página: 07 / Revisão: 02


DI 01
Sensor de porta Aberta
Falta de energia no painel UTR
Reservado Chave L/R Equipamento 01
RESERVA
RESERVA
RESERVA
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
NC
NC
COM
DI0
DI1
DI2
DI3
DI4
DI5
DI6
DI7
DI8
DI9
DI10
DI11
0V4
24V3
100
101
102
103
104
105
X100
CAux
Regional:
Unidade:
Corumbá
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796847895
sanesul
Versão: 001
Bloco principal de entradas digitais (DI - Digital Input)
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03
Projeto:
Data: 25 de Julho de 2019
Página: 08
Revisão:
A4

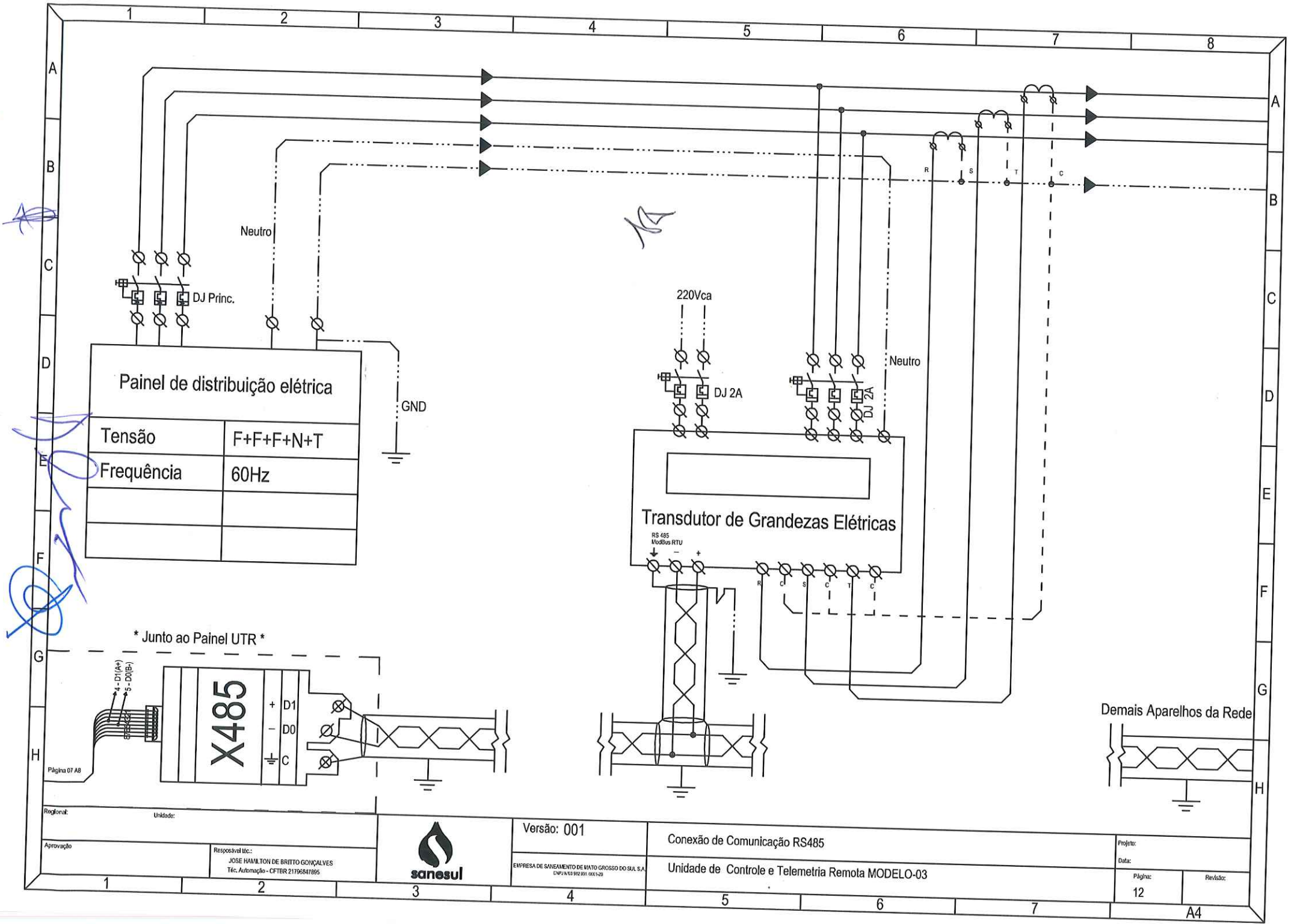


Regional: Unidade:		Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTER 21796847895	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ: 03.982.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Página: 09	Revisão:
				A4	


DO 01
Comando Liga/Desliga Equip. 01
Comando Liga/Desliga Equip. 02
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
Sem uso
24Vcc
0V
DO0
DO1
DO2
DO3
DO4
DO5
DO6
DO7
24Vcc
0V
DO0
Ø 01 mm²
Página 06 B8
24V4 (+DO)
DO0
A1
CA02 E01
Pag. 09 (B/C 2)
A2
CAux
0V1
Ø 01 mm²
Página 06 D8
0V1
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796847895
sanesul
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A
Versão: 001
Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03
Projeto:
Data:
Página:
10
Revisão:
A4



Regional: Unidade:			Versão: 001	Bloco de Entradas e Saídas Analógicas /Protetores de Surto	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 982 831 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Data:	
					Página: 11	Revisão:
					A4	


Neutro
DJ Princ.
GND
Painel de distribuição elétrica
Tensão
F+F+F+N+T
Frequência
60Hz
220Vca
DJ 2A
Neutro
Transdutor de Grandezas Elétricas
RS 485
ModBus RTU
* Junto ao Painel UTR *
X485
+ D1
– D0
C
4 - D1(A+)
5 - D0(B-)
Página 07 A8
Demais Aparelhos da Rede
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 2179684895
sanesul
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Versão: 001
Conexão de Comunicação RS485
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03
Projeto:
Data:
Página:
12
Revisão:
A4

Descritivo de Peças que compõe UCTR Modelo-03 - *Vide Pag. 18

P-01 - Conector de passagem para cabo 2,5 mm	- 018285
P-02 - Modulo DSP - Dispositivo contra surtos elétricos	- 010803
P-03 - Disjuntor monopolar MINI DIN 2A	- 002898
P-04 -Transfomador retificador 220Vca/24Vcc	- 018288
P-05 - Porta Fusível de vidro Ø05 X 25mm	- 018291
P-06 - Conector de passagem duplo nível	- 018284
P-07 - Poste final para trilho DIN	- 018292
P-08 - Módulo relé de interface 220 Vca	- 010895
P-09 - Chave fim de curso	- 018280
P-10 - Tomada trilho DIN 10A 2p+T	- 018295
P-11 - Barramento de distribuição para circuito de aterramento	
P-12 - Controlador Lógico Programável	- 018282
P-13 - Rádio Modem 900 mhz Ethernet	- 018689
P-14 - Protetor de surtos coaxial	- 010804
P-15 - Nobreak Automático	- 018290
P-16 - Caixa para painel de comandos H800xL600xP250 mm	- 008824
P-17 - Suporte porta identificador para trilho DIN, Rail 35 mm	- 018294
P-18 - Canaleta ventilada em PVC L30xH50 mm	- 005116
P-19 - Protetor de surtos para sinal analógico	- 010888
P-20 - Luminária para Painel com lampada 15w	- 018289
P-21 - Módulo relé de interface 24 Vcc	- 010894
P-22 - Modulo de expansão analógico 8 AI - 4-20 mA	- 018415
P-23 - Modulo de expansão analógico 4 AO - 4-20 mA	- 018683
P-24 - Modulo de expnasão analógico 4 AI - 2 AO - 4-20mA	- 018283
P-25 - Trilho DIN Rail 35mm	- 003380
P-26 - Suporte base para rádio modem	
P-27 - Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250 mm	- 009000
P-28 - Chave seletora 2 Posições 1NA	- 018281
P-29 - Canaleta ventilada em PVC L50xH50 mm	- 003376
P-30 - Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350 mm	- 005111

Descrição de Função dos Componentes- *vide Pag. 19

F-00 - Conexão da malha de aterramento aos componentes.
F-01 - Conector de entrada de alimentação 220 Vca para todo o painel UCTR.
F-02 - Dispositivo de proteção contra surtos elétricos.
F-03 - Disjuntor de entrada - Anterior NoBreak -
F-04 - Disjuntor de Proteção fonte 24 Vcc - Posterior NoBreak -
F-05 - Disjuntor de circuito de iluminação e Tomada Auxiliar.
F-06 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V1 (+RM).
F-07 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V2 (+CLP).
F-08 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V3 (+DI).
F-09 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V4 (+DO).
F-10 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V1 (+RM).
F-11 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V2 (+CLP).
F-12 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V3 (+DI).
F-13 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V4 (+DO).
F-14 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DO).
F-15 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV2 (-RM).
F-16 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV3 (-CLP).
F-17 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DI).
F-18 - Relé de interface de controle de partida do painel UCTR, 220Vca
F-19 - Relé de interface de local /remoto, 220 Vca.
F-20 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 01.
F-21 - Sensor de fim de curso para porta aberta.
F-103 - Entrada Digital DI3 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-104 - Entrada Digital DI4 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-105 - Entrada Digital DI5 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-200 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 01.
F-202 - Conexão de retorno para o painel de acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 01.
F-203 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 01.
F-300- Entrada Anlógica AI0 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-301- Entrada Anlógica AI1 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-302- Entrada Anlógica AI2 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-400 - Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-485 - Conexão com equipamentos que tenham comunicação em protocolo RS485.
F-TP - Tomada principal de alimentação Para NoBreak.
F-TA - Tomada auxiliar para uso de equipamentos com corrente inferior a 2A.

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Descritivo de função dos componentes	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 862 931 /0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-03	Página: 14	Revisão:

A4

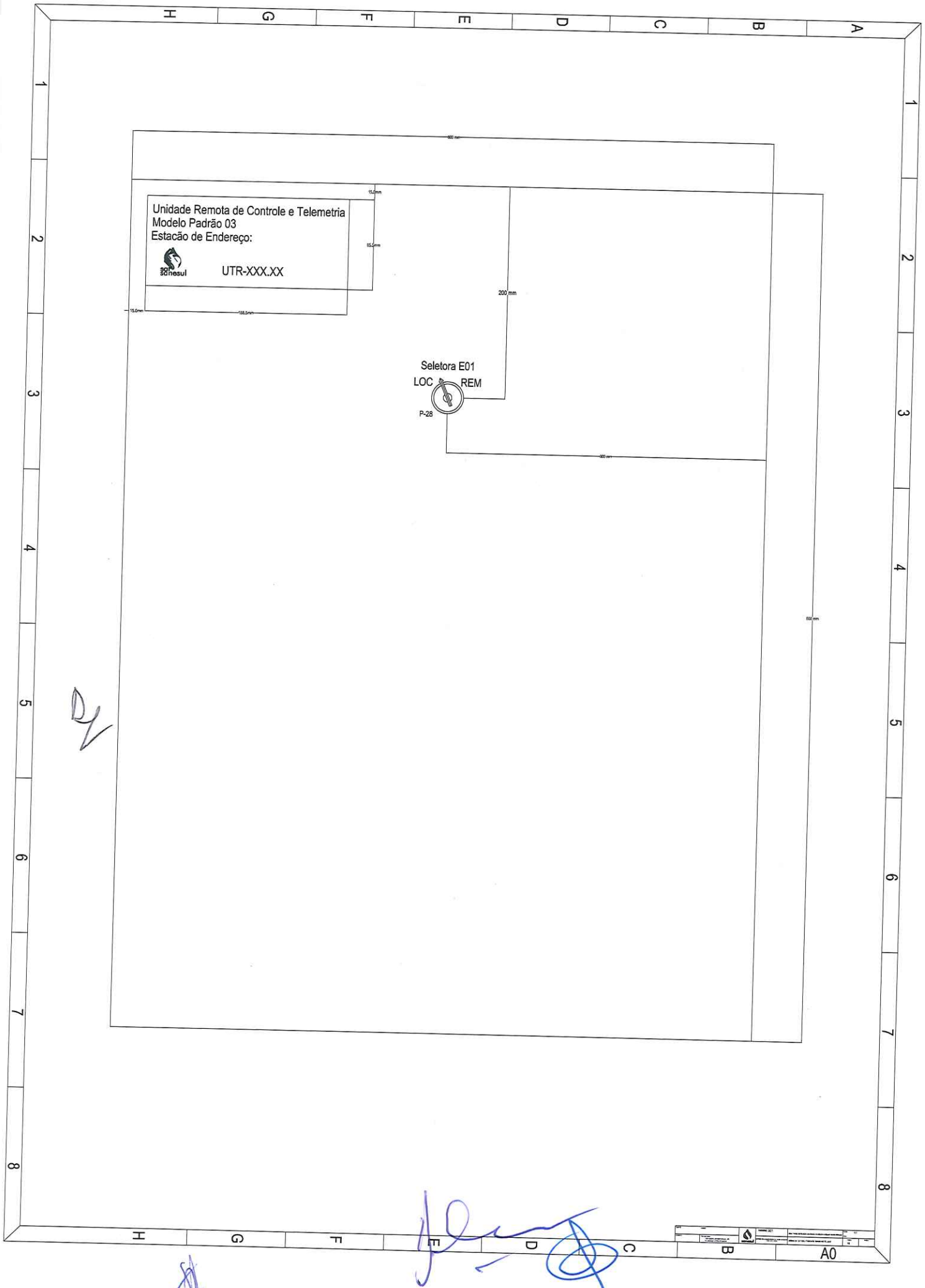
Identificação de bornes e cabos

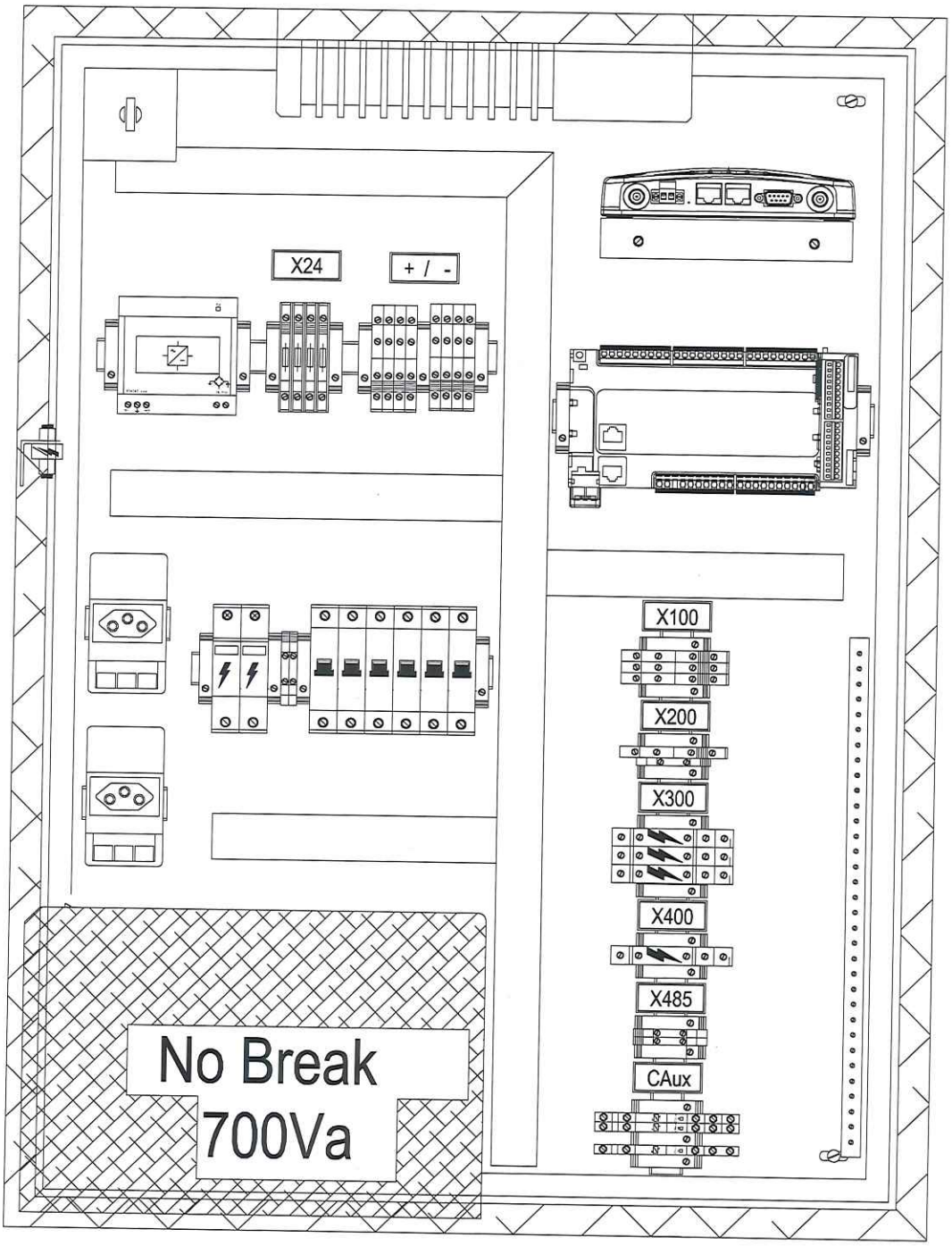
Réguas de Borne:

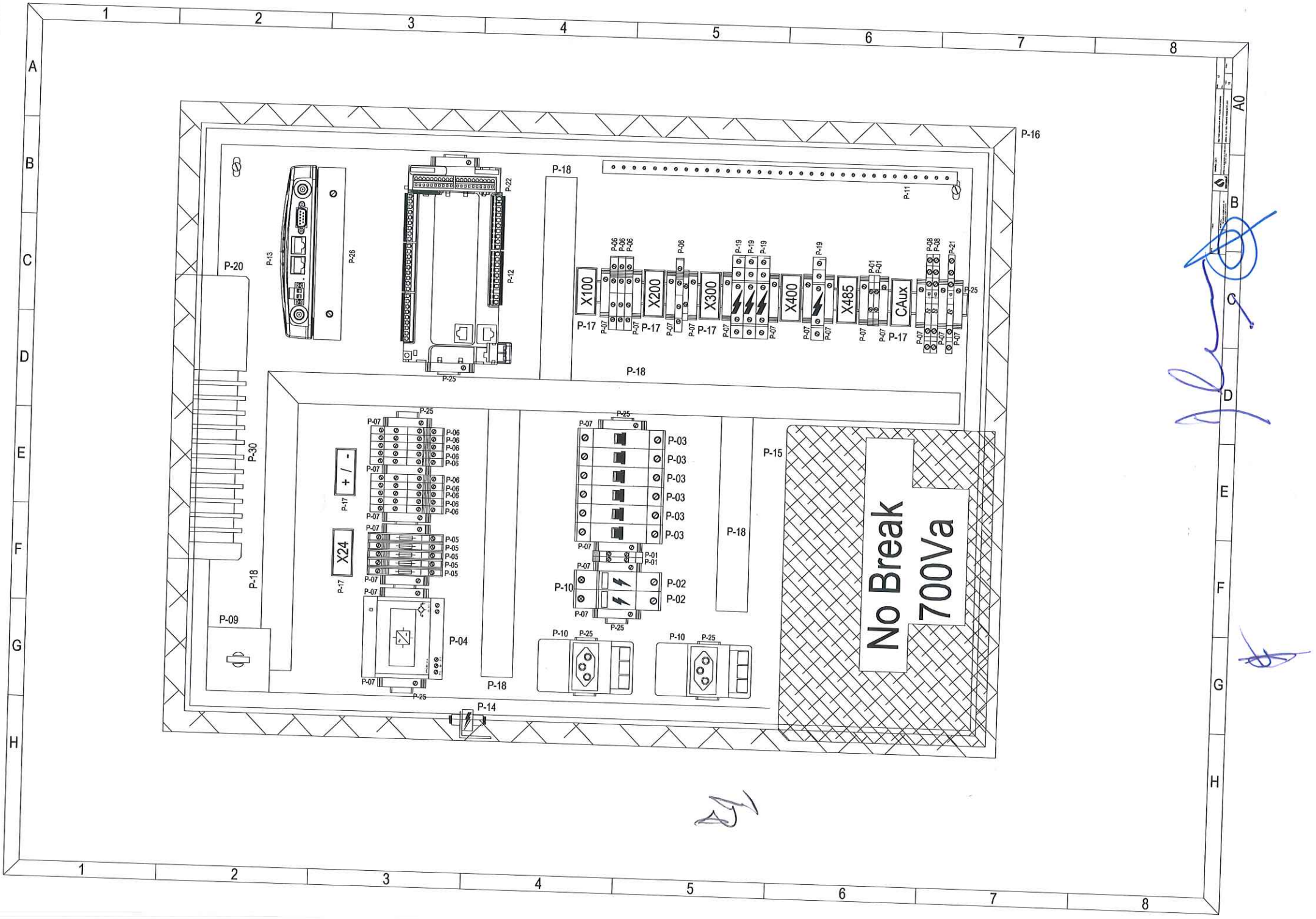
X100 : Régua de bornes relativas as entradas digitais;
X200 : Régua de conexão para saidas de controle junto aos equipamentos externos;
X300 : Régua de conexão de entradas analógicas;
X400 : Régua de conexão de saídas analógicas;
X485 : Régua de conexão com sistema de protocolo ModBus por RS485;
X24 : Régua de Fusíveis 24Vcc;
+/- : Bornes de saída de alimentação em 24Vcc, polo poistivo e negativo respectivamente;

Cores de cabos:

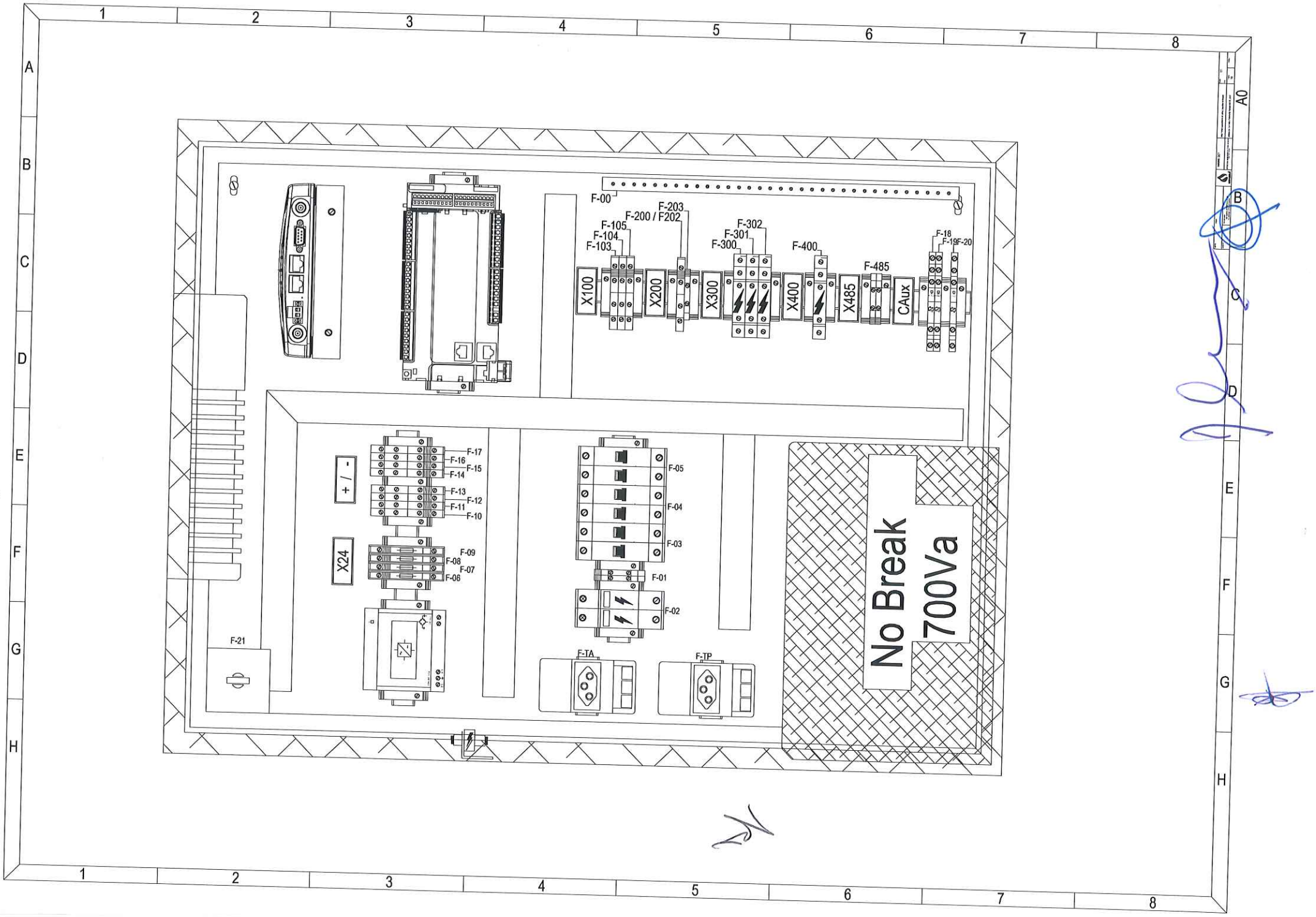
	Diâmetro	Cor	Identificação
Cabos	Ø2,5mm²	Vermelho:	01, 03, 05, 07, 10;
Cabos	Ø2,5mm²	Cinza:	02, 04, 06, 08, 09;
Cabos	Ø2,5mm²	Verde:	GND;
Cabos	Ø1,5mm²	Vermelho:	24V1, 24V2, 24V3, 24V4, 24V5, DO0, 400;
Cabos	Ø1,5mm²	Azul:	100-105, 300, 301, 302, R400;
Cabos	Ø1,5mm²	Preto:	0V1, 0V2, 0V3, 0V4, 0V5;
Cabos	Ø1,5mm²	Amarelo:	200, 201, 202,
Cabos	Ø1,5mm²	Cinza:	203;
Cabos	Ø1,5mm²	Verde:	GND


Unidade Remota de Controle e Telemetria
Modelo Padrão 03
Estacão de Endereço:
UTR-XXX.XX
Seletora E01
LOC
REM
P-28
A0

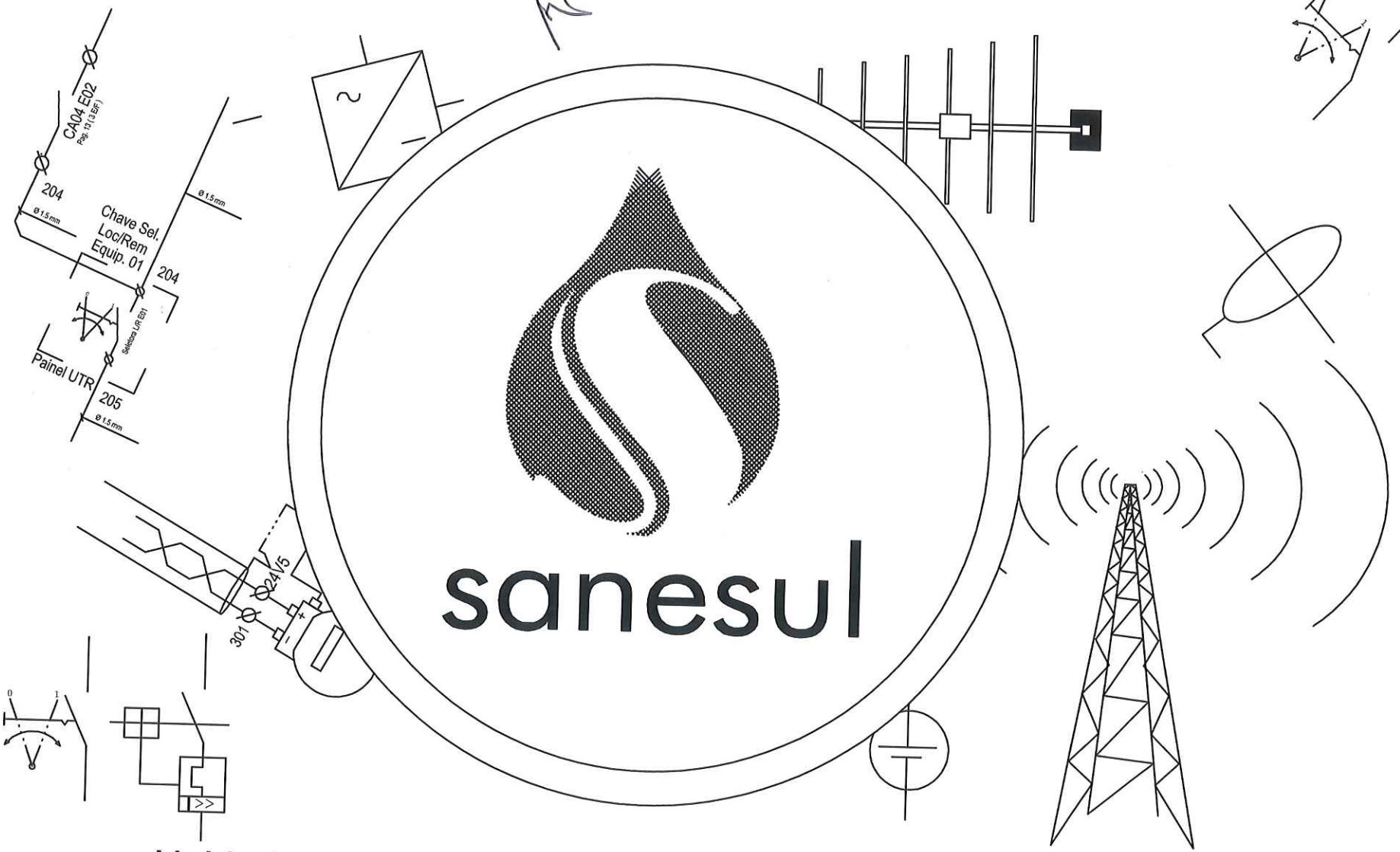

X24
+ / -
X100
X200
X300
X400
X485
CAux
No Break
700Va



No Break
700Va
X100
X200
X300
X400
X485
CAux
X24
+ / -
P-16
P-18
P-20
P-30
P-09
P-04
P-14
P-15
P-10
P-11
P-12
P-13
P-22
P-25
P-26
P-17
P-07
P-06
P-05
P-03
P-02
P-01
P-19
P-08
P-21
A0


F-00
F-103
F-104
F-105
F-200 / F202
F-203
F-300
F-301
F-302
F-400
F-485
F-18
F-19
F-20
X100
X200
X300
X400
X485
CAux
F-17
F-16
F-15
F-14
F-13
F-12
F-11
F-10
F-09
F-08
F-07
F-06
+ / -
X24
F-21
F-05
F-04
F-03
F-01
F-02
F-TA
F-TP
No Break
700Va

Painel de Telemetria Remota



Unidade de Controle e Telemetria Remota Modelo 04

Sumário

Pg 02 - Avisos e Informações
Pg 03 - Simbologia Elétrica
Pg 04 - Alimentação do Nobreak e Nobreak
Pg 04 - Disjuntores de entrada e DPS
Pg 05 - Sensor de Porta, Tomada Auxiliar e Iluminação
Pg 06 - Transformador Retificador
Pg 06 - Régua de fúsivies corrente DCV
Pg 07 - Conexão CLP-Rádio, Modem e Antena
Pg 08 - Alimentação de Entradas Digitais, Entradas Digitais 1
Pg 09 - Alimentação de Entradas Digitais, Entradas Digitais 2
Pg 10 - Chaves Local/Remoto, Contatores Local/Remoto
Pg 10 - Contatos de acionamento
Pg 11 - Chaves Local/Remoto, Contatores Local/Remoto
Pg 11 - Contatos de acionamento
Pg 12 - Chave Local/Remoto, Contator Local/Remoto
Pg 12 - Contato de acionamento
Pg 13 - Alimentação de Saídas Digitais, Saídas Digitais 1
Pg 13 - Contatores de acionamento de saída
Pg 14 - Alimentação de Entrada Analógica, Entradas Analógicas
Pg 15 - Alimentação de Saída analógica, Saídas Analógicas
Pg 16 - Conexão de comunicação RS485
Pg 17 - Descritivo de peças que compõe a UCTR
Pg 18 - Descritivo de funções dos componentes
Pg 19 - identificação de cabos e bornes
Pg 20 - Layout externo da porta do painel
Pg 21 - Layout interno do painel
Pg 22 - Layout descritivo de componentes
Pg 23 - Layout descritivo de funções dos componentes

SANESUL - EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL - GOVERNO DO MATO GROSSO DO SUL

DCO -Diretoria Comercial e de Operações - GEDEO
Diretor Presidente: Valter Carneiro Júnior
Diretor Comercial e Operacional: Onofre Assis de Souza
Gerente: Elthon Santos Teixeira
Responsável Técnico: Jose Hamilton de Britto Gonçalves CFT/BR 21796847895

Regional: Unidade:			Versão: 001	Sumário	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 892 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 01 / Revisão:

Avisos e informações.

Segurança:

Este equipamento é alimentado com tensões elétricas de 220 vca que podem vir a causar lesões graves e/ou morte.
Devido as suas características elétricas e fragilidade dos componentes eletrônicos a manutenção deverá ser somente realizada por técnicos habilitados, treinados, e autorizados.

Local de instalação:

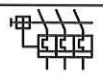
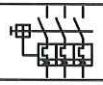
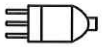
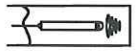
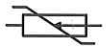
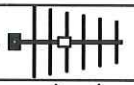
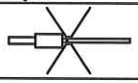
Este painel deverá ser instalado em local ventilado e que o proteja contra ações de raios solares, temperaturas acima de 50 °C, umidade excessiva, agentes químicos e/ou gases corrosivos, não devendo ser exposto a vibrações.

Manutenção:

Jamais realize a substituição de qualquer componente elétrico com a unidade em carga, assim como evite conectar maquinas que utilizem motores com rotor bobinado, que produzam fuga de corrente ou centelhas de faiscamento, máquinas de solda e outras, Desligue completamente a UTR de sua fonte de alimentação em caso de uso de máquinas com correntes de operação com picos instantâneos muito elevados na rede dedicada a alimentação da Unidade de Telemetria Remota.
Está vetada a substituição, retirada de componentes, alterações ou instalações de novos componentes nos painéis sem a prévia comunicação e autorização do setor competente, Sanesul Campo Grande-MS.
Faz-se necessário a manutenção periódica com limpeza dos componentes internos utilizando sopradores de ar seco, aspirador de pó assim como o acompanhamento da capacidade de recarga da bateria do nobreak e reaperto de conexões elétricas.

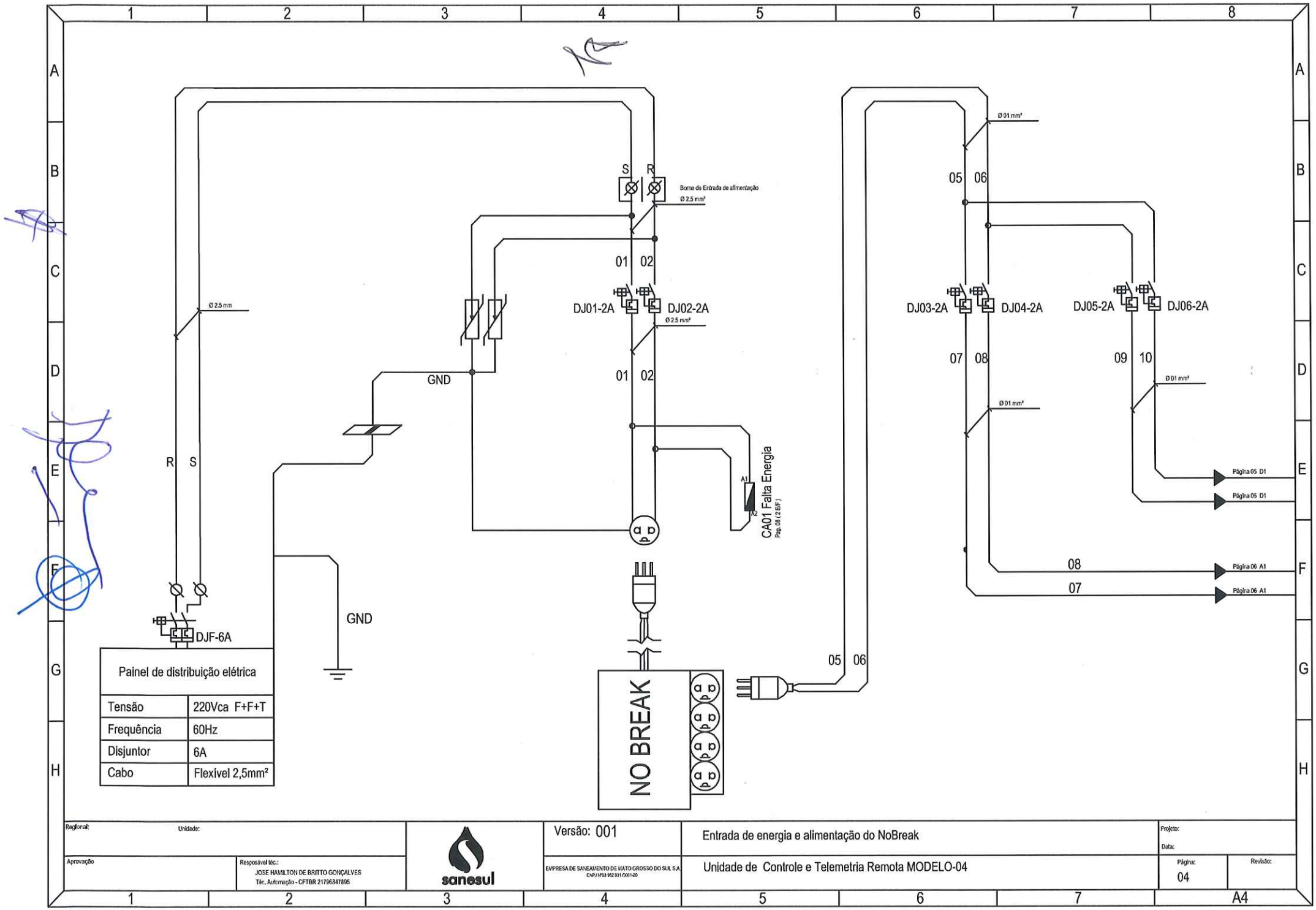
Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Avisos e Informações	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847696		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 982 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 02	Revisão:

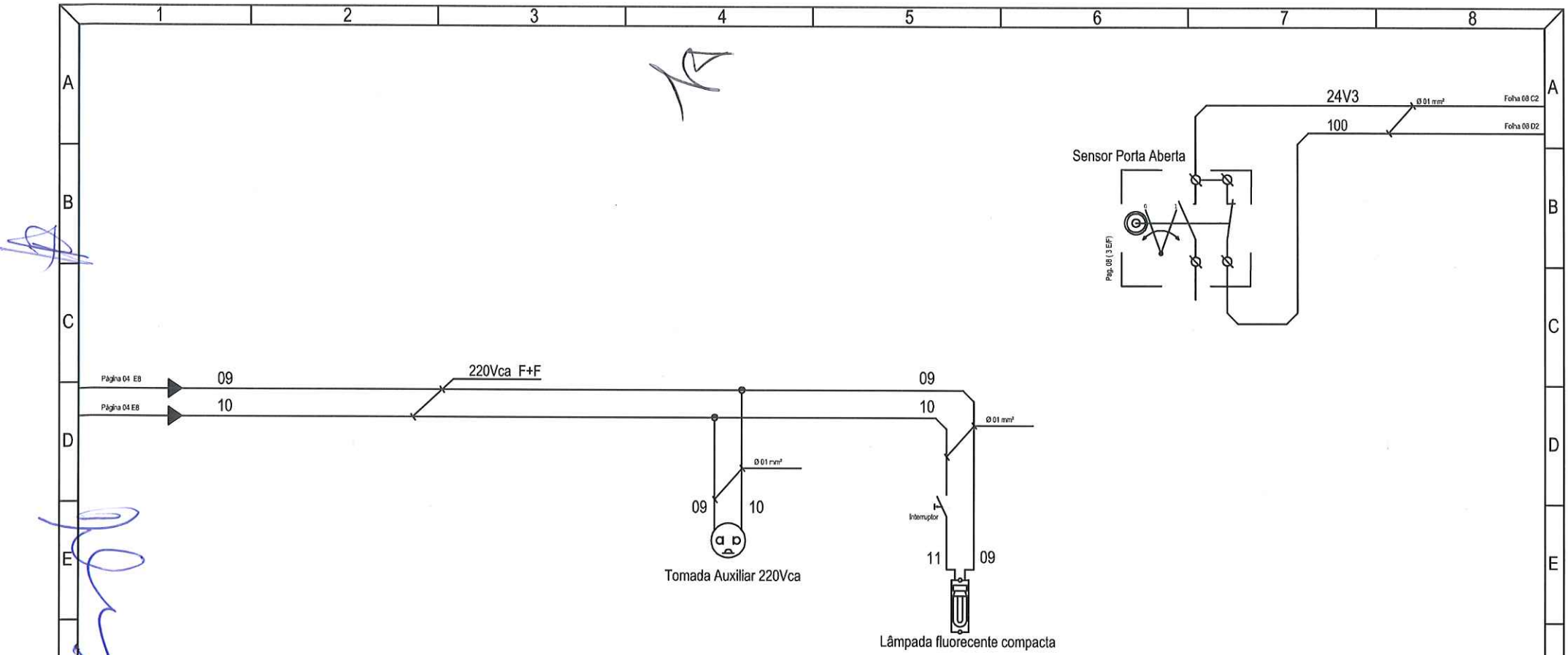
A4

01		Contator auxiliar 2NA - 2NF	16		Cabo blindado com Shield	31		Disjuntor Tripolar DIN mini	46	C
02		Contator comutador C-NA-NF	17		Tomada especial em diagrama unifilar	32		Disjuntor Tripolar Termomagnético	47	C
03		Contato normalmente fechado	18		Tomada especial em diagrama multifilar	33	RST	Rele Supervisor Trifásico	48	C
04		Contato normalmente aberto	19		Plug elétrico 10A 2P+T	34		Chave comutadora 2 posições 1NA/NF	49	C
05		Contato normalmente fechado com acionamento manual	20		Lâmpada Fluorecente Compacta	35		TC - Transformador de corrente	50	C
06		Contato normalmente aberto com acionamento manual	21		Protetor coaxial contra surtos	36		Sonda Hidrostática	51	C
07		Chave fim de curso com contato comutador 1NA-1NF	22		Protetor contra surtos elétricos	37		Sensor de Vibração	52	C
08		Botão com trava 1NA - 1NF	23		Protetor contra surtos elétricos em sinais analógicos	38		Sens de Nivel Ultrasônico	53	C
09		Disjuntor monopolar DIN mini	24		Antena Yagi Direcional	39		Chave comutadora 2 posições 1NA	54	C
10		Borne em equipamentos	25		Antena Yagi Omni direcional	40	C		55	C
11		Borne conector de passagem	26		Barramento de aterramento	41	C		56	C
12		Ponto de conexão entre cabos	27		Disjuntor Bipolar DIN mini	42	C		57	C
13		Fusivel de vidro	28		Sentido de fluxo elétrico	43	C		58	C
14		Bateria 12 Vcc	29		Fonte Transf. 220VCA-24Vcc	44	C		59	C
15		Conexão com aterramento	30		Transdutor analógico 4-20mA	45	C		60	C

Regional: Unidade:		Versão: 001	Simbologia elétrica	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21706847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 562 931/0001-23	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 03 / Revisão:

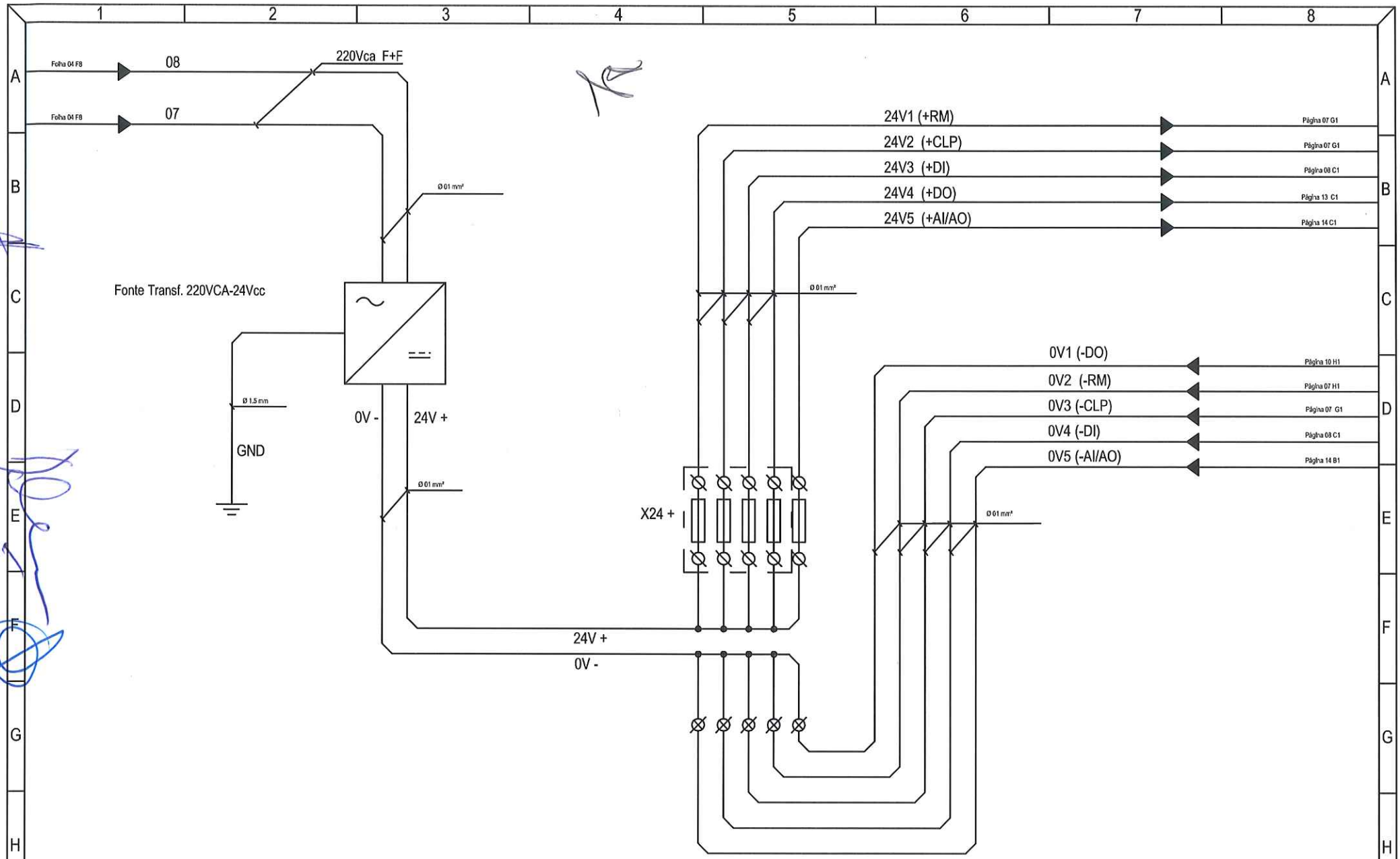
A4


S
R
Borne de Entrada de alimentação
Ø 2.5 mm²
01
02
DJ01-2A
DJ02-2A
Ø 2.5 mm
GND
01
02
A1
A2
CA01 Falta Energia
Pag. 08 (2 E/F)
R
S
DJF-6A
GND
NO BREAK
05
06
Ø 01 mm²
05
06
DJ03-2A
DJ04-2A
DJ05-2A
DJ06-2A
07
08
09
10
Ø 01 mm²
Ø 01 mm²
Página 05 D1
Página 05 D1
08
07
Página 06 A1
Página 06 A1
Painel de distribuição elétrica
Tensão
220Vca F+F+T
Frequência
60Hz
Disjuntor
6A
Cabo
Flexível 2,5mm²
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796347695
sanesul
Versão: 001
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
CNPJ Nº03 992 931/0001-20
Entrada de energia e alimentação do NoBreak
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04
Projeto:
Data:
Página:
04
Revisão:
A4

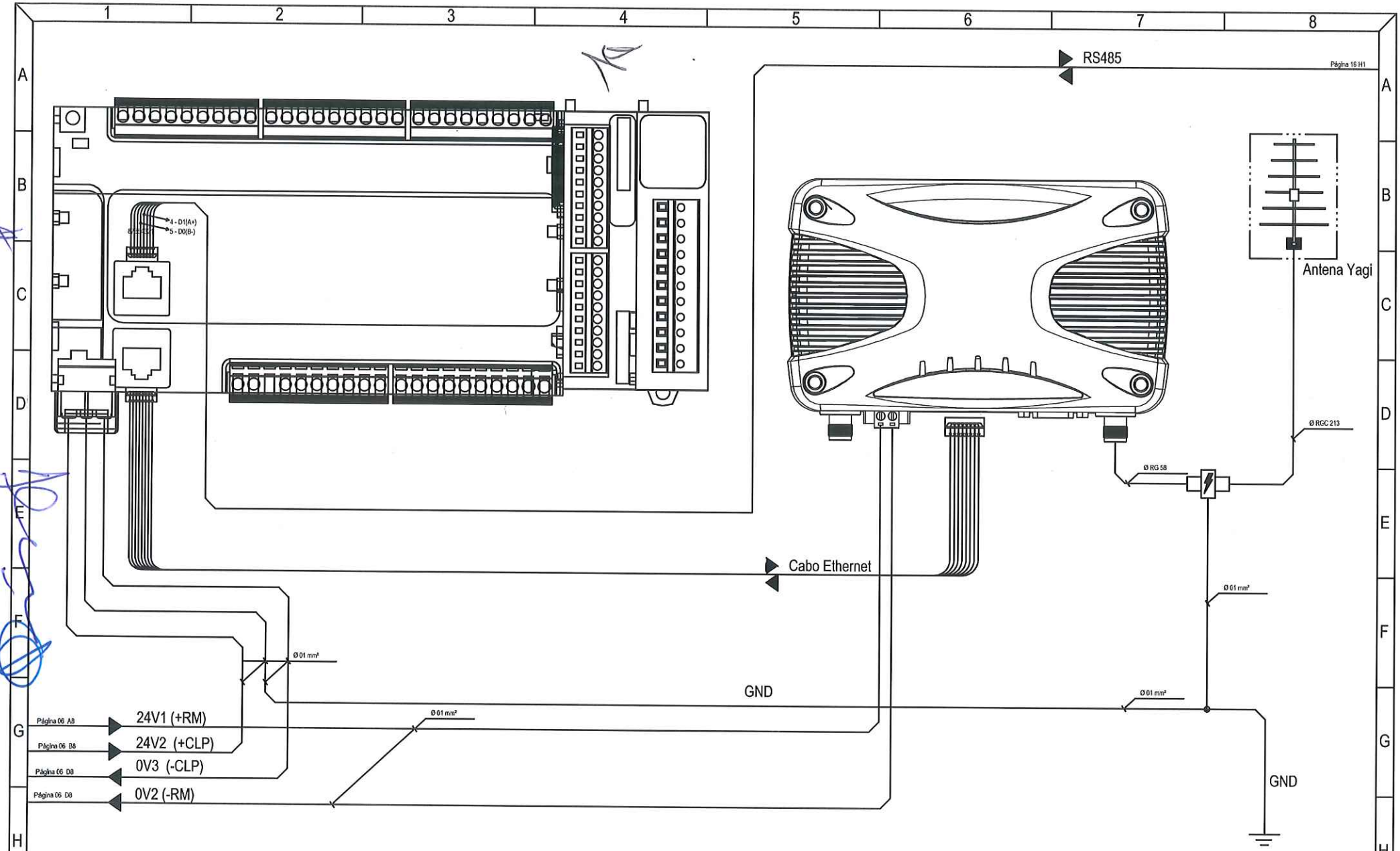


Regional: Unidade:	sanesul	Versão: 001	Sensor de porta, Tomada auxiliar, Iluminação	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 982 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 05	Revisão:

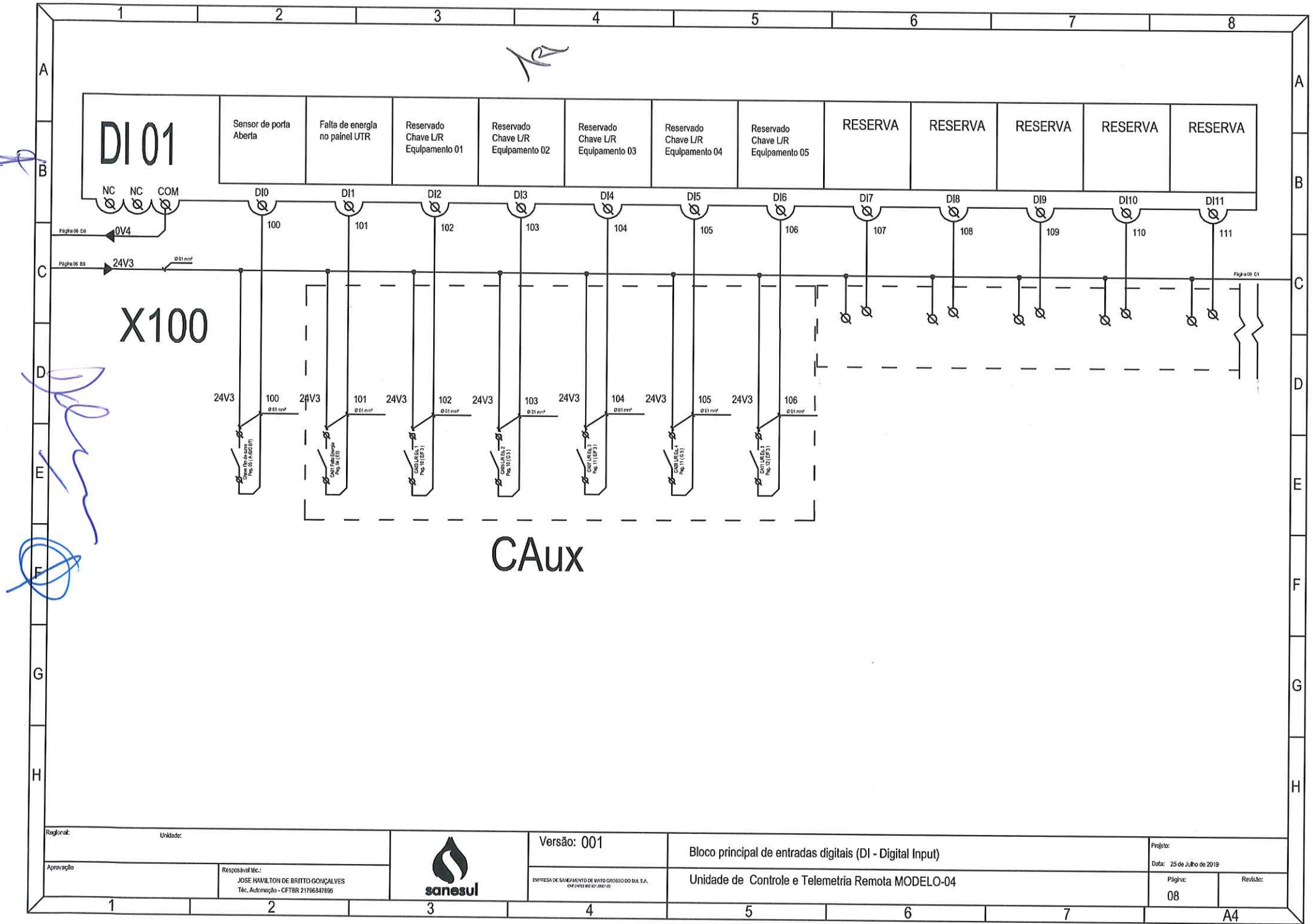
A4



Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Transformador retificador, fusíveis e saídas de tensão	Projeto: Data:		
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 982 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 06	Revisão:	A4

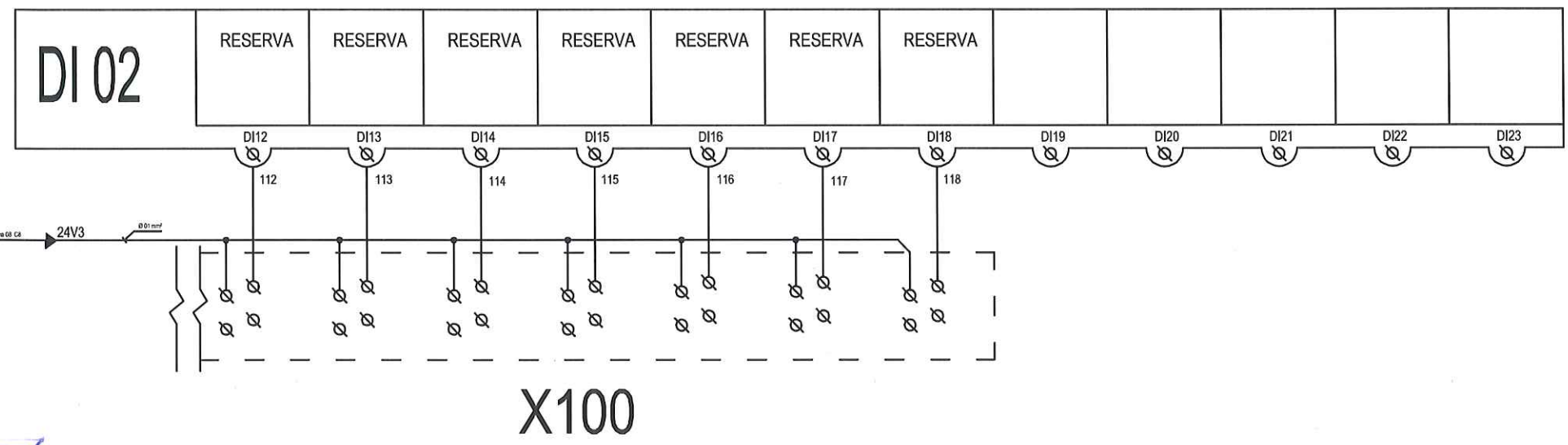


Regional: GERJA - JARDIM Unidade:		sanesul	Versão: 001	Alimentação do Controlador, Rádio Modem e Conexão com Antena de Comunicação	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 992 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 07 Revisão: A4



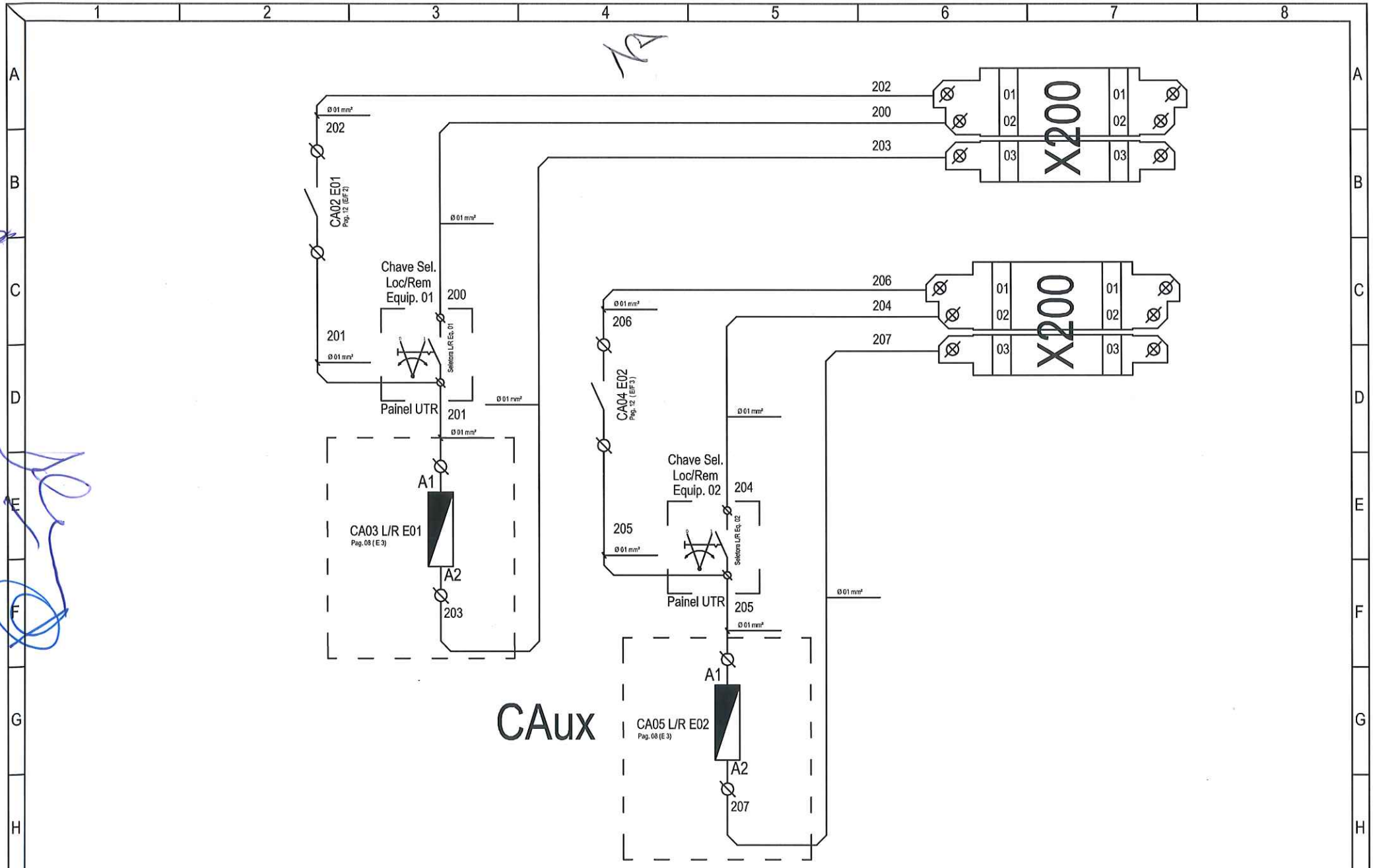
Regional: Unidade:		Versão: 001	Bloco principal de entradas digitais (DI - Digital Input)	Projeto: Data: 25 de Julho de 2019	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847695	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 08	Revisão:

A4



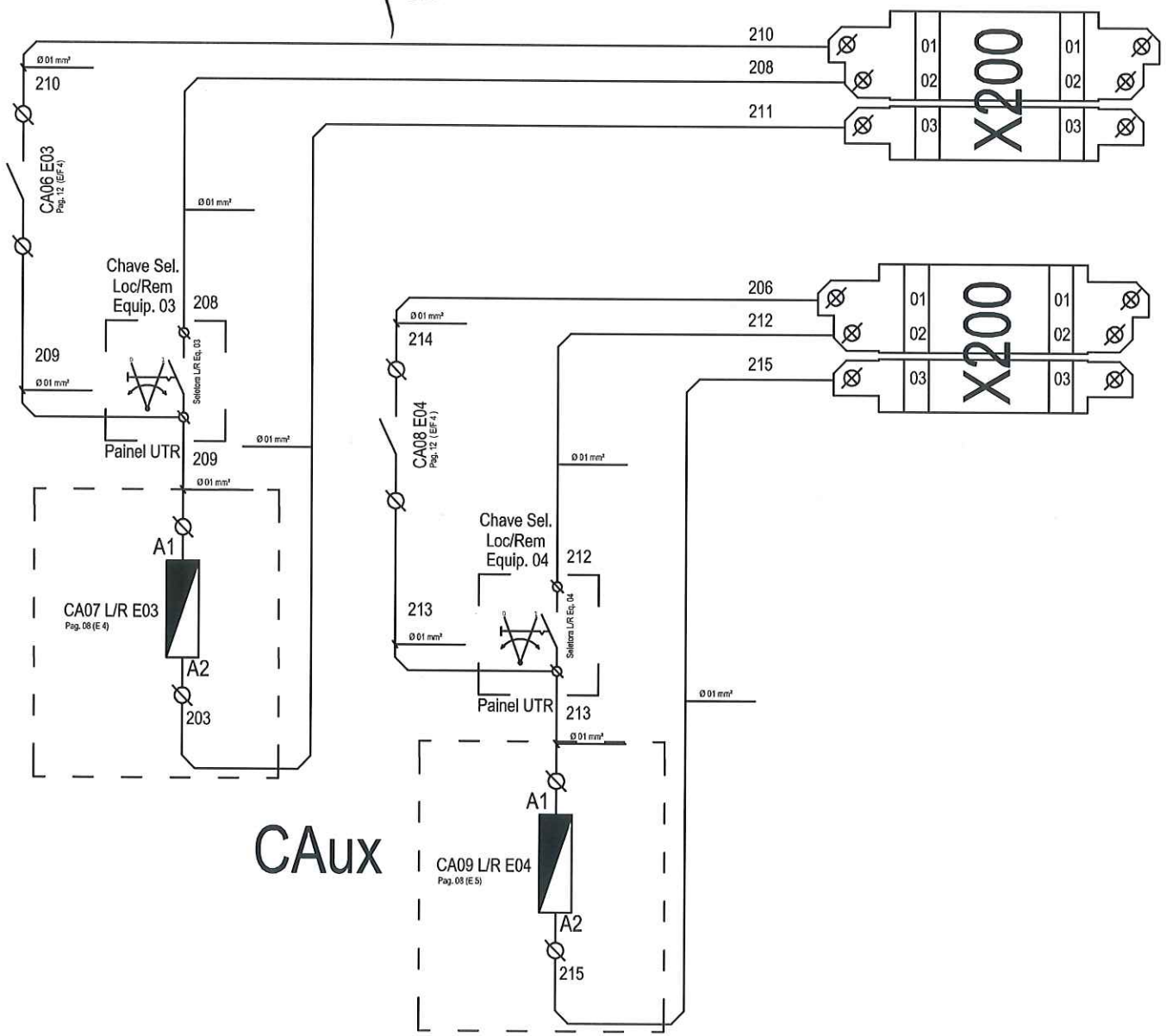
Regional: Unidade:		Versão: 001	Bloco principal de entradas digitais (DI - Digital Input)	Projeto: Data: 25 de Julho de 2019	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347696	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 09	Revisão:

A4



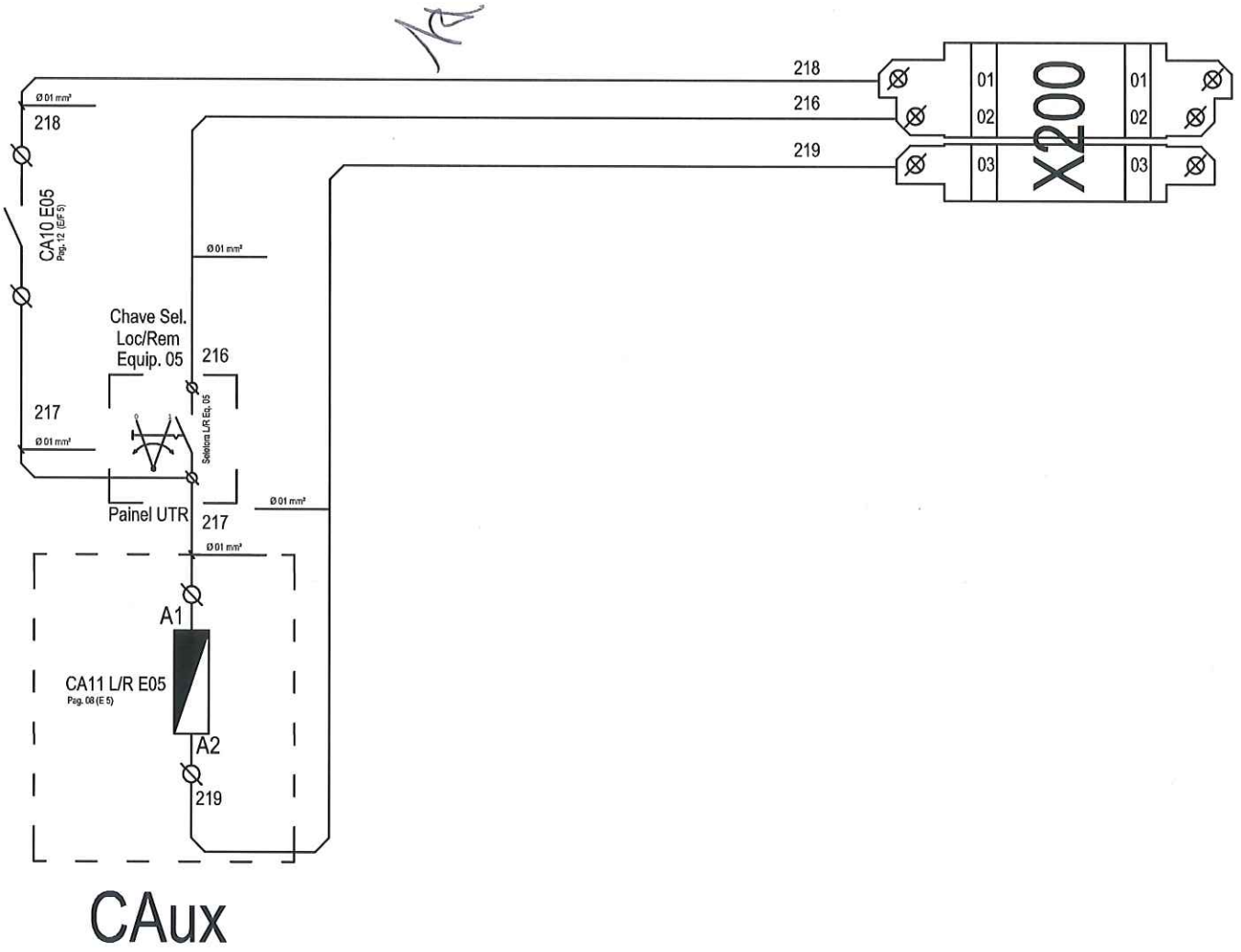
Regional: Unidade:			Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347695	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.982.931 /0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 10	Revisão:

A4



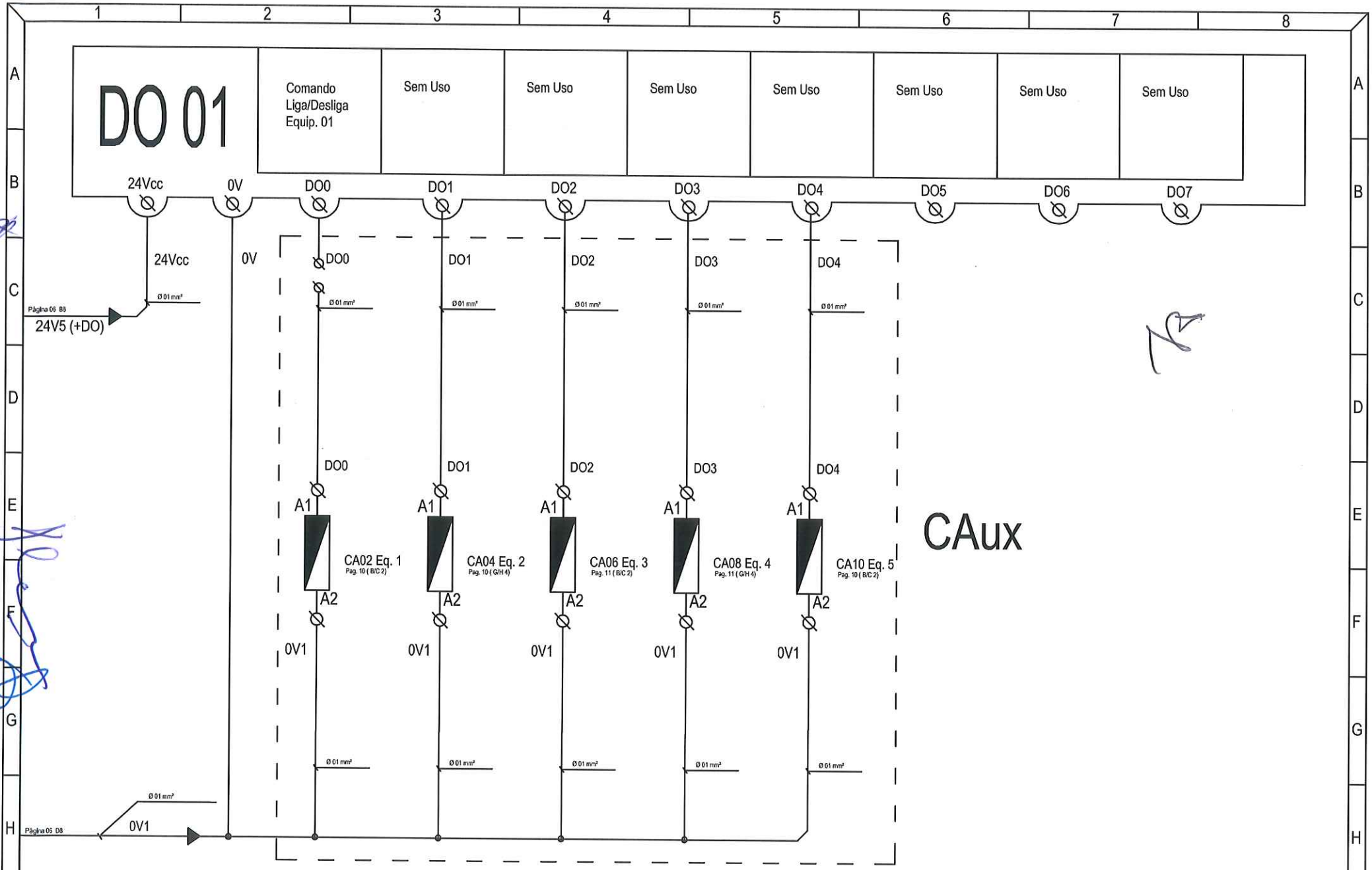
Regional: Unidade:	sanesul	Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 982 931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 11 Revisão:

A4



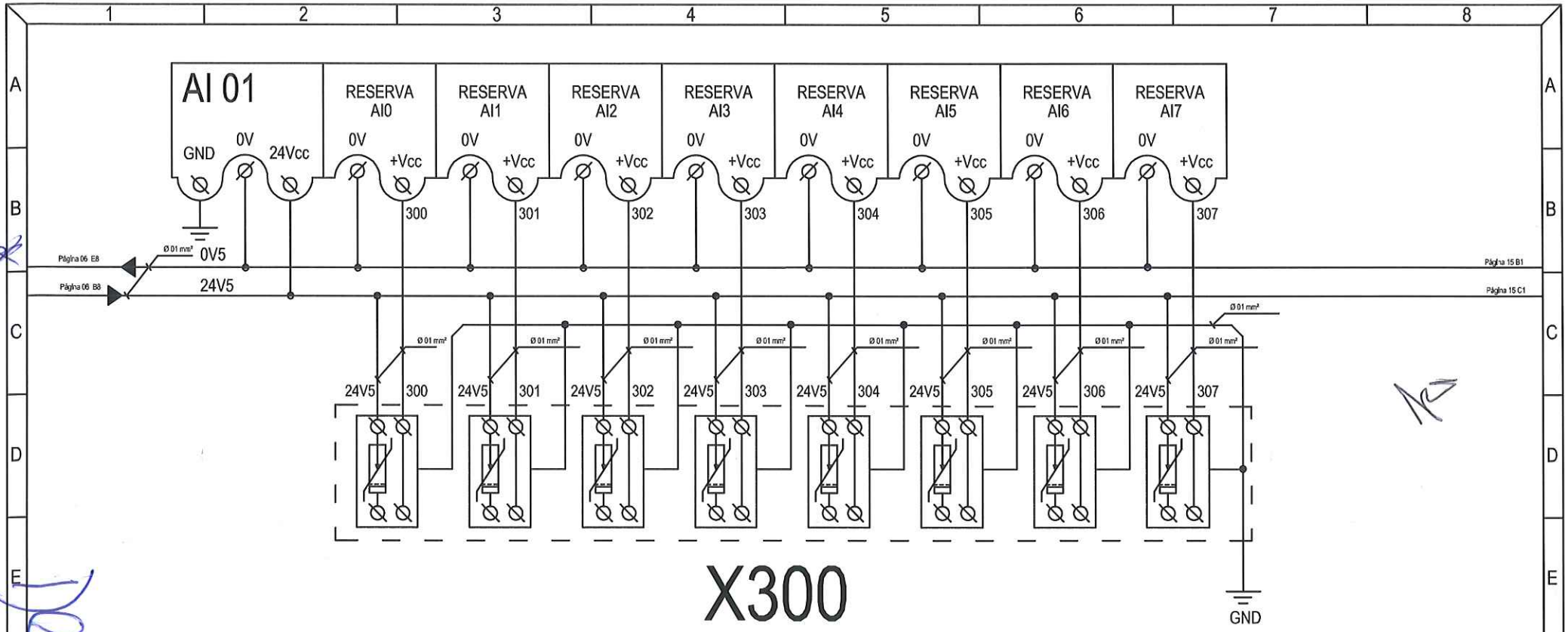
Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 2179634/7695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N/03.982.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 12	Revisão:

A4



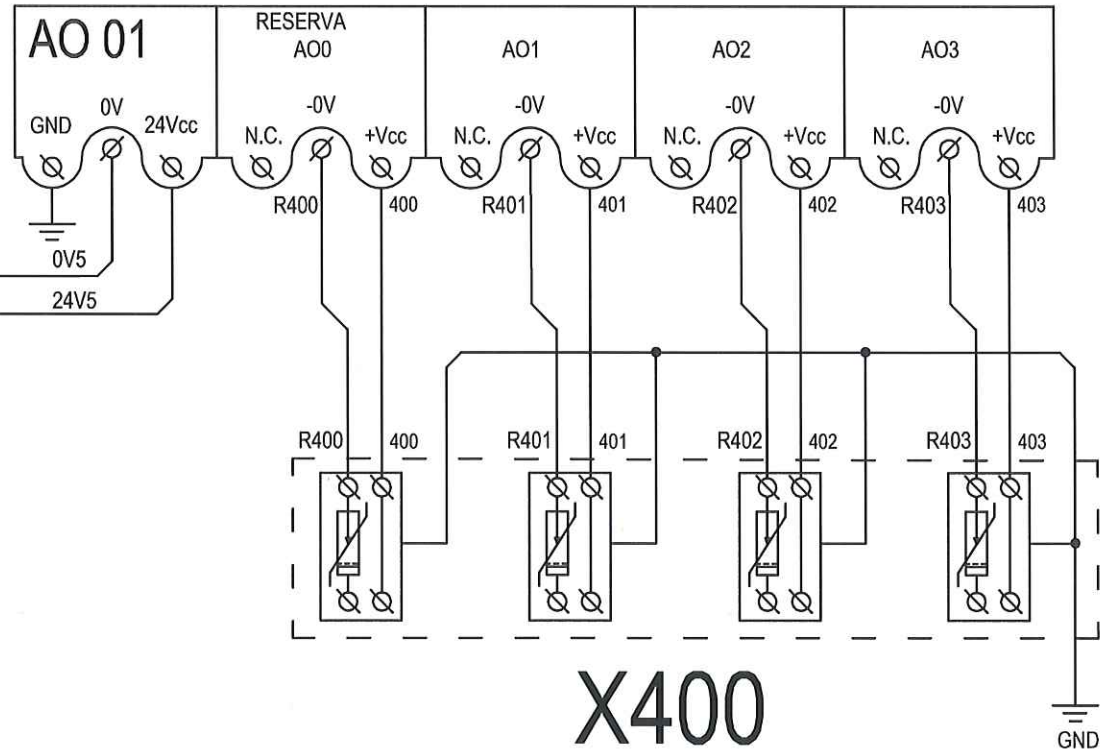
Regional: Unidade:		Versão: 001	Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável técnico: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ/MF 03.992.931/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 13 / Revisão:

A4



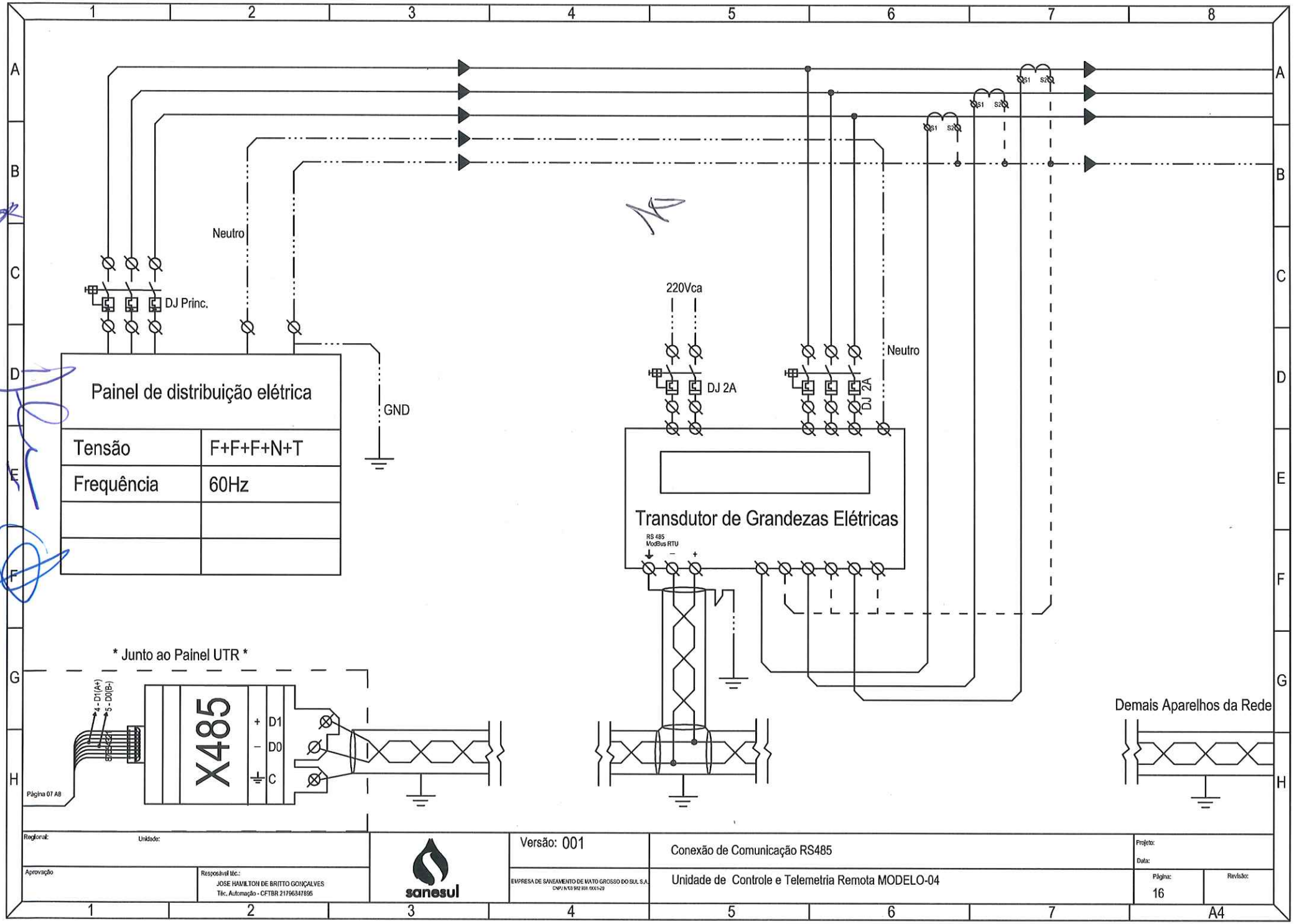
Regional:	Unidade:	sanesul	Versão: 001	Bloco de Entradas Analógicas/Protetores de Surto	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 862 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 14	Revisão:

A4



Regional:	Unidade:		Versão: 001	Bloco de Saídas Analógicas/Protetores de Surto	Projeto:		
					Data:		
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 812 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 15	Revisão:	

A4


Neutro
DJ Princ.
GND
Painel de distribuição elétrica
Tensão
F+F+F+N+T
Frequência
60Hz
220Vca
DJ 2A
DJ 2A
Neutro
Transdutor de Grandezas Elétricas
RS 485
ModBus RTU
* Junto ao Painel UTR *
4 - D1(A+)
5 - D0(B-)
RS485
X485
+ D1
− D0
C
Página 07 A8
Demais Aparelhos da Rede
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21796347895
sanesul
Versão: 001
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
CNPJ N°03 992 831 /0001-29
Conexão de Comunicação RS485
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04
Projeto:
Data:
Página:
16
Revisão:
A4

Descritivo de Peças que compõe UCTR Modelo-04 - *Vide Pag. 22

P-01 - Conector de passagem para cabo 2,5 mm	- 018285
P-02 - Modulo DSP - Dispositivo contra surtos elétricos	- 010803
P-03 - Disjuntor monopolar MINI DIN 2A	- 002898
P-04 -Transfomador retificador 220Vca/24Vcc	- 018288
P-05 - Porta Fusível de vidro Ø05 X 25mm	- 018291
P-06 - Conector de passagem duplo nível	- 018284
P-07 - Poste final para trilho DIN	- 018292
P-08 - Módulo relé de interface 220 Vca	- 010895
P-09 - Chave fim de curso	- 018280
P-10 - Tomada trilho DIN 10A 2p+T	- 018295
P-11 - Barramento de distribuição para circuito de aterramento	
P-12 - Controlador Lógico Programável	- 018282
P-13 - Rádio Modem 900 mhz Ethernet	- 018689
P-14 - Protetor de surtos coaxial	- 010804
P-15 - Nobreak Automático	- 018290
P-16 - Caixa para painel de comandos H800xL600xP250 mm	- 008824
P-17 - Suporte porta identificador para trilho DIN, Rail 35 mm	- 018294
P-18 - Canaleta ventilada em PVC L30xH50 mm	- 005116
P-19 - Protetor de surtos para sinal analógico	- 010888
P-20 - Luminária para Painel com lampada 15w	- 018289
P-21 - Módulo relé de interface 24 Vcc	- 010894
P-22 - Modulo de expansão analógico 8 AI - 4-20 mA	- 018415
P-23 - Modulo de expansão analógico 4 AO - 4-20 mA	- 018683
P-24 - Modulo de expnasão analógico 4 AI - 2 AO - 4-20mA	- 018283
P-25 - Trilho DIN Rail 35mm	- 003380
P-26 - Suporte base para rádio modem	
P-27 - Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250 mm	- 009000
P-28 - Chave seletora 2 Posições 1NA	- 018281
P-29 - Canaleta ventilada em PVC L50xH50 mm	- 003376
P-30 - Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350 mm	- 005111

Descrição de Função dos Componentes UCTR Modelo 04: *Vide Pag. 23

F-00 - Conexão da malha de aterramento aos componentes.
F-01 - Conector de entrada de alimentação 220 Vca para todo o painel UCTR.
F-02 - Dispositivo de proteção contra surtos elétricos.
F-03 - Disjuntor de entrada - Anterior NoBreak -
F-04 - Disjuntor de Proteção fonte 24 Vcc - Posterior NoBreak -
F-05 - Disjuntor de circuito de iluminação e Tomada Auxiliar.
F-06 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V1 (+RM).
F-07 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V2 (+CLP).
F-08 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V3 (+DI).
F-09 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V4 (+DO).
F-10 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V5 (+AI/AO).
F-11 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V1 (+RM).
F-12 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V2 (+CLP).
F-13 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V3 (+DI).
F-14 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V4 (+DO).
F-15 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V5 (+AI/AO).
F-16 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DO).
F-17 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV2 (-RM).
F-18 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV3 (-CLP).
F-19 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV4 (-DI).
F-20 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV5 (-AI/AO).
F-21 - Relé de interface de controle de alimentação do painel UCTR, 220 Vca.
F-22 - Relé de interface de sinal local remoto - Equipamento 01.
F-23 - Relé de interface de sinal local remoto - Equipamento 02.
F-24 - Relé de interface de sinal local remoto - Equipamento 03.
F-25 - Relé de interface de sinal local remoto - Equipamento 04.
F-26 - Relé de interface de sinal local remoto - Equipamento 05.
F-27 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 01.
F-28 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 02.
F-29 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 03.
F-30 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 04.
F-31 - Relé de interface de acionamento, 24 Vcc - Equipamento 05.
F-32 - Sensor de fim de curso para porta aberta.
F-107- Ent. Digital DI7 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-108- Ent. Digital DI8 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-109- Ent. Digital DI9 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-110- Ent. Digital DI10 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-111- Ent. Digital DI11 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-112- Ent. Digital DI12 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-113- Ent. Digital DI13- Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-114- Ent. Digital DI14 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-115- Ent. Digital DI15 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-116- Ent. Digital DI16 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-117- Ent. Digital DI17 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-118- Ent. Digital DI18 - Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-200 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 01.
F-202 - DO0 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 01.
F-203 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 01.
F-204 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 02
F-206 - DO1 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 02.
F-207 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 02.
F-208 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 03.
F-210 - DO2 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 03.
F-211 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 03.
F-212 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 04.
F-214 - DO3 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 04.
F-215 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 04.
F-216 - Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) - Equipamento 05.
F-218 - DO4 - Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) - Equipamento 05.
F-219 - Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico - Equipamento 05.
F-300 - AI0 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-301 - AI1 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-302 - AI2 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-303 - AI3 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-304 - AI4 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-305 - AI5 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-306 - AI6 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-307 - AI7 - Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-400 - AO0 -Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-401 - AO1 -Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-402 - AO2 -Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-403 - AO03-Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-485 - Conexão com equipamentos que tenham comunicação em protocolo RS485.
F-TP - Tomada principal de alimentação Para NoBreak.
F-TA - Tomada auxiliar para uso de equipamentos com corrente inferior a 2A.

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Descritivo de função dos componentes	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847896		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ/MF 03.992.801/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-04	Página: 18 / Revisão:

A4

Identificação de bornes e cabos

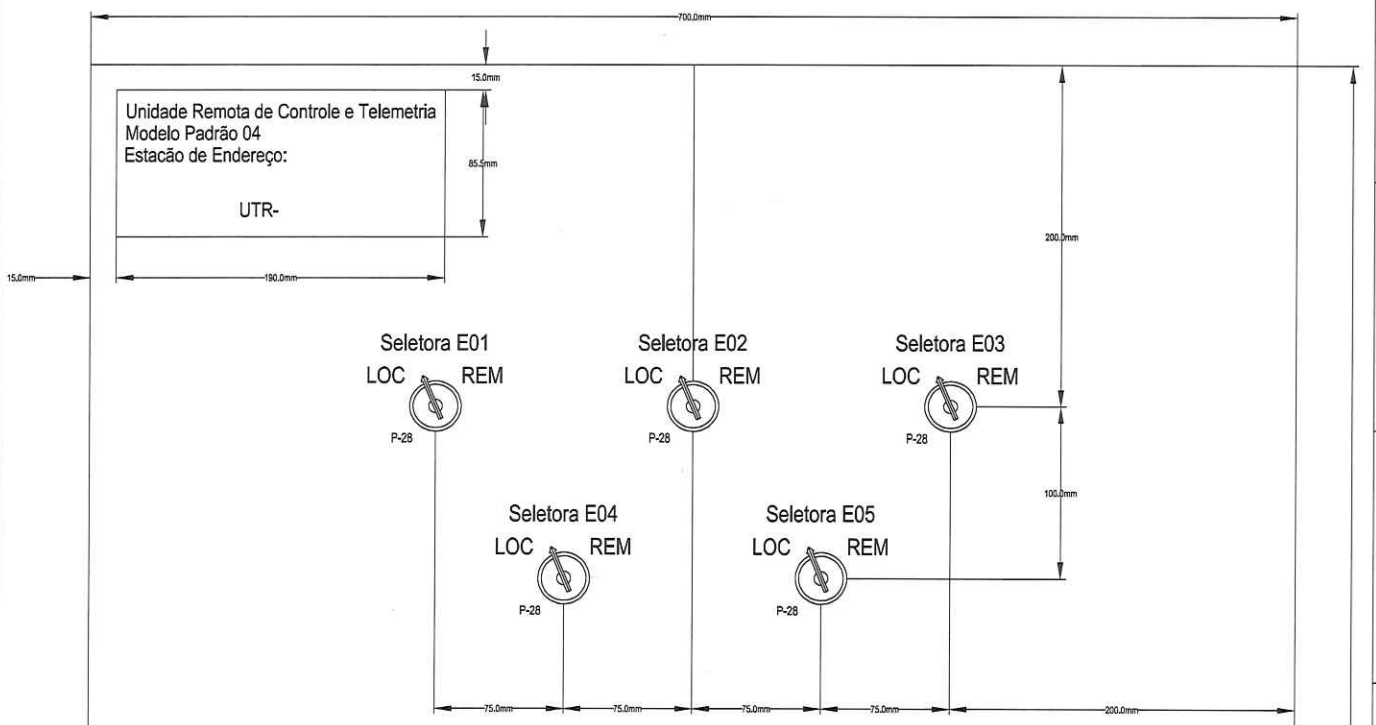
Réguas de Borne:

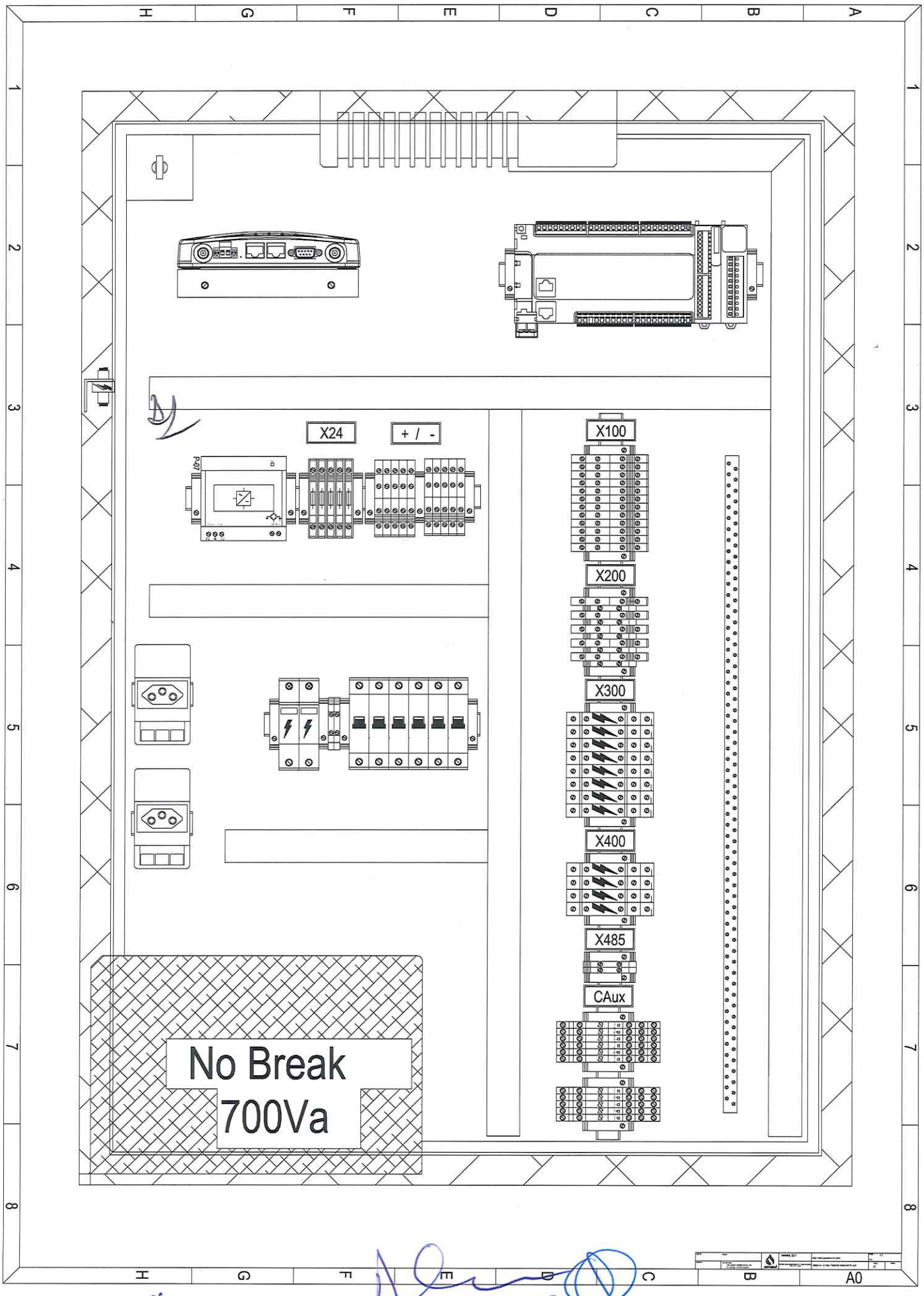
X100 : Régua de bornes relativas as entradas digitais;
X200 : Régua de conexão para saidas de controle junto aos equipamentos externos;
X300 : Régua de conexão de entradas analógicas;
X400 : Régua de conexão de saídas analógicas;
X485 : Régua de conexão com sistema de protocolo ModBus por RS485;
X24 : Régua de Fusíveis 24Vcc;
+/- : Bornes de saída de alimentação em 24Vcc, polo poistivo e negativo respectivamente;

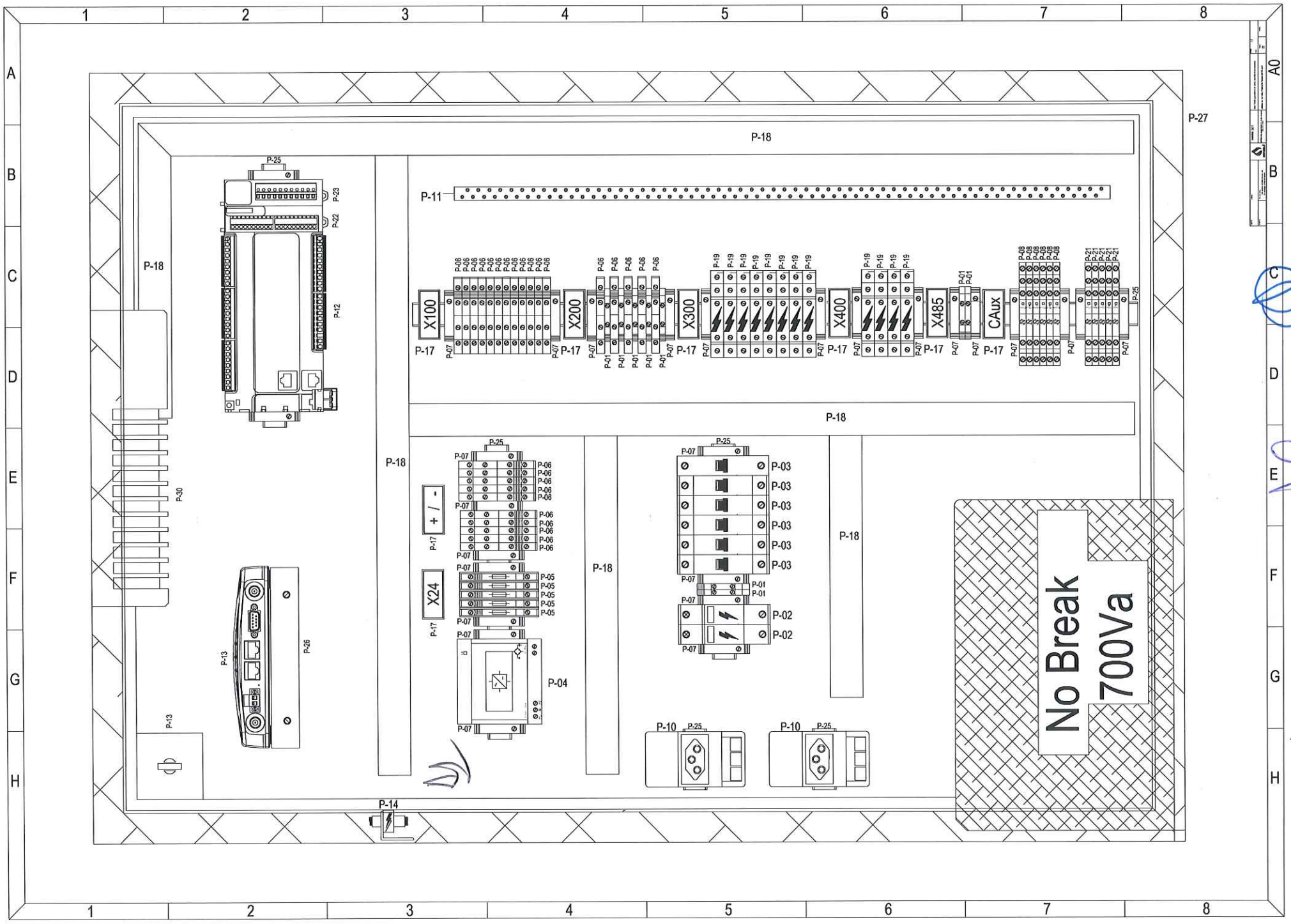
Cores de cabos:

	Diâmetro	Cor	Identificação
Cabos	Ø2,5mm²	Vermelho:	01, 03, 05, 07, 10;
Cabos	Ø2,5mm²	Cinza:	02, 04, 06, 08, 09;
Cabos	Ø2,5mm²	Verde:	GND;

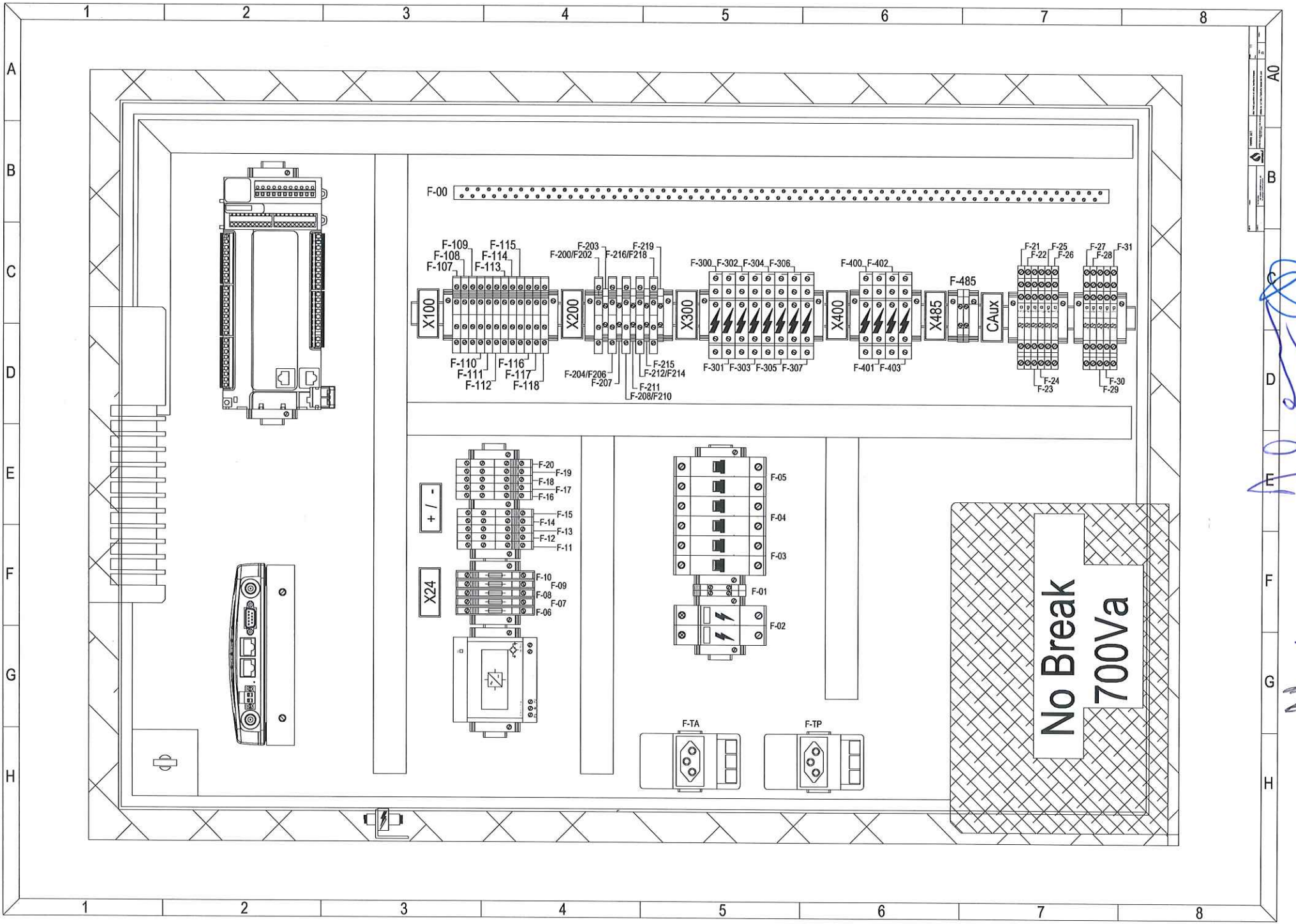
Cabos	Ø1 mm²	Vermelho:	24V1, 24V2, 24V3, 24V4, 24V5, DO0-DO7, 400-403;
Cabos	Ø1 mm²	Azul:	100-118, 300-307, R400-R403;
Cabos	Ø1 mm²	Preto:	0V1, 0V2, 0V3, 0V4, 0V5;
Cabos	Ø1 mm²	Amarelo:	200, 201, 202, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 216, 217, 218;
Cabos	Ø1 mm²	Cinza:	203, 207, 211, 215, 219;
Cabos	Ø1 mm²	Verde:	GND


700.0mm
15.0mm
Unidade Remota de Controle e Telemetria
Modelo Padrão 04
Estacão de Endereço:
UTR-
85.5mm
15.0mm
190.0mm
200.0mm
100.0mm
Seletora E01
LOC
REM
P-28
Seletora E02
LOC
REM
P-28
Seletora E03
LOC
REM
P-28
Seletora E04
LOC
REM
P-28
Seletora E05
LOC
REM
P-28
75.0mm
75.0mm
75.0mm
75.0mm
200.0mm
1000.0mm

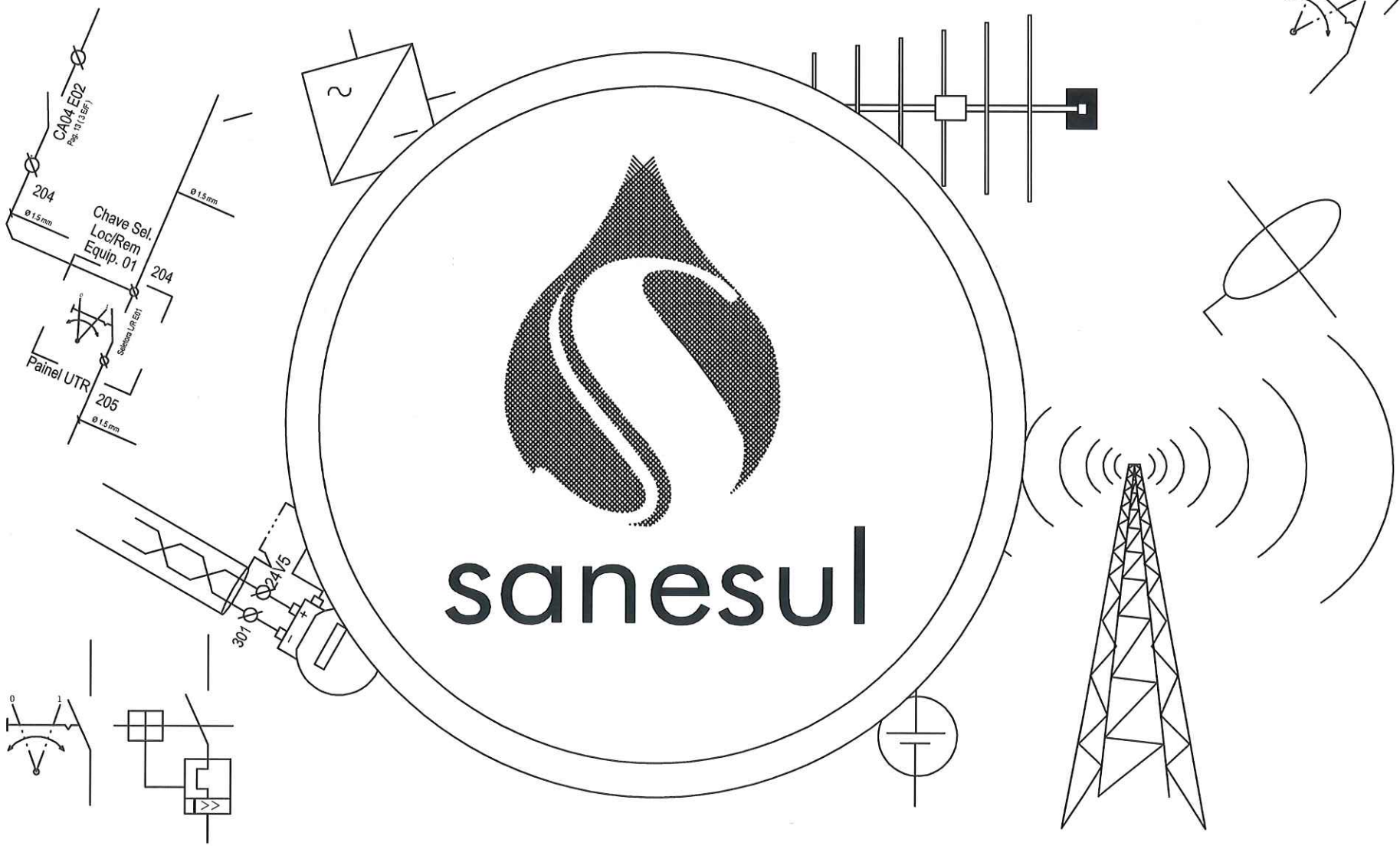

X24
+ / -
X100
X200
X300
X400
X485
CAux
No Break
700Va
A0



P-18
P-27
P-11
P-25
P-23
P-22
P-12
P-30
P-13
P-26
P-14
X100
X200
X300
X400
X485
CAux
P-17
P-07
P-06
P-19
P-01
P-08
P-21
X24
+ / -
P-05
P-04
P-03
P-02
P-10
No Break
700Va
A0


F-00
F-109
F-108
F-107
F-115
F-114
F-113
X100
F-110
F-111
F-112
F-116
F-117
F-118
F-203
F-200/F202
F-219
F-216/F218
X200
F-204/F206
F-207
F-215
F-212/F214
F-211
F-208/F210
X300
F-300
F-302
F-304
F-306
F-301
F-303
F-305
F-307
X400
F-400
F-402
F-401
F-403
X485
F-485
CAux
F-21
F-22
F-25
F-26
F-24
F-23
F-27
F-28
F-31
F-30
F-29
+ / -
X24
F-20
F-19
F-18
F-17
F-16
F-15
F-14
F-13
F-12
F-11
F-10
F-09
F-08
F-07
F-06
F-05
F-04
F-03
F-01
F-02
F-TA
F-TP
No Break
700Va

Painel de Telemetria Remota



Unidade de Controle e Telemetria Remota Modelo 05

Sumário

Pg 02 - Avisos e Informações
Pg 03 - Simbologia Elétrica
Pg 04 - Alimentação do Nobreak e Nobreak
Pg 04 - Disjuntores de entrada e DPS
Pg 05 - Sensor de Porta, Tomada Auxiliar e Iluminação
Pg 06 - Transformador Retificador
Pg 06 - Régua de fúsivies corrente DCV
Pg 07 - Conexão CLP-Rádio, Modem e Antena
Pg 08 - Alimentação de Entradas Digitais, Entradas Digitais 1
Pg 09 - Alimentação de Entradas Digitais, Entradas Digitais 2
Pg 10 - Chaves Local/Remoto, Contatores Local/Remoto
Pg 10 - Contatos de acionamento
Pg 11 - Chaves Local/Remoto, Contatores Local/Remoto
Pg 11 - Contatos de acionamento
Pg 12 - Chave Local/Remoto, Contator Local/Remoto
Pg 12 - Contato de acionamento
Pg 13 - Chave Local/Remoto, Contator Local/Remoto
Pg 13 - Contato de acionamento
Pg 14 - Alimentação de Saídas Digitais, Saídas Digitais 1
Pg 14 - Contatores de acionamento de saída
Pg 15 - Alimentação de Entrada Analógica, Entradas Analógicas - Card.1
Pg 16 - Alimentação de Entrada Analógica, Entradas Analógicas - Card.2
Pg 17 - Alimentação de Entrada Analógica, Entradas Analógicas - Card.3
Pg 18 - Alimentação de Saída analógica, Saídas Analógicas
Pg 19 - Conexão de comunicação RS485
Pg 20 - Descritivo de peças que compõe a UCTR
Pg 21 - Descritivo de funções dos componentes
Pg 22 - identificação de cabos e bornes
Pg 23 - Layout externo da porta do painel
Pg 24 - Layout interno do painel
Pg 25 - Layout descritivo de componentes
Pg 26 - Layout descritivo de funções dos componentes

SANESUL - EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL - GOVERNO DO MATO GROSSO DO SUL

DCO -Diretoria Comercial e de Operações - GEDEO
Diretor Presidente: Valter Carneiro Júnior
Diretor Comercial e Operacional: Onofre Assis de Souza
Gerente: Elthon Santos Teixeira
Responsável Técnico: Jose Hamilton de Britto Gonçalves CFT/BR 21796847895

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Sumário	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 992 831 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 01 / Revisão:

A4

Avisos e informações.

Segurança:

Este equipamento é alimentado com tensões elétricas de 220 vca que podem vir a causar lesões graves e/ou morte.
Devido as suas características elétricas e fragilidade dos componentes eletrônicos a manutenção deverá ser somente realizada por técnicos habilitados, treinados, e autorizados.

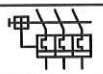
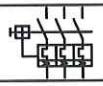
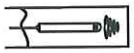
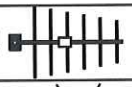
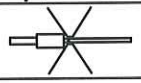
Local de instalação:

Este painel deverá ser instalado em local ventilado e que o proteja contra ações de raios solares, temperaturas acima de 50 °C, umidade excessiva, agentes químicos e/ou gases corrosivos, não devendo ser exposto a vibrações.

Manutenção:

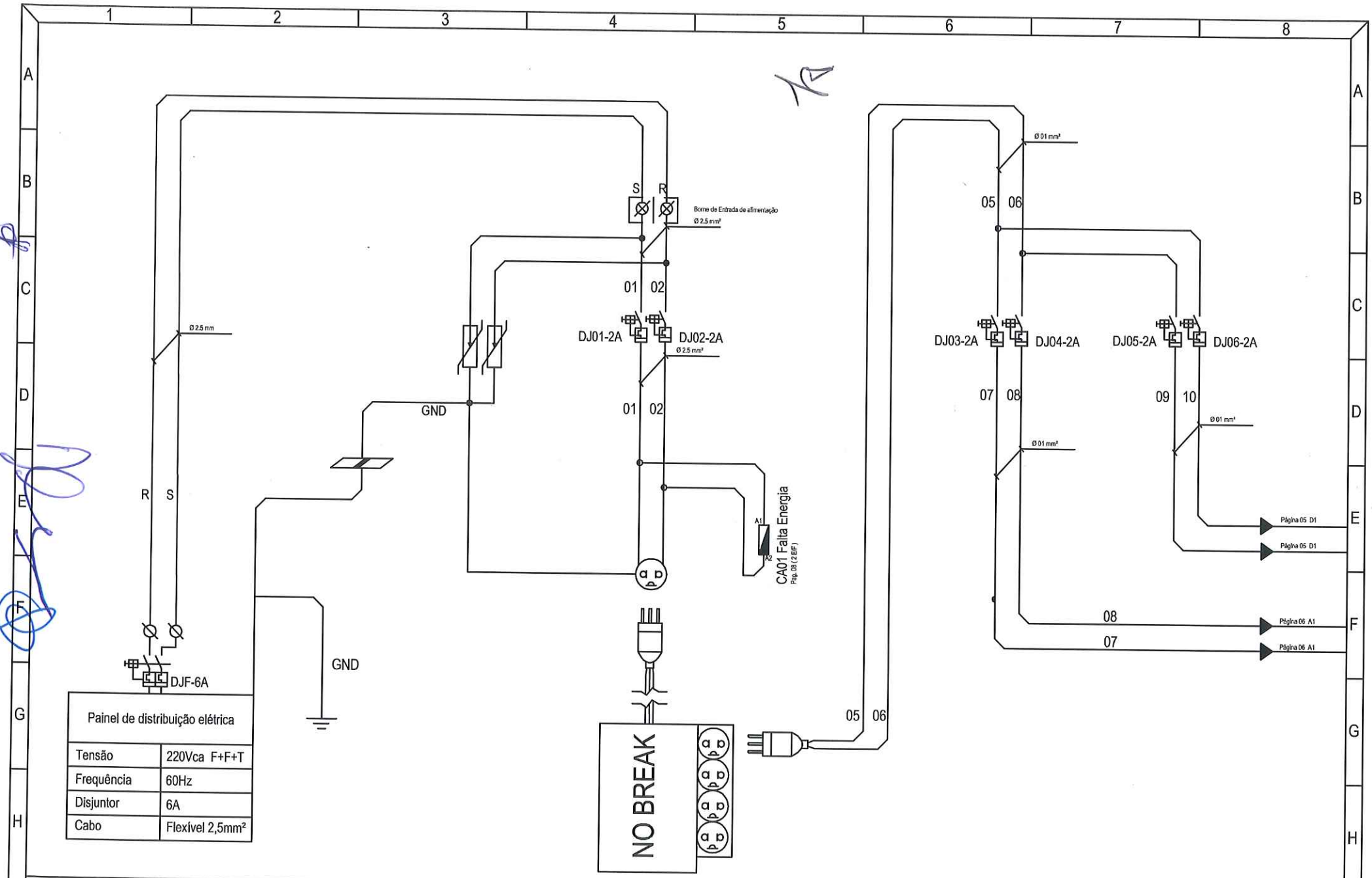
Jamais realize a substituição de qualquer componente elétrico com a unidade em carga, assim como evite conectar maquinas que utilizem motores com rotor bobinado, que produzam fuga de corrente ou centelhas de faiscamento, máquinas de solda e outras,
Desligue completamente a UTR de sua fonte de alimentação em caso de uso de máquinas com correntes de operação com picos instantâneos muito elevados na rede dedicada a alimentação da Unidade de Telemetria Remota.
Está vetada a substituição, retirada de componentes, alterações ou instalações de novos componentes nos painéis sem a prévia comunicação e autorização do setor competente, Sanesul Campo Grande-MS.
Faz-se necessário a manutenção periódica com limpeza dos componentes internos utilizando sopradores de ar seco, aspirador de pó assim como o acompanhamento da capacidade de recarga da bateria do nobreak e reaperto de conexões elétricas.

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Avisos e Informações	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 992 851 0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 02	Revisão:

01	Contator auxiliar 2NA - 2NF	16	Cabo blindado com Shield	31	 Disjuntor Tripolar DIN mini	46	C
02	Contator comutador C-NA-NF	17	Tomada especial em diagrama unifilar	32	 Disjuntor Tripolar Termomagnético	47	C
03	Contato normalmente fechado	18	Tomada especial em diagrama multifilar	33	Rele Supervisor Trifásico	48	C
04	Contato normalmente aberto	19	Plug elétrico 10A 2P+T	34	Chave comutadora 2 posições 1NA/NF	49	C
05	Contato normalmente fechado com acionamento manual	20	Lâmpada Fluorecente Compacta	35	TC - Transformador de corrente	50	C
06	Contato normalmente aberto com acionamento manual	21	Protetor coaxial contra surtos	36	 Sonda Hidrostática	51	C
07	Chave fim de curso com contato comutador 1NA-1NF	22	Protetor contra surtos elétricos	37	Sensor de Vibração	52	C
08	Botão com trava 1NA - 1NF	23	Protetor contra surtos elétricos em sinais analógicos	38	Sens de Nivel Ultrasônico	53	C
09	Disjuntor monopolar DIN mini	24	 Antena Yagi Direcional	39	Chave comutadora 2 posições 1NA	54	C
10	Borne em equipamentos	25	 Antena Yagi Omni direcional	40	C	55	C
11	Borne conector de passagem	26	Barramento de aterramento	41	C	56	C
12	Ponto de conexão entre cabos	27	Disjuntor Bipolar DIN mini	42	C	57	C
13	Fusivel de vidro	28	Sentido de fluxo elétrico	43	C	58	C
14	Bateria 12 Vcc	29	Fonte Transf. 220VCA-24Vcc	44	C	59	C
15	Conexão com aterramento	30	Transdutor analógico 4-20mA	45	C	60	C

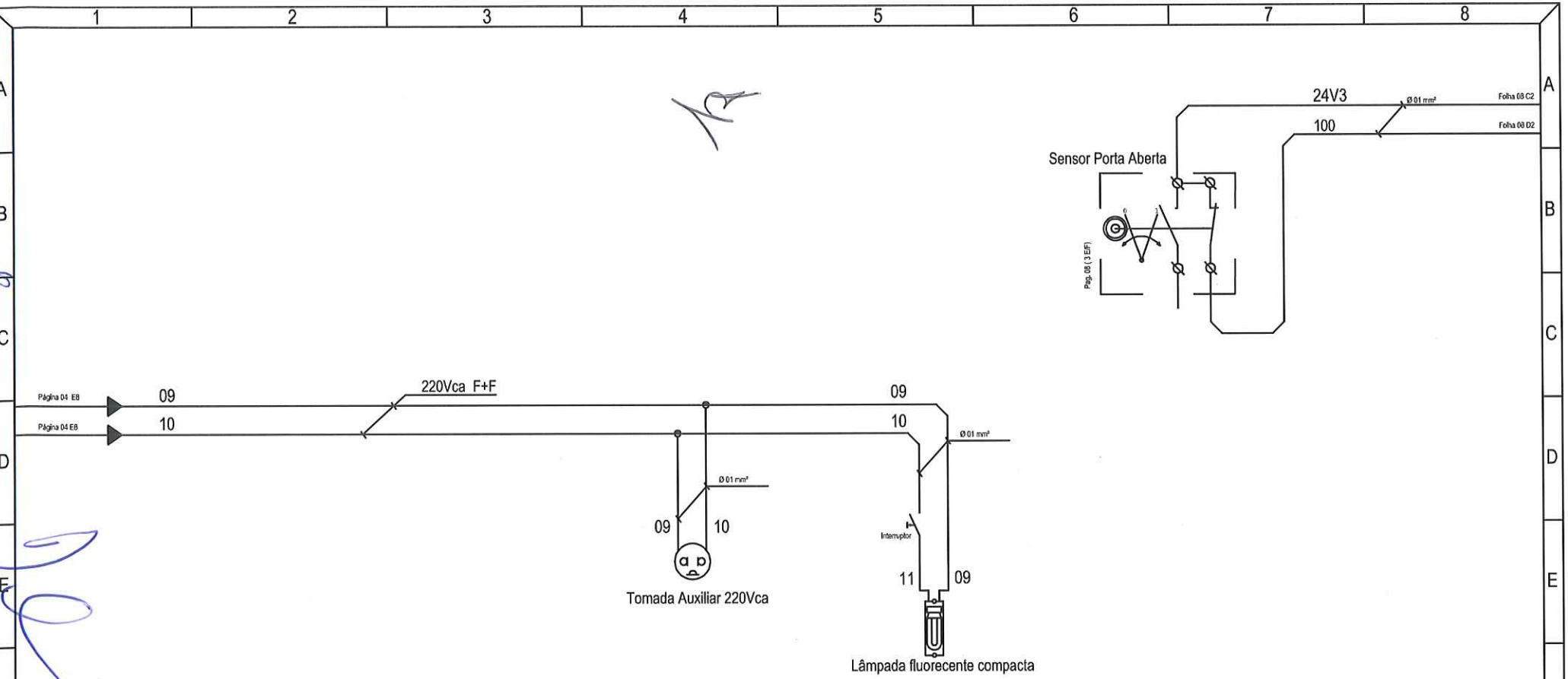
Regional: Unidade:		Versão: 001	Simbologia elétrica	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável técnico: JOSE MANUILTON DE BRITO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347696	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.852.831/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 03	Revisão:

A4



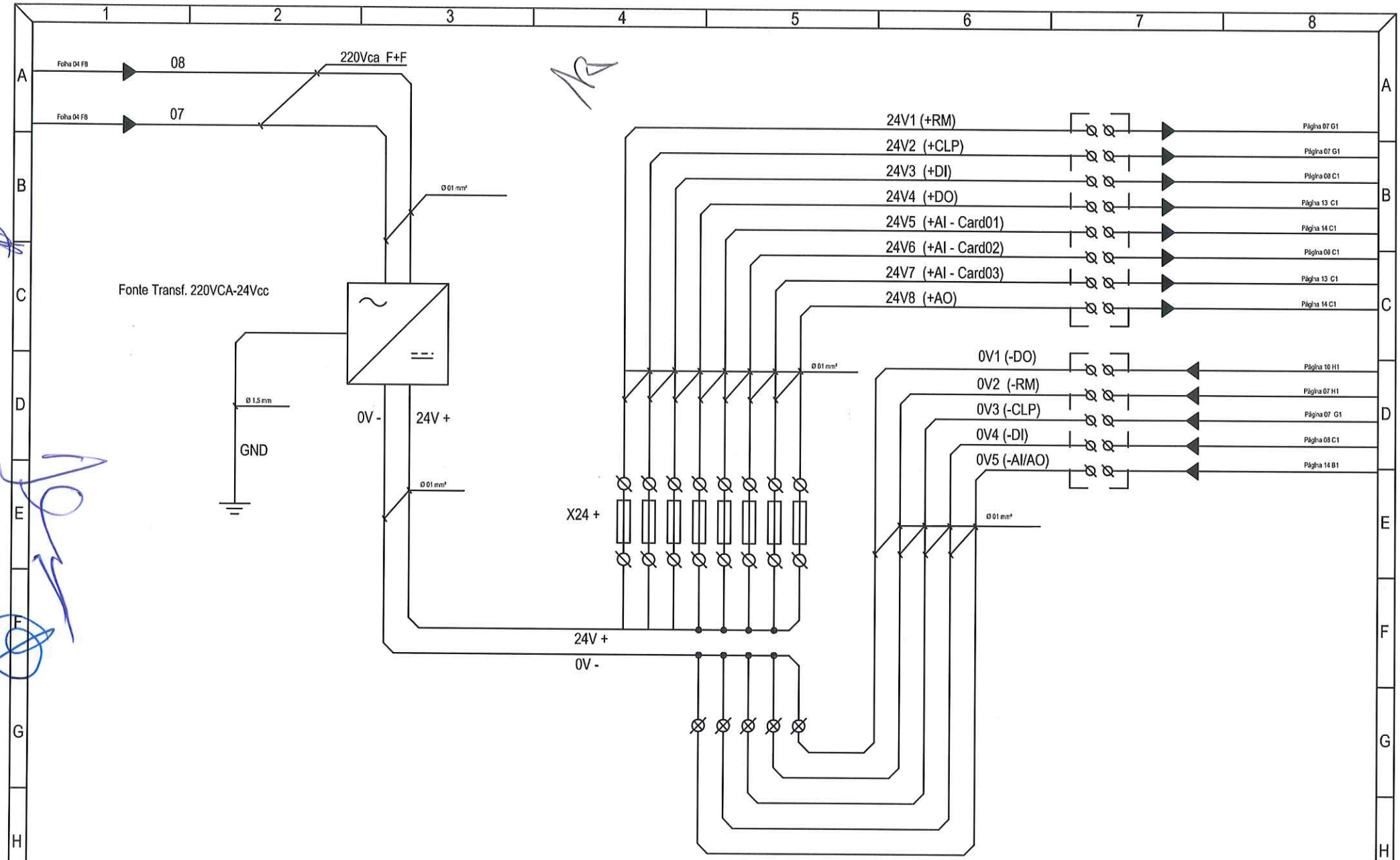
Painel de distribuição elétrica	
Tensão	220Vca F+F+T
Frequência	60Hz
Disjuntor	6A
Cabo	Flexível 2,5mm²

Regional: Unidade:		Versão: 001	Entrada de energia e alimentação do NoBreak		Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 912 931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 04	Revisão:
						A4



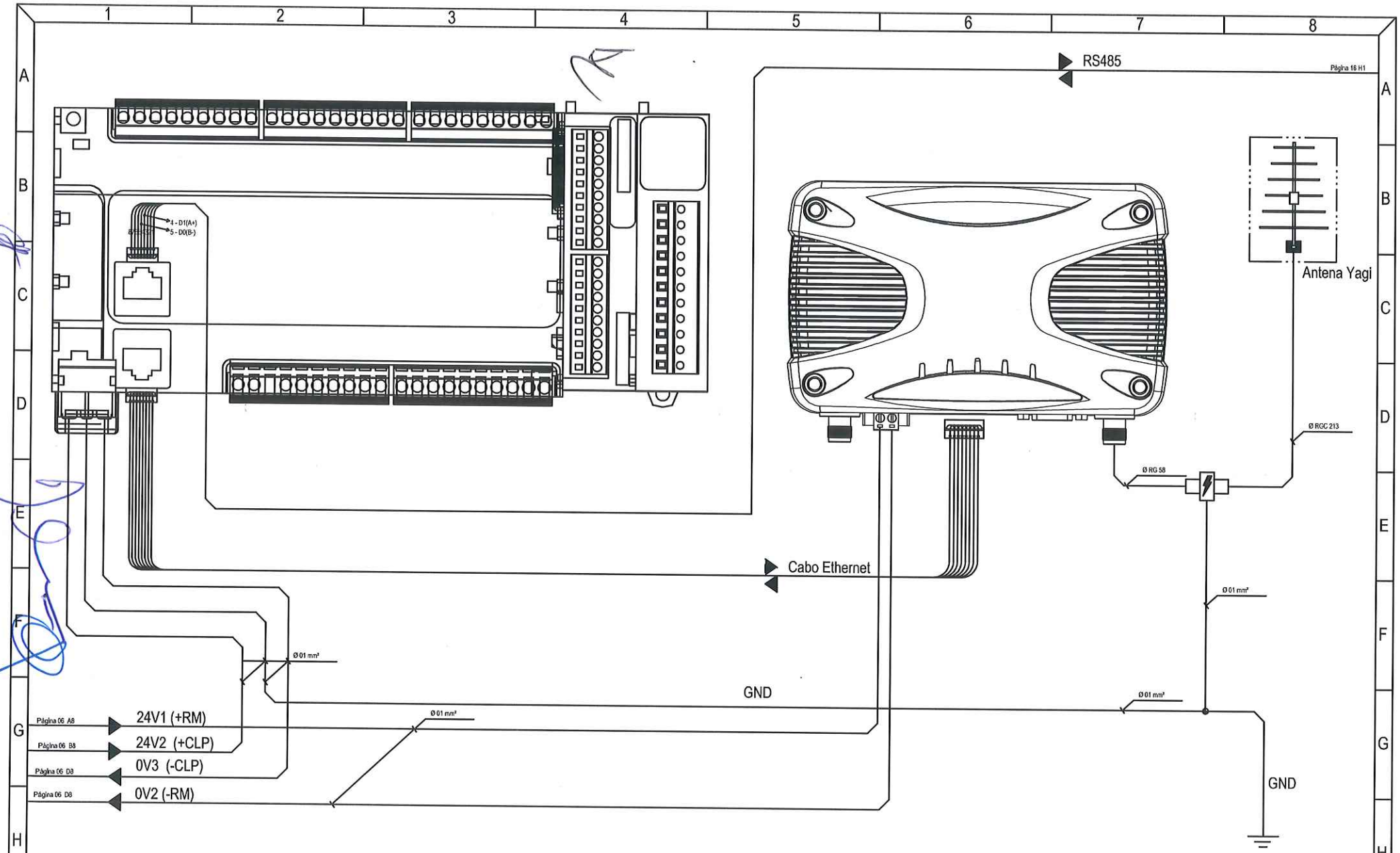
Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Sensor de porta, Tomada auxiliar, Iluminação	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347896		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 982 931 /0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 05	Revisão:

A4



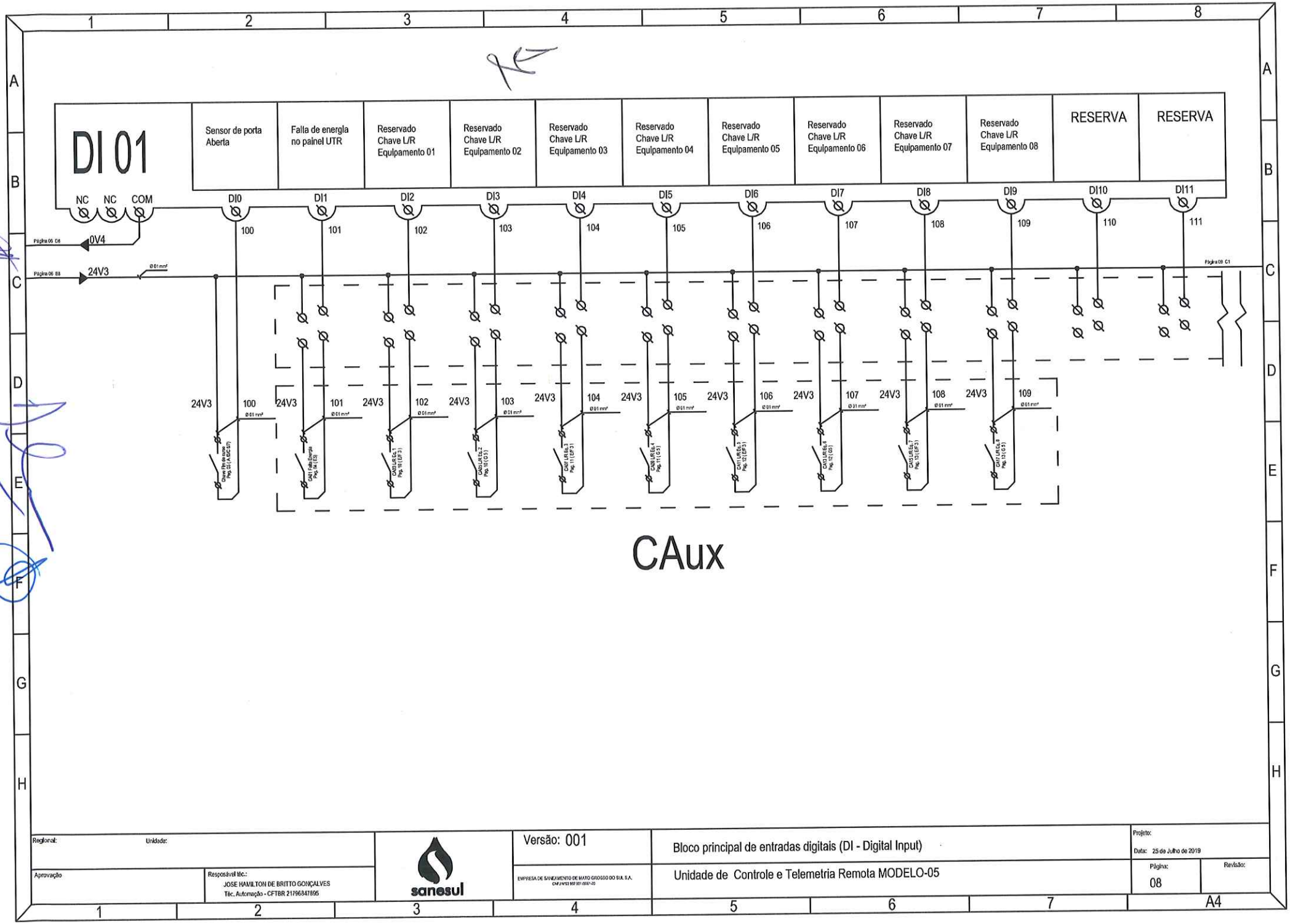
Regional: Unidade:		Versão: 001	Transformador retificador, fusíveis e saídas de tensão	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 217963478/95	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.892.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 06 / Revisão:

A4



Regional: GERJA - JARDIM Unidade:			Versão: 001	Alimentação do Controlador, Rádio Modem e Conexão com Antena de Comunicação	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.982.931/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 07 Revisão:

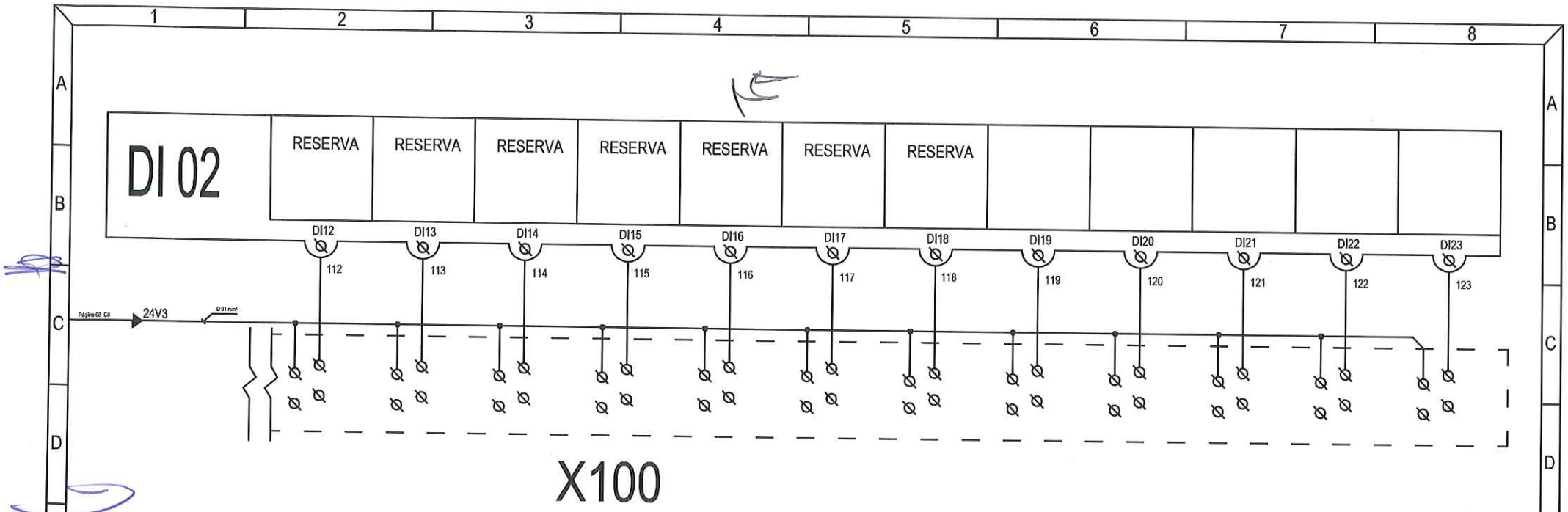
A4



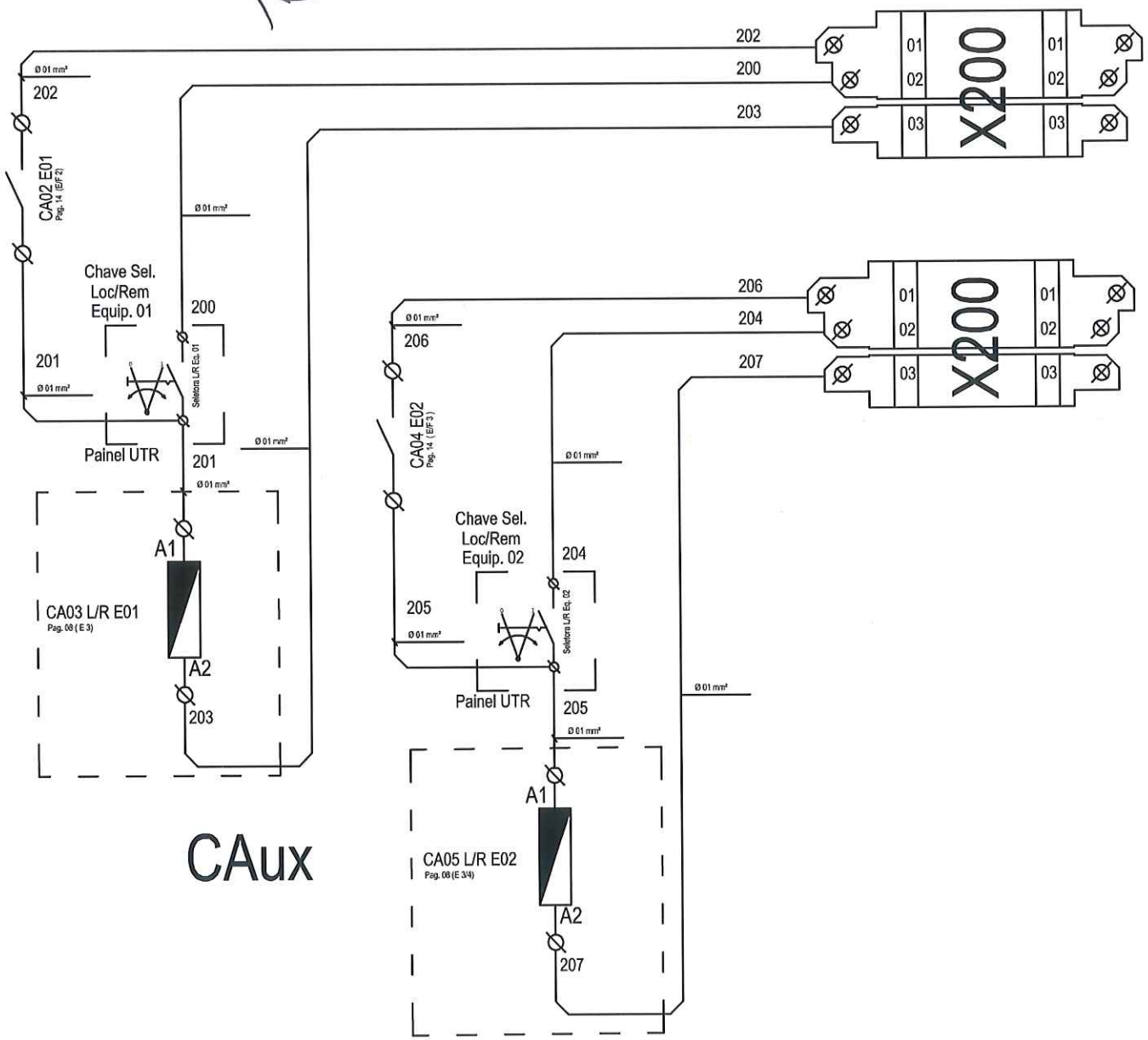
Regional: Unidade:		Versão: 001	Bloco principal de entradas digitais (DI - Digital Input)	Projeto: Data: 25 de Julho de 2019
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ/MF 03 181 000/1-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 08 / Revisão:

sanesul

A4

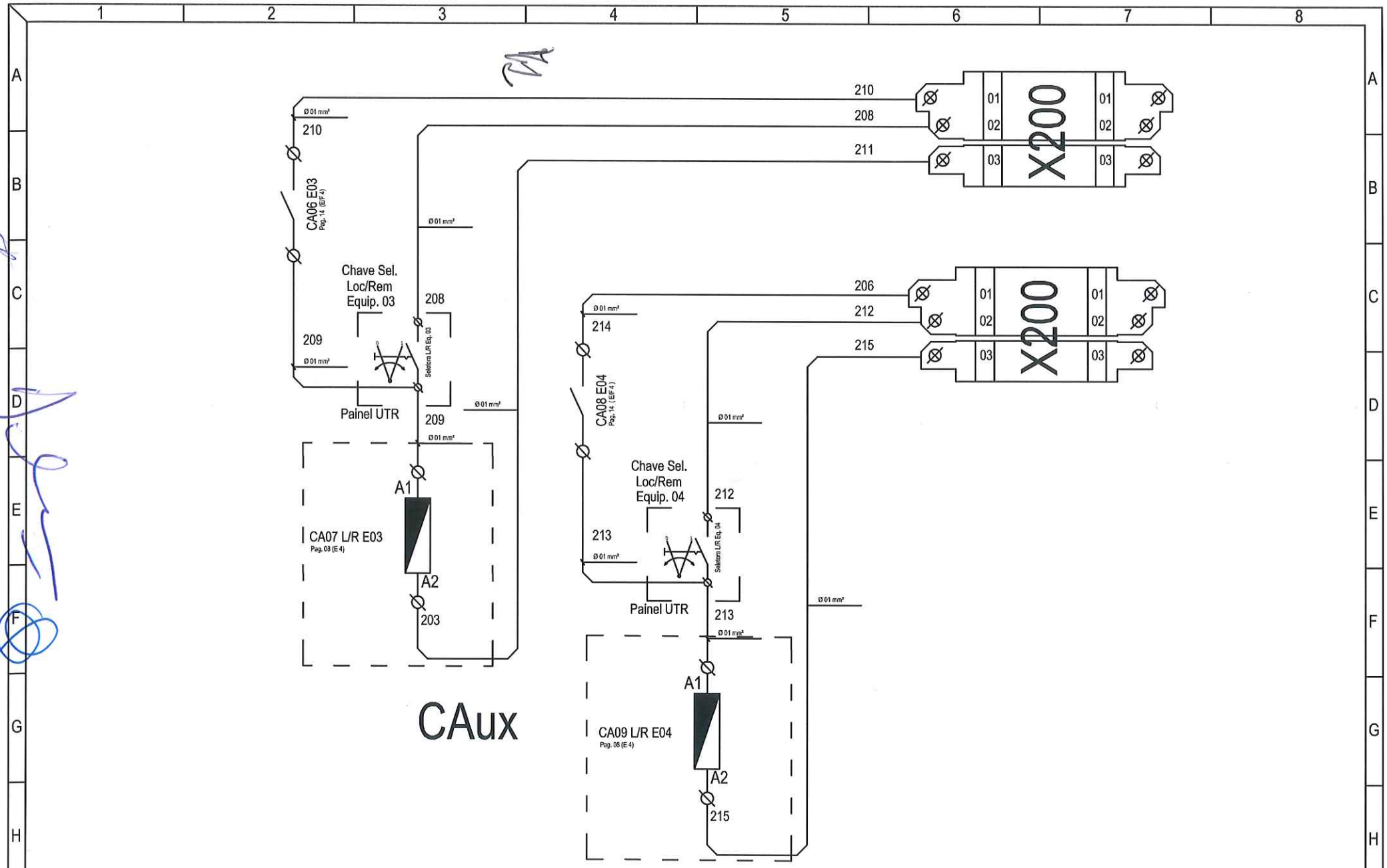


Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Bloco principal de entradas digitais (DI - Digital Input)		Projeto: Data: 25 de Julho de 2019	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05		Página: 09	Revisão:
							A4



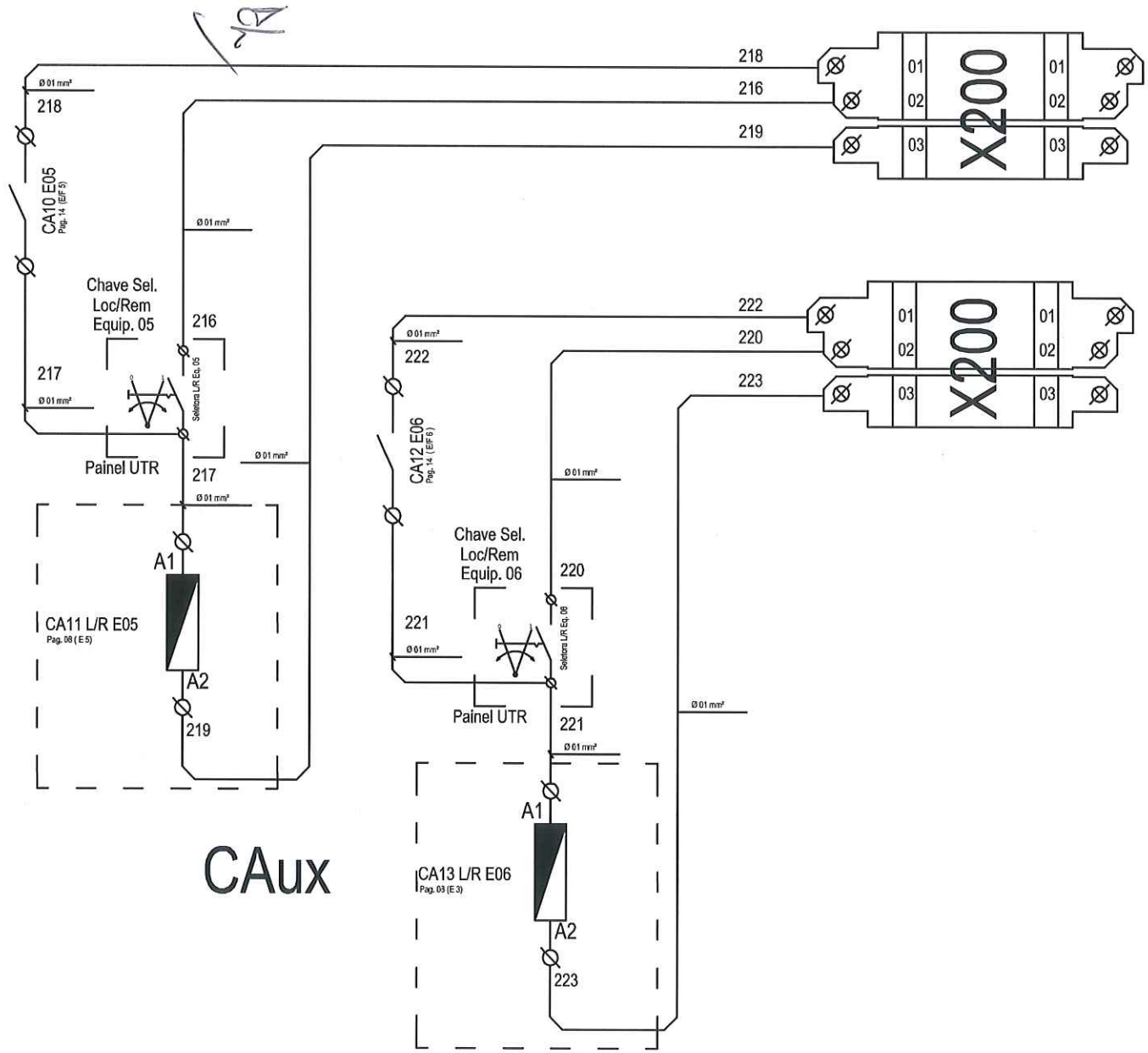
Regional: Unidade:	sanesul	Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:
Aprovação	Resposável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N/03 982 931/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 10 Revisão:

A4



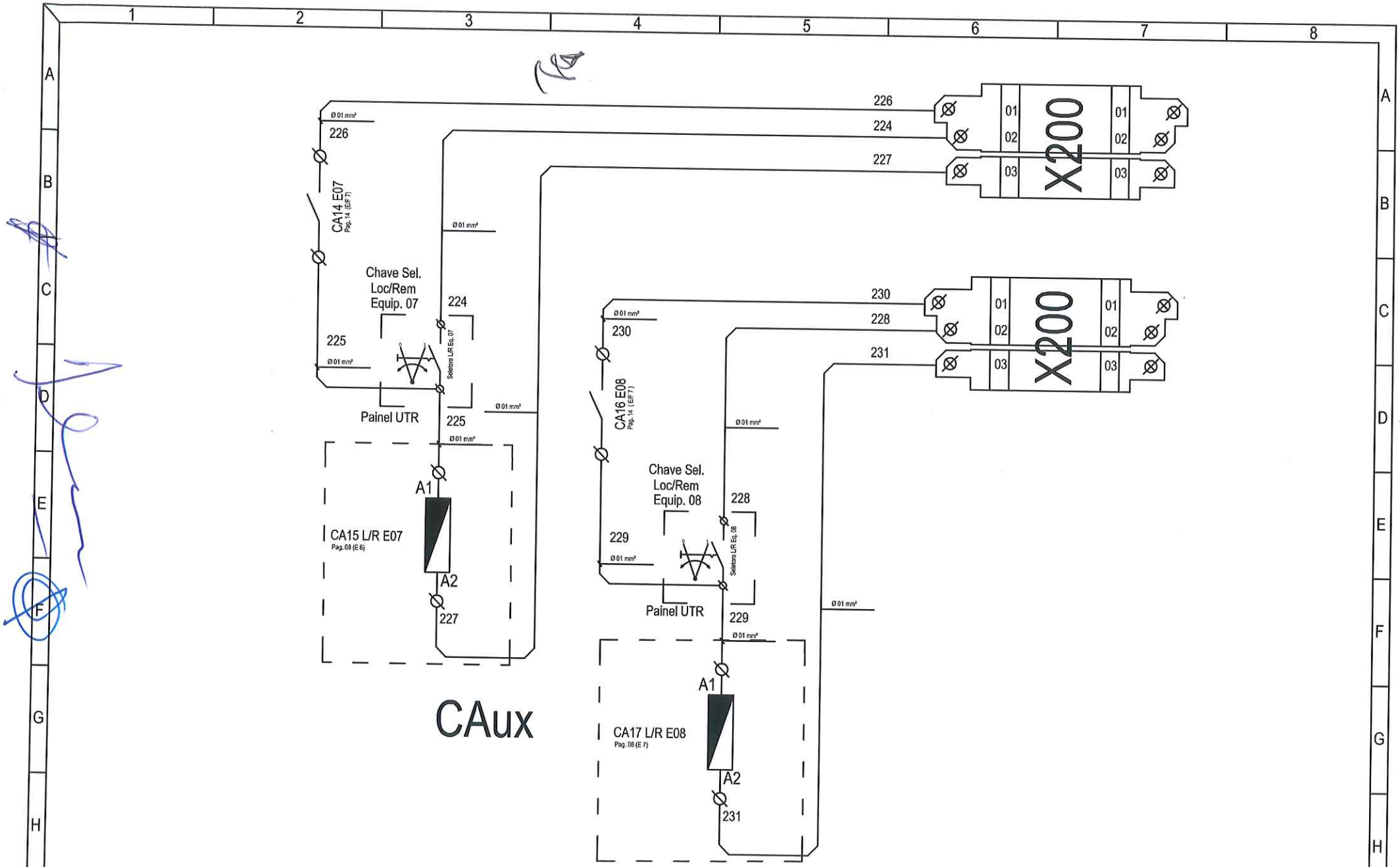
Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 2176647695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ/MF 03.982.931/0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 11	Revisão:

A4

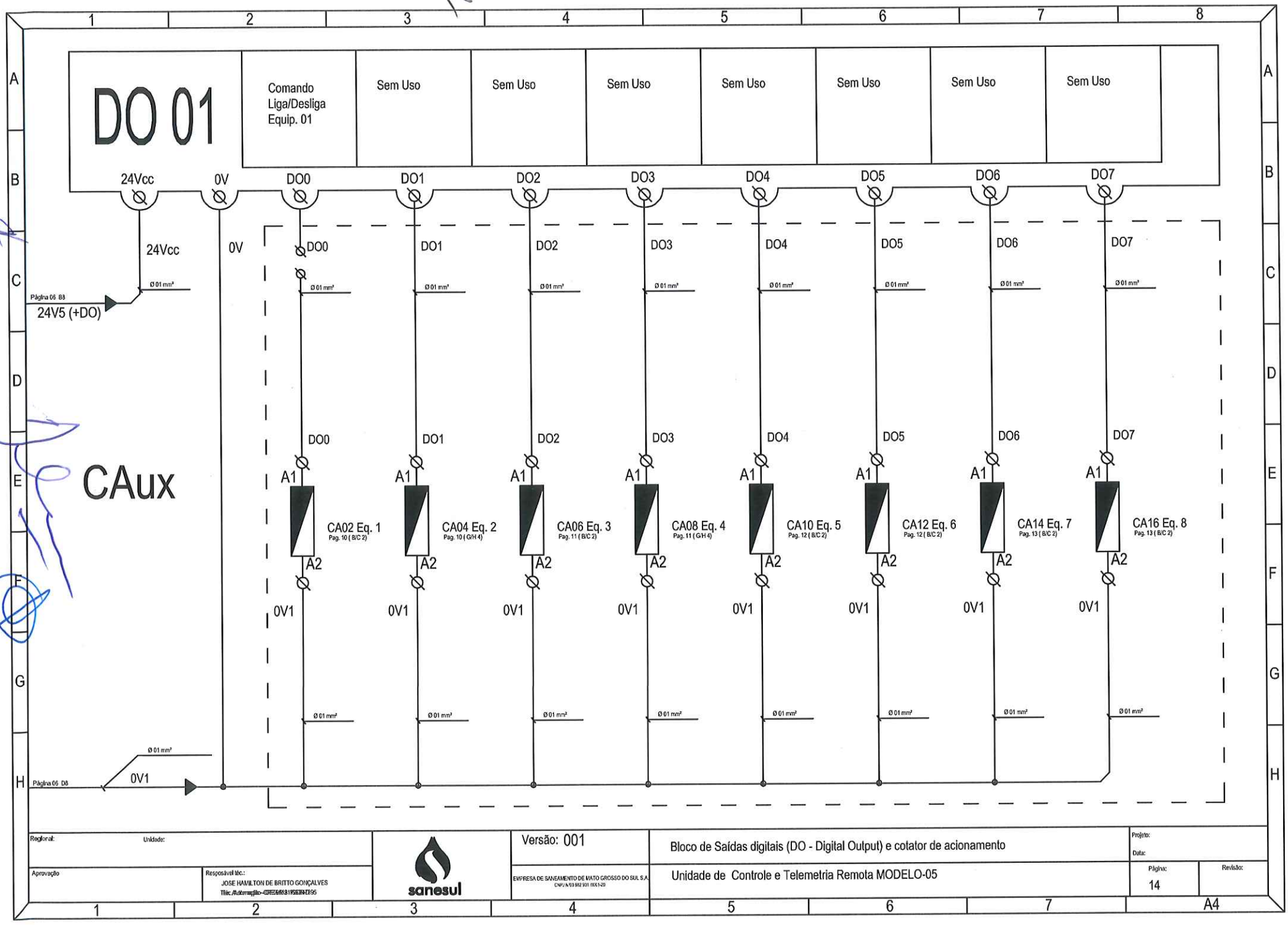


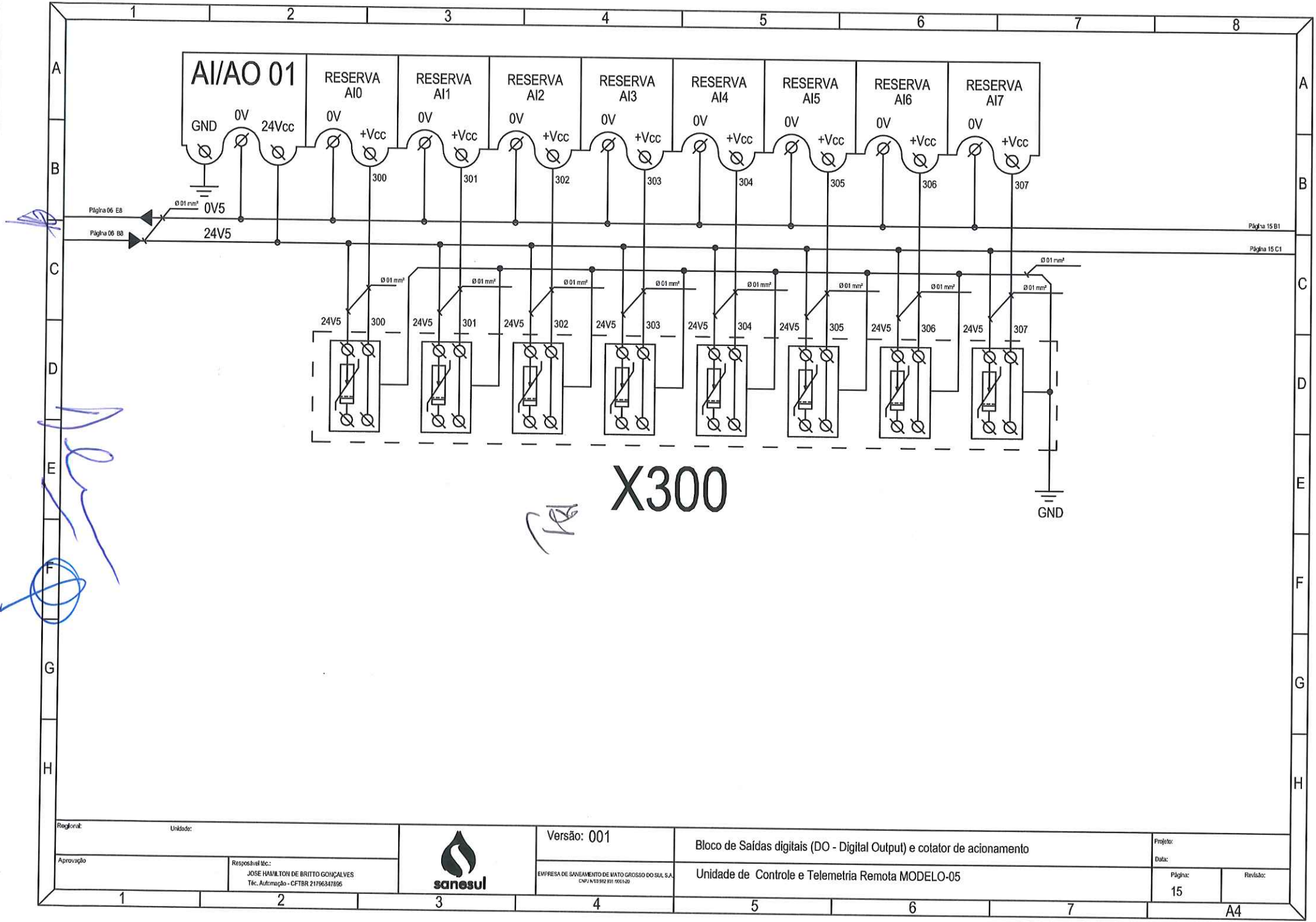
Regional: Unidade:			Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847695	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 812 731 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 12	Revisão:

A4

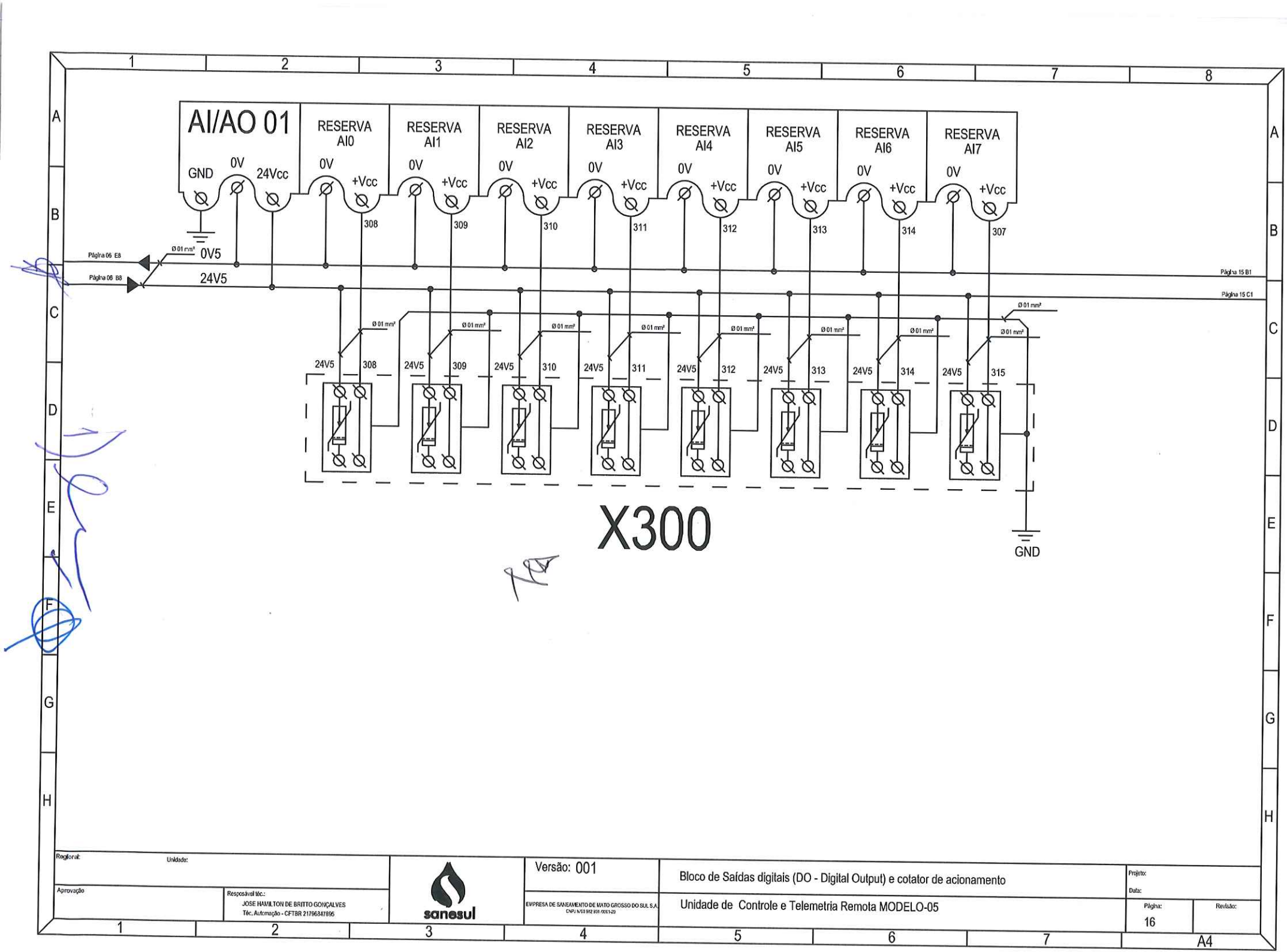


Regional: Unidade:			Versão: 001	Chave seletora, contator Local/Remoto e contato de contator de partida	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 892 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Data: Página: 13	Revisão:
					A4	

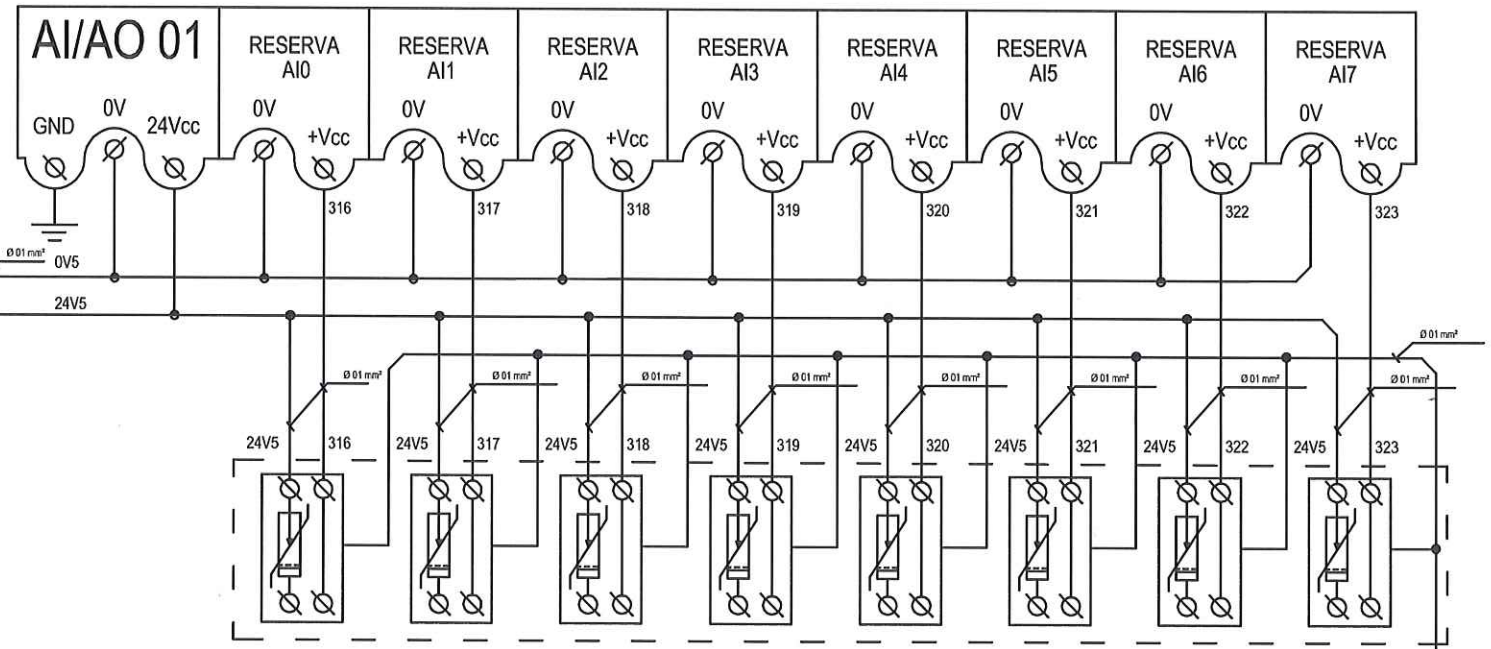

DO 01
Comando Liga/Desliga Equip. 01
Sem Uso
Sem Uso
Sem Uso
Sem Uso
Sem Uso
Sem Uso
Sem Uso
24Vcc
0V
DO0
DO1
DO2
DO3
DO4
DO5
DO6
DO7
Página 05 B8
24V5 (+DO)
Ø 01 mm²
CAux
A1
A2
0V1
CA02 Eq. 1
Pag. 10 (B/C 2)
CA04 Eq. 2
Pag. 10 (G/H 4)
CA06 Eq. 3
Pag. 11 (B/C 2)
CA08 Eq. 4
Pag. 11 (G/H 4)
CA10 Eq. 5
Pag. 12 (B/C 2)
CA12 Eq. 6
Pag. 12 (B/C 2)
CA14 Eq. 7
Pag. 13 (B/C 2)
CA16 Eq. 8
Pag. 13 (B/C 2)
Página 05 D8
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
sanesul
Versão: 001
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05
Projeto:
Data:
Página:
14
Revisão:
A4



Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347896		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 812 931 0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 15	Revisão:
						A4

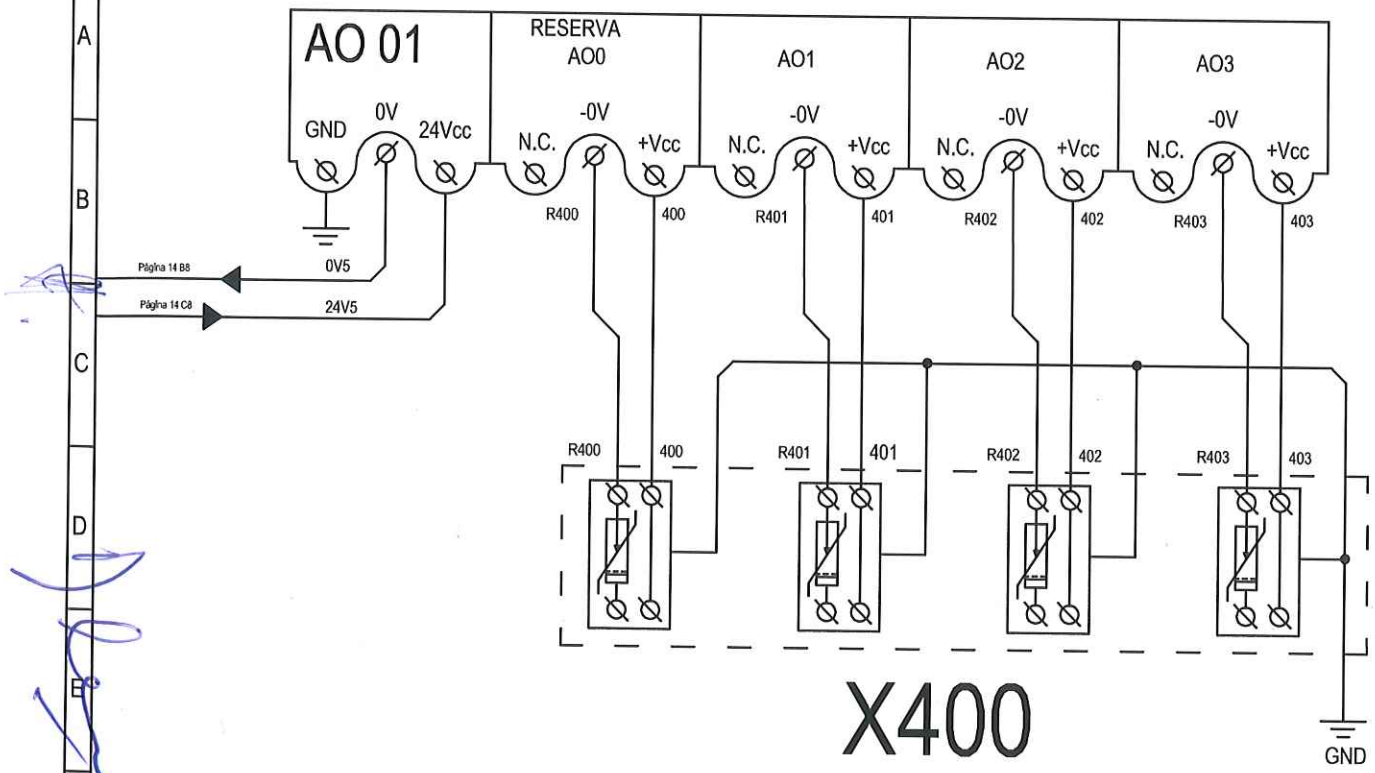


Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ 03.992.931-0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 16	Revisão:
						A4

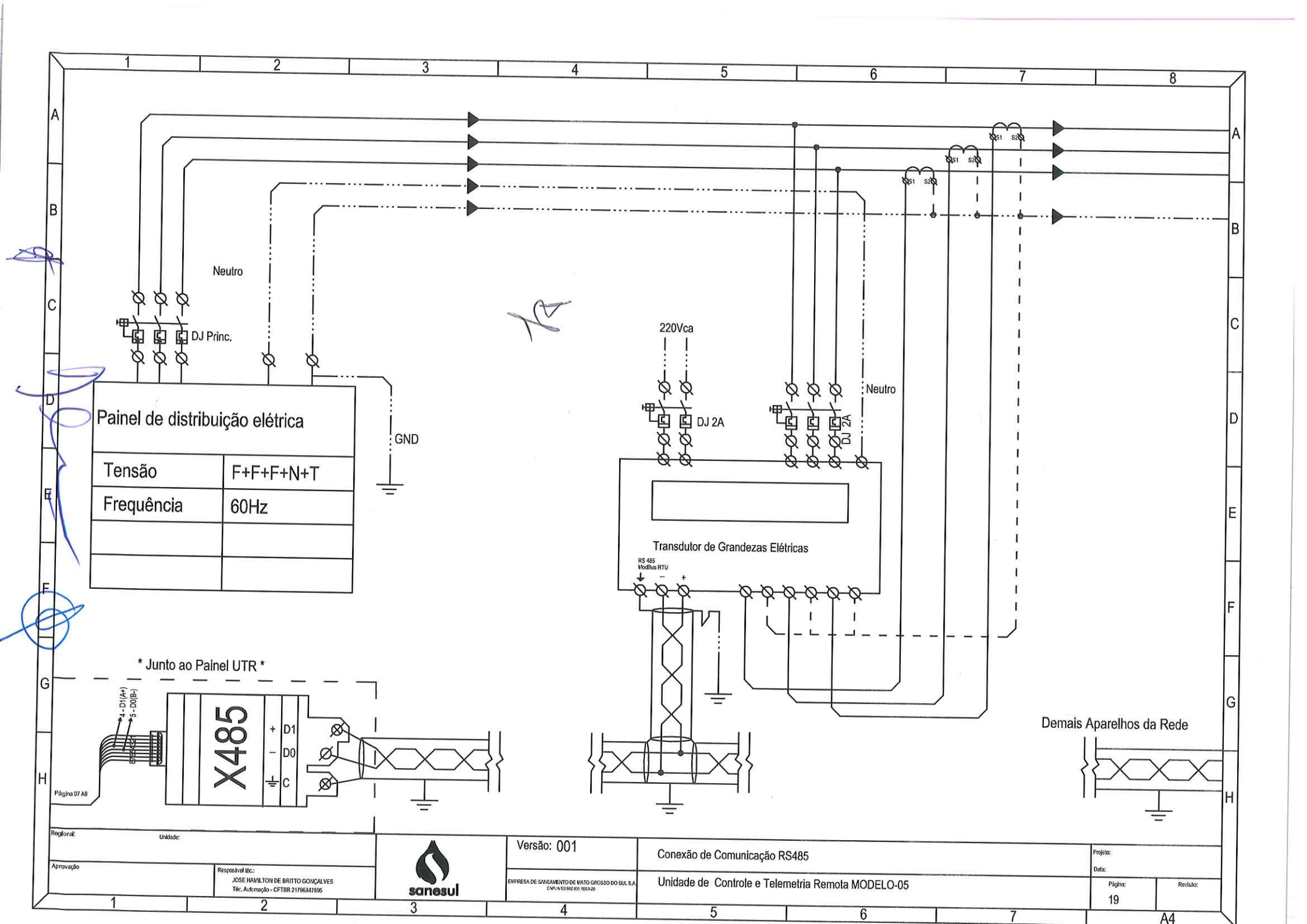


Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847696		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 912 931 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 17	Revisão:

A4



Regional: Unidade:		Versão: 001	Bloco de Saídas digitais (DO - Digital Output) e cotator de acionamento	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347895	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03.992.931/0001-29	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 18	Revisão:
				A4	


Neutro
DJ Princ.
GND
Painel de distribuição elétrica
Tensão
F+F+F+N+T
Frequência
60Hz
220Vca
DJ 2A
Neutro
DJ 2A
Transdutor de Grandezas Elétricas
RS 485
ModBus RTU
* Junto ao Painel UTR *
4 - D1(A+)
5 - D0(B-)
X485
+ D1
– D0
C
Página 07 A8
Demais Aparelhos da Rede
Regional:
Unidade:
Aprovação
Responsável téc.:
JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES
Téc. Automação - CFTBR 21706347895
sanesul
Versão: 001
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
Conexão de Comunicação RS485
Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05
Projeto:
Data:
Página:
19
Revisão:
A4

Descritivo de Peças que compõe UCTR Modelo-05 - *Vide Pag. 25

P-01 - Conector de passagem para cabo 2,5 mm	- 018285
P-02 - Modulo DSP - Dispositivo contra surtos elétricos	- 010803
P-03 - Disjuntor monopolar MINI DIN 2A	- 002898
P-04 -Transfomador retificador 220Vca/24Vcc	- 018288
P-05 - Porta Fusível de vidro Ø05 X 25mm	- 018291
P-06 - Conector de passagem duplo nível	- 018284
P-07 - Poste final para trilho DIN	- 018292
P-08 - Módulo relé de interface 220 Vca	- 010895
P-09 - Chave fim de curso	- 018280
P-10 - Tomada trilho DIN 10A 2p+T	- 018295
P-11 - Barramento de distribuição para circuito de aterramento	
P-12 - Controlador Lógico Programável	- 018282
P-13 - Rádio Modem 900 mhz Ethernet	- 018689
P-14 - Protetor de surtos coaxial	- 010804
P-15 - Nobreak Automático	- 018290
P-16 - Caixa para painel de comandos H800xL600xP250 mm	- 008824
P-17 - Suporte porta identificador para trilho DIN, Rail 35 mm	- 018294
P-18 - Canaleta ventilada em PVC L30xH50 mm	- 005116
P-19 - Protetor de surtos para sinal analógico	- 010888
P-20 - Luminária para Painel com lampada 15w	- 018289
P-21 - Módulo relé de interface 24 Vcc	- 010894
P-22 - Modulo de expansão analógico 8 AI - 4-20 mA	- 018415
P-23 - Modulo de expansão analógico 4 AO - 4-20 mA	- 018683
P-24 - Modulo de expnasão analógico 4 AI - 2 AO - 4-20mA	- 018283
P-25 - Trilho DIN Rail 35mm	- 003380
P-26 - Suporte base para rádio modem	
P-27 - Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250 mm	- 009000
P-28 - Chave seletora 2 Posições 1NA	- 018281
P-29 - Canaleta ventilada em PVC L50xH50 mm	- 003376
P-30 - Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350 mm	- 005111

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Descritivo de função dos componentes	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796347896		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N°03 982 931 0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 20	Revisão:

A4

Descrição de Função dos Componentes UCTR Modelo 05: *Vide Pag. 26

F-00 = Conexão da malha de aterramento aos componentes.
F-01 = Conector de entrada de alimentação 220 Vca para todo o painel UCTR.
F-02 = Dispositivo de proteção contra surtos elétricos.
F-03 = Disjuntor de entrada = Anterior NoBreak =
F-04 = Disjuntor de Proteção fonte 24 Vcc = Posterior NoBreak =
F-05 = Disjuntor de circuito de iluminação e Tomada Auxiliar.
F-06 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V1 (+RM).
F-07 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V2 (+CLP).
F-08 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V3 (+DI).
F-09 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V4 (+DO).
F-10 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V5 (+AI/AO).
F-11 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V3 (+DI).
F-12 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V4 (+DO).
F-13 = Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V5 (+AI/AO).
F-14 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V1 (+RM).
F-15 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V2 (+CLP).
F-16 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V3 (+DI).
F-17 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V4 (+DO).
F-18 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V5 (+AI = Card01).
F-19 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V6 (+AI = Card02).
F-20 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V7 (+AI = Card03).
F-21 = Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V8 (+AO).
F-22 = Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV1 (-DO).
F-23 = Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV2 (-RM).
F-24 = Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV3 (-CLP).
F-25 = Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV4 (-DI).
F-26 = Conectores de distribuição da linha NEGATIVA OV5 (-AI/AO).
F-27 = Relé de interface de controle de alimentação do painel UCTR, 220 Vca.
F-28 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 01.
F-29 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 02.
F-30 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 03.
F-31 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 04.
F-32 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 05.
F-33 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 06.
F-34 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 07.
F-35 = Relé de interface de sinal local remoto = Equipamento 08.
F-36 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 01.
F-37 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 02.
F-38 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 03.
F-39 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 04.
F-40 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 05.
F-41 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 06.
F-42 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 07.
F-43 = Relé de interface de acionamento, 24 Vcc = Equipamento 08.
F-44 = Sensor de fim de curso para porta aberta.
F-110= Ent. Digital DI10 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-111= Ent. Digital DI11 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-112= Ent. Digital DI12 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-113= Ent. Digital DI13= Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-114= Ent. Digital DI14 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-115= Ent. Digital DI15 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-116= Ent. Digital DI16 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-117= Ent. Digital DI17 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-118= Ent. Digital DI18 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-119= Ent. Digital DI19 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-120= Ent. Digital DI20 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-121= Ent. Digital DI21 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-122= Ent. Digital DI22 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-123= Ent. Digital DI23 = Status vindos dos equipamentos e instrumentos de campo.
F-200 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 01.
F-202 = DO0 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 01.
F-203 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 01.
F-204 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 02
F-206 = DO1 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 02.
F-207 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 02.
F-208 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 03.
F-210 = DO2 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 03.
F-211 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 03.
F-212 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 04.
F-214 = DO3 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 04.
F-215 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 04.
F-216 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 05.
F-218 = DO4 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 05.
F-219 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 05.
F-220 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 06.
F-222 = DO5 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 06.
F-223 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 06.
F-224 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 07.
F-226 = DO6 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 07.
F-227 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 07.
F-228 = Conexão de entrada da linha de partida (cabo energizado) = Equipamento 08.
F-230 = DO7 = Cnx de retorno para acionamento (energizado quando solcitado partida) = Equipamento 08.
F-231 = Conexão com linha elétrica comum nos componentes do painel elétrico = Equipamento 08.
F-300 = AI0 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-301 = AI1 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-302 = AI2 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-303 = AI3 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-304 = AI4 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-305 = AI5 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-306 = AI6 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-307 = AI7 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-308 = AI8 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-309 = AI9 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-310 = AI10 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-311 = AI11 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-312 = AI12 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-313 = AI13 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-314 = AI14 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-315 = AI15 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-316 = AI16 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-317 = AI17 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-318 = AI18 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-319 = AI19 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-320 = AI20 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-321 = AI21 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-322 = AI22= Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-323 = AI23 = Dispositivo para proteção de surto de entrada analógica 4-20mA.
F-400 = AO0 =Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-401 = AO1 =Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-402 = AO2 =Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-403 = AO3=Dispositivo para proteção de surto de saída analógica 4-20mA.
F-485 = Conexão com equipamentos que tenham comunicação em protocolo RS485.
F-TP = Tomada principal de alimentação Para NoBreak.
F-TA = Tomada auxiliar para uso de equipamentos com corrente inferior a 2A.

Regional: Unidade:		sanesul	Versão: 001	Descritivo de função dos componentes	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847695		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ N 03 982 831 /0001-20	Unidade de Controle e Telemetria Remota MODELO-05	Página: 21	Revisão:

A4

Identificação de bornes e cabos

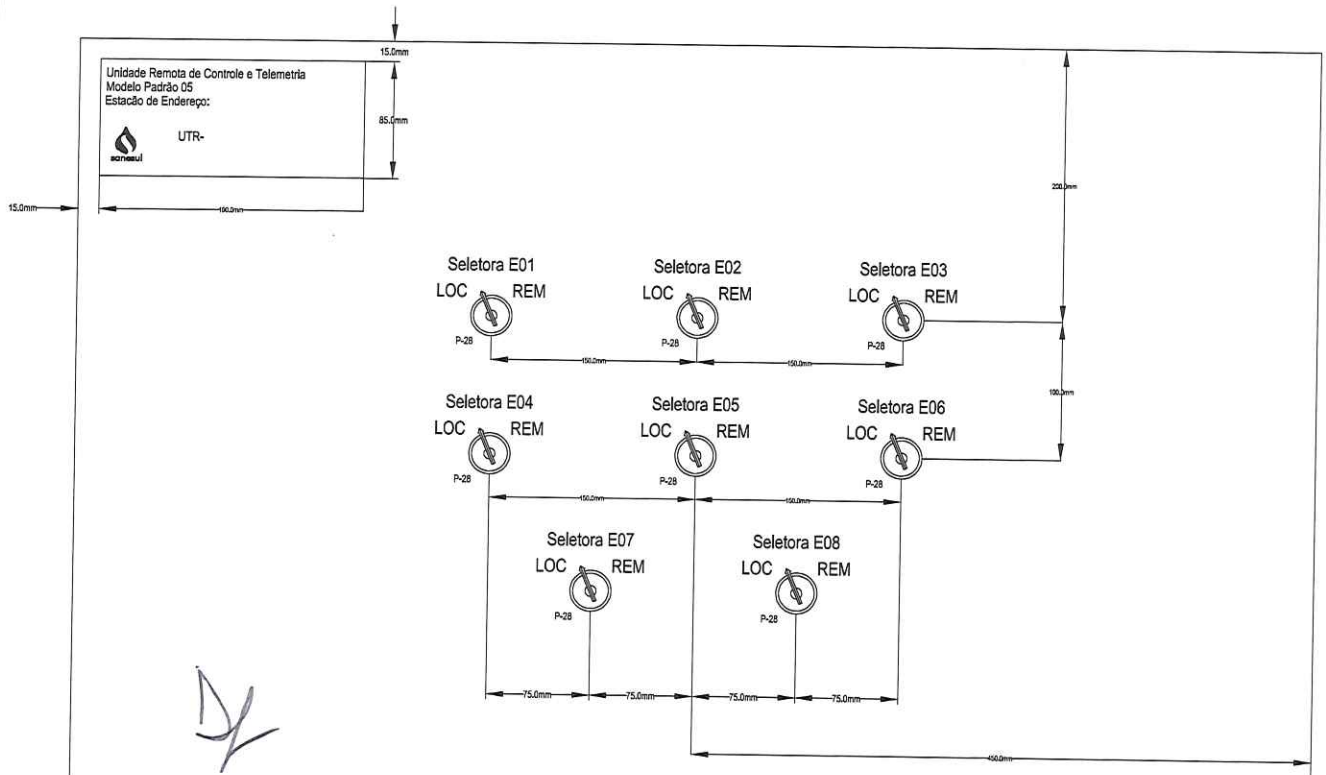
Réguas de Borne:

X100 : Régua de bornes relativas as entradas digitais;
X200 : Régua de conexão para saidas de controle junto aos equipamentos externos;
X300 : Régua de conexão de entradas analógicas;
X400 : Régua de conexão de saídas analógicas;
X485 : Régua de conexão com sistema de protocolo ModBus por RS485;
X24 : Régua de Fusíveis 24Vcc;
+/- : Bornes de saída de alimentação em 24Vcc, polo poistivo e negativo respectivamente;

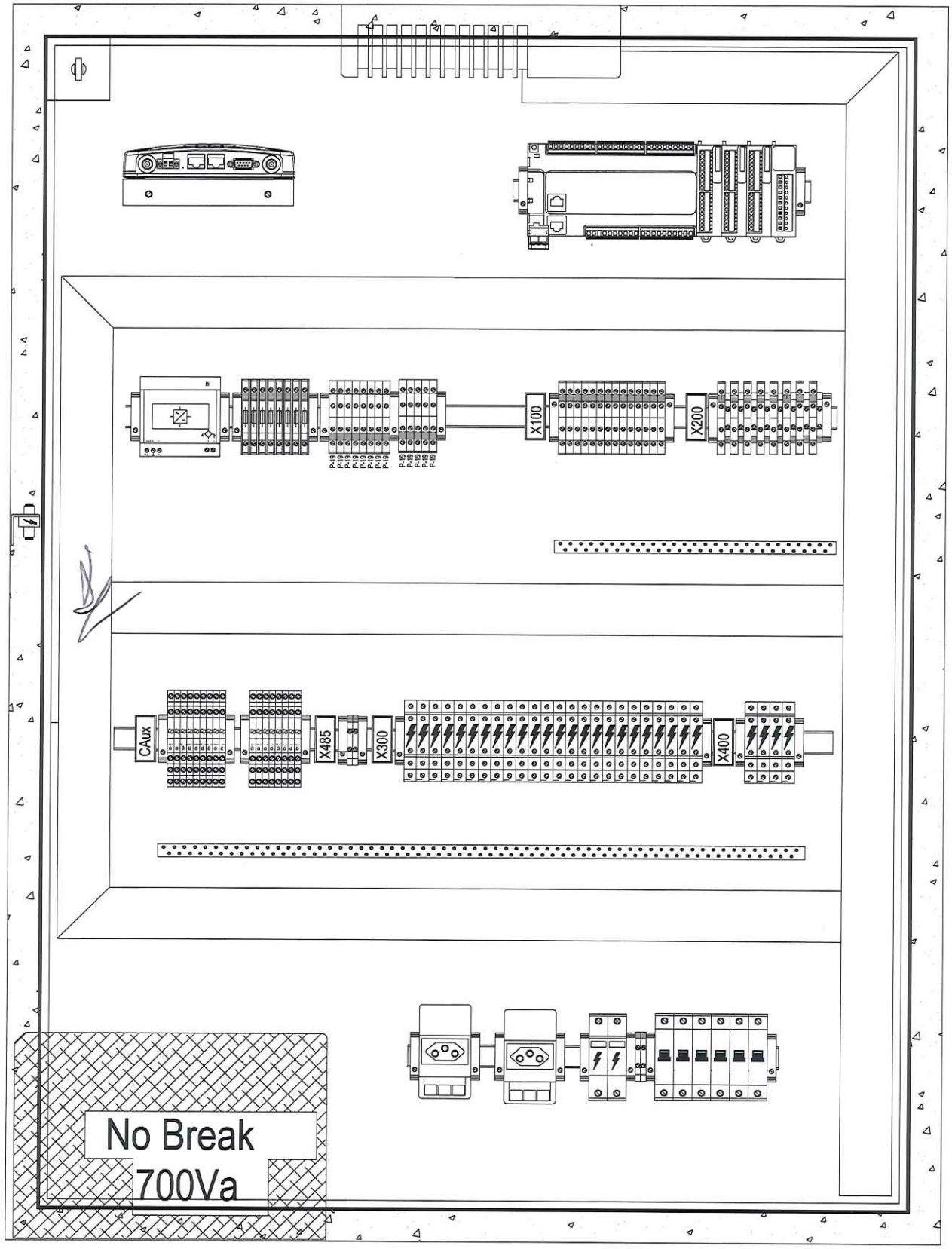
Cores de cabos:

	Diâmetro	Cor	Identificação
Cabos	Ø2,5mm²	Vermelho:	01, 03, 05, 07, 10;
Cabos	Ø2,5mm²	Cinza:	02, 04, 06, 08, 09;
Cabos	Ø2,5mm²	Verde:	GND;

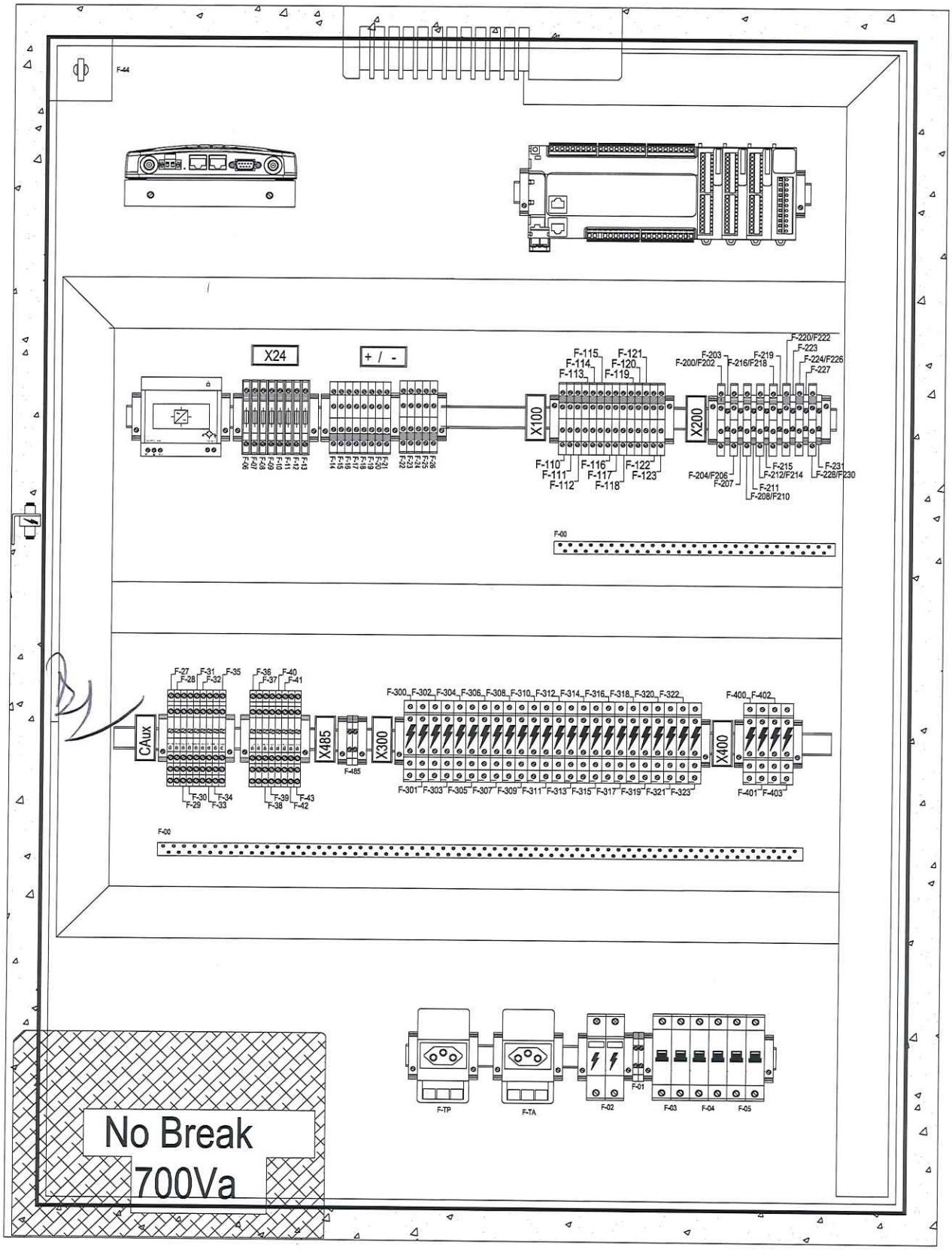
Cabos	Ø1 mm²	Vermelho:	24V1 - 24V8, DO0-DO7, 400-403;
Cabos	Ø1 mm²	Azul:	100-123, 300-323, R400-R403;
Cabos	Ø1 mm²	Preto:	0V1, 0V2, 0V3, 0V4, 0V5;
Cabos	Ø1 mm²	Amarelo:	200, 201, 202, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 220, 221, 202, 224, 225,226, 228, 229, 230;
Cabos	Ø1 mm²	Cinza:	203, 207, 211, 215, 219, 223, 227, 231;
Cabos	Ø1 mm²	Verde:	GND


15.0mm
Unidade Remota de Controle e Telemetria
Modelo Padrão 05
Estacão de Endereço:
UTR-
85.0mm
15.0mm
190.0mm
220.0mm
Seletora E01
LOC
REM
P-28
Seletora E02
LOC
REM
P-28
Seletora E03
LOC
REM
P-28
150.0mm
150.0mm
100.0mm
Seletora E04
LOC
REM
P-28
Seletora E05
LOC
REM
P-28
Seletora E06
LOC
REM
P-28
150.0mm
150.0mm
Seletora E07
LOC
REM
P-28
Seletora E08
LOC
REM
P-28
75.0mm
75.0mm
75.0mm
75.0mm
450.0mm

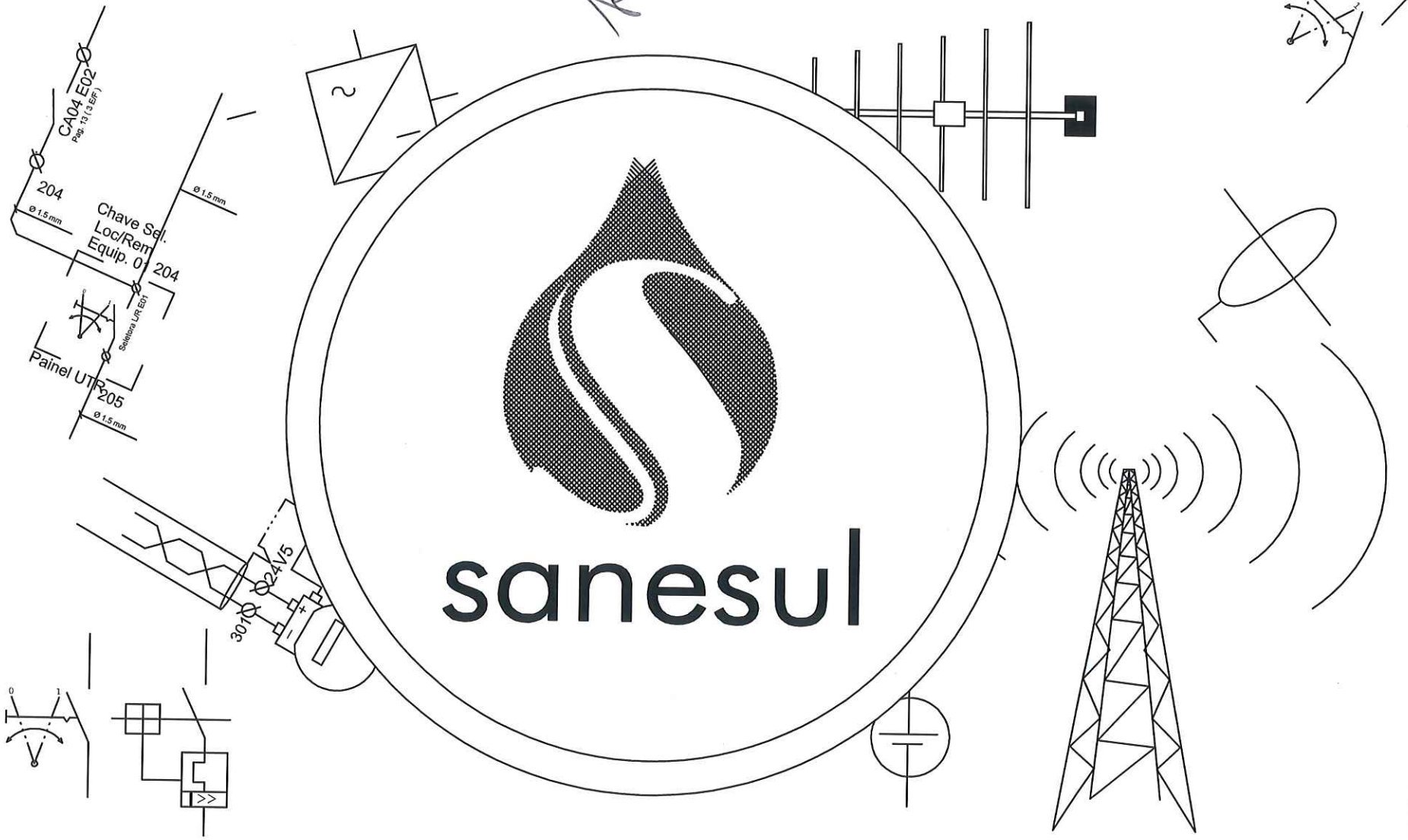
A0


X100
X200
CAux
X485
X300
X400
No Break
700Va

No Break
700Va
X400
X300
X485
CAux
X200
X100
X24
+ / -


F-44
X24
+ / -
X100
X200
F-115
F-121
F-114
F-120
F-113
F-119
F-110
F-116
F-122
F-111
F-117
F-123
F-112
F-118
F-203
F-200/F202
F-216/F218
F-219
F-220/F222
F-223
F-224/F226
F-227
F-215
F-212/F214
F-231
F-228/F230
F-204/F206
F-207
F-211
F-208/F210
F-00
CAux
X485
X300
X400
F-485
F-27
F-31
F-35
F-28
F-32
F-36
F-40
F-37
F-41
F-30
F-34
F-29
F-33
F-39
F-43
F-38
F-42
F-300
F-302
F-304
F-306
F-308
F-310
F-312
F-314
F-316
F-318
F-320
F-322
F-301
F-303
F-305
F-307
F-309
F-311
F-313
F-315
F-317
F-319
F-321
F-323
F-400
F-402
F-401
F-403
F-00
No Break
700Va
F-TP
F-TA
F-02
F-01
F-03
F-04
F-05
A0

Painel de Telemetria Remota



Painel de comunicação para rádio modem

Sumário

Pg 02 - Avisos e Informações
Pg 03 - Simbologia Elétrica
Pg 04 - Disjuntores de entrada e DPS
Pg 04 - Transformador Retificador
Pg 04 - Régua de fúsivies corrente DCV
Pg 04 - Conexão CLP-Rádio, Modem e Antena
Pg 05 - Descritivo de peças que compõe a UCTR
Pg 05 - Descritivo de funções dos componentes
Pg 05 - identificação de cabos e bornes
Pg 06 - Layout externo da porta do painel
Pg 07 - Layout interno do painel
Pg 08 - Layout descritivo de componentes
Pg 09 - Layout descritivo de funções dos componentes

SANESUL - EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL - GOVERNO DO MATO GROSSO DO SUL

DCO -Diretoria Comercial e de Operações - GEDEO
Diretor Presidente: Valter Carneiro Júnior
Diretor Comercial e Operacional: Onofre Assis de Souza
Gerente: Elthon Santos Teixeira
Responsável Técnico: Jose Hamilton de Britto Gonçalves CFT/BR 21796847895

Regional: Unidade:		Versão001	Sumário	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03 982 931 /0001-20	Painel de comunicação para rádio modem	Página: 01	Revisão:

A4

Avisos e informações.

Segurança:

Este equipamento é alimentado com tensões elétricas de 220 vca que podem vir a causar lesões graves e/ou morte.
Devido as suas características elétricas e fragilidade dos componentes eletrônicos a manutenção deverá ser somente realizada por técnicos habilitados, treinados, e autorizados.

Local de instalação:

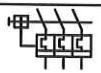
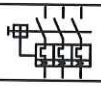
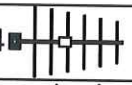
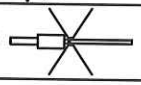
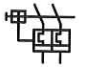
Este painel deverá ser instalado em local ventilado e que o proteja contra ações de raios solares, temperaturas acima de 50 °C, umidade excessiva, agentes químicos e/ou gases corrosivos, não devendo ser exposto a vibrações.

Manutenção:

Jamais realize a substituição de qualquer componente elétrico com a unidade em carga, assim como evite conectar maquinas que utilizem motores com rotor bobinado, que produzam fuga de corrente ou centelhas de faiscamento, máquinas de solda e outras,
Desligue completamente a UTR de sua fonte de alimentação em caso de uso de máquinas com correntes de operação com picos instantâneos muito elevados na rede dedicada a alimentação da Unidade de Telemetria Remota.
Está vetada a substituição, retirada de componentes, alterações ou instalações de novos componentes nos painéis sem a prévia comunicação e autorização do setor competente, Sanesul Campo Grande-MS.
Faz-se necessário a manutenção periódica com limpeza dos componentes internos utilizando sopradores de ar seco, aspirador de pó assim como o acompanhamento da capacidade de recarga da bateria do nobreak e reaperto de conexões elétricas.

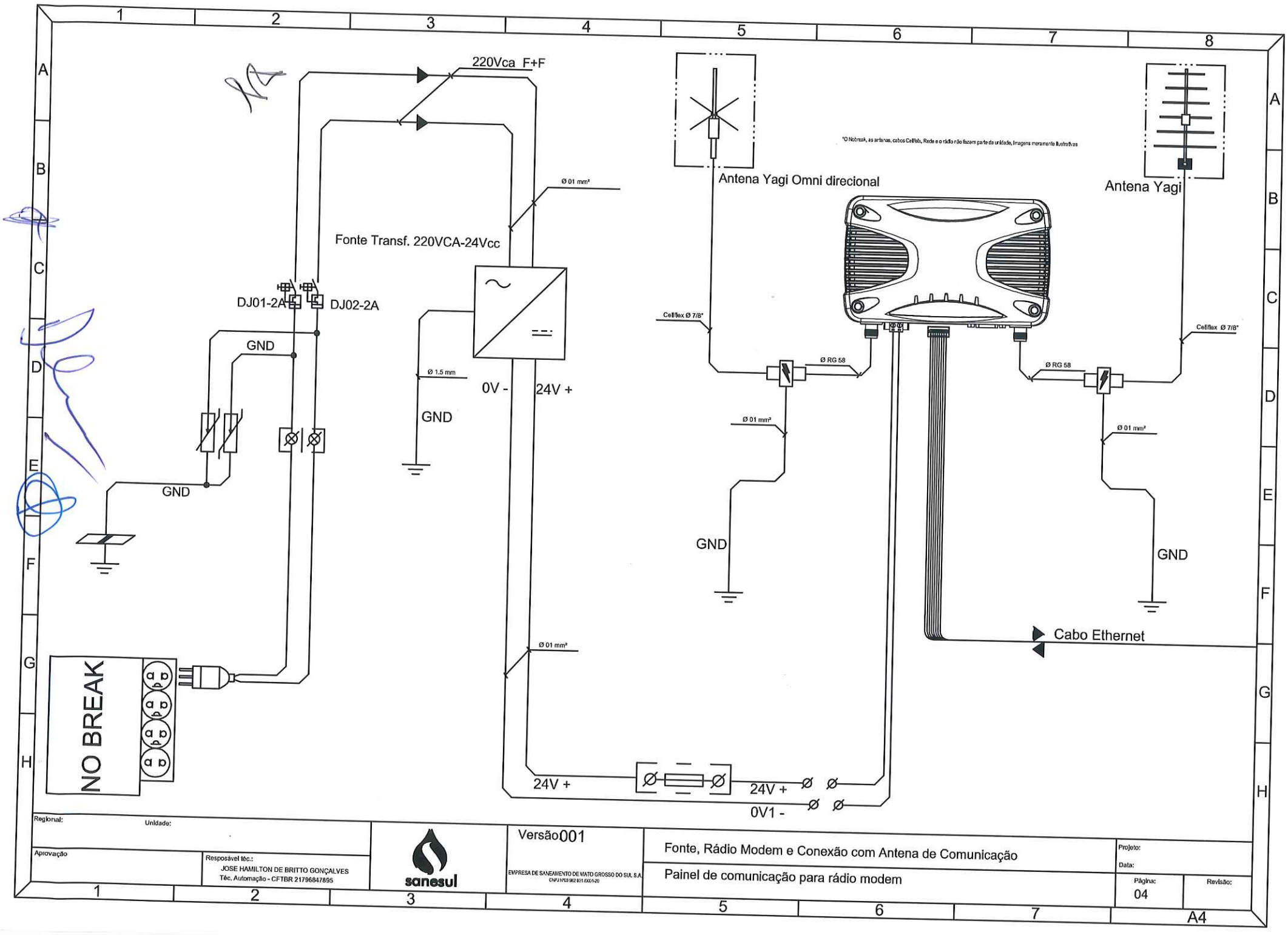
Regional: Unidade:		sanesul	Versão001	Avisos e Informações	Projeto: Data:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ/MF 982.931.000120	Painel de comunicação para rádio modem	Página: 02	Revisão:

A4

01		Contator auxiliar 2NA - 2NF	16		Cabo blindado com Shield	31		Disjuntor Tripolar DIN min	46	C
02		Contator comutador C-NA-NF	17		Tomada especial em diagrama unifilar	32		Disjuntor Tripolar Termomagnético	47	C
03		Contato normalmente fechado	18		Tomada especial em diagrama multifilar	33	RST	Rele Supervisor Trifásico	48	C
04		Contato normalmente aberto	19		Plug elétrico 10A 2P+T	34		Chave comutadora 2 posições 1NA/NF	49	C
05		Contato normalmente fechado com acionamento manual	20		Lâmpada Fluorecente Completa	35		TC - Transformador de corrente	50	C
06		Contato normalmente aberto com acionamento manual	21		Protetor coaxial contra surtos	36		Sonda Hidrostática	51	C
07		Chave fim de curso com contato comutador 1NA-1NF	22		Protetor contra surtos elétricos	37		Sensor de Vibração	52	C
08		Botão com trava 1NA - 1NF	23		Protetor contra surtos elétricos em sinais analógicos	38		Sens de Nivel Ultrasônico	53	C
09		Disjuntor monopolar DIN mini	24		Antena Yagi Direcional	39		Chave comutadora 2 posições 1NA	54	C
10		Borne em equipamentos	25		Antena Yagi Omni direcional	40	C		55	C
11		Borne conector de passagem	26		Barramento de aterramento	41	C		56	C
12		Ponto de conexão entre cabos	27		Disjuntor Bipolar DIN mini	42	C		57	C
13		Fusivel de vidro	28		Sentido de fluxo elétrico	43	C		58	C
14		Bateria 12 Vcc	29		Fonte Transf. 220VCA-24VCC	44	C		59	C
15		Conexão com aterramento	30		Transdutor analógico 4-20 mA	45	C		60	C

Regional:	Unidade:		Versão: 001	Simbologia elétrica	Projeto:
Aprovação	Responsável tec.: JOSE HAMILTON DE BRITO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21798847895	sanesul	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº 03.562.931/0001-20	Painel de comunicação para rádio modem	Data: Página: 03 Revisão:

A4



Regional: Unidade:		Versão001	Fonte, Rádio Modem e Conexão com Antena de Comunicação	Projeto:	
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895	sanesul EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ/MF 03.982.801/0001-20	Painel de comunicação para rádio modem	Data: Página: 04	Revisão:

A4

Descritivo de Peças que compõe Painel de comunicação para rádio modem - *Vide Pag. 08

P-01 - Conector de passagem para cabo 2,5 mm - 018285
P-02 - Modulo DSP - Dispositivo contra surtos elétricos - 010803
P-03 - Disjuntor monopolar MINI DIN 2A - 002898
P-04 -Transfomador retificador 220Vca/24Vcc - 018288
P-05 - Porta Fusível de vidro Ø05 X 25mm - 018291
P-06 - Conector de passagem duplo nível - 018284
P-07 - Poste final para trilho DIN - 018292
P-08 - Módulo relé de interface 220 Vca - 010895
P-09 - Chave fim de curso - 018280
P-10 - Tomada trilho DIN 10A 2p+T - 018295
P-11 - Barramento de distribuição para circuito de aterramento
P-12 - Controlador Lógico Programável - 018282
P-13 - Rádio Modem 900 mhz Ethernet - 018689
P-14 - Protetor de surtos coaxial - 010804
P-15 - Nobreak Automático - 018290
P-16 - Caixa para painel de comandos H800xL600xP250 mm - 008824
P-17 - Suporte porta identificador para trilho DIN, Rail 35 mm - 018294
P-18 - Canaleta ventilada em PVC L30xH50 mm - 005116
P-19 - Protetor de surtos para sinal analógico - 010888
P-20 - Luminária para Painel com lampada 15w - 018289
P-21 - Módulo relé de interface 24 Vcc - 010894
P-22 - Modulo de expansão analógico 8 AI - 4-20 mA - 018415
P-23 - Modulo de expansão analógico 4 AO - 4-20 mA - 018683
P-24 - Modulo de expnasão analógico 4 AI - 2 AO - 4-20mA - 018283
P-25 - Trilho DIN Rail 35mm - 003380
P-26 - Suporte base para rádio modem
P-27 - Caixa para quadro de comandos L700xH1000xP250 mm - 009000
P-28 - Chave seletora 2 Posições 1NA - 018281
P-29 - Canaleta ventilada em PVC L50xH50 mm - 003376
P-30 - Caixa para painel de comandos H1200xL900xP350 mm - 005111

Descritivo de Peças que compõe Painel de comunicação para rádio modem - *Vide Pag. 09

F-00 - Conexão da malha de aterramento aos componentes.
F-01 - Conector de entrada de alimentação 220 Vca para todo o painel UCTR.
F-02 - Dispositivo de proteção contra surtos elétricos.
F-03 - Disjuntor de Proteção fonte 24 Vcc
F-04 - Fusível de proteção contra sobrecarga em 24V1 (+RM).
F-05 - Conectores de distribuição da linha POSITIVA 24V1 (+RM).
F-06 - Conectores de distribuição da linha NEGATIVA 0V1 (-RM).

Identificação de bornes e cabos

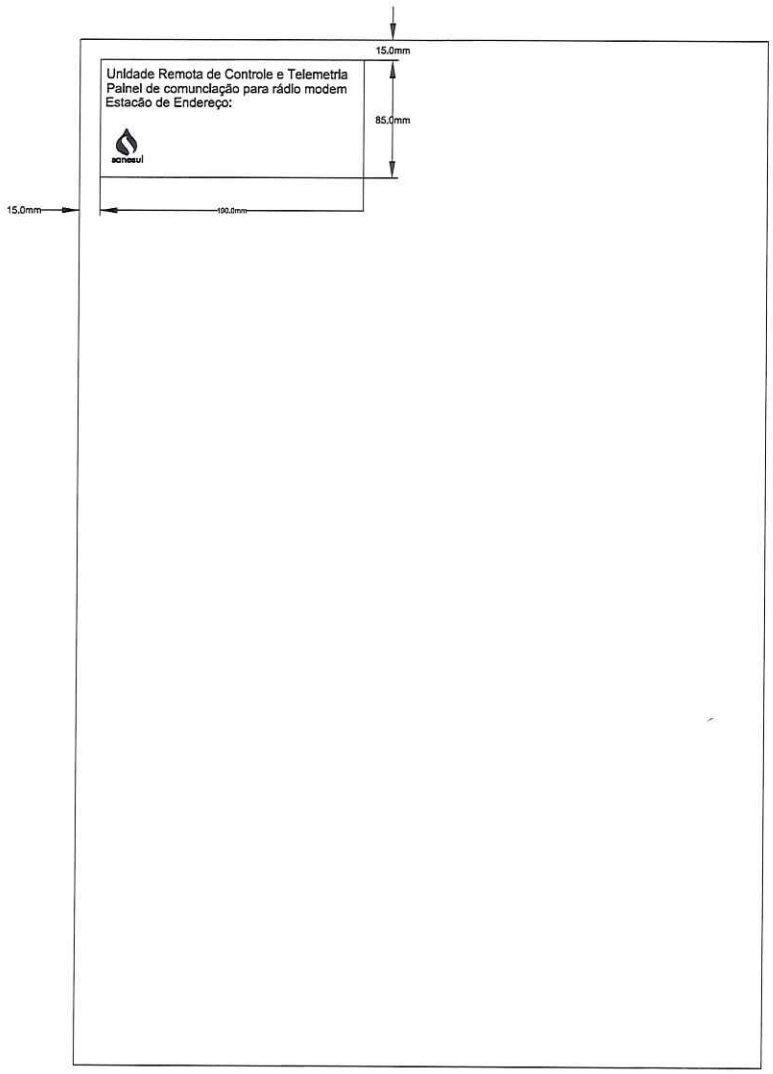
Cores de cabos:

Diâmetro	Cor	Identificação
Cabos Ø1 mm²	Vermelho:	24V1
Cabos Ø1 mm²	Preto:	0V1
Cabos Ø1 mm²	Verde:	GND

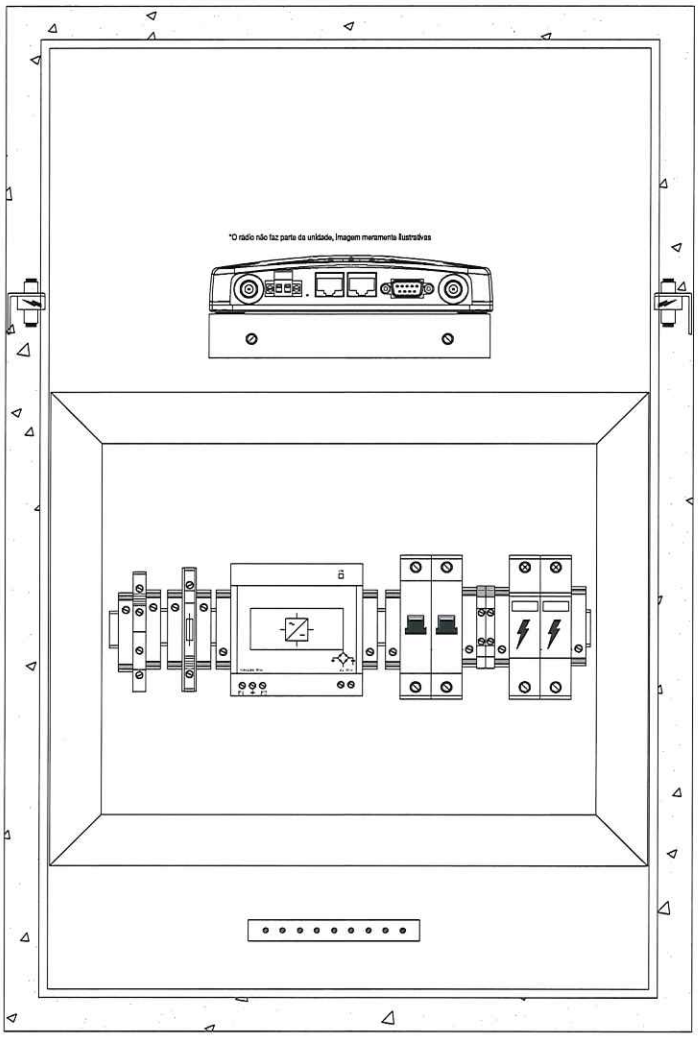
*O Nobreak, as antenas, cabos Cellfelx, Rede e o rádio não fazem parte da unidade, imagens meramente ilustrativas

Regional: Unidade:		sanesul	Versão001	Descritivo de função dos componentes, Descritivo de função dos componentes. Identificação de cabos e bornes	Projeto: Data:
Aprovação	Responsável téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES Téc. Automação - CFTBR 21796847895		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. CNPJ Nº03 982 931/0001-20	Painel de comunicação para rádio modem	Página: 05 / Revisão:

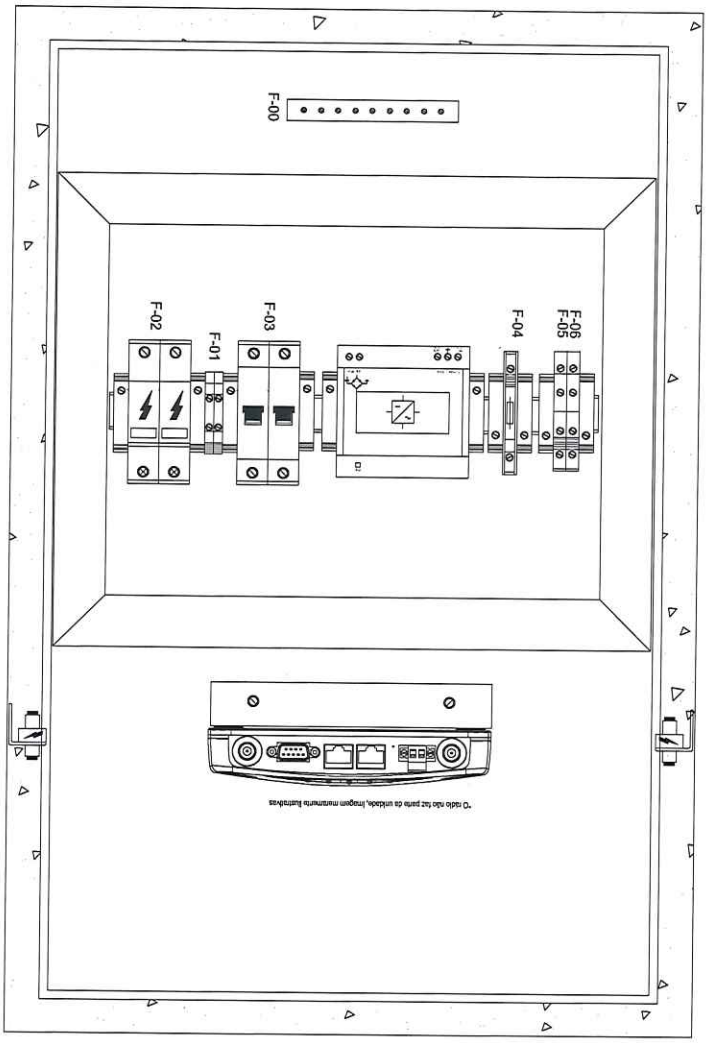
A4


15.0mm
Unidade Remota de Controle e Telemetria
Painel de comunclação para rádio modem
Estacão de Endereço:
85.0mm
15.0mm
190.0mm

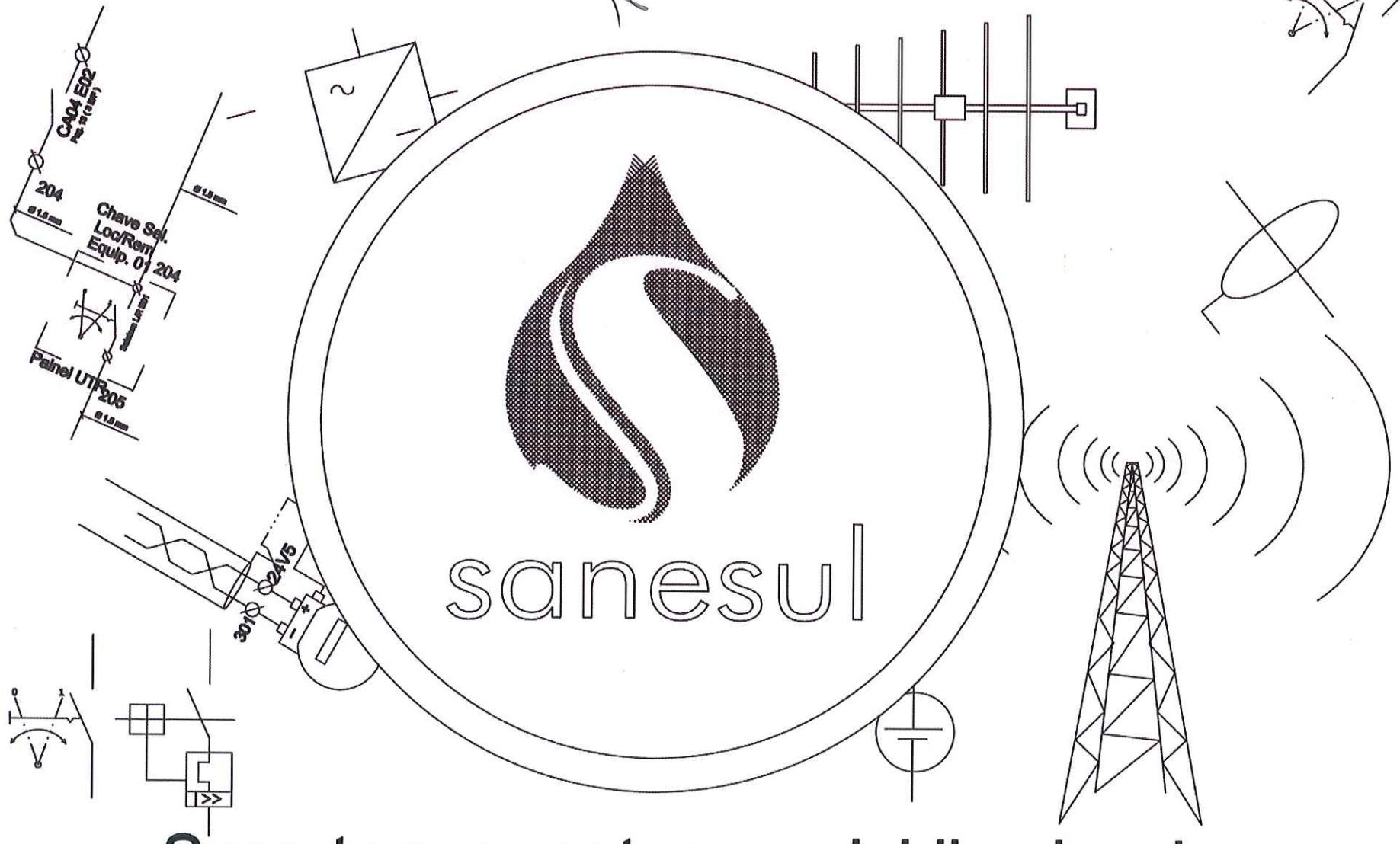
A0


*O rádio não faz parte da unidade, Imagem meramente ilustrativas

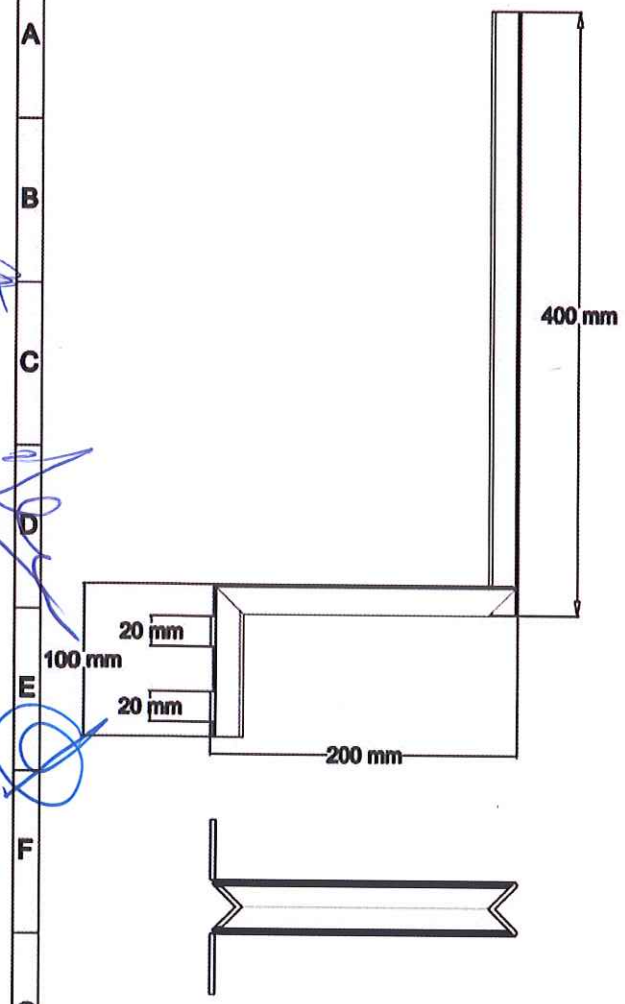
P-31
P-11
P-03
P-05
P-03
P-04
P-05
P-01
P-01
P-18
P-25
P-07
P-26
P-14
P-14

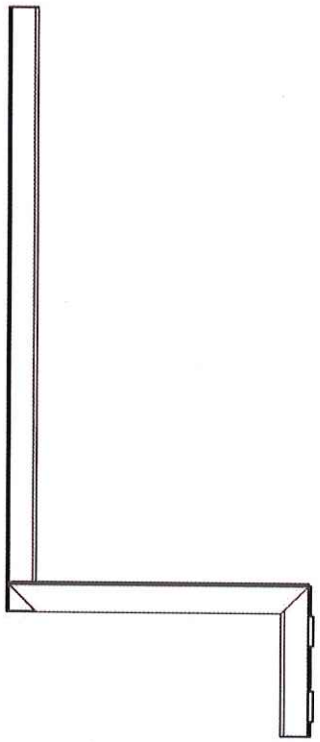

F-00
F-01
F-02
F-03
F-04
F-05
F-06

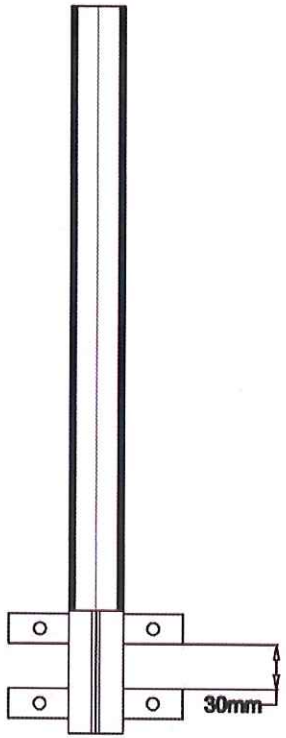
Painel de Telemetria Remota

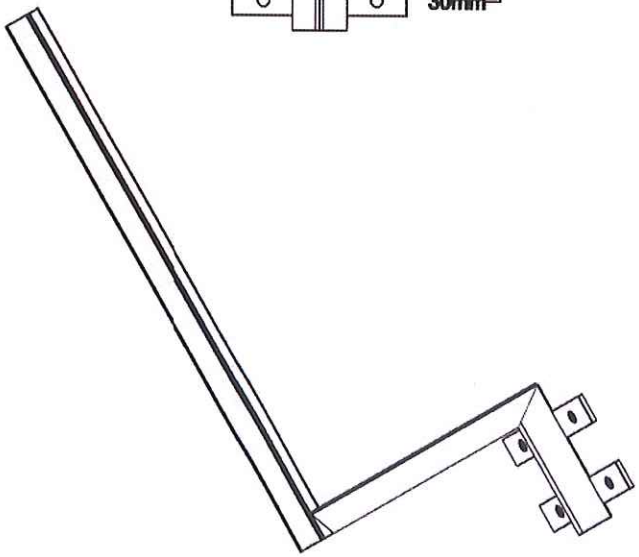


Suporte para antena ominidirecional









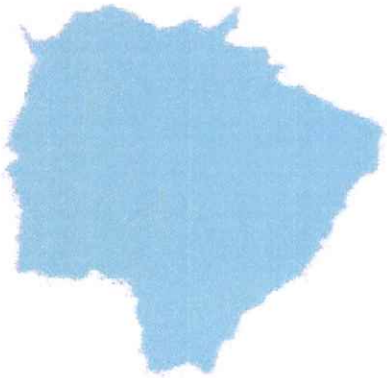
Material: Aço 1024 - Cantoneira 1.1/2" x 1/8"		sanesul	Versão001	Vistas axonométricas da peça.	Escala: 1:5	
Aprovação	Responsável Téc.: JOSE HAMILTON DE BRITTO GONÇALVES		EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.	Suporte para antena omnidirecional	Página: 01	Revisão

A4

ANEXO 04 – PROJETO TÉCNICO TRATAMENTO DE RESÍDUOS IMPLANTADO

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

sanesul



GOVERNO DO ESTADO
Mato Grosso do Sul

EXECUÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E MELHORIAS NA ETA CORUMBÁ

Memorial Descritivo e de Cálculo e

Sistema Proposto

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE – DEMAM

GERÊNCIA DE PROJETOS – GEPRO/ÁGUA

2024

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE – DEMAM
GERÊNCIA DE PROJETOS – GEPRO
COORDENADORIA DE PROJETOS DE ÁGUA

EQUIPE TÉCNICA

ELABORAÇÃO

Engº Luiz Claudio Galvão do Valle Junior
Engenheiro Ambiental - CREA-MS 67.952-D
GEPRO/DEMAM/SANESUL

COORDENAÇÃO

Engº Antonio Assis de Souza Sobrinho
Engenheiro Sanitarista e Ambiental - CREA-MS 18.005-D
Coordenador de Projetos de Água
GEPRO/DEMAM/SANESUL

Engº José Carlos Queiroz
Engenheiro Civil - CREA-MS 3.011-D
Gerente de Projetos
GEPRO/DEMAM/SANESUL

Elaboração	Revisão 01	Revisão 02	Revisão 03	Revisão 04	Revisão 05
SANESUL **Agosto/2024**					

APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo a apresentação dos estudos realizados para elaboração dos projetos básicos e executivos para a execução de Sistema de Tratamento de Resíduos e melhorias na ETA Corumbá, localizada em Corumbá/MS.

Foram atendidos os requisitos técnicos para elaboração de um projeto, bem como as recomendações estabelecidas pelas normas da ABNT.

Para a formulação da proposta foram considerados elementos como informações gerais do município, sistema de abastecimento de água, estudos populacionais, avaliação das demandas, descritivo do sistema a ser ampliado, dimensionamento das unidades constituintes do estudo e detalhamento.

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS E PARÂMETROS DE PROJETO 5
2 UNIDADES DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS GERADOS NA ETA ... 7
2.1 Calha Parshall 8
2.2 Recuperação do sobrenadante dos conjuntos de floculação/decantação 10
2.3 Descarga dos conjuntos de floculação/decantação 13
2.4 Tanque de regularização de vazão – TRV 13
2.5 Tanques de clarificação e adensamento - TCA 16
2.6 Tanque de resíduos adensados - TRA 17
2.7 *Bags* de geotêxtil 18
2.8 Tanque de água recuperada - TAR 20
2.9 Sistema de armazenamento, preparo e dosagem de polímero 21
2.9.1 Descrição do sistema para etapa de clarificação/adensamento 21
2.9.2 Descrição do sistema para etapa de desaguamento 22
2.9.3 Consumo e armazenamento de polímero 22
2.9.4 Preparadores de polímero e pontos de aplicação 23
2.10 Instalações hidráulicas e de apoio 25

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS E PARÂMETROS DE PROJETO

Em 2018 foi elaborado um Estudo de Concepção, plano de ações para a ETA e de Projeto Básico para tratamento dos resíduos gerados na Estação de Tratamento de Água do município de Corumbá/MS com o objetivo de propor alternativas para o tratamento do lodo gerado na ETA Corumbá. Neste estudo, foram avaliadas as principais características da água bruta do Rio Paraguai, seu impacto no funcionamento da ETA e na geração de massa seca de resíduos. O estudo foi realizado com base nas informações fornecidas pela SANESUL – Corumbá e complementado pelos dados de qualidade da água bruta do Rio Paraguai, disponibilizados pela Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL).

Foram estabelecidas três condições de operação para o Sistema de Tratamento de Resíduos (STR) - Condição 1, Condição 2 e Condição 3 (de máxima, intermediária e de mínima geração de massa seca de resíduos na ETA, respectivamente). Os parâmetros de projeto para o dimensionamento do STR são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros de projeto do STR da ETA Corumbá

		Parâmetro	Condição 1	Condição 2	Condição 3
Estimativa de resíduos gerada no mês de novembro de 2017	Água bruta	Vazão média de operação da ETA (L/s)	600	600	600
		Tempo de operação da ETA (h)	24	24	24
		Valor médio mensal de turbidez da água bruta (uT)	105	25	5
		Coeficiente A	0,8	3,0	8,0
		Concentração média de SST da água bruta (mg/L)	84	75	40
	Produtos químicos	Dosagem média de sulfato de alumínio (mg/L)	50,0	30,0	20,0
		Massa seca devido à aplicação de sulfato de alumínio (kg/d)	1152,1	691,3	460,9
	ETA	Massa total de resíduos gerada (kg/d)	5506,7	4579,3	2534,5
Geração de resíduos na ETA	Unidades de decantação	Número de decantadores	3	3	3
		Massa seca de resíduos retida nos decantadores (kg/d)	4552,8	3625,3	1580,5
	Unidades de filtração	Número de filtros em operação	6	6	6
		Taxa média de filtração ($m^3/m^2/d$)	204,55	204,55	204,55

		Parâmetro	Condição 1	Condição 2	Condição 3
		Duração da carreira de filtração (h)	24	24	24
		Tempo de lavagerm máximo com água (min)	10	10	10
		Concentração de SST na água de lavagem (g/L)	0,35	0,35	0,35

Além dos parâmetros de projeto apresentados na Tabela 1, também foram definidas algumas diretrizes de operação da ETA, as quais têm impacto direto na concepção e no dimensionamento das unidades o STR, tais como:

- a frequência de drenagem das limpezas dos conjuntos de floculação/decantação (CFD) será considerada constante, com valor médio de 1 limpeza a cada 30 d para cada CFD;
- a carreira de filtração será considerada constante e igual para todos os filtros, com duração de 24 h;
- o procedimento de limpeza de cada CFD se iniciará com a recuperação de parcela do sobrenadante, que será recalcado ao canal de água coagulada. Optou-se por realizar o bombeamento do sobrenadante durante as limpezas para redução do volume de resíduos a serem veiculados ao STR;
- após o bombeamento do sobrenadante do CFD, o volume restante de resíduos será encaminhado ao STR.

A partir dos parâmetros de projeto apresentados na Tabela 1 e das diretrizes de operação descritas, definiu-se o dia crítico de operação do STR como sendo aquele no qual há a drenagem de um conjunto de floculação/decantação (CFD) durante o período de máxima geração de massa seca de resíduos na ETA (Condição 1). Os volumes totais dos resíduos encaminhados ao STR durante o dia crítico são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Volumes totais de resíduos

Parâmetro	Filtros	Conjuntos de Floculação/Decantação*
Volume total de resíduos encaminhados ao STR por descarga/lavagem do filtro	376,2 m³	950,21 m³
Frequência das descargas/lavagem do filtro	6 lavagens ao dia	3 descargas ao mês

* Considera o volume de resíduo gerado durante a limpeza com as mangueiras.

Foram propostas três alternativas de concepção do STR, sendo duas delas visando à implementação do STR nas dependências da ETA e futuras áreas a serem adquiridas. Nestes casos, em função do reduzido espaço disponível, buscaram-se soluções compactas, mecanizadas e que contemplavam o aproveitamento máximo da infraestrutura existente na ETA. Adicionalmente, foi proposta uma alternativa que considerava o desaguamento em *bags* de geotêxtil, porém contando com a necessidade de uma área maior para execução de área de drenagem dos *bags*. Esta última alternativa foi escolhida pela Sanesul, portanto o projeto apresentado é baseado nela.

2 UNIDADES DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS GERADOS NA ETA

A configuração escolhida para o STR da ETA de Corumbá é composta pelas seguintes unidades:

- Nova calha Parshall;
- Sistema de bombeamento de sobrenadante do decantador;
- Tanque de regularização de vazão (TRV)
- 2 tanques de clarificação e adensamento (TCA);
- Tanque de resíduos adensados (TRA) (reaproveitamento de unidade existente na ETA Corumbá);
- 6 *bags* de geotêxtil para desaguamento e área para drenagem;
- Tanque de água recuperada;
- Laboratório e sala de armazenamento, preparo e dosagem de polímero sintético.

Todas as unidades serão construídas ou adaptadas nas dependências atuais e futuras da ETA Corumbá. Somente 1 unidade existente será reaproveitada, portanto os demais tanques e equipamentos necessários serão executados após a desativação e demolição de unidades existentes que ocupam o espaço em que as novas unidades foram projetadas.

Ressalta-se também que não haverá separação dos resíduos provenientes das lavagens dos filtros e das drenagens dos conjuntos de floculação/decantação.

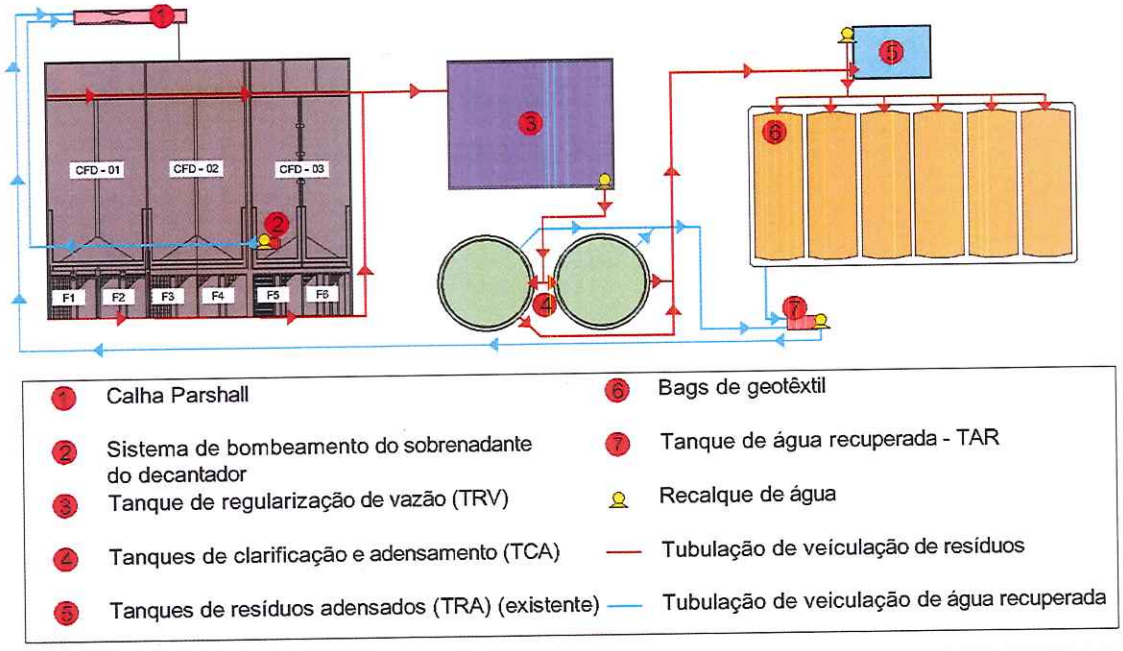


Figura 1 - Fluxograma de funcionamento do sistema de tratamento de resíduos

As unidades que compõem o STR e melhorias da ETA Corumbá estão detalhadas no Anexo II.

2.1 Calha Parshall

A calha Parshall existente, com largura de garganta de 2', está adequada para mistura rápida, porém o local onde a mesma está instalada é inadequado, devido à grande distância até as câmaras de floculação, que deve ser no máximo

até 1 minuto (NBR 12.216), de forma que os flocos acabam sendo formados no canal aberto que encaminha a água os floculadores, causando dificuldades no funcionamento adequado da ETA. Além deste problema, o canal que distribui a água nas câmaras de floculação não provoca uma distribuição igualitária entre os conjuntos, de forma que o último conjunto floculadores/decantador acaba recebendo menos água do que o mais próximo à calha Parshall. Portanto, será necessário a execução de uma nova calha Parshall mais próximas aos floculadores, desativando a calha existente. A tendência atual é projetar a mistura rápida em calha Parshall com baixa lâmina d'água, para melhor dispersão do coagulante e em função dessa premissa, optou-se por calha Parshall com largura da garganta de 3', apta a medir vazão de até 1.427 L/s, com escoamento livre.

A nova calha Parshall receberá, além da água bruta proveniente da captação, retorno de água recuperada em até 10% da vazão média da ETA (60 L/s) considerando o bombeamento do sobrenadante do decantador a ser lavado e volume do dia de maior geração de resíduos. A Tabela 3 apresenta o comparativo entre calhas Parshall de garganta de 2' e de 3' para o volume de 660 L/s.

Tabela 3 - Comparativos de parâmetros para calha Parshall de 2 e 3'

Largura da garganta (pol – m)	Vazão (L/s)	Lâmina d'água Ha (m)	Velocidade na garganta (m/s)	Tempo de mistura rápida (s)	Gradiente de velocidade G (s-1)
0,610 – 2'	660	0,600	3,365	0,393	1.748
0.915 – 3"	660	0,466	3,220	0,409	1.630

Verifica-se no quadro acima que ambas as calhas produzem resultados em concordância com a recomendação de autores em relação à velocidade na garganta superior a 2 m/s; tempo de mistura inferior a 1 segundo; e gradiente de velocidade maior que 1.000 s^{-1} (AZEVEDO NETTO, DI BERNARDO, PAES LEME E ROCHA VIANNA). A lâmina d'água na garganta também terá redução comparando com a calha existente, facilitando a mistura rápida do coagulante na calha Parshall, além de garantir o funcionando em caso de futura expansão da produção da ETA.

Na entrada dos floculadores, foi projetada uma calha que distribua de forma igualitária a água nos CFDs, cobrindo a extensão das câmaras de floculação de

entrada, com declividade de forma a evitar acúmulo nas bordas opostas às entradas dos CFDs.

2.2 Recuperação do sobrenadante dos conjuntos de floculação/decantação

O procedimento de descarga dos CFD deve ser precedido pela recuperação do sobrenadante dos decantadores, que será retornado para a Calha Parshall. Para a determinação do volume máximo de água a ser bombeado, foram feitas medições in loco da altura da interface de resíduos do decantador 2 (Tabela 4 e Figura 2).

Tabela 4 - Valores de altura da interface aparente dos resíduos no decantador 2 em função da distância de medição com relação ao ponto inicial

Ponto	Distância com relação ao ponto inicial de medição (m)	Altura de resíduos (m)
1	0,00	0,59
2	4,70	1,00
3	9,05	1,43
4	12,32	1,68
5	17,02	1,32
6	25,06	0,79
7	27,80	0,98

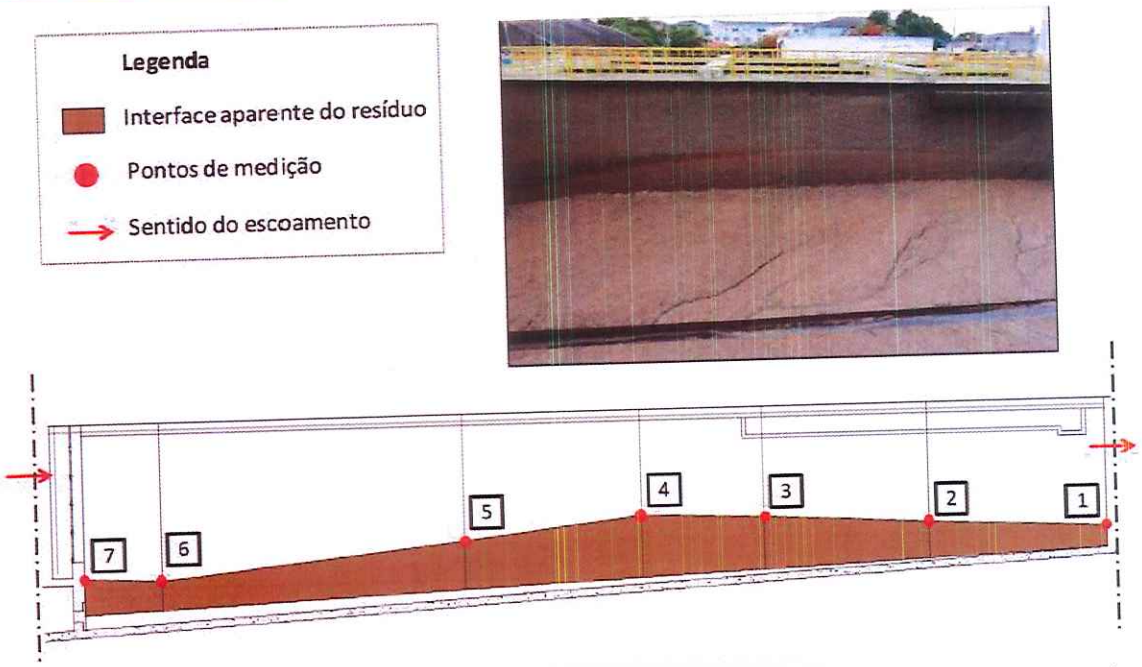


Figura 2 - Esquema com a indicação dos pontos de medição da interface aparente de resíduos no decantador 2

A partir da altura máxima observada, foi definido o volume máximo de resíduos que deverá ser encaminhado ao Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA (STR), de 900,44 m³ por decantador (950,21 m³ considerando-se o volume de água proveniente das mangueiras para lavagem). Destaca-se que os floculadores da ETA, por possuírem apenas passagens inferiores entre as câmaras, são necessariamente drenados em conjunto com os decantadores, como mostrado na Figura 3.

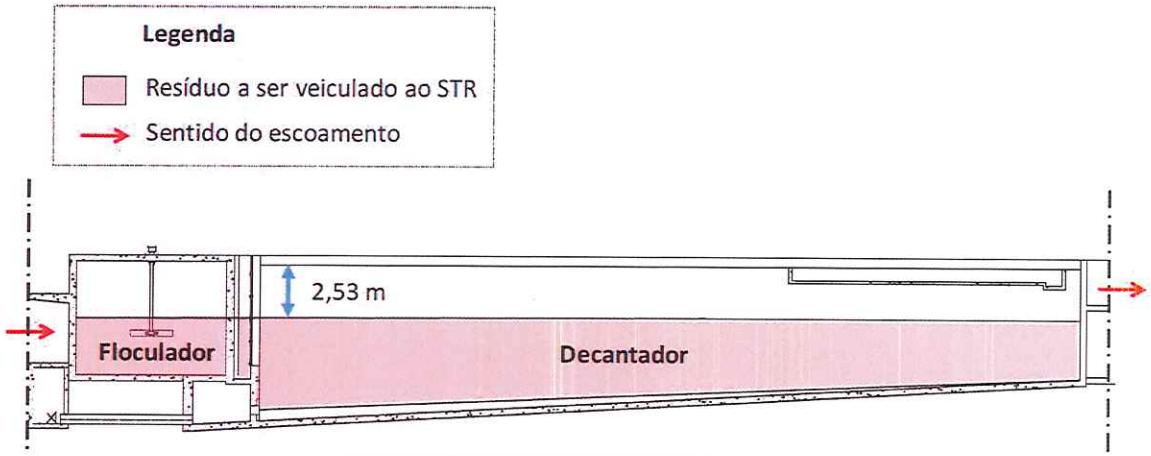


Figura 3 - Esquema em corte do decantador com a indicação do volume de resíduo a ser drenado e veiculado ao STR

Para o bombeamento do sobrenadante dos decantadores ao canal de água coagulada, deverá ser utilizado um conjunto motobomba do tipo centrífuga modelo Imbil INI 80-160 1750 RPM ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 3 cv). O conjunto motobomba deverá ser abrigado em dispositivo flutuante, fabricado em vibra de vidro, acoplado a guindastes fixos, capazes de transportá-la com facilidade aos três decantadores da ETA. A linha de recalque será composta por mangueira de PVC flexível de diâmetro 6" (150 mm), com comprimento de aproximadamente 49 m, dotada de engates rápidos DN 150 (ver Anexo II).

A seleção do conjunto motobomba foi feita com base nas perdas de carga na sucção e no recalque, no desnível entre o nível de água no CFD (início e final da drenagem) e a cota do eixo da tubulação que chega ao início do canal de água coagulada, logo após a unidade de mistura rápida. Para o equacionamento da perda de carga dos resíduos foi utilizada a fórmula de Hazen-Williams, sendo que as perdas de carga localizadas foram calculadas pelo método dos comprimentos equivalentes. A vazão média de bombeamento será de aproximadamente 96 m³/h. O recalque deverá ser mantido até que o nível de água nos decantadores atinja a cota de 165,400 (duração estimada total do bombeamento de 14h). Após o recalque, será instalado um macromedidor eletromagnético para controle e monitoramento da água

que retornará à calha Parshall. O memorial de cálculo do conjunto motobomba encontra-se no Anexo I.

Ressalta-se que durante o bombeamento do sobrenadante do CFD, a vazão afluente à ETA deverá ser reduzida (inferior a 400 L/s) de forma a não impactar negativamente os demais conjuntos de floculação/decantação em funcionamento. Esta vazão limite foi baseada em relatos da equipe de operação da ETA Corumbá, segundo a qual dois dos módulos conseguem tratar a vazão máxima de 430 L/s sem causar prejuízo à qualidade da água tratada produzida na ETA.

2.3 Descarga dos conjuntos de floculação/decantação

Para a estimativa da duração das descargas dos CFDs, foi determinado, à princípio, o tempo mínimo de cada descarga (Anexo I). Na Tabela 5 são mostrados os coeficientes de perda de carga "k" de cada tubulação entre a saída do CFD até o canal de resíduos que encaminha para o Tanque de Regularização de vazão.

Tabela 5 - Coeficiente "k" de perda de carga das tubulações e acessórios até o canal de resíduos dos CFDs

Trecho	Tubulação/acessório	Coeficiente "k" de perda de carga
1	Válvula borboleta aberta	2,69 (Cd = 0,61)
2	Tubo curto (relação L/D ≈ 15)	1,78 (Cd = 0,75)

Somando a perda de carga calculada (Anexo I), estimou-se o tempo mínimo das descargas em aproximadamente 90 min. Destaca-se que foi considerado o volume de drenagem de 900,44 m³, referente ao volume restante no CFD após o bombeamento do sobrenadante do decantador. A lavagem dos conjuntos com as mangueiras será de aproximadamente 120 min.

2.4 Tanque de regularização de vazão – TRV

Será executado um tanque de recepção, homogeneização e regularização da vazão de resíduos (TRV) provenientes da descarga e lavagem dos CFDs e da água de lavagem

dos filtros. O tanque foi dimensionado visando à regularização e homogeneização dos resíduos afluentes intermitentes, considerando o bombeamento em no máximo 24 h/dia em dias de limpeza dos CFDs (Anexo II – Peças Gráficas).

As dimensões do tanque projetado são:

- Comprimento do tanque: 26,00 m
- Largura: 20,00 m
- Altura total: 4,04 m
- Altura útil: 3,00 m
- Altura mínima: 0,70 m
- Volume útil: 1.196,00 m³

O tanque será executado com um poço de sucção, onde serão localizados os conjuntos motobomba para recalque até a próxima unidade, além de 3 tampas de inspeção, escada marinheiro e grade de acesso e proteção acima do poço de sucção. Para operação e manejo das bombas, será instalado um guindaste fixo. Na tubulação aérea após o recalque será instalado um macromedidor eletromagnético para controle e monitoramento dos resíduos enviados para o tratamento.

Para homogeneização dos resíduos foram previstos 2 misturadores submersíveis modelo SR 4640.412 SJ HG-316L, com potência nominal do motor de 3,0 kW e potência , do fabricante Flygt, ou equivalente técnico. Os resíduos homogeneizados serão encaminhados por bombeamento aos Tanques de Clarificação e Adensamento, com vazão média de 130 m³/h em tubulação DN 250. Foram previstos 2 conjuntos motobomba submersíveis (uma reserva), modelo DP 8058 LT 3 448, da marca Flygt ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 15 cv). Adotou-se uma altura mínima de resíduo dentro do TRV de 0,70 m, de forma a respeitar a altura mínima necessária acima do rotor dos misturadores. Os conjuntos motobomba serão instalados em um poço de sucção (ver Anexo II). Para evitar o acúmulo de resíduos no fundo do TRV, o tanque deverá ter uma declividade de fundo de 0,5% para direcionar o sedimento de fundo até o poço de sucção.

Para a determinação da capacidade de recalque do sistema de bombeamento, foi considerado o volume acumulado total dos resíduos direcionados

ao TRV durante 1 dia, sob a condição crítica de geração de massa seca de resíduos na ETA igual a 3207,4 m³ (referente à soma do volume de uma limpeza de CFD + 6 lavagens de filtros).

A vazão mínima requerida para o recalque dos resíduos, calculada e apresentada na memória de cálculo (Anexo I), é de 130 m³/h. Na Figura 4 estão apresentadas as curvas de volume acumulado afluente e efluente ao TRV (dia de drenagem de um CFD na Condição 1 de operação da ETA Corumbá).

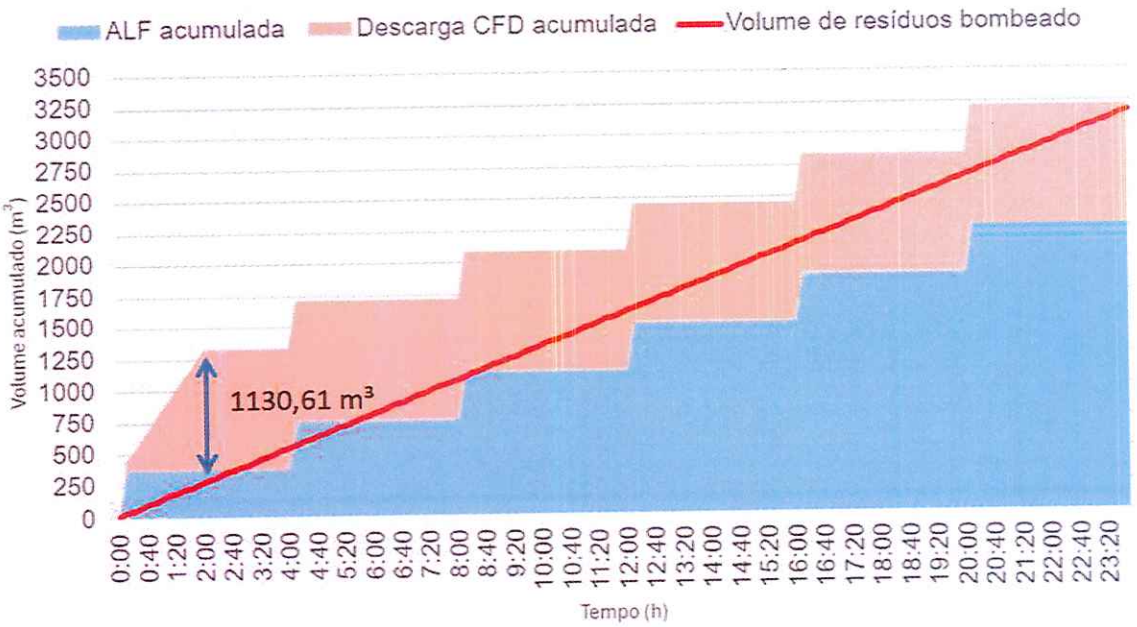


Figura 4 - Volume acumulado afluente e efluente ao TRV no dia crítico de operação (drenagem do CFD e turbidez afluente à ETA de 105 uT)

Ressalta-se que para garantir os níveis máximo e mínimo no TRV, deverá ser instalado um medidor de nível ultrassônico, modelo SPA-380-4, da marca NIVETEC, ou equivalente técnico. O medidor será responsável pelo acionamento do conjunto motobomba, desligando-o quando o nível no tanque atingir a cota mínima, além da instalação de um *soft-starter* para modulação da vazão recalcada.

Nos dias em que ocorrerão limpezas dos CFD, estima-se que os conjuntos funcionarão continuamente (24 h por dia), enquanto que, nos dias em que ocorrerão

apenas as lavagens dos filtros, prevê-se que os conjuntos funcionarão intermitentemente por aproximadamente 17 h por dia.

2.5 Tanques de clarificação e adensamento - TCA

A etapa de clarificação e adensamento dos resíduos advindos do TRV será realizada nos Tanques de Clarificação e Adensamento. Foram previstas duas unidades em paralelo, sendo que cada uma irá operar com vazão regularizada afluente de até 85 m³/h. Os clarificadores/adensadores foram dimensionados para atender a velocidade teórica de sedimentação (VS) de 1,0 cm/min no dia crítico de operação do STR (dia de drenagem de um CFD na Condição 1), resultando na área requerida para o adensamento de aproximadamente 307,9 m2 (com coeficiente KAD = 1,5). Para atender a área de adensamento requerida, foram previstos dois clarificadores/adensadores com diâmetro de 14,0 m, que funcionarão em paralelo na condição crítica (Anexo I).

As principais características dos Tanques de Clarificação e Adensamento são:

- Diâmetro: 14,00 m
- Velocidade de sedimentação: 1,00/min

Os tanques serão executados numa plataforma com talude 1/1 com as seguintes características:

- Comprimento: 37,50 m
- Largura: 19,50 m
- Altura: 0,80 m

Dos Tanques de Clarificação e Adensamento o resíduo adensado será encaminhado por gravidade ao Tanque de Resíduos Adensados (TRA), e a água clarificada será veiculada por gravidade ao Tanque de Água Recuperada (TAR).

Estima-se que as concentrações de sólidos dos resíduos afluentes aos Tanques de Clarificação e Adensamento irão variar de 0,34 g SST/L a 25,0 g SST/L.

Assim, admitiu-se que o resíduo adensado será obtido com concentrações de sólidos entre 20,0 g SST/L a 35,0 g SST/L.

Foram previstos dois clarificadores-adensadores de lodo circulares, modelo Aqua D, tipo tração central, da Aquamec, ou equivalente técnico, fabricado em aço carbono, para instalação em tanque de concreto no formato circular, com diâmetro interno de 14,0 m. O acionamento será por motor elétrico TFVE e redutor tipo engrenagens helicoidais, eixos paralelos e fixação por flange.

Para a condição crítica de operação (dia de limpeza de um decantador na Condição 1) a vazão máxima de resíduo adensado encaminhado ao Tanque de Resíduos Adensados (TRA) será de aproximadamente 71,53 m³/h.

2.6 Tanque de resíduos adensados - TRA

O resíduo adensado nos Tanques de Clarificação e Adensamento será encaminhado ao Tanque de Resíduos Adensados (TRA), no qual será homogeneizado e encaminhado ao desaguamento nos *bags* de geotêxtil com vazão regularizada média de 100 m³/h.

A ETA Corumbá possui um tanque enterrado que será utilizado para ser o TRA, desta forma a estrutura será reaproveitada, contando com remoção da tubulação aérea existente e aterramento do espaço não utilizado onde estavam estas tubulações, fechamento com flange cego das saídas não aproveitadas e adaptação para o poço de sucção. Ademais, para manter os resíduos homogeneizados, serão instalados 2 misturadores submersíveis modelo SR 4640.412 SJ HG-316L, com potência nominal do motor de 3,0 kW e potência , do fabricante Flygt, ou equivalente técnico. Adotou-se uma altura mínima de resíduo dentro do TRA de 0,70 m, de forma a respeitar a altura mínima necessária acima do rotor dos misturadores.

Com as alterações, o TRA terá as seguintes características:

- Comprimento: 12,00 m
- Largura: 8,00 m
- Altura útil: 2,59 m

- Altura mínima: 0,70 m
- Volume: útil: 181,44 m³

A capacidade de armazenamento do TRA proporcionará um tempo de detenção hidráulica estimado de cerca de 2 h para a condição crítica (dia de limpeza de um decantador na Condição 1). A memória de cálculo está apresentada no Anexo I.

O tanque será equipado de medidor de nível ultrassônico modelo SPA-380-4 do fabricante NIVETEC, ou equivalente técnico. O medidor será responsável pelo acionamento do conjunto motobomba, desligando-o quando o nível no tanque atingir a cota mínima.

Visando garantir o recalque do resíduo adensado do TRA aos *bags* de geotêxtil, foram selecionados conjuntos motobomba submersíveis. Serão instalados dois conjuntos motobomba (um reserva), peças e tubulações, conforme Anexo II. O recalque foi projetado com tubulação DN 150. Para o equacionamento da perda de carga no recalque dos resíduos foi utilizada a fórmula de Hazen-Williams, sendo que as perdas de carga localizadas foram calculadas pelo método dos comprimentos equivalentes. Somando-se a perda de carga e o desnível geométrico, foram obtidas as equações da curva do sistema, com altura manométrica total em função da vazão. Recomenda-se a utilização do conjunto motobomba submersível modelo NP 3127 LT 3 Adaptive 425, da fabricante Flygt ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 9 cv).

2.7 *Bags* de geotêxtil

O resíduo adensado proveniente do TRA será encaminhado aos bags de geotêxtil para desaguamento. A água recuperada será drenada e encaminhada ao tanque de água recuperada por gravidade. Foram previstos 6 bags, cada um com volume de 330 m³ e área de 23,92 m x 7,75 m (do fabricante Maccaferri, ou equivalente técnico), instalados sob uma base drenante com área de aproximadamente 1280 m², suficiente para a instalação de até 6 bags. O período de

atendimento dos bags propostos foi determinado conforme cálculos apresentados no Anexo I.

Na Tabela 6 são mostrados os períodos médios de atendimento de cada bag para as condições 1, 2 e 3 de operação da ETA.

Tabela 6 - Períodos médios de atendimento dos *bags* para as condições 1, 2 e 3

Parâmetro	Condição 1	Condição 2	Condição 3
Valor médio mensal de turbidez da água bruta (uT)	105	25	5
Coeficiente a	0,8	3,0	8,0
Concentração de sólidos após desaguamento (kg/L)	0,25	0,25	0,25
Número de *bags* em operação	6	6	6
Período de atendimento total (d)	17,23	20,72	31,07
Período de atendimento de 1 *bag* (d)	103,39	124,29	186,44
Tempo de repouso do bag (d)	86,16	103,58	155,37

O desaguamento do resíduo será auxiliado pela aplicação de polímero sintético na tubulação de recalque do resíduo aos *bags*. Foram previstas 16 curvas de 90° na tubulação visando à homogeneização da mistura, conforme desenhos apresentados no Anexo II.

Os *bags* de geotêxtil horizontais deverão ser implantados sobre uma camada de brita, com espessura mínima de 0,30 m e declividade de 0,5%, acima de um aterro compactado, de forma a isolar os *bags* de geotêxtil do material subjacente, além de possibilitar melhor distribuição das tensões transmitidas às fundações. Sobre o aterro compactado deverá ser disposta uma camada de geocomposto drenante, com a função de auxiliar e acelerar o escoamento da água recuperada. Os *bags* não deverão ser cheios de maneira concomitante, criando-se defasagem no seu enchimento. Um tubo dreno de PEAD corrugado perfurado DN 200 com uma declividade de 0,5% será localizado na camada de brita, sendo a profundidade final máxima da geratriz inferior do tubo de 0,73 m, sendo direcionada até uma caixa de drenagem, que encaminhará a água recuperada até o TAR.

A caixa de drenagem será localizada ao norte dos *bags*, próxima ao TAR, com o objetivo de contenção da água drenada da área dos *bags* nos dias de maior volume (limpeza do CFD e chuva intensa). A caixa será aberta em sua parte

superior, com suas bordas construídas 0,25 m acima do nível do terreno para evitar o recebimento de sedimentos carreados pela chuva na área da ETA. O fundo da caixa de drenagem deverá ter declividade 0,5% para direcionar a água recuperada até o TAR, através de uma tubulação DN 150 localizada de forma centralizada na caixa. As dimensões da caixa são:

- Comprimento: 2,50 m
- Largura: 1,50 m
- Altura total: 1,47 m
- Altura útil: 0,50 m
- Volume útil: 1,86 m³

2.8 Tanque de água recuperada - TAR

O TAR receberá a água recuperada dos tanques de clarificação e adensamento e dos bags, além da água proveniente de chuvas que incidirão sobre a área do sistema de desaguamento. As vazões provenientes dos clarificadores foram definidas no Item 2.5, e correspondem ao total de 101,6 m³/h na situação crítica. A vazão de clarificado proveniente dos bags na situação de geração máxima de resíduos foi determinada através de balanço de massa (item 2.7) e resultou em 16,3 m³/h. A vazão originada por uma chuva de intensidade de 200 mm/h também foi considerada durante os cálculos (42,71 m³/h) (Anexo I).

Assim, as dimensões do TAR serão:

- Comprimento: 4,50 m
- Largura: 2,00 m
- Altura útil: 1,35 m
- Altura mínima: 1,00 m
- Volume útil: 9 m³

O TAR contará com dois conjuntos motobomba (um reserva) submersíveis do modelo 3127 LT 3 Adaptive 425, da fabricante Flygt, ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 9 cv) para recalcar a água recuperada para

a calha Parshall, diminuindo, dessa forma, a perda de água na ETA com a drenagem dos CFDs e água de lavagem dos filtros. O tanque será equipado de medidor de nível ultrassônico modelo SPA-380-4 do fabricante NIVETEC, ou equivalente técnico. O medidor será responsável pelo acionamento do conjunto motobomba, desligando-o quando o nível no tanque atingir a cota mínima. Para manter o funcionamento das bombas, o TAR deverá ter uma altura de lâmina d'água mínima de 1,00 m. Após o recalque, será instalado um macromedidor eletromagnético com by-pass para controle e monitoramento da água que retornará à calha Parshall.

A fim de evitar o acúmulo de sedimento de fundo no TAR, também foram previstos dois conjuntos motobomba (um reserva) submersíveis com vazão de 6,50 m³/h, recalcando esta água para o TRV numa tubulação DN 50. Estes conjuntos motobomba serão do modelo BRAVA DV03, da fabricante Schneider, ou equivalente técnico (potência do motor recomendada igual a 1/3 cv). O TAR contará com um poço de sucção para estes conjuntos motobomba, com declividade do fundo do tanque de 0,5% voltada para o poço.

2.9 Sistema de armazenamento, preparo e dosagem de polímero

Foi prevista a utilização de polímero sintético em emulsão em duas etapas do sistema de tratamento de resíduos gerados na ETA. Para atender as recomendações da NBR 12.216, o armazenamento de polímero deverá ser feito para atender pelo menos 10 dias de operação so STR. A memória de cálculo está apresentada no Anexo I.

2.9.1 Descrição do sistema para etapa de clarificação/adensamento

O polímero será aplicado na tubulação de chegada dos resíduos ao STR, antes do "tê" de divisão da vazão para os Tanques de clarificação e adensamento. Para promover a mistura adequada, foi prevista a instalação de um misturador estático inline do fabricante WasserLink, ou equivalente técnico, após a aplicação do polímero.

A bomba de encaminhamento de solução de polímero irá funcionar concomitante com a bomba de encaminhamento de resíduos regularizados para o tanque de clarificação/adensamento, que estará trabalhando com uma vazão média de 36,1 L/s. A dosagem adotada de polímero em emulsão para a clarificação irá variar entre 3 e 8 mg pol./g SST.

2.9.2 Descrição do sistema para etapa de desaguamento

O polímero será aplicado na tubulação de recalque de resíduo para os *bags* de desaguamento. Foram previstas 16 curvas de 90° na tubulação visando à homogeneização da mistura, conforme desenhos apresentados no Anexo II. Assim como na clarificação/adensamento, a bomba de encaminhamento de solução de polímero irá funcionar apenas quando a bomba de encaminhamento de resíduo adensado aos *bags* estiver funcionando. Dessa forma, a vazão do resíduo para desaguamento será considerada constante e igual a 27,8 L/s. A dosagem de polímero sintético em emulsão adotada para o desaguamento do resíduo também foi de 3 e 8 mg pol./g SST.

2.9.3 Consumo e armazenamento de polímero

Na Tabela 7 são apresentadas as características dos resíduos aos quais será aplicado o polímero.

Tabela 7 - Características dos resíduos para aplicação de polímero

Aplicação	Resíduo	Vazão de resíduo (L/s)	Concentração de sólidos (g/L)
Clarificação/ Adensamento	Resíduo regularizado para clarificação/adensamento	36,1	0,3 a 26
Desaguamento	Resíduo para desaguamento	27,8	20 a 35

Para as condições descritas, foram obtidos os consumos diários e mensais, apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Consumo total do produto comercial em emulsão

Aplicação	Consumo de polímero		
	kg/dia (sem limpeza CFD)	kg/dia (com limpeza CFD)	t/mês
Clarificação/ Adensamento	3,09	241,80	0,81
Desaguamento	144,0	252	4,64

O armazenamento do polímero será feito na sala de preparo e dosagem de polímero, juntamente com os equipamentos dosadores especificados no item 2.9.4.

De acordo com a Tabela 8, o consumo máximo de polímero em 1 mês será de 5,45 t. Como o armazenamento será feito em bombonas de 50 kg, verifica-se a necessidade de 109 bombonas de polímero em emulsão para atender um período de 30 dias.

2.9.4 Preparadores de polímero e pontos de aplicação

Devido às diferentes características da aplicação de polímero na clarificação/adensamento e no desaguamento, serão necessários dois sistemas distintos. Para a alimentação da água de processo nos dois preparadores de polímero sintético em emulsão, deverá ser prevista uma tubulação de água de processo com vazão de 6500 L/h e pressão entre 2,5 e 4,1 bar (respectivamente pressões mínima e máxima admissíveis na entrada de água do equipamento), objeto de dimensionamento de futuro projeto executivo. Em virtude dos fatores limitantes da capacidade dos preparadores adotados (vazão e concentração), os sistemas deverão trabalhar sob condições diferentes, conforme apresentado na Tabela 9.

Aplicação	Vazão de resíduo (L/s)	Concentração de sólidos (g/L)	Dosagem de polímero (mg pol/g SST)*	Dosagem de polímero (mg pol/L)
Clarificação/ Adensamento	36,1	0,3 a 25	3,0 a 8,0	1,00 a 207
Desaguamento	27,8	20 a 35	3,0 a 8,0	60,0 a 280

* As dosagens ideais deverão ser definidas em ensaios realizados no período de pré operação da ETA

2.9.4.1 Sistema de preparo e dosagem para clarificação/adensamento

O sistema de preparo de polímero que melhor atende ao projeto terá as seguintes características:

- Fabricante: Vibropac ou equivalente técnico;
- Modelo do preparador: VIB-EMSS-250;
- *Range* de vazão: 220 - 280 L/h;
- *Range* de concentração da solução de polímero: 0,1 a 0,3%.

O recalque de polímero para o ponto de aplicação será feito por tubulação PEAD Ø 3/4". A aplicação será realizada por meio de injeção na tubulação de resíduos encaminhados aos TCA com o auxílio de um colar de tomada.

Para o cálculo da altura manométrica máxima do recalque da solução de polímero para clarificação e adensamento (0,36 m), foram consideradas a soma da perda de carga na tubulação de sucção e recalque das bombas dosadoras (fórmula de Flamant), a pressão de entrada no ponto de aplicação e o desnível geométrico, considerando a vazão da bomba dosadora para as dosagens máximas estabelecidas.

2.9.4.2 Sistema de preparo e dosagem para o desaguamento

O sistema de preparo de polímero terá as seguintes características:

- Fabricante: Vibropac ou equivalente técnico;
- Modelo do preparador: VIB-EMSS-6500;
- *Range* de vazão: 5850 - 7150 L/h;
- *Range* de concentração da solução de polímero: 0,1 a 0,3%.

O recalque de polímero para o ponto de aplicação será feito por tubulação PEAD Ø 1 1/4". A aplicação será realizada por meio de injeção na tubulação resíduos encaminhados aos bags com o auxílio de um colar de tomada.

Para o cálculo da altura manométrica máxima do recalque da solução de polímero para desaguamento (18,71 m), foram consideradas a soma da perda de carga na tubulação de sucção e recalque das bombas dosadoras (fórmula de Flamant), a pressão de entrada no ponto de aplicação e o desnível geométrico, considerando a vazão da bomba dosadora para as dosagens máximas estabelecidas.

2.10 Instalações hidráulicas e de apoio

STR contará também com uma instalação de apoio provida de laboratório, sala de armazenamento, preparo e dosagem de polímero sintético, banheiro e copa, os quais proporcionarão as condições necessárias para o gerenciamento do sistema.

Também serão realizadas todas as interligações e instalações hidráulicas enterradas e aéreas necessárias entre as unidades projetadas para o funcionamento do sistema, incluindo tubulações de PVC, PEAD, ferro dúcti e ferro galvanizado e registros de manobra com controles manuais e eletromecânicos.

ANEXO I – MEMORIAL DE CÁLCULO

FORMULÁRIO

Parâmetro	Equação	Referência	
Concentração de sólidos suspensos totais	$SST = a \times SST$ SST : Concentração de sólidos suspensos totais da água bruta (mg/L); a: Coeficiente experimental que relaciona concentração de sólidos suspensos totais e turbidez (mg/L/uT); T: Turbidez da água bruta (uT).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.1
Massa seca de sólidos afluente à ETA	$P_{sst\ bruta} = Q \times SST$ $P_{SST\ bruta}$: massa seca de sólidos afluente na água bruta (mg/L); Q: vazão de água bruta afluente à ETA (m³/d); SST: concentração de sólidos suspensos na água bruta (mg SST/L).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.2
Produção de massa seca devido aos químicos	$P_{sst\ químicos} = Q \times 4{,}89 D_{AL} \times 10^{-3}$ $P_{sst\ químicos}$: massa seca de sólidos devido aos produtos químicos (mg/L); Q: vazão de água bruta afluente à ETA (m³/d); D_{AL}: dosagem de alumínio (mg Al/L).	AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION – AWWA. Water quality & treatment – a handbook of Community water supplies. 5ª ed. USA, 1999	E.3
Produção de massa seca total na ETA	$P_{SST} = P_{SST\ BRUTA} + P_{SST\ QUÍMICOS}$ P_{SST}: massa seca de sólidos total afluente ao tratamento (mg/L); $P_{SST\ BRUTA}$: massa seca de sólidos afluente na água bruta (mg/L); $P_{SST\ QUÍMICOS}$: massa seca de sólidos devido aos produtos químicos (mg/L).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.4

Parâmetro	Equação	Referência	
Área em planta de uma unidade	$A_p = C_i \times L_i$ A_p: Área em planta da unidade de tratamento (m²); C_i: Comprimento da unidade de tratamento (m); L_i: Largura da unidade de tratamento (m).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.5
Taxa de filtração	$T = \frac{Q \times 86400}{N_f \times A_f}$ T: taxa de filtração (m³/m²/d); Q: vazão (m³/s); N_f: número de filtros; A_f: área filtrante por filtro (m²).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.6
Velocidade ascensional de água para lavagem	$V_a = \frac{Q}{A_f}$ V_a: velocidade ascensional (m/min); Q: vazão de água para lavagem (m3 /min); A_f: área filtrante (m²).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.7
Volume de água de lavagem gerada	$V = Q \times t$ V: volume de água de lavagem; Q: vazão de água para lavagem (m³/s); t: duração da lavagem com água (s).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.8
Volume útil do decantador	$V_u = C_i \times L_i \times H_u$ V_u: Volume útil do decantador (m³); C_i: Comprimento do decantador (m); L_i: Largura do decantador (m); H_u: Altura útil do decantador (m).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.9

Parâmetro	Equação	Referência	
Área da circunferência	$A = \pi \times \frac{D^2}{4}$ A: área (m²); D: diâmetro (m²).	-	E.10
Velocidade de escoamento	$V = \frac{Q}{A}$ V: velocidade de escoamento (m/s); Q: vazão (m³/s); A: área da tubulação (m²).	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	E.11
Coeficiente de perda de carga	$k = \frac{1}{C_d^2}$ k: coeficiente de perda de carga; C_d: coeficiente de descarga.	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	E.12
Expressão geral das perdas localizadas	$h = \frac{k \times V^2}{2g}$ h: perda de carga (m); k: coeficiente de perda de carga; V: velocidade (m/s); g: aceleração da gravidade (9,81 m/s²).	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	E.13

Parâmetro	Equação	Referência	
Concentração de sólidos nos resíduos	$C_{SST} = \frac{P_{SST\ CFD}}{V_{res}}$ C_{SST}: concentração de sólidos suspensos totais no resíduo (g/L); $P_{SST\ CFD}$: massa seca de sólidos retida no CFD (kg/mês); V_{res}: volume de resíduos no CFD (m³).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.14
Balanço de massas nas unidades	$V_1 \times C_1 + V_2 \times C_2 = V_3 \times C_3$ V_1: volume de resíduo X afluente ao tanque; C_1: concentração de SST do resíduo X afluente ao tanque; V_2: volume de resíduo Y afluente ao tanque; C_2: concentração de SST do resíduo Y afluente ao tanque; V_3: volume de resíduo homogeneizado efluente ao tanque; C_3: concentração de SST do resíduo homogeneizado efluente ao tanque.	-	E.15
Comprimento equivalente	$L_{eq} = n^{o}_{diâmetro} \times D$ L_{eq}: comprimento equivalente (m); $n^{o}_{diâmetro}$: comprimento expresso em número de diâmetros; D: diâmetro (m).	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	E.16
Volume de resíduo adensado	$V_f = \frac{V_i \times C_i}{C_f}$ V_f: volume final do resíduo adensado (m³); V_i: volume inicial do resíduo (m³); C_i: concentração inicial de sólidos no resíduo (g SST/L); C_f: concentração final de sólidos no resíduo (g SST/L).	DI BERNARDO, L; PAZ, L. P. S. Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água. Volume 2. São Carlos: Editora LDiBe, 2008	E.17

Parâmetro	Equação	Referência	
Área de adensamento	$A_{ad} = K_{ad} \times \frac{Q_{res}}{V_{sf}}$ A_{ad}: área de adensamento em planta (m²); K_{ad}: coeficiente de segurança (1,5 a 2,2); Q_{res}: vazão de resíduo afluente (m³/min); V_{sf}: velocidade teórica de clarificação.	DI BERNARDO, L; PAZ, L. P. S. Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água. Volume 2. São Carlos: Editora LDiBe, 2008	E.18
Diâmetro	$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$ D: diâmetro do tanque (m); A: área de adensamento (m²).	-	E.19
Comprimento equivalente	$C = 2 \times \pi \times R$ C: comprimento da circunferência (m); R: raio do tanque (m).	-	E.20
Volume do poço de lodo em formato de tronco de cone	$V_{PL} = \frac{h}{3} \times \pi \times (R^2 + Rr + r^2)$ V_{PL} = volume do poço de lodo em formato de tronco de pirâmide (m³); h: altura do poço de lodo (m); R: raio da base maior (m²); r: raio da base menor (m²).	-	E.21

Parâmetro	Equação	Referência	
Tempo de sedimentação	$T_s = \frac{h_{útil}}{V_s}$ TS: tempo de sedimentação (min); hútil: altura útil do tanque (m); VS=: velocidade de sedimentação (m/min).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.22
Volume diário de resíduo gerado	$V_L = \frac{P_{SST}}{\rho_{SST}}$ V_L: volume de resíduo gerado (m³/d); P_{SST}: massa de sólidos gerada (kg/d); ρ_{SST}: massa específica do resíduo (kg/m³).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.23
Perda de carga em vertedores triangulares	$Q = 0{,}014 \times H^{5/2}$ Q: vazão em cada vertedor (L/s); H: altura da lâmina d'água no vertedor (cm).	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	E.24
Período de atendimento de um bag de geotêxtil	$P = \frac{V_L}{V_{bag}}$ P: período de atendimento do bag (d); V_L: volume de resíduo gerado (m³/d); V_{bag}: volume do bag de geotêxtil (m³).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017	E.25
Vazão de água precipitada	$Q_{chuva} = \frac{A_{bags} \times P_{mm}}{6000}$ Q_{chuva}: vazão de água ocasionada por precipitação (m³/h); A_{bags}: área em planta ocupada pelo sistema de bags de geotêxtil (m³);	CREDER, H. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006	E.26

Parâmetro	Equação	Referência	
	P_{mm}: intensidade da precipitação (mm/h).		
Fórmula de Flamant	$h = L_{eq} \times 4b \times V^{1,75} \times D^{-1,25}$ h: perda de carga em tubulações de pequeno diâmetro (m); L_{eq}: comprimento equivalente (m); b: coeficiente de Flamant; V: velocidade de escoamento; D: diâmetro da tubulação.	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	E.27
Consumo de polímero	$C_{pol} = V \times D_{pol} \times C_{SST}$ C_{pol}: consumo de polímero (g/d); V: volume de resíduos (m^3); D_{pol}: dosagem de polímero (mg SST/g SST); C_{SST}: concentração de sólidos no resíduo (g SST/L).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017.	E.28
Vazão da bomba dosadora	$q_{dos} = \frac{D_p \times V_r}{C_{sol}}$ q_{dos}: vazão da bomba dosadora; D_p: dosagem de produto químico (mg/L); V_r: volume de resíduos (m^3); C_{sol} = concentração da solução de produto químico (mg/L).	DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017.	E.29

Parâmetro	Equação	Referência	
Perda de carga em tubulações (Hazen-Williams)	$h = 10{,}643 \times \frac{Q^{1,85} \times L_t}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$ h: perda de carga (m); Q: vazão (m³/s); L_t: comprimento total (m); C: coeficiente de Hazen-Williams D: diâmetro (m).	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	
Altura geométrica	$H_g = C_f - C_i$ H_g: Altura geométrica (m); C_f: Cota final do bombeamento; C_i: Cota inicial do bombeamento (m);	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	
Altura manométrica	$H_m = lwf_{sistema} + H_g$ H_m: Altura manométrica máxima (m); $lwf_{sistema}$: Perda de carga no sistema (m); H_g: Altura geométrica máxima (m).	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	
Potência útil da bomba	$P_{útil} = \frac{\gamma_a \times Q_b \times H_m}{745{,}7 \times n}$ $P_{útil}$: Potência útil da bomba (hp); γ_a: Peso específico da água (N/m³); Q_b: Vazão de bombeamento (m³/s); H_m: Altura manométrica (m); η: Rendimento da bomba.	AZEVEDO NETTO, J. M. et al. Manual de Hidráulica. 8ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1998	

Parâmetro	Equação	Referência	
NPSH disponível	$N.P.S.H_{d=}\frac{P_a - P_v}{\gamma} + Z - \Delta h_s$ $N.P.S.H_d$: NPSH disponível; P_a/γ: pressão atmosférica (mca); P_v/γ: pressão de vapor (mca); Z: altura estática de sucção (m); Δh_s: somatório de todas as perdas de carga até a entrada da bomba (m).	PORTO, R. M. Hidráulica Básica. 1ª Edição, São Carlos: Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos - EESC/USP, 1998	

MEMÓRIA DE CÁLCULO

REFERÊNCIA

Vazão de operação da ETA	0.6	m³/s	51840	m³/d
Tempo de operação	24	h		

Geração de massa seca de lodo na ETA

	Cond 1	Cond 2	Cond 3		
Turbidez média mensal da água bruta	105	25	5	uT	
Coeficiente "a" (adotado)	0.8	3.0	8.0		
Sólidos suspensos totais (SST) na água bruta	84	75	40	mg/L	E.1
Massa seca de lodo - água bruta	4354.6	3888.0	2073.6	kg/d	E.2
Dosagem média de sulfato de alumínio (mg/L)	50	30	20	mg/L	
Massa seca de lodo - PQ	1152.1	691.3	460.8	kg/d	E.3
Massa seca de lodo - total gerada	5506.7	4579.3	2534.4	kg/d	E.4

ETA

Filtros

Número de filtros	6	
Número de câmaras por filtro	2	
Comprimento da câmara	6.6	m
Largura da câmara	3.2	m
Área da câmara	21.12	m²
Área do filtro	42.24	m²
Área filtrante total	253.44	m²
Taxa média de filtração	204.55	m³/m²/d

Taxa média de filtração (1 filtro lavando)	245.45	m³/m²/d	E.6
Concentração média de SST na ALF	0.35	mg/L	* Verificada em Ensaios
Tempo de lavagem de uma câmara	10	min	
Vazão de ALF	0.60	m³/s	E.7
Velocidade ascencional da água para lavagem	0.85	m/min	
Volume de Alf gerado (1 filtro)	359.04	m³	E.8
Volume de água drenada antes das lavagens (1 filtro)	17.16	m³	

Decantadores

Número de decantadores	3		
Comprimento	27.37	m	
Largura	15.6	m	
Altura maior	5.5	m	
Altura menor	4	m	
Altura útil	4.25	m	
Volume do decantador	1814.6	m³	E.9
Volume de resíduo dos decantadores que vai para o STR	1242.6	m³	
Vol. de res. dos dec. + parte dos floculadores + mangueiras	1292.4	m³	
Frequência para drenagem dos decantadores	30	d	

Floculadores

Número de conjuntos floculação/decantação	3		
Vazão por CFD	0.2	m³/s	
Área total de cada unidade de floculação	76.91	m²	E.5
Altura do NA dos floculadores	3.7	m	
Volume total de cada unidade de floculação	284.567	m³	E.9
Cota do fundo dos floculadores	164.4	m	

Cota máx do NA a ser removido	166.4	m
Cota máx do NA nos floculadores	168.1	m

Sistema de bombeamento do sobrenadante

Dimensionamento:

Q (m³/h):	96.00	Horas funcionam. Médio:	14	D (adotado):	150	Cota Nível Mínimo Sucção:	0.00	DG (m):	3.70
Q (l/s):	26.67	D calc. ABNT 5626/98 (mm):	114	V (m/s):	1.51	Cota Nível Máximo REL:	3.70		

Dados

Local	Material	Condição	Ø (mm)	L (m)	Σk	C	V(m/s)	Perda de Carga hl (Q^2)	Perda de Carga hd ($Q^{1,85}$)
Sucção	Plástico (PVC)	NOVOS	150	38.00	1.50	140	1.51	245.07	445.60
Adutora	Ferro fundido, revestimento de argamassa de cimento	NOVOS	150	15.56	1.60	130	1.51	261.41	209.27
Adutora	Plástico (PVC)	NOVOS	150	50.64	1.80	140	1.51	294.08	593.82
						Σ =		800.56	1,248.70
						Δh =		**2.10**	

Sucção

Peça	K	Qtd	Total
Ampliação Gradual	0.30	1.00	0.30
Curva 90º	0.40	3.00	1.20
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**1.50**

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Curva 90º	0.40	4.00	1.60
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**1.60**

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Cotovelo 90º	0.90	2.00	1.80
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**1.80**

Dados Calculados		Curva 1 Bomba	
Q (m³/h)=	96.00	Hm (m)	Q (m³/h)
DG (m) =	3.70	9.70	10.00
Diâm. (mm) =	150	9.40	30.00
V (m/s) =	1.51	9.00	50.00
Hmt (m)=	5.80	8.50	70.00
Rend. Bombas =	67%	7.80	90.00
Pot Calc. (CV) =	3	6.80	110.00
r=	0.0002277	* *Inserir dados da bomba prevista.*	

Hm=Hg+rQ²

Equipamento adotado:
Imbil INI 80-160 1750 RPM ou similar, com flutuante

Cálculo do NPSH		
Desnível Sucção (m):	0	
Altitude Bomba (m):	0	
Temperatura da água (°C):	30	
Tipo de Bomba (m):	Não Afogada	
Hs =	0.00	
Hfs =	0.72	
P_{vapor}/γ =	0.43	
P_{atm}/γ =	10.33	
$NPSH_d$ =	**9.18**	m
$NPSH_R$ =	**4.00**	m
NÃO CAVITA		

$$NPSH_D = H_S - h_{fs} + \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma}$$

$NPSH_R$ = carga de sucção positiva requerida (m)

$NPSH_d$ = carga de sucção positiva disponível (m)

H_s = altura estática de sucção p/ NA mínimo - positiva quando a bomba está afogada e negativa em caso contrário (m)

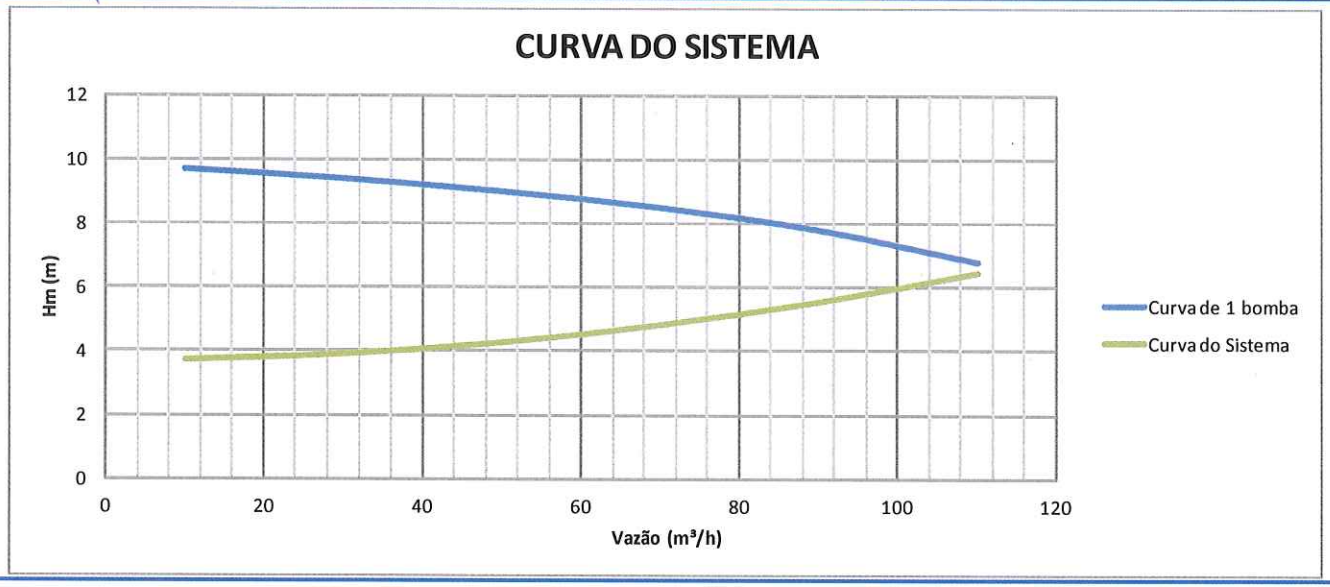
h_{fs} = somatória de todas as perdas de carga até a flange de sucção (m)

P_{atm} = pressão atmosférica em N/m²

P_{vapor} = pressão de vapor da água, N/m²

γ = peso específico da água, N/m²

Curva do Sistema	
Hm (m)	Q (m³/h)
3.72	10.00
3.90	30.00
4.27	50.00
4.82	70.00
5.54	90.00
6.46	110.00



Índice de perdas na ETA com e sem recuperação do sobrenadante

Sem recuperação:

Volume de água bruta afluente à ETA	1555200	m³/mês
Volume de ALF gerado	64627.2	m³/mês
Volume do CFD descartado	6399.95	m³/mês
Perdas	4.57	%

Com recuperação:

Volume de água bruta afluente à ETA	1555200	m³/mês
Volume de ALF gerado	64627.2	m³/mês

Volume de sobrenadante recuperado	4032	m³/mês	
Volume do CFD descartado	2367.95	m³/mês	
Perdas	4.31	%	E.29

Perda de carga no dreno dos decantadores

Trecho 1

Válvula borboleta ≈ passagem			
Diâmetro - D	0.3	m	
Área	0.071	m²	E.10
Coeficiente de descarga - Cd	0.61		
Coeficiente de perda de carga - k	2.69		E.12
Perda de carga no trecho - ΔH	27.41	Q²	E.13

Trecho 2

Diâmetro - D	0.3	m	
Área	0.071	m²	E.10
Comprimento do tubo - L	4.33	m	
L/D	14.43		
Coeficiente de descarga - Cd	0.75		* Escolhido com base na relação L/D
Coeficiente de perda de carga - k	1.78		E.12
Perda de carga no trecho - ΔH	18.13	Q²	E.13

Cota do NA máx (soleira da calha de coleta)	168.1	m	
Cota do eixo do tubo	163.275	m	
Cota do NA final do	165.57	m	

bombeamento		
Cota de geratriz inferior do tubo	163.425	m
Área do decantador + floculador	512.93	m²
Área do floculador	76.91	m²
Área do decantador	436.02	m²
Largura do decantador	15.6	m
Área do decantador (seção baixa)	422.76	m²

VARIAÇÃO DA VAZÃO DE DRENAGEM DOS DECANTADORES AO LONGO DO TEMPO						
Tempo (min)	Tempo (s)	Carga hidráulica (m)	Q (m³/s)	Volume drenado (m³)	Volume acumulado (m³)	Cota do NA
0	0	2.2950	-	-	-	165.570
2	120	2.2950	0.2173	26.076	26.08	165.519
4	240	2.2442	0.2149	25.7855734	51.86	165.469
6	360	2.1939	0.2125	25.4951283	77.36	165.419
8	480	2.1442	0.2100	25.2046644	102.56	165.370
10	600	2.0950	0.2076	24.9141812	127.48	165.321
12	720	2.0465	0.2052	24.6236783	152.10	165.273
14	840	1.9985	0.2028	24.3331551	176.43	165.226
16	960	1.9510	0.2004	24.0426112	200.47	165.179
18	1080	1.9042	0.1979	23.7520461	224.23	165.133
20	1200	1.8579	0.1955	23.4614593	247.69	165.087
22	1320	1.8121	0.1931	23.1708502	270.86	165.042
24	1440	1.7669	0.1907	22.8802182	293.74	164.997
26	1560	1.7223	0.1882	22.5895628	316.33	164.953
28	1680	1.6783	0.1858	22.2988832	338.63	164.910
30	1800	1.6348	0.1834	22.008179	360.64	164.867
32	1920	1.5919	0.1810	21.7174495	382.35	164.825
34	2040	1.5496	0.1786	21.4266939	403.78	164.783
36	2160	1.5078	0.1761	21.1359115	424.92	164.742
38	2280	1.4666	0.1737	20.8451015	445.76	164.701
40	2400	1.4260	0.1713	20.5542633	466.32	164.661
42	2520	1.3859	0.1689	20.263396	486.58	164.621
44	2640	1.3464	0.1664	19.9724986	506.55	164.582

46	2760	1.3074	0.1640	19.6815704	526.23	164.544
48	2880	1.2691	0.1616	19.3906105	545.62	164.506
50	3000	1.2313	0.1592	19.0996177	564.72	164.469
52	3120	1.1940	0.1567	18.8085912	583.53	164.432
54	3240	1.1574	0.1543	18.5175299	602.05	164.345
56	3360	1.0700	0.1484	17.8049745	619.85	164.261
58	3480	0.9860	0.1424	17.0918475	636.95	164.180
60	3600	0.9054	0.1365	16.3780988	653.32	164.103
62	3720	0.8281	0.1305	15.6636709	668.99	164.029
64	3840	0.7542	0.1246	14.9484984	683.94	163.959
66	3960	0.6837	0.1186	14.2325056	698.17	163.892
68	4080	0.6166	0.1126	13.5156043	711.68	163.828
70	4200	0.5528	0.1066	12.7976917	724.48	163.767
72	4320	0.4924	0.1007	12.0786459	736.56	163.710
74	4440	0.4354	0.0947	11.3583214	747.92	163.657
76	4560	0.3819	0.0886	10.6365424	758.56	163.607
78	4680	0.3317	0.0826	9.91309373	768.47	163.560
80	4800	0.2849	0.0766	9.18770804	777.66	163.517
82	4920	0.2416	0.0705	8.46004707	786.12	163.477
84	5040	0.2017	0.0644	7.72967395	793.85	163.440
86	5160	0.1652	0.0583	6.9960102	800.84	163.407
88	5280	0.1322	0.0522	6.25826604	807.10	163.378
90	5400	0.1027	0.0460	5.51532118	812.62	163.352
92	5520	0.0767	0.0397	4.76550621	817.38	163.329
94	5640	0.0542	0.0334	4.00616291	821.39	163.310
96	5760	0.0353	0.0269	3.23263992	824.62	163.295
98	5880	0.0200	0.0203	2.43551372	827.06	163.284
100	6000	0.0085	0.0132	1.58985217	828.65	163.276
102	6120	0.0010	0.0046	0.55272674	829.20	163.273
104	6240	0.0000	0.0000	0	829.20	163.273

Tanque de regularização de vazão - Entrada de resíduos

Resíduos CFDs

Volume de resíduos drenados (decantador + floculador)	900.44	m³
Volume de resíduos drenados (mangueiras)	49.77	m³
Tempo total de descarga do CFD	1.43	h

Tempo da limpeza com mangueiras	2	h	
Vazão das mangueiras	24.89	m³/h	
Frequência de limpeza das unidades	30	d	

Água de lavagem dos filtros

Duração da carreira de filtração	24	h	
Número de filtros	6		
Duração de lavagem por câmara	10	min	
Vazão de água de lavagem	0.60	m³/h	
Volume de ALF gerado em uma lavagem	359.04	m³	E.8
Volume de água drenada antes da lavagem	17.16	m³	

Concentração de SST na ALF	0.33	g/L	
Concentração de SST no resíduo dos CFDs - Condição 1	35.93	g/L	E.14
Concentração de SST no resíduo dos CFDs - Condição 2	28.86	g/L	E.14
Concentração de SST no resíduo dos CFDs - Condição 3	13.29	g/L	E.14

Condição 1 (turbidez afluente = 105 uT)

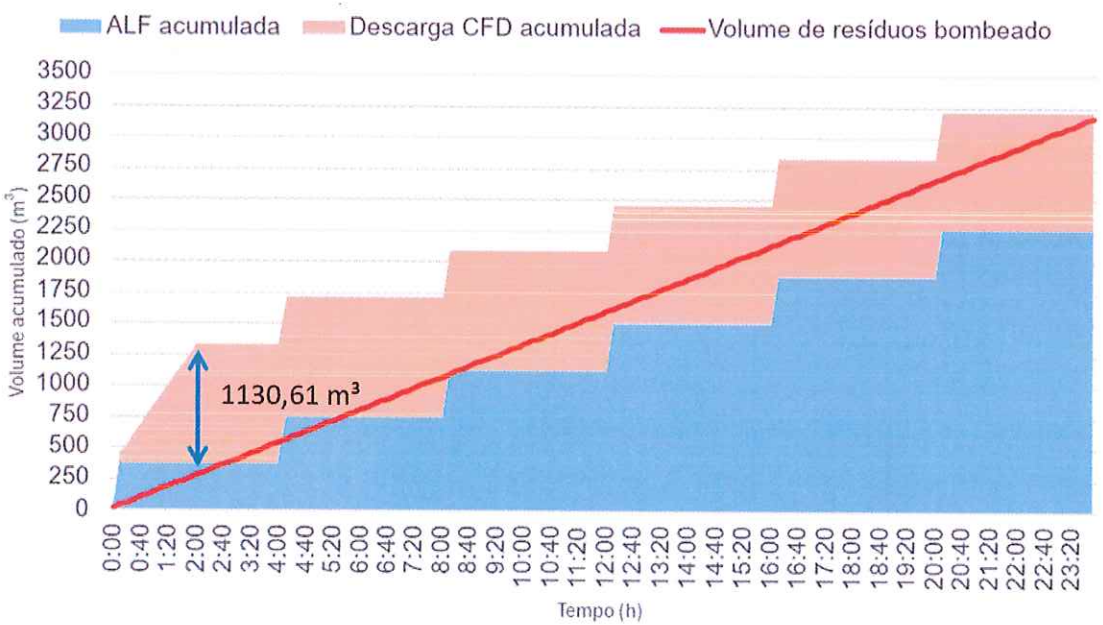
Concentração média de SST	12.96	g/L	E.15
Concentração máxima de SST	25.83	g/L	E.15
Concentração mínima de SST	0.33	g/L	E.15

Condição 2 (turbidez afluente = 25 uT)

Concentração média de SST	10.43	g/L	E.15
Concentração máxima de SST	20.77	g/L	E.15
Concentração mínima de SST	0.33	g/L	E.15

Condição 3 (turbidez afluente = 5 uT)

Concentração média de SST	4.85	g/L	E.15
Concentração máxima de SST	9.61	g/L	E.15
Concentração mínima de SST	0.33	g/L	E.15



Tanque de regularização de vazão - Bombeamento até os TCA

Dimensionamento:

Q (m³/h):	130.00	Horas funcionam. Médio:	24	D (adotado):	250	Cota Nível Mínimo Sucção:	0.00	DG (m):	9.50
Q (l/s):	36.11	D calc. ABNT 5626/98 (mm):	228	V (m/s):	0.74	Cota Nível Máximo REL:	9.50		

Dados

Local	Material	Condição	Ø (mm)	L (m)	Σk	C	V(m/s)	Perda de Carga hl (Q^2)	Perda de Carga hd ($Q^{1.85}$)
Adutora	Ferro fundido, revestimento de argamassa de cimento	NOVOS	100	5.28	3.40	130	4.60	2,812.18	511.57
Adutora	Ferro fundido, revestimento de argamassa de cimento	NOVOS	250	20.12	9.45	130	0.74	200.09	22.49
Adutora	Plástico (PVC)	NOVOS	250	17.49	5.45	140	0.74	115.40	17.04
						Σ =		3,127.67	551.10
						Δh =		**5.26**	

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Válvula de retenção	2.50	1.00	2.50
Curva 90º	0.40	1.00	0.40
Válvula de gaveta ab	0.20	1.00	0.20
Ampliação Gradual	0.30	1.00	0.30
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**3.40**

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Curva 90º	2.00	3.00	6.00
Tê, saída de lado	1.30	1.00	1.30
Tê, saída bilateral	1.80	1.00	1.80
Válvula de gaveta ab	0.20	1.00	0.20
Redução gradual	0.15	1.00	0.15
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**9.45**

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Curva 90º	0.40	5.00	2.00
Tê, saída de lado	1.30	2.00	2.60
Válvula de gaveta ab	0.20	2.00	0.40
Redução gradual	0.15	1.00	0.15
Ampliação Gradual	0.30	1.00	0.30
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**5.45**

Dados Calculados		Curva 1 Bomba	
Q (m³/h)=	130.00	Hm (m)	Q (m³/h)
DG (m) =	9.50	23.30	6.00
Diâm. (mm) =	250	22.80	30.00
V (m/s) =	0.74	20.90	60.00
Hmt (m)=	14.76	18.10	90.00
Rend. Bombas =	49%	14.30	120.00
Pot Calc. (CV) =	15	13.30	130.00
r=	0.0003113	* *Inserir dados da bomba prevista.*	

$Hm = Hg + rQ^2$

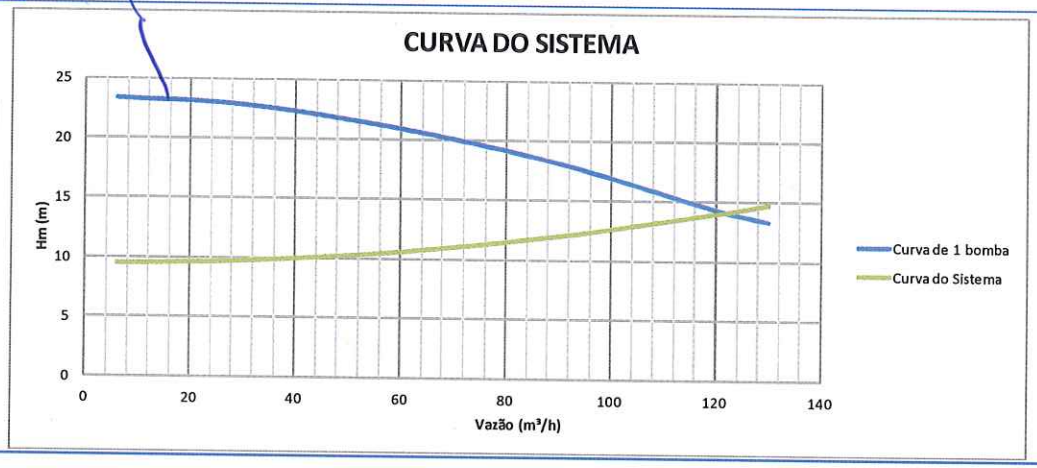
Equipamento adotado:
Flygt DP 8058 LT 3 448 ou similar

Cálculo do NPSH		
Desnível Sucção (m):	0.15	
Altitude Bomba (m):	0	
Temperatura da água (°C):	30	
Tipo de Bomba (m):	Afogada	
Hs =	0.15	
Hfs =	4.76	
P_{vapor}/γ =	0.43	
P_{atm}/γ =	10.33	
$NPSH_d$ =	**5.28**	m
$NPSH_R$ =	**0.00**	m
NÃO CAVITA		

$$NPSH_D = H_S - h_{fs} + \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma}$$

$NPSH_R$ = carga de sucção positiva requerida (m)
$NPSH_d$ = carga de sucção positiva disponível (m)
H_s = altura estática de sucção p/ NA mínimo - positiva quando a bomba está afogada e negativa em caso contrário (m)
h_{fs} = somatória de todas as perdas de carga até a flange de sucção (m)
P_{atm} = pressão atmosférica em N/m²
P_{vapor} = pressão de vapor da água, N/m²
γ = peso específico da água, N/m³

Curva do Sistema	
Hm (m)	Q (m³/h)
9.51	6.00
9.78	30.00
10.62	60.00
12.02	90.00
13.98	120.00
14.76	130.00



Tanques de clarificação e adensamento - TCA

Vazão afluente aos clarificadores/adensadores	130	m³/h
	0.036	m³/s

Dia de limpeza de um dos CFDs para a condição 1 (crítica)

Concentração de SST média afluente	12.96	g/L
Concentração de SST máxima afluente	25.83	g/L
Concentração de SST mínima afluente	0.33	g/L
Concentração de SST do resíduo adensado	35.00	g/L
Concentração de SST da água clarificada	0.01	g/L
Vazão de resíduo adensado	72.05	m³/h
Vazão de água clarificada	57.95	m³/h

Dia de SEM limpeza dos CFDs

Concentração de SST média afluente	0.33	g/L
Concentração de SST do resíduo adensado	35.00	g/L
Concentração de SST da água clarificada	0.01	g/L
Vazão de resíduo adensado	1.23	m³/h
Vazão de água clarificada	128.77	m³/h

E.17

Dimensionamento dos tanques

Velocidade de sedimentação adotada - Vs	1.00	cm/min

E.18; E.19

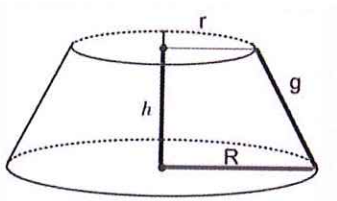
2 TANQUES DE ADENSAMENTO

Kad	Área de adensamento (m²)	Diâmetro (m)
1.3	140.83	13.39
1.35	146.25	13.65
1.4	151.67	13.90
1.45	157.08	14.14
1.5	162.50	14.38
1.55	167.92	14.62
1.6	173.33	14.86
1.65	178.75	15.09
1.7	184.17	15.31

Kad (adotado)	1.50	
Diâmetro adotado	14.00	m

Área em planta	153.94	m²		
TDH adotado	345.00	min		
TDH adotado	5.75	h		
Volume necessário por tanque	373.75	m³		E.9
Altura necessária	2.43	m		
Velocidade periférica de rotação dos raspadores	3.1	m/min	*Fornecedor	
Comprimento da circunferência do adensador	43.98	m		E.20
Tempo de meia rotação	7.09	min		
Volume de resíduo removido em meia rotação	4.26	m³		

Poço de lodo:

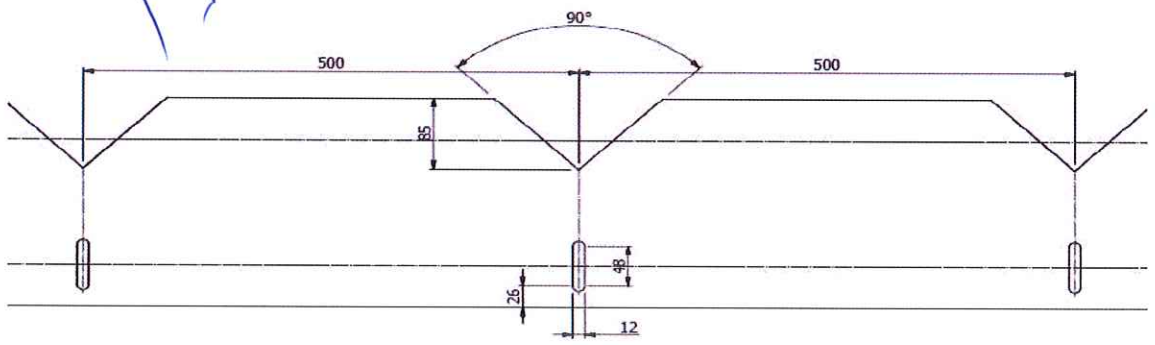


r	1.30	m	
R	1.80	m	
h	0.50	m	
Volume do poço de lodo	3.81	m³	E.21

Verificação de tempo de sedimentação

Vs	1.00	cm/min		
h útil	2.43	m		
Tempo de sedimentação	243	min	<345 min (TDH) OK!	E.22

Verificação da perda de carga nos vertedores triangulares (dados do fabricante)



Número de vertedores ao longo do tanque	79	
Vazão máxima de água recuperada por vertedor	0.22485	L/s
Vazão mínima de água recuperada por vertedor	0.10280	L/s
Altura da lâmina d'água no vertedor (máxima)	3.04	cm
Altura da lâmina d'água no vertedor (máxima)	2.22	cm

E.24
E.24

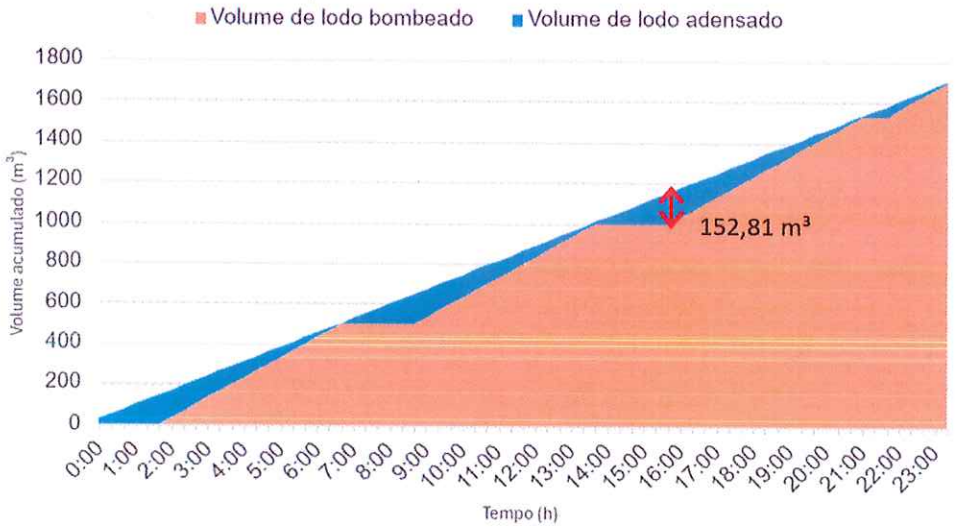
Tanque de resíduos adensados - TRA

Vazão afluente ao TRA	72.05	m³/h
Tempo de detenção no TRA (adotado)	2	h
Volume útil necessário	144.10	m³
Largura	8	m
Comprimento	12	m
Altura útil (adotada)	1.89	m
Volume útil adotado	181.44	m³

E.9

Cenário crítico: Vazão de resíduos efluentes aos TCA no período crítico deve ser igual à vazão afluente:

SST do resíduo clarificado	0.01	g/L
Vazão de bombeamento	100	m³/h



Tanque de resíduos adensados - Bombeamento para os bags

Dimensionamento:

Q (m³/h):	100.00	Horas funcionam. Médio:	17	D (adotado):	250	Cota Nível Mínimo Sucção:	0.00	DG (m):	6.00
Q (l/s):	27.78	D calc. ABNT 5626/98 (mm):	142	V (m/s):	0.57	Cota Nível Máximo REL:	6.00		

Dados

Local	Material	Condição	Ø (mm)	L (m)	Σk	C	V(m/s)	Perda de Carga hl (Q^2)	Perda de Carga hd ($Q^{1,85}$)
Adutora	Ferro fundido, revestimento de argamassa de cimento	NOVOS	150	62.29	21.40	130	1.57	3,496.33	837.77
Adutora	Plástico (PVC)	NOVOS	150	9.89	1.60	140	1.57	261.41	115.97
Adutora	Plástico (PVC)	NOVOS	100	19.33	0.00	140	3.54	0.00	1,632.90
							Σ =	3,757.74	2,586.64
							Δh =	**6.32**	

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Redução gradual	0.15	2.00	0.30
Válvula de retenção	2.50	1.00	2.50
Curva 90º	0.40	21.00	8.40
Válvula de gaveta ab	0.20	2.00	0.40
Tê, saída de lado	1.30	2.00	2.60
Tê, passagem direta	0.60	12.00	7.20
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**21.40**

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Curva 90º	0.40	4.00	1.60
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**1.60**

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**-**

Dados Calculados		Curva 1 Bomba	
Q (m³/h)=	100.00	Hm (m)	Q (m³/h)
DG (m) =	6.00	16.40	0.00
Diâm. (mm) =	250	15.40	25.00
V (m/s) =	0.57	14.20	50.00
Hmt (m)=	12.32	13.30	75.00
Rend. Bombas =	51%	12.40	100.00
Pot Calc. (CV) =	9	12.00	125.00
r=	0.0006316		

Hm=Hg+rQ²

* *Inserir dados da bomba prevista.*

Equipamento adotado:
Flygt NP 3127 LT 3 Adaptive 425 ou similar

Cálculo do NPSH		
Desnível Sucção (m):	0.5	
Altitude Bomba (m):	0	
Temperatura da água (°C):	30	
Tipo de Bomba (m):	Afogada	
Hs =	0.50	
Hfs =	3.80	
P_{vapor}/γ =	0.43	
P_{atm}/γ =	10.33	
$NPSH_d$ =	**6.59**	m
$NPSH_R$ =	**5.50**	m
NÃO CAVITA		

$$NPSH_D = H_S - h_{fs} + \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma}$$

$NPSH_R$ = carga de sucção positiva requerida (m)

$NPSH_d$ = carga de sucção positiva disponível (m)

H_s = altura estática de sucção p/ NA mínimo - positiva quando a bomba está afogada e negativa em caso contrário (m)

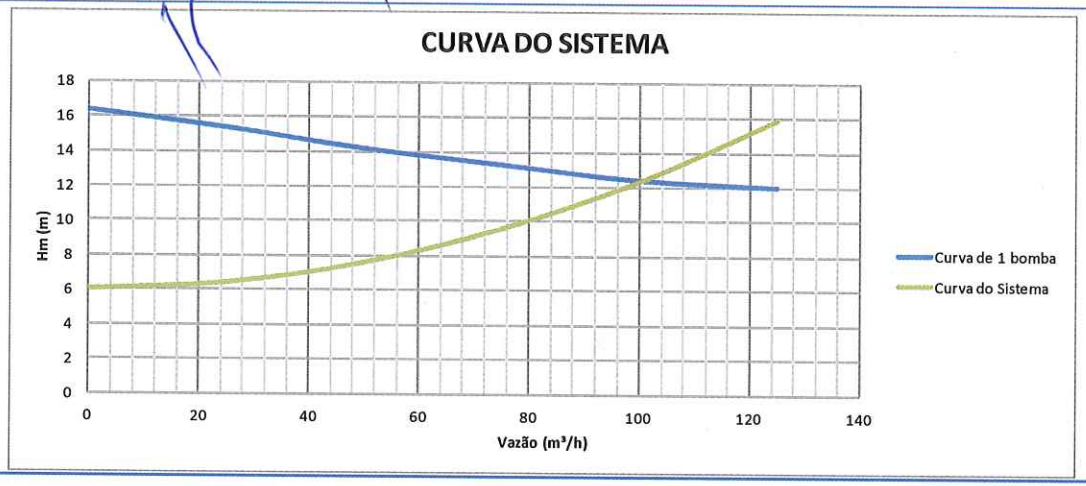
h_{fs} = somatória de todas as perdas de carga até a flange de sucção (m)

P_{atm} = pressão atmosférica em N/m²

P_{vapor} = pressão de vapor da água, N/m²

γ = peso específico da água, N/m³

Curva do Sistema	
Hm (m)	Q (m³/h)
6.00	0.00
6.39	25.00
7.58	50.00
9.55	75.00
12.32	100.00
15.87	125.00



Características dos bags

Massa específica do lodo (adotado)	1.15	t/m³
Volume do bag	330	m³
Nº de bags	6	
Comprimento	23.92	m
Largura	7.75	m

	Cond 1	Cond 2	Cond 3	
Turbidez média mensal da água bruta	105	25	5	uT
Massa seca do lodo gerado	5506.71	4579.3	3052.9	kg/d
Concentração de sólidos no lodo desaguado	0.25	0.25	0.25	kg/L ou t/m³
Volume diário de lodo gerado	19.15	15.93	10.62	m³
Período de atendimento 1 bag	17.23	20.72	31.08	d
Período de atendimento (todos os bags)	103.4	124.3	186.5	d

E.23
E.25

86.14	103.59	155.39	d

Água recuperada - dia com limpeza do decantador

Vazão de lodo recalcada aos bags	100.00	m³/h	
Concentração do lodo recalcado aos bags	10	g/L	
Concentração do lodo desaguado	250	g/L	
Volume retido nos bags	4.00	m³/h	E.17
	96	m³/d	
Vazão de água recuperada	96.00	m³/h	
	26.67	L/s	
Chuva elevada intensidade (valor crítico adotado)	200	mm/h	
Área dos bags	1281.37	m²	
Vazão adicional resultante da chuva	42.71	m³/h	E.26

Tanque de água recuperada - TAR

Entrada média do clarificador	101.6	m³/h
Entrada média dos bags	16.3	m³/h
Entrada média no TAR	117.9	m³/h
Comprimento	4.50	m
Largura	2.00	m
Altura útil	1.00	m
Volume útil	9	m³

Tanque de água recuperada - Bombeamento para calha Parshall

Dimensionamento:

Q (m³/h):	120.00	Horas funcionam. Médio:	24	D (adotado):	150	Cota Nível Mínimo Sucção:	0.00	DG (m):	6.50
Q (l/s):	33.33	D calc. ABNT 5626/98 (mm):	219	V (m/s):	1.89	Cota Nível Máximo REL:	6.50		

Local	Material	Dados Condição	Ø (mm)	L (m)	Σk	C	V(m/s)	Perda de Carga hl (Q^2)	Perda de Carga hd ($Q^{1.85}$)
Adutora	Ferro fundido, revestimento de argamassa de cimento	NOVOS	150	12.14	5.75	130	1.89	939.44	163.28
Adutora	Plástico (PVC)	NOVOS	150	99.56	6.00	140	1.89	980.28	1,167.48
					0.00				
						Σ =		1,919.72	1,330.75
						Δh =		4.60	

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Redução gradual	0.15	1.00	0.15
Válvula de retenção	2.50	1.00	2.50
Curva 90º	0.40	4.00	1.60
Válvula de gaveta ab	0.20	1.00	0.20
Tê, saída de lado	1.30	1.00	1.30
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			5.75

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Curva 90º	0.40	7.00	2.80
Tê, saída de lado	1.30	2.00	2.60
Válvula de gaveta ab	0.20	2.00	0.40
Curva 45º	0.20	1.00	0.20
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			6.00

0

Peça	K	Qtd	Total
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			-

Dados Calculados		Curva 1 Bomba	
Q (m³/h)=	120.00	Hm (m)	Q (m³/h)
DG (m) =	6.50	16.40	0.00
Diâm. (mm) =	150	15.40	25.00
V (m/s) =	1.89	14.20	50.00
Hmt (m)=	11.10	13.30	75.00
Rend. Bombas =	57%	12.40	100.00
Pot Calc. (CV) =	9	10.80	150.00
r=	0.0003192		

Hm=Hg+rQ²

* *Inserir dados da bomba prevista.*

Equipamento adotado:
Flygt NP 3127 LT 3 Adaptive 425 ou similar

Cálculo do NPSH		
Desnível Sucção (m):	0.25	
Altitude Bomba (m):	0	
Temperatura da água (°C):	30	
Tipo de Bomba (m):	Afogada	
Hs =	0.25	
Hfs =	1.35	
P_{vapor}/γ =	0.43	
P_{atm}/γ =	10.33	
$NPSH_d$ =	8.80	m
$NPSH_R$ =	5.20	m
NÃO CAVITA		

$$NPSH_D = H_S - h_{fs} + \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma}$$

$NPSH_R$ = carga de sucção positiva requerida (m)

$NPSH_d$ = carga de sucção positiva disponível (m)

H_s = altura estática de sucção p/ NA mínimo - positiva quando a bomba está afogada e negativa em caso contrário (m)

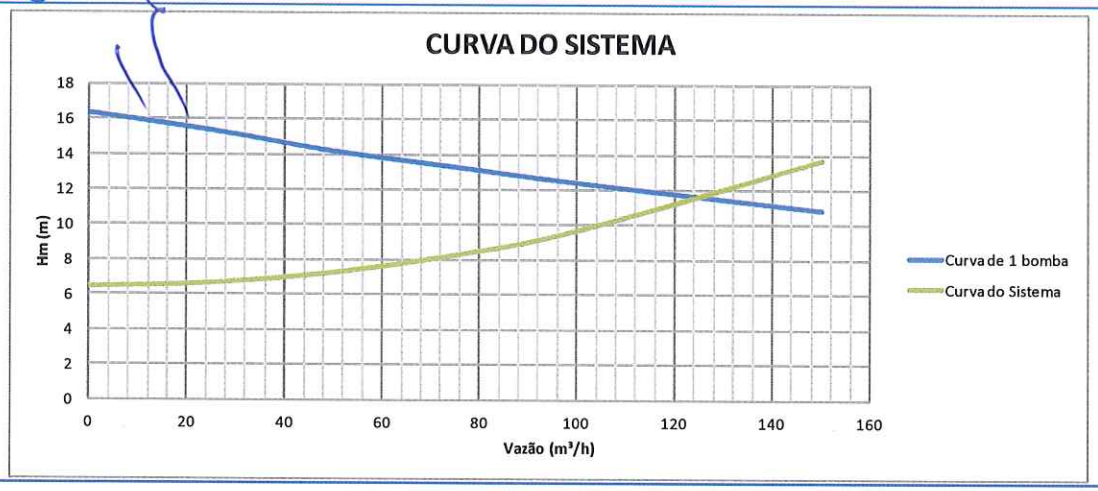
h_{fs} = somatória de todas as perdas de carga até a flange de sucção (m)

P_{atm} = pressão atmosférica em N/m²

P_{vapor} = pressão de vapor da água, N/m²

γ = peso específico da água, N/m³

Curva do Sistema	
Hm (m)	Q (m³/h)
6.50	0.00
6.70	25.00
7.30	50.00
8.30	75.00
9.69	100.00
13.68	150.00



Tanque de água recuperada - Bombeamento do sedimento de fundo

Dimensionamento:

Q (m³/h):	6.50	Horas funcionam. Médio:	2	D (adotado):	50	Cota Nível Mínimo Sucção:	0.00	DG (m):	2.35
Q (l/s):	1.81	D calc. ABNT 5626/98 (mm):	4	V (m/s):	0.92	Cota Nível Máximo REL:	2.35		

Dados								Perda de Carga	
Local	Material	Condição	Ø (mm)	L (m)	Σk	C	V(m/s)	hl (Q^2)	hd ($Q^{1,85}$)
Adutora	Aço galvanizado roscado	NOVOS	50	1.00	1.70	125	0.92	22,497.44	3,046.47
Adutora	Plástico (PVC)	NOVOS	50	73.22	0.40	140	0.92	5,293.51	180,872.69
					0.00				
							Σ =	27,790.95	183,919.16
							Δh =	**1.64**	

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Válvula de gaveta ab	0.20	1.00	0.20
Cotovelo 90º	0.90	1.00	0.90
Tê, passagem direta	0.60	1.00	0.60
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**1.70**

Adutora

Peça	K	Qtd	Total
Curva 90º	0.40	1.00	0.40
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**0.40**

0

Peça	K	Qtd	Total
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total			**-**

Dados Calculados		Curva 1 Bomba	
Q (m³/h)=	6.50	Hm (m)	Q (m³/h)
DG (m) =	2.35	10.00	1.80
Diâm. (mm) =	50	8.00	5.70
V (m/s) =	0.92	6.00	8.70
Hmt (m)=	3.99	4.00	11.00
Rend. Bombas =	30%	2.00	12.80
Pot Calc. (CV) =	0.33	1.00	13.60
r=	0.0387485	* *Inserir dados da bomba prevista.*	

Hm=Hg+rQ²

Equipamento adotado:
Schneider BRAVA DV03 ou similar

Cálculo do NPSH		
Desnível Sucção (m):	0.4	
Altitude Bomba (m):	6.5	
Temperatura da água (°C):	30	
Tipo de Bomba (m):	Afogada	
Hs =	0.40	
Hfs =	0.10	
P_{vapor}/γ =	0.43	
P_{atm}/γ =	10.32	
$NPSH_d$ =	**10.19**	m
$NPSH_R$ =	**5.20**	m
NÃO CAVITA		

$$NPSH_D = H_S - h_{fs} + \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma}$$

$NPSH_R$ = carga de sucção positiva requerida (m)

$NPSH_d$ = carga de sucção positiva disponível (m)

H_s = altura estática de sucção p/ NA mínimo - positiva quando a bomba está afogada e negativa em caso contrário (m)

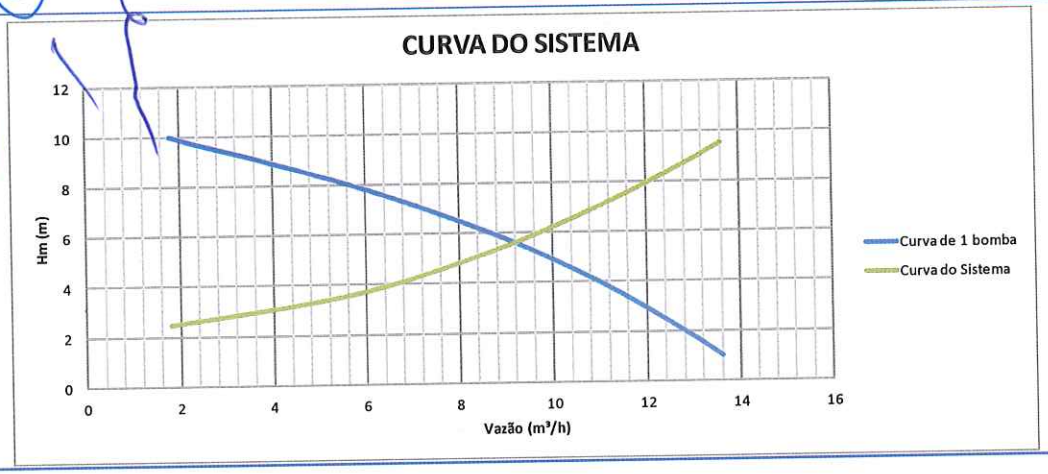
h_{fs} = somatória de todas as perdas de carga até a flange de sucção (m)

P_{atm} = pressão atmosférica em N/m²

P_{vapor} = pressão de vapor da água, N/m²

γ = peso específico da água, N/m²

Curva do Sistema	
Hm (m)	Q (m³/h)
2.48	1.80
3.61	5.70
5.28	8.70
7.04	11.00
8.70	12.80
9.52	13.60



Preparação e dosagem de polímero - Informações gerais

Tempo de funcionamento	24	h
Ponto de aplicação 1:		
Vazão do TRV aos clarificadores	130.00	m³/h
	36.11	L/s
Concentração mín de SST afluente aos clarificadores	0.33	g SST/L
Concentração máx de SST afluente aos clarificadores	25.83	g SST/L
Ponto de aplicação 2:		
Vazão da bomba do TRA aos bags	100.00	m³/h
	27.78	L/s
Concentração mín de SST afluente aos clarificadores	20.00	g SST/L

Concentração máx de SST afluente aos clarificadores | 35.00 | g SST/L

Dosagens adotados de polímero:

Mínima	3.00	mg pol/g SST
Máxima	8.00	mg pol/g SST

Dosagem de polímero

Massa específica do polímero | 1.02 | kg/L

	Dosagem (mg/L) - SEM LIMPEZA CFD		Dosagem (mg/L) - COM LIMPEZA CFD	
	mín	máx	mín	máx
Ponto de aplicação 1 (antes dos clarificadores)	0.99	2.64	77.50	206.66
Ponto de aplicação 2 (antes dos bags)	60.00	160.00	105.00	280.00

E.28
E.28

Concentração máxima da solução de polímero	0.3	%
	3000	mg/L
	0.003	kg/L

Consumo de polímero

Ponto de aplicação 1:

Vazão de resíduos regularizada (L/s)	Consumo horário (kg/h)		Consumo diário (kg/d)		Consumo mensal (t/mês)
	SEM	COM	SEM	COM	
36.11	0.13	10.07	3.09	241.80	0.81

Vazão de resíduos regularizada (L/s)	Consumo horário (L/h)		Consumo diário (L/d)		Consumo mensal (m³/mês)
	SEM	COM	SEM	COM	
36.11	0.13	9.88	3.03	237.06	0.79

Ponto de aplicação 1:

Vazão de resíduos regularizada (L/s)	Consumo horário (kg/h)		Consumo diário (kg/d)		Consumo mensal (t/mês)
	SEM	COM	SEM	COM	
27.78	6.00	10.50	144.00	252.00	4.64

Vazão de resíduos regularizada (L/s)	Consumo horário (L/h)		Consumo diário (L/d)		Consumo mensal (m³/mês)
	SEM	COM	SEM	COM	
27.78	5.88	10.29	141.18	247.06	4.55

Consumo mensal total	5.45	t
Tipo de polímero: em emulsão, bombonas		
Capacidade de cada bombona	50	kg
Período mínimo de atendimento	30	d
Ponto de aplicação 1	16.2	bombonas/mês
Ponto de aplicação 2	92.9	bombonas/mês
Quantidade total de bombonas (30 dias de atendimento)	109	bombonas

Consumo de polímero

Ponto de aplicação 1:

Vazão de água de processo adotada 220 L/h

Vazão de água de processo (L/h)	Vazão da bomba dos. de polímero (L/h)	Conc. solução (g pol/L)	Dosagem resultante no lodo (mg pol /L)	Dosagem resultante no lodo (mg pol/g SST)
220	0.220	1.02	1.7	5.2
220	0.230	1.07	1.8	5.4
220	0.240	1.11	1.9	5.6
220	0.250	1.16	2.0	5.9
220	0.260	1.20	2.0	6.1
220	0.270	1.25	2.1	6.3
220	0.280	1.30	2.2	6.6
220	0.290	1.34	2.3	6.8
220	0.300	1.39	2.3	7.0
220	0.310	1.44	2.4	7.3
220	0.320	1.48	2.5	7.5
220	0.330	1.53	2.6	7.7
220	0.340	1.57	2.7	8.0
220	0.350	1.62	2.7	8.2
220	0.360	1.67	2.8	8.4

E.29

Ponto de aplicação 2:

Vazão de água de processo adotada 5850 L/h

E.29

Vazão de água de processo (L/h)	Vazão da bomba dos. de polímero (L/h)	Conc. solução (g pol/L)	Dosagem resultante no lodo (mg pol /L)	Dosagem resultante no lodo (mg pol/g SST)
5850	6.500	1.13	62.6	3.1
5850	7.000	1.22	67.4	3.4
5850	7.500	1.31	72.3	3.6
5850	8.000	1.39	77.1	4.0
5850	8.500	1.48	81.9	4.1
5850	9.000	1.57	86.7	4.3
5850	9.500	1.65	91.5	4.6
5850	10.000	1.74	96.0	4.8
5850	10.500	1.83	101.2	5.1
5850	11.000	1.91	106.0	5.3
5850	11.500	2.00	110.8	5.5
5850	12.000	2.09	115.6	5.8
5850	12.500	2.17	120.4	6.0
5850	13.000	2.26	125.3	6.3
5850	13.500	2.35	130.1	6.5
5850	14.000	2.44	134.9	6.7
5850	14.500	2.52	139.7	7.0
5850	15.000	2.61	144.5	7.2
5850	15.500	2.70	149.3	7.5
5850	16.500	2.87	159.0	8.0
5850	17.500	3.04	168.6	8.4

Aplicação de polímero e seleção de bombas

Ponto de aplicação 1:

Material da tubulação:
PEAD
DN

20

DE	20	mm	
e	2.3	mm	
DI	15.4	mm	
Área do tubo	0.0002	m²	E.10
Vazão	0.00006	m³/s	
Velocidade de escoamento	0.328	m/s	E.11
b	0.00012		

Perda localizada	Quant.	nº diâm	Leq (m)	
Válvula de retenção	1	100	1.54	E.16
Cotovelo de 90°	7	45	4.85	E.16
Tê de passagem direta	1	20	0.31	E.16
Saída de canalização	1	35	0.54	E.16
	Leq total (m)		7.24	

Comprimento da tubulação	21.16	m	
Perda total de carga	0.36	m	E.27

Ponto de aplicação 2:

Material da tubulação:
PEAD

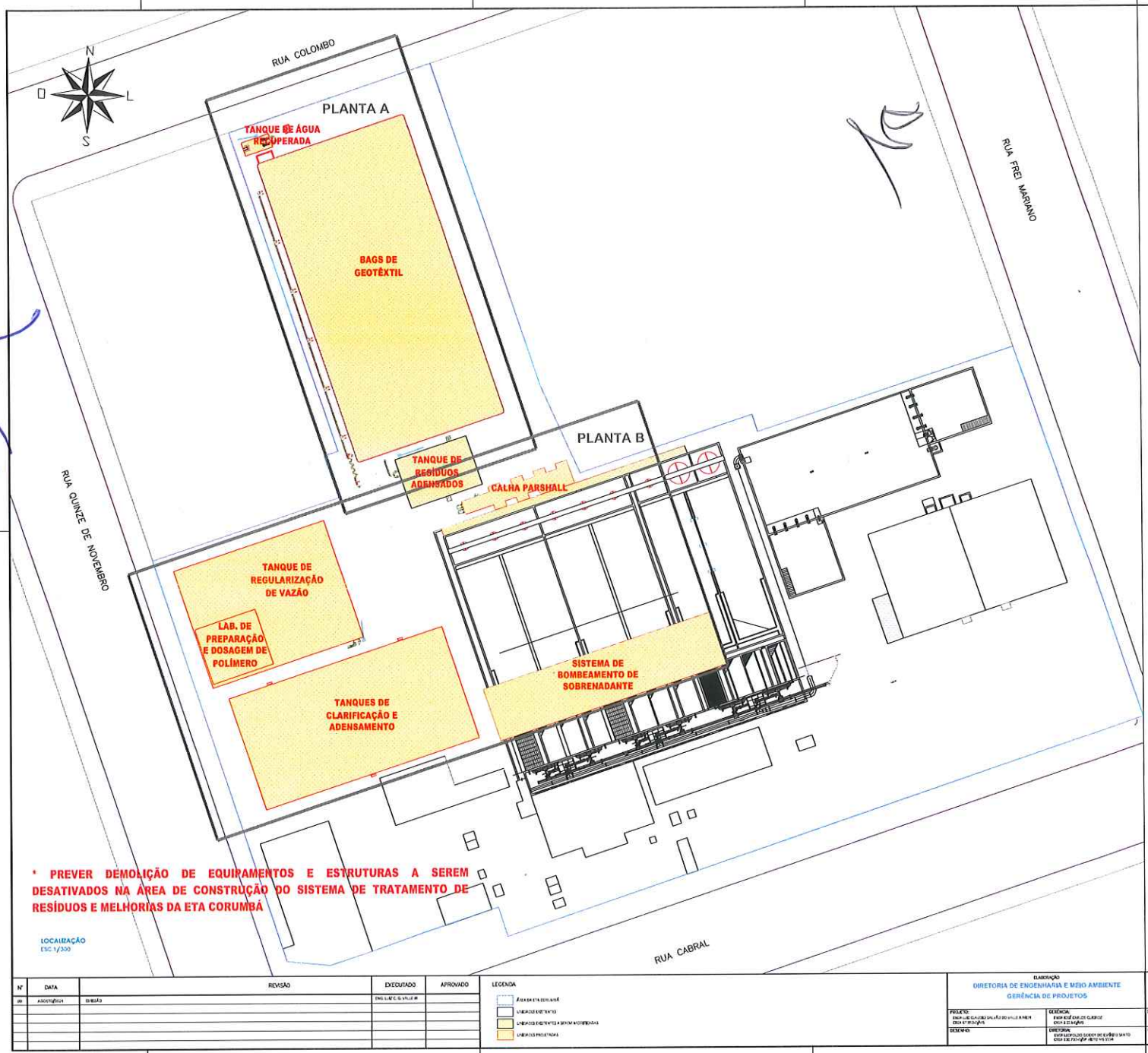
DN	32		
DE	32	mm	
e	2.3	mm	
DI	27.4	mm	
Área do tubo	0.0006	m²	E.10

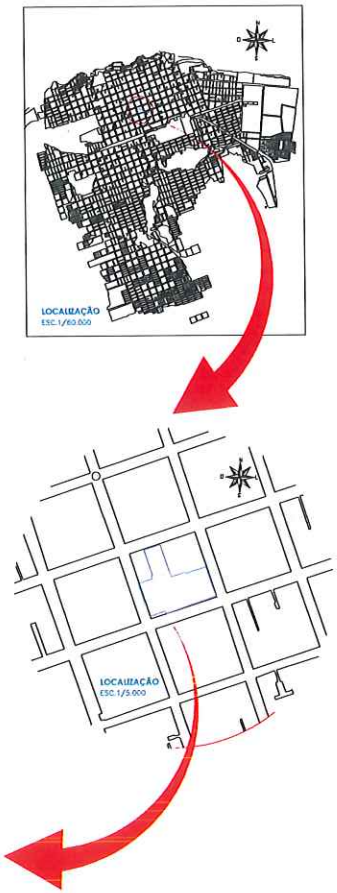
Vazão	0.0016	m³/s	
Velocidade de escoamento	2.76	m/s	E.11
b	0.00012		

Perda localizada	Quant.	nº diâm	Leq (m)	
Válvula de retenção	1	100	2.74	E.16
Cotovelo de 90°	9	45	11.10	E.16
Tê de passagem direta	1	20	0.55	E.16
Saída de canalização	1	35	0.96	E.16
	Leq total (m)		15.34	

Comprimento da tubulação	58.16	m	
Perda total de carga	18.71	m	E.27

ANEXO II – PEÇAS GRÁFICAS





Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGOSTO/2024	EMISSÃO		

LEGENDA

- ÁREA DA ETA EXISTENTE
- UNIDADES EXISTENTES
- UNIDADES EXISTENTES A SEREM MODIFICADAS
- UNIDADES PROJETADAS

ELABORAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO:
DESENHO:
GERÊNCIA:
DIRETORIA:

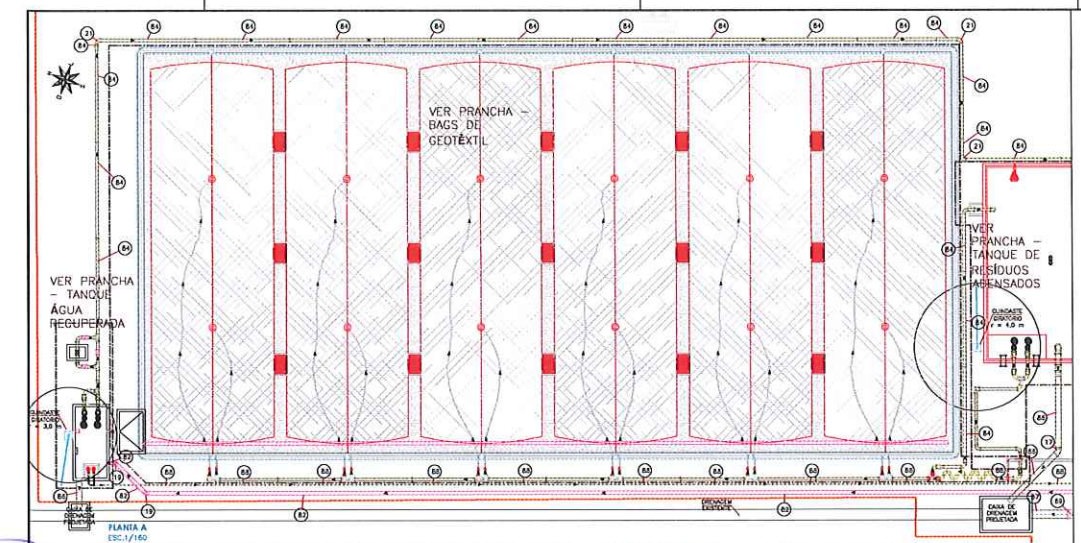
sanesul

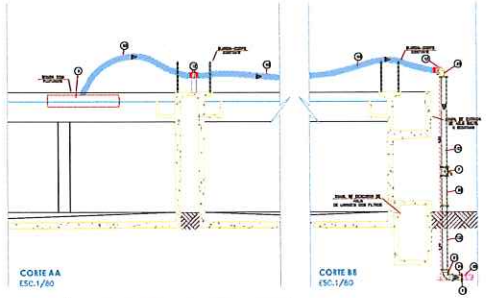
DATA: AGO/2024
ESCALA: INDICADA
ART:
DESENHO Nº: ÚNICO
ARQUIVO:

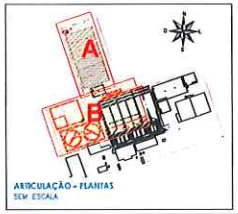
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

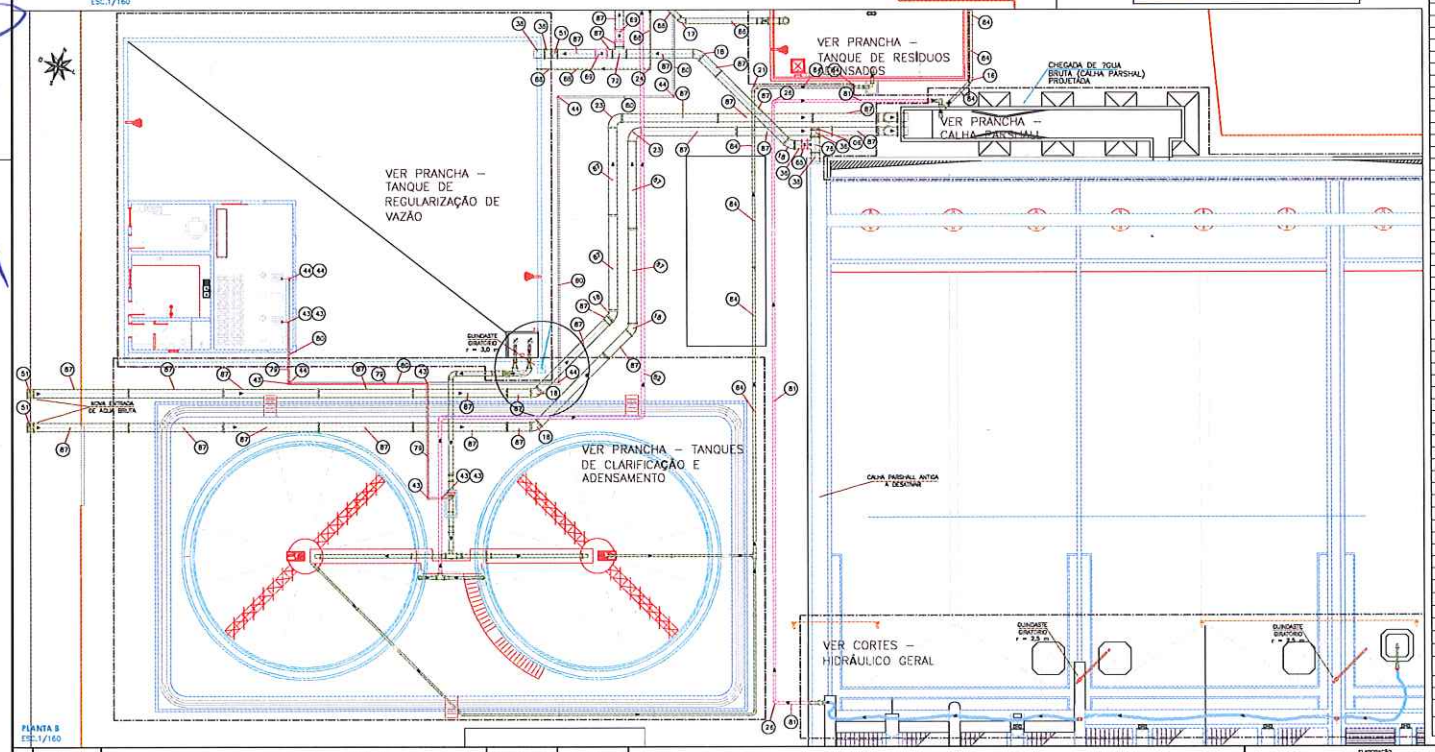
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ - MS
ETA CORUMBÁ
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
E CONCEPÇÃO DO SISTEMA

Formato A1 - 841x594mm









INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS, TANQUES E EQUIPAMENTOS

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
1	ADAPTADOR BOLSA/ROSCA	PVC DN 50	un	5
2	ADAPTADOR COM ROSCA	LATÃO DN 50x1.1/2"	un	5
3	ADAPTADOR DE CONEXÃO COM ROSCA MACHO	LATÃO DN 32x1"	un	5
4	ADAPTADOR DE CONEXÃO COM ROSCA MACHO	FF DN 25x 3/4"	un	2
5	ADAPTADOR PONTA MACHO COM FLANGE	DN 50x1"	un	1
6	CAP	FD PN10 DN 500	un	1
7	EQUIP. DE TOMADA	FD DN 150x2"	un	2
8	EQUIP. DE TOMADA	FD DN 150x3"	un	1
9	EQUIPAMENTO FLANGE	FUSO PEEK SORLT DE 500	un	2
10	EQUIPAMENTO FLANGE	FUSO PEEK SORLT DE 225	un	1
11	EXPANSÃO FLANGEADA FF/VANOSTE	FD DN 4"	un	12
12	EXPANSÃO FLANGEADA FF/VANOSTE	FD DN 6"	un	5
13	EXTENSÃO DE ROSQUEÁVEL	FUSO DN 1"	un	5
14	EXTENSÃO DE ROSQUEÁVEL	FUSO DN 2"	un	1
15	CURVA 45 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 150	un	1
16	CURVA 45 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 200	un	1
17	CURVA 45 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 300	un	1
18	CURVA 45 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 500	un	5
19	CURVA 45 PONTA	FUSO PEEK SORLT DE 225	un	2
20	CURVA 90 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 100	un	3
21	CURVA 90 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 150	un	19
22	CURVA 90 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 250	un	3
23	CURVA 90 GJ BOLSA/S	FD PN10 DN 300	un	8
24	CURVA 90 GJ BOLSA/S	PVC PN4 DN 50	un	1
25	CURVA 90 GJ FLANGES	FD PN10 DN 300	un	2
26	CURVA 90 GJ FLANGES	FD PN10 DN 150	un	48
27	CURVA 90 GJ FLANGES	FD PN10 DN 250	un	2
28	CURVA 90 GJ FLANGES	FD PN10 DN 350	un	2
29	CURVA 90 GJ FLANGES	FD PN10 DN 400	un	1
30	CURVA 90 GJ FLANGES	FD PN10 DN 500	un	2
31	CURVA 90 PONTA	FUSO PEEK SORLT DE 500	un	2
32	CURVA 90 PONTA	FUSO PEEK SORLT DE 225	un	2
33	EXPANSÃO COM ROSCA	DN 1"x3/4"	un	2
34	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA	FD PN10 DN 500	un	5
35	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA	FD PN10 DN 300	un	1
36	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA	FD PN10 DN 200	un	3
37	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA COM ABA DE VEDAÇÃO	FD PN10 DN 500	un	2
38	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA COM ABA DE VEDAÇÃO	FD PN10 DN 500	un	8
39	FLANGE CEGO	FD PN10 DN 500	un	1
40	FLANGE CEGO	FD PN10 DN 300	un	4
41	FLANGE SOLTO PARA COLAR/MOL	FUSO PEEK SORLT DN 500	un	2
42	FLANGE SOLTO PARA COLAR/MOL	FUSO PEEK SORLT DN 300	un	1
43	JOGO DE DESMONTAGEM DO	FF DN 50	un	7
44	JOGO DE DESMONTAGEM DO	FF DN 32	un	9
45	JUNÇÃO 45	FD PN10 DN 150x150	un	1
46	JUNTA DE DESMONTAGEM	FD PN10 DN 150	un	3
47	JUNTA DE DESMONTAGEM	FD PN10 DN 710	un	1
48	LUVA DE CORTE	FD PN10 DN 150	un	1
49	LUVA DE CORTE	FD PN10 DN 250	un	2
50	LUVA DE CORTE	FD PN10 DN 300	un	1
51	LUVA DE CORTE	FD PN10 DN 500	un	5
52	LUVA DE REDUÇÃO ROSQ/FL	FUSO DN 1"x3/4"	un	1
53	LUVA DE REDUÇÃO ROSQ/FL	FUSO DN 1.1/2"x1"	un	1
54	MANGOTE FLEX EL	FF DN 2"	m	9.38
55	MANGOTE FLEX EL	FF DN 4"	m	178.19
56	MANGOTE FLEX EL	FF DN 6"	m	49.81
57	NIPLE DUPLO	FUSO DN 1"	un	6
58	NIPLE DUPLO	FUSO DN 2"	un	4
59	REDUÇÃO EXCÊNTRICA CONCÊNTRICA	FD PN10 DN 150X100	un	12
60	REDUÇÃO EXCÊNTRICA CONCÊNTRICA	FD PN10 DN 250X150	un	6
61	REDUÇÃO EXCÊNTRICA EXCÊNTRICA	FD PN10 DN 350X300	un	2
62	REDUÇÃO EXCÊNTRICA EXCÊNTRICA	FD PN10 DN 350X200	un	2
63	REDUÇÃO PONTA/BOLSA	FD PN10 DN 150X100	un	1
64	REDUÇÃO PONTA/BOLSA	FD PN10 DN 200X150	un	2
65	REGISTRO DE GAVETA ROSQ/FL E LUVA DE MANOBRA C/MANIVELA	FD PN10 DN 300	un	1
66	REGISTRO DE ESFERA ROSQ/FL	DN 6"	un	6
67	REGISTRO DE GAVETA ROSQ/FL	FUSO DN 2"	un	2
68	REGISTRO DE GAVETA C/BOLSAS E LUVA DE MANOBRA C/MOLAS	FD PN10 DN 150	un	3
69	REGISTRO DUAL C/BOLSAS E LUVA MANOBRA C/MANIVELA	FD PN10 DN 300	un	2

INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS, TANQUES E EQUIPAMENTOS

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
70	TÊ C/ BOLSAS	FD PN10 DN 150X100	un	1
71	TÊ C/ BOLSAS	FD PN10 DN 150X150	un	2
72	TÊ C/ BOLSAS	FD PN10 DN 300X300	un	3
73	TÊ C/ FLANGE E BOLSAS	FD PN10 DN 300X300	un	1
74	TÊ C/ FLANGES	FD PN10 DN 150X150	un	11
75	TÊ C/ FLANGES	FD PN10 DN 250X250	un	2
76	TÊ C/ FLANGES	FD PN10 DN 300X300	un	1
77	TÊ ROSQÁVEL	FUSO DN 2"x2"	un	1
78	TUBO COM FLANGES E ABAS DE VEDAÇÃO	FD PN10 DN 300	un	1
79	TUBO	FE42 DN 20	m	21.88
80	TUBO	FE42 DN 32	m	58.16
81	TUBO	FE42 FE100 SDR17 DE 300	m	30.16
82	TUBO	FE42 FE100 SDR17 DE 225	m	108.82
83	TUBO	PVC DEFOFO DN 150	m	34.41
84	TUBO	PVC DEFOFO DN 150	m	170.28
85	TUBO	PVC DEFOFO DN 250	m	12.06
86	TUBO	PVC DEFOFO DN 300	m	12.50
87	TUBO	PVC DEFOFO DN 500	m	162.3
88	TUBO	PVC PBA DN 50	m	71.78
89	TUBO DN 1060 ROSCA	FOGO DN 2"x0.28m	un	1
90	TUBO DN 1060 ROSCA	FOGO DN 2"x0.40m	un	1
91	TUBO DN150	FE42 DEFOFO ADAPO DN 6"	m	53.13
92	TUBO FF	FD PN10 DN 100x0.25m	un	2
93	TUBO FF	FD PN10 DN 100x3.50m	un	6
94	TUBO FF	FD PN10 DN 100x4.56m	un	2
95	TUBO FF	FD PN10 DN 150x0.25m	un	5
96	TUBO FF	FD PN10 DN 150x0.27m	un	6
97	TUBO FF	FD PN10 DN 150x0.70m	un	1
98	TUBO FF	FD PN10 DN 150x0.77m	un	2
99	TUBO FF	FD PN10 DN 150x1.00m	un	2
100	TUBO FF	FD PN10 DN 150x1.19m	un	1
101	TUBO FF	FD PN10 DN 150x2.09m	un	1
102	TUBO FF	FD PN10 DN 150x2.40m	un	1
103	TUBO FF	FD PN10 DN 150x3.03m	un	1
104	TUBO FF	FD PN10 DN 150x3.14m	un	2
105	TUBO FF	FD PN10 DN 150x3.66m	un	3
106	TUBO FF	FD PN10 DN 150x4.20m	un	3
107	TUBO FF	FD PN10 DN 150x4.74m	un	2
108	TUBO FF	FD PN10 DN 150x5.02m	un	2
109	TUBO FF	FD PN10 DN 200x3.84m	un	2
110	TUBO FF	FD PN10 DN 200x5.90m	un	2
111	TUBO FF	FD PN10 DN 200x6.21m	un	1
112	TUBO FF	FD PN10 DN 250x1.18m	un	2
113	TUBO FF	FD PN10 DN 250x2.43m	un	1
114	TUBO FF	FD PN10 DN 250x5.32m	un	4
115	TUBO FF	FD PN10 DN 250x5.51m	un	1
116	TUBO FF	FD PN10 DN 250x5.62m	un	1
117	TUBO FF	FD PN10 DN 250x5.94m	un	2
118	TUBO FF	FD PN10 DN 250x5.97m	un	2
119	TUBO FF	FD PN10 DN 250x6.15m	un	2
120	TUBO FF	FD PN10 DN 250x6.23m	un	2
121	TUBO FF	FD PN10 DN 250X6.87m	un	1
122	TUBO FF	FD PN10 DN 250X1.00m	un	2
123	TUBO FF	FD PN10 DN 250X1.49m	un	1
124	TUBO FF	FD PN10 DN 300X1.21m	un	2
125	UNIÃO MACHO/FÊMEA	FOGO DN 2"	un	2
126	VÁLVULA DE RETENÇÃO/ PORTINHOLA ÚNICA	FD PN10 DN 200	un	2
127	VÁLVULA DE RETENÇÃO/ PORTINHOLA ÚNICA	FD PN10 DN 150	un	4
128	VÁLVULA DE BORBOLETA TIPO WAFER COM ACIONAMENTO MANUAL	FD PN10 DN 150	un	2
129	VÁLVULA DE BORBOLETA TIPO WAFER COM COMANDO ELETRÔNICO/LOCAL ON-OFF	FD PN10 DN 100	un	4
130	VÁLVULA DE BORBOLETA TIPO WAFER COM COMANDO ELETRÔNICO/LOCAL ON-OFF	FD PN10 DN 150	un	16
131	VÁLVULA DE BORBOLETA TIPO WAFER COM COMANDO ELETRÔNICO/LOCAL ON-OFF	FD PN10 DN 200	un	2
A	BOMBA DE ÁGUA HORIZONTAL EJSO BMF (Q = 96,00 M³/H, H = 180 MT) COM FLUTUANTE		un	1
B	BOMBA SUBMERSÍVEL (Q = 109,00 M³/H, H = 113,00 MT)		un	2
C	BOMBA SUBMERSÍVEL (Q = 121,00 M³/H, H = 113,00 MT)		un	2
D	BOMBA SUBMERSÍVEL (Q = 130,00 M³/H, H = 113,00 MT)		un	2
E	BOMBA SUBMERSÍVEL (Q = 8,50 M³/H, H = 4,00 MT)		un	2
F	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO	FD DN 150	un	2
G	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO	FD DN 200	un	1
H	MISTURADOR ESTÁTICO MODELO (MARCA DO FABRICANTE A ESTUDAR, OU EQUIPAMENTO TÉCNICO	DN 150"	un	1
I	MISTURADOR SUBMERSÍVEL		un	4
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 50	Cj	5
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 100	Cj	36
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 150	Cj	106
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 200	Cj	33
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 250	Cj	33
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 300	Cj	8
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 500	Cj	32
	ANOS DE BORRACHA	DN 50	un	34
	ANOS DE BORRACHA BRUTO	DN 100	un	34
	ANOS DE BORRACHA	DN 150	un	77
	ANOS DE BORRACHA	DN 200	un	37
	ANOS DE BORRACHA	DN 250	un	33
	ANOS DE BORRACHA	DN 300	un	4
	ANOS DE BORRACHA	DN 500	un	59

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGO/2024	EMISSÃO	ENG. LUIZ C. G. VILLELA	

LEGENDA

ÁREA DE ETA CORUMBÁ

ELABORAÇÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO: ENGº LUIZ CLÁUDIO GRALHA DO VALLE E MELO – CREA Nº 20.142/D-MS

DESENHO:

GERÊNCIA: ENGª ADRIANE CARLOS CLEMENTE – CREA Nº 21.142/D-MS

DIRETORIA: ENGª LEOPOLDO GODOY DO ESPÍRITO SANTO – CREA Nº 6.001/D-MS

sanesul

DATA: AGO/2024

ESCALA: INDICADA

ART

DESENHO Nº: ÚNICO

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ-MS

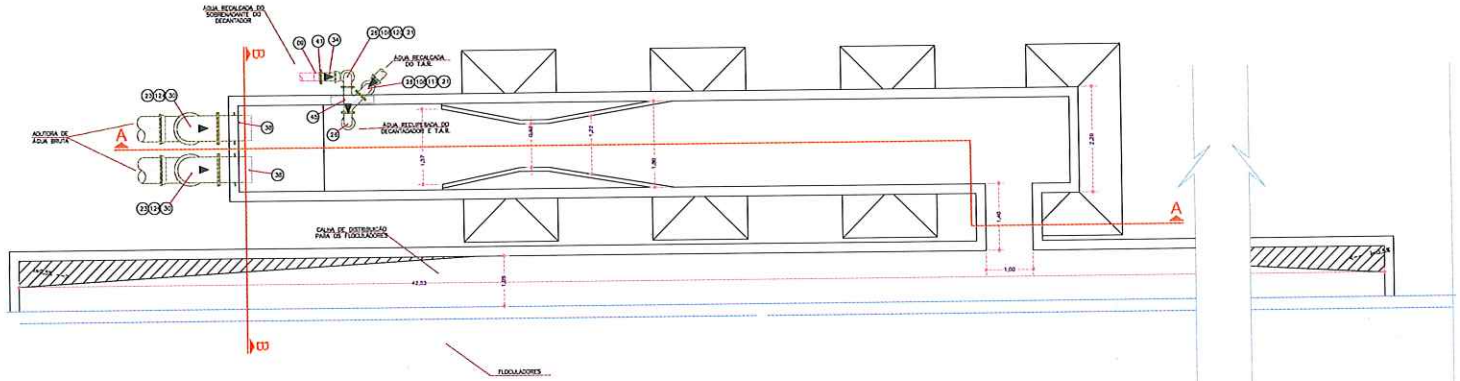
ETA CORUMBÁ

PROJETO HIDRÁULICO - GERAL

VISTA SISTEMA DE BOMBEAMENTO DE SOBRENADANTE

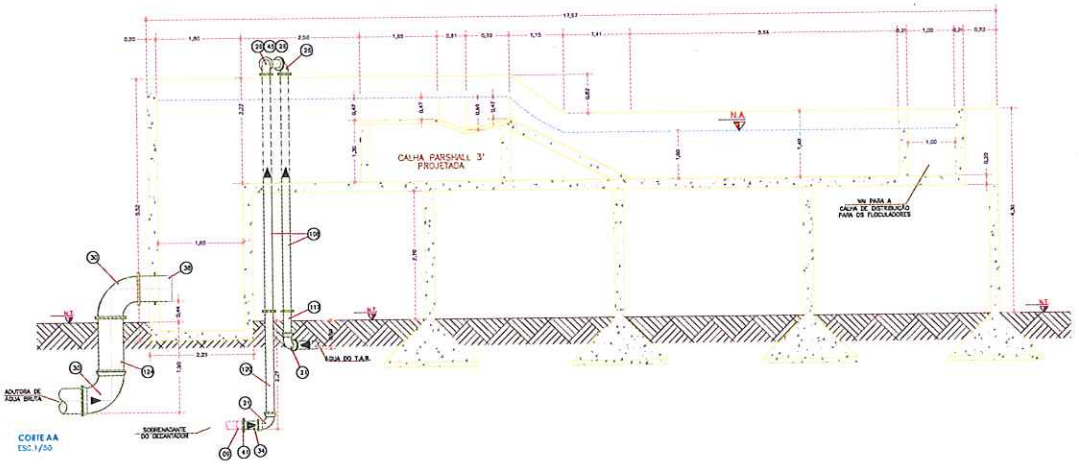
ARQUIVO

Formato A1 - 841x594mm

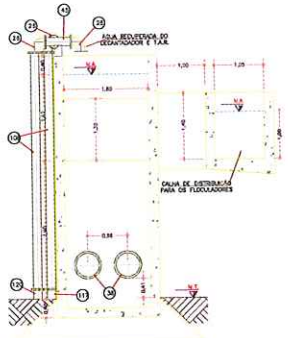


PLANTA BAIXA
ESC.1/50

INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS - CALHA PARSHALL				
LISTA DE MATERIAIS				
ITEM	DESCRIÇÃO		UNID.	QUANT.
9	COLUMBIANO P/ FLANGE	PEAD PN 100 SDR 17 DN 150	un	1
21	CURVA 90 C/ BOLSAS	FD PN 10 DN 150	un	2
22	CURVA 90 C/ BOLSAS	FD PN 10 DN 150	un	2
28	CURVA 90 C/ FLANGES	FD PN 10 DN 150	un	2
30	CURVA 90 C/ FLANGES	FD PN 10 DN 150	un	2
34	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA	FD PN 10 DN 150	un	1
38	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA COM ASA DE VEDAÇÃO	FD PN 10 DN 150	un	2
41	FLANGE SOLTO PARA COLUMBIANO	PEAD PN 100 SDR 17 DN 150	un	1
43	JUNÇÃO 45	FD PN 10 DN 150x150	un	1
108	TUBO PP	FD PN 10 DN 150x5,90m	un	2
117	TUBO PP	FD PN 10 DN 150x5,54m	un	1
118	TUBO PP	FD PN 10 DN 150x2,75m	un	1
119	TUBO PP	FD PN 10 DN 150x1,21m	un	2
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 150	kg	8
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 150	kg	4
	ANEL DE BORRACHA	DN 150	un	4
	ANEL DE BORRACHA	DN 150	un	4



CORTE AA
ESC.1/50



CORTE BB
ESC.1/50

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGOSTO/2024	EMISSÃO	ENG. ELIEZ S. VALLEJO	

LEGENDA

ELABORAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO: ENGA LUIZ CLAUDIO GALIÃO DO VALLE RAMOS CREA 87.863/MS
DESENHO:
DESENHO: ENGA ROSÉ CAIS DE QUEIROZ CREA 8.23.56/MS
DIRETORIA: ENGA LEOPOLDO DODDY DO EXÉRCITO MATO CREA 8.16.763/DP VISTO MS 1018

sanesul

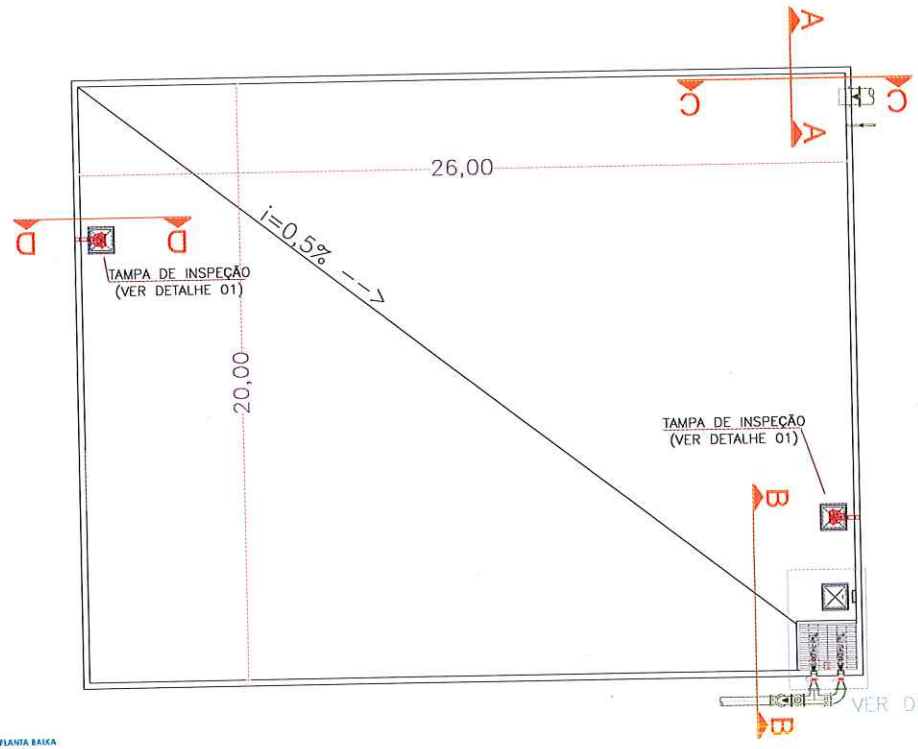
DATA: AGO/2024
ESCALA: INDICADA
ART:
DESENHO Nº: Único

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

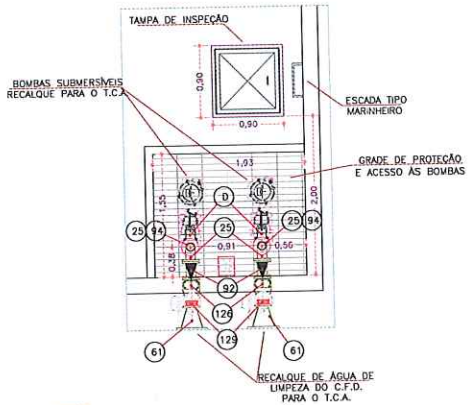
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ-MS
ETA CORUMBÁ
PROJETO HIDRÁULICO - CALHA PARSHALL
PLANTA - PEÇAS - CORTES

ARQUIVO

Formato-A1-841x594mm

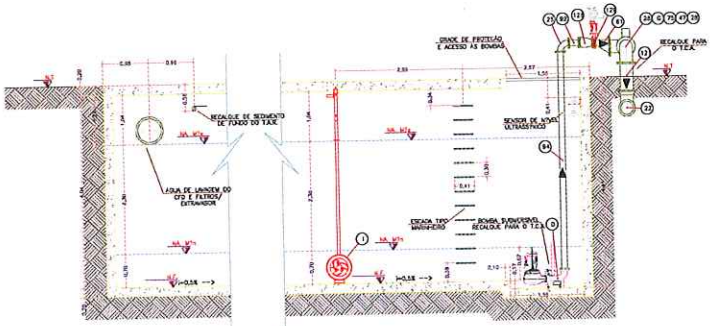


PLANTA BAIXA
ESC.1/80



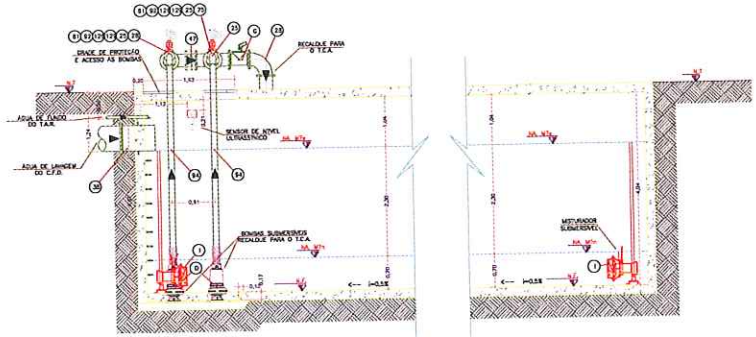
DETALHE 1
ESC.1/50

INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS E EQUIPAMENTOS - TANQUE DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO				
LISTA DE MATERIAIS				
ITEM	DESCRIÇÃO		UNID.	QUANT.
22	CURVA 90 GJ/BOLSAS	FD PN10 DN 250	un	1
23	CURVA 90 GJ/FLANGES	FD PN10 DN 100	un	2
28	CURVA 90 GJ/FLANGES	FD PN10 DN 250	un	2
30	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA COM ANEL DE VEDAÇÃO	FD PN10 DN 500	un	1
47	JUNTA DE DESMONTAGEM	FD PN10 DN 250	un	1
61	REDUÇÃO GJ/FLANGES EXCÊNTRICA	FD PN10 DN 250X200	un	2
75	TÊ GJ/FLANGES	FD PN10 DN 250X250	un	1
92	TUBO FF	FD PN10 DN 250x0,31 m	un	3
94	TUBO FF	FD PN10 DN 250x4,56 m	un	2
121	TUBO FF	FD PN10 DN 250x0,47 m	un	1
126	VÁLVULA DE RETENÇÃO GJ/ PORTINHOLA ÚNICA	FD PN10 DN 250	un	2
129	VÁLVULA DE GLOBO-ATUAÇÃO TIPO AGATA COM ACIONADOR ELETROMECÂNICO SIMPLES	FD PN10 DN 250	un	2
D	BOMBA SUBMERSÍVEL Q = 130 l/s HMT = 14 MCA (1)		un	2
G	MOTOVEDADOR ELETROMAGNÉTICO	FD DN 250	un	1
E	MISTURADOR SUBMERSÍVEL		un	2
	ADESIVOS PARA FLANGES	EN 100	kg	12
	ADESIVOS PARA FLANGES	EN 250	kg	7
	ADESIVOS PARA FLANGES	EN 500	kg	5
	ANEL DE BORRACHA	EN 250	un	2



CORTE AA
ESC.1/50

CORTE BB
ESC.1/50



CORTE CC
ESC.1/50

CORTE DD
ESC.1/50

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGO/2024	EMISSÃO		

LEGENDA

ELABORAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO:
DESENHO:
GERÊNCIA:
DIRETORIA:

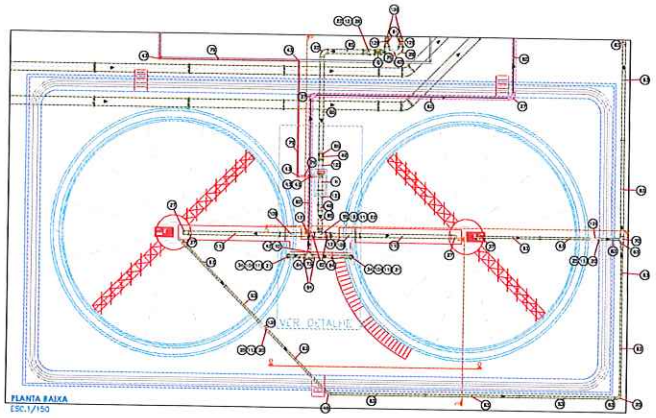
sanesul

DATA: AGO/2024
ESCALA: INDICADA
ART:
DESENHO Nº: ÚNICO
ARQUIVO:

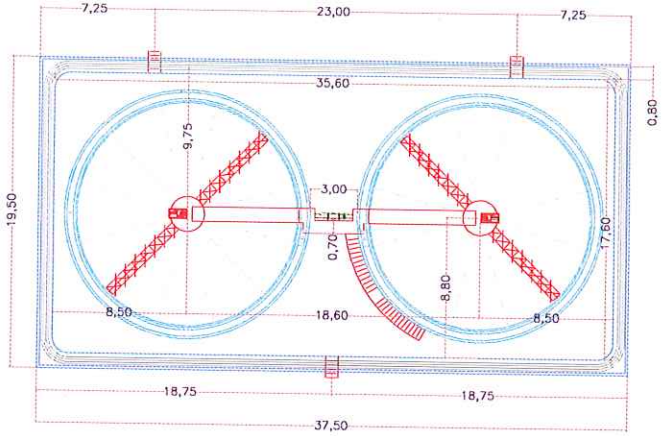
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ-MS
ETA CORUMBÁ
PROJETO HIDRÁULICO - TANQUE DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO
PLANTA - PEÇAS - CORTES

Formato A1 - 841x594mm

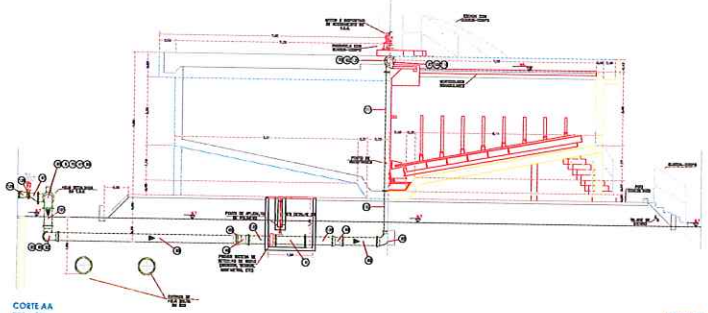


PLANTA BAIXA
ESC.1/150



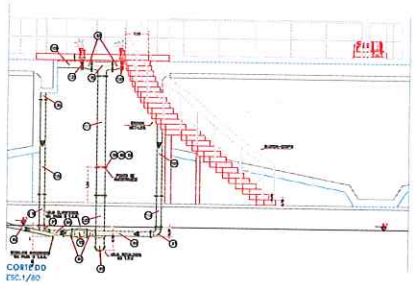
PLANTA BAIXA
ESC.1/150

INSTALAÇÃO HIDRÁULICAS E EQUIPAMENTOS - TANQUES DE CLARIFICAÇÃO E ADENSAMENTO				
LISTA DE MATERIAIS				
ITEM	DESCRIÇÃO		UNID.	QUANT.
2	ADAPTADOR COM BOLSA	LATÃO DN 50 x 1.1/2"	un	1
4	ADAPTADOR DE COMPRESSÃO COM ROSCA MACHO	PP DN 20 x 1/2"	un	1
5	ADAPTADOR PONTA MACHO COM FLANGE	DN 50x1"	un	1
8	COLAR DE TOMADA	FD TH 355x1"	un	1
10	COLARINHO FLANGE	FERRO FN 10/E 50 H 11 DE 225	un	1
13	CONEXÃO DE ROSCA/FL	FERRO DN 1"	un	1
15	CURVA 45 GºBOLSAS	FD FN 10 DN 100	un	1
20	CURVA 90 GºBOLSAS	FD FN 10 DN 300	un	3
21	CURVA 90 GºBOLSAS	FD FN 10 DN 150	un	2
23	CURVA 90 GºBOLSAS	FD FN 10 DN 250	un	1
25	CURVA 90 GºFLANGES	FD FN 10 DN 200	un	1
27	CURVA 90 GºFLANGES	FD FN 10 DN 300	un	2
28	CURVA 90 GºFLANGES	FD FN 10 DN 250	un	1
33	EXPEÇÃO COM ROSCA	DN 1.1/4"	un	1
34	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA	FD FN 10 DN 150	un	2
37	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA COM ANEL DE VEDAÇÃO	FD FN 10 DN 100	un	2
42	FLANGE MOLDADO PARA CONCRETAGEM	FERRO FD 100 10 R12 DN 200	un	1
43	JOG. ANEL DE COMPRESSÃO 90	PP DN 20	un	5
47	JUNTA DE DESMONTAGEM	FD FN 10 DN 250	un	1
49	LUVA DE EXPANSÃO	FD FN 10 DN 200	un	2
52	LUVA DE REDUÇÃO ROSCÁVEL	FERRO DN 1.1/4"x1"	un	1
53	LUVA DE REDUÇÃO ROSCÁVEL	FERRO DN 1.1/2"x1"	un	1
57	NIPLE DUPLO	FERRO DN 1"	un	3
61	REDUÇÃO GºFLANGES EXCÊNTRICA	FD FN 10 DN 250X100	un	2
62	REDUÇÃO GºFLANGES EXCÊNTRICA	FD FN 10 DN 250X200	un	2
63	REDUÇÃO PONTA/BOLSA	FD FN 10 DN 150X100	un	3
64	REDUÇÃO PONTA/BOLSA	FD FN 10 DN 200X150	un	2
66	REGISTRO DE ESFERA ROSCÁVEL	DN 1"	un	2
70	TÊ GºFLANGES	FD FN 10 DN 150X100	un	1
73	TÊ GºFLANGES E BOLSAS	FD FN 10 DN 300X200	un	1
75	TÊ GºFLANGES	FD FN 10 DN 250X200	un	2
79	TUBO	FERRO DN 20	m	VAR.
82	TUBO	FERRO FD 100 10 R12 DE 225	m	VAR.
83	TUBO	PVC DEFOFO DN 100	m	34.61
84	TUBO	PVC DEFOFO DN 150	m	VAR.
85	TUBO	PVC DEFOFO DN 250	m	12.28
93	TUBO FF	FD FN 10 DN 100 L 0,50m	un	4
108	TUBO FF	FD FN 10 DN 150 L 0,70m	un	2
109	TUBO FF	FD FN 10 DN 200 L0,80m	un	2
110	TUBO FF	FD FN 10 DN 300 L0,80m	un	2
111	TUBO FF	FD FN 10 DN 250 L 0,65m	un	3
112	TUBO FF	FD FN 10 DN 150 L 0,90m	un	2
119	TUBO FF	FD FN 10 DN 150 L 1,10m	un	2
121	TUBO FF	FD FN 10 DN 250 L 0,87m	un	1
122	TUBO FF	FD FN 10 DN 250 L 0,90m	un	1
123	TUBO FF	FD FN 10 DN 250 L 1,40m	un	1
126	VÁLVULA DE RETENÇÃO C/ PORTINHOLA DUPLA	FD FN 10 DN 100	un	2
129	VÁLVULA DE BORBOLETA "TIPO WAFER" COM COMANDO ELETROMECÂNICO ON/OFF	FD FN 10 DN 100	un	4
131	VÁLVULA DE BORBOLETA "TIPO WAFER" COM COMANDO ELETROMECÂNICO ON/OFF	FD FN 10 DN 200	un	2
0	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO	FD DN 250	un	1
14	INSTALAÇÃO ESTÉTICO MODELO PADRÃO, DO FABRICANTE A SER DEFINIDO, OU EQUIVALENTE TÉCNICO	DN 50"	un	1
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 50	cj	5
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 100	cj	33
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 150	cj	4
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 200	cj	8
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 250	cj	33
	ANEL DE BORRACHA DE ESPIGO	DN 100	un	16
	ANEL DE BORRACHA	DN 150	un	33
	ANEL DE BORRACHA	DN 200	un	2
	ANEL DE BORRACHA	DN 250	un	11

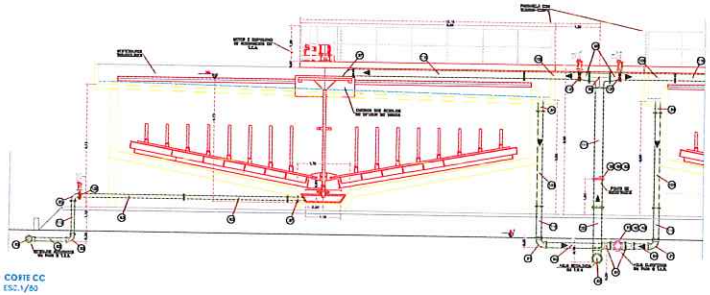


CORTE AA
ESC.1/50

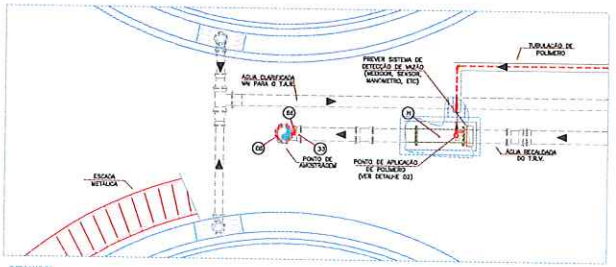
CORTE BB
ESC.1/50



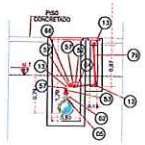
CORTE DD
ESC.1/50



CORTE CC
ESC.1/50



DETALHE 01
ESC 1/50



DETALHE 02
ESC 1/50

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGO/2024	EMISSÃO		

LEGENDA

ELABORAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO:
DESENHO:
GERÊNCIA:
DIRETORIA:

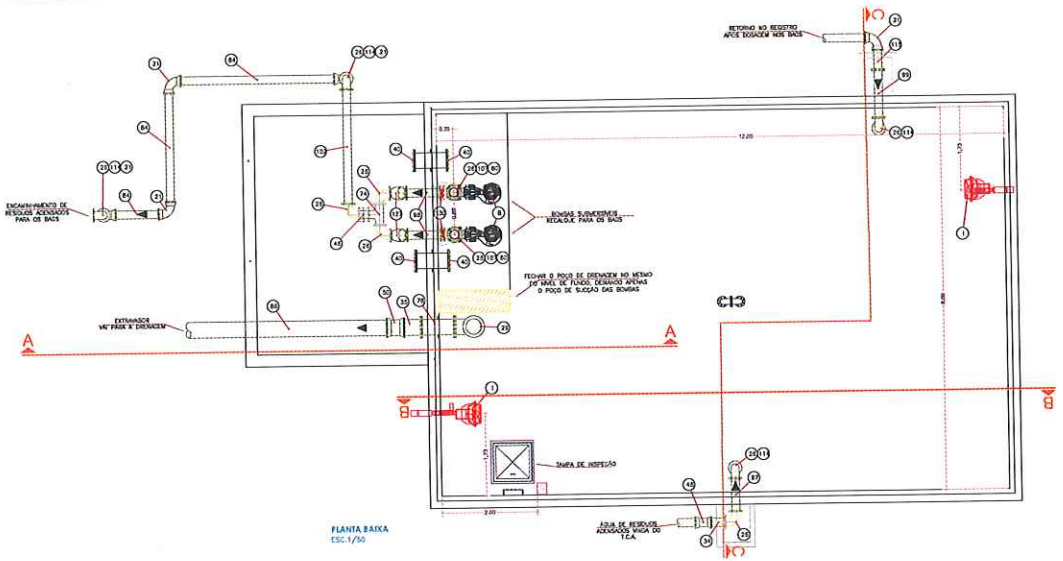
sanesul

DATA: AGO/2024
ESCALA: INDICADA
ART:
DESENHO Nº: ÚNICO
ARQUIVO:

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

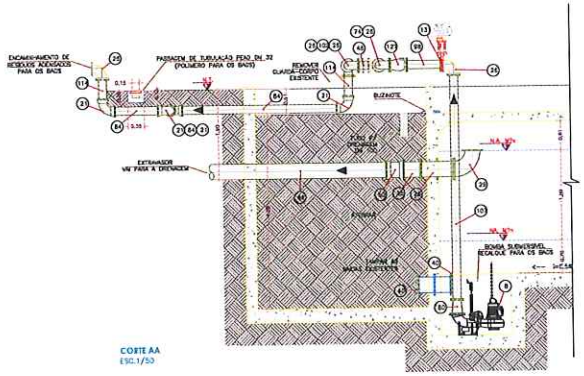
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ - MS.
ETA CORUMBÁ
PROJETO HIDRÁULICO - TANQUES DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO
PLANTA - PEÇAS - CORTES

Formato-A1-841x594mm

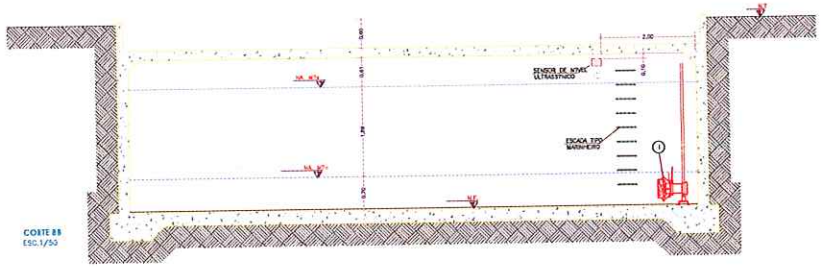


PLANTA BAIXA
ESC.1/50

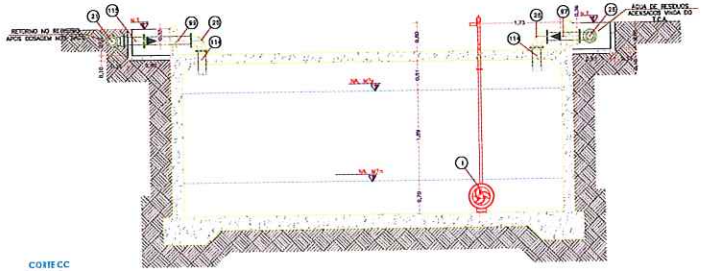
INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS E EQUIPAMENTOS - TANQUE DE RESÍDUOS ACENSADOS				
LISTA DE MATERIAIS				
ITEM	DESCRIÇÃO		UNID.	QUANT.
21	CURVA 90 S/FLANGES	FD PVCO DN 150	un	4
26	CURVA 90 S/FLANGES	FD PVCO DN 150	un	10
23	CURVA 90 S/FLANGES	FD PVCO DN 300	un	1
34	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA	FD PVCO DN 150	un	1
35	EXTREMIDADE FLANGE/PONTA	FD PVCO DN 300	un	1
42	FLANGE CEGO	FD PVCO DN 300	un	1
44	JUNTA DE DESMONTAGEM	FD PVCO DN 150	un	1
45	LUVA DE CORRER	FD PVCO DN 150	un	1
50	LUVA DE CORRER	FD PVCO DN 300	un	1
62	REDUÇÃO EXCÊNTRICA FLANGE/PONTA	FD PVCO DN 300X150	un	2
78	PÇ C/FLANGES	FD PVCO DN 150X150	un	1
79	TOCO CEGO FLANGES P/AM DE VEDAÇÃO	FD PVCO DN 300	un	1
84	TUBO	PVC DEFOFO DN 150	m	VAR.
85	TUBO	PVC DEFOFO DN 300	m	VAR.
97	TUBO FF	FD PVCO DN 150x0.75m	un	1
98	TUBO FF	FD PVCO DN 150x0.72m	un	2
99	TUBO FF	FD PVCO DN 150x1.05m	un	1
102	TUBO FF	FD PVCO DN 150x1.92m	un	1
107	TUBO FF	FD PVCO DN 150x1.71m	un	2
114	TUBO FF	FD PVCO DN 150x0.33m	un	4
115	TUBO FF	FD PVCO DN 150x0.51m	un	1
127	VÁLVULA DE RETENÇÃO C/ MOLA/CAIXA CHUCA	FD PVCO DN 150	un	2
130	VÁLVULA DE GLOB. VETORIA TIPO AVK F5 EDM COM MOTO ELETROMECÂNICO ON/OFF	FD PVCO DN 150	un	2
6	BOMBA SUBMERSÍVEL Q=15 + 100.00 MCA, H = 32,42 M/C		un	2
8	MEDIDOR S/ INVERSÃO		un	2
	ADESÕES P/ AM FLANGES	DN 150	G	23
	ADESÕES P/ AM FLANGES	DN 200	G	2
	ADESÕES P/ AM FLANGES	DN 300	G	4
	ANEL DE BORRACHA	DN 150	un	12
	ANEL DE BORRACHA	DN 300	un	3



CORTE AA
ESC.1/50



CORTE BB
ESC.1/50



CORTE CC
ESC.1/50

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGO/2024	EMISSÃO	[illegible]	

LEGENDA

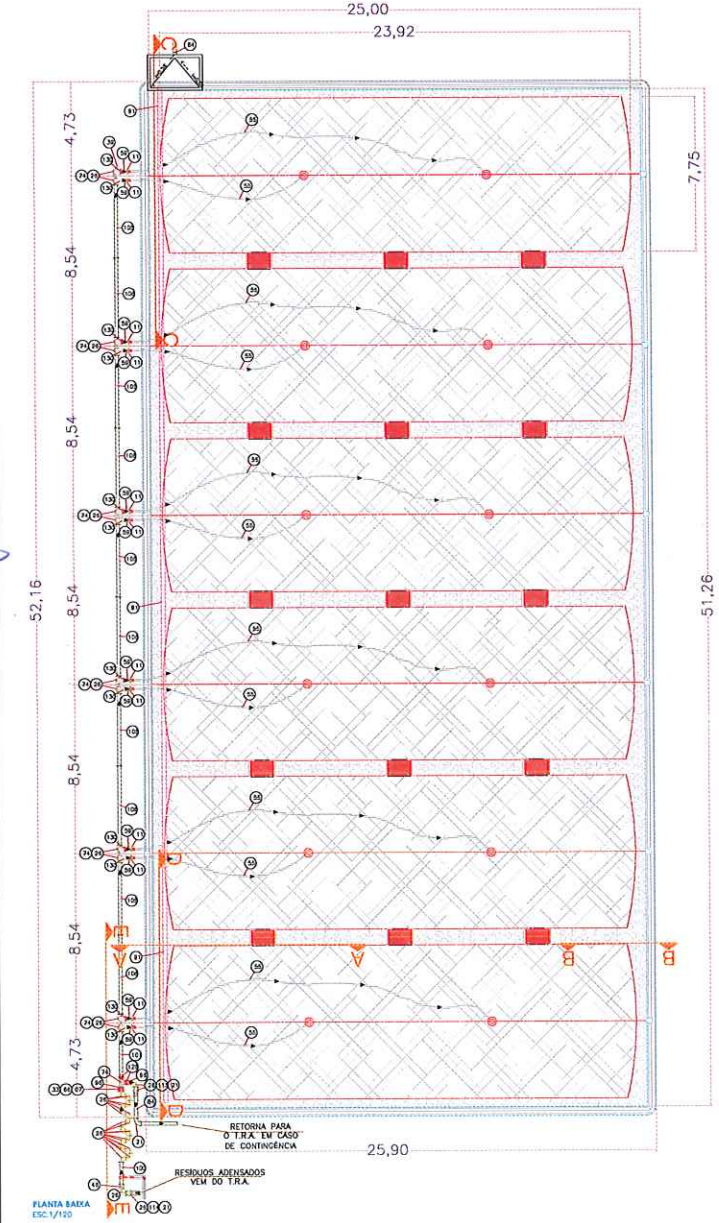
ELABORAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO: [illegible]
DESENHO:
GERÊNCIA: [illegible]
DIRETORIA: [illegible]

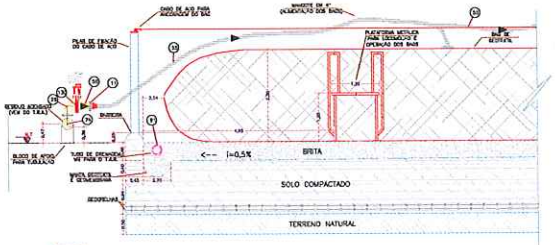
sanesul
DATA: AGO/2024
ESCALA: INDICADA
ART:
DESENHO Nº: 01/NED

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ - MS
ETA CORUMBÁ
PROJETO HIDRÁULICO - TANQUE DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO
PLANTA - PEÇAS - CORTES
ARQUIVO:

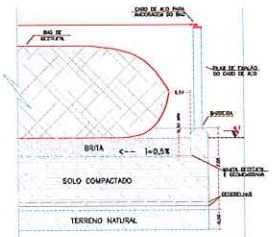
Formato A1 - 841x594mm



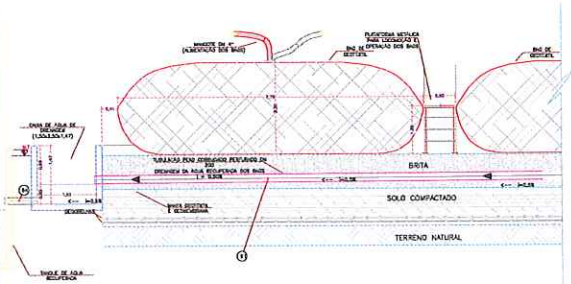
PLANTA BAIXA
ESC.1/120



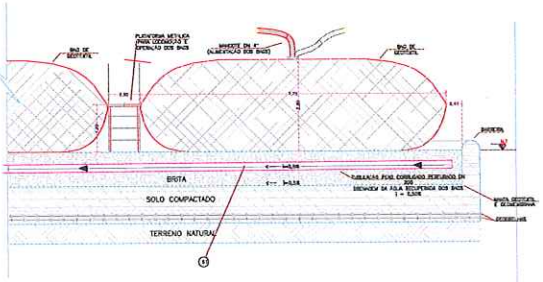
CORTE AA
ESC.1/60



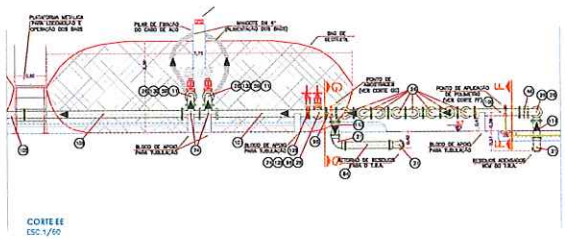
CORTE BB
ESC.1/60



CORTE CC
ESC.1/60



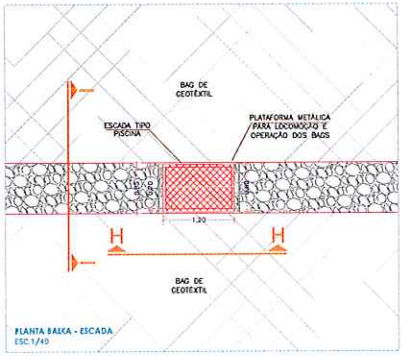
CORTE DD
ESC.1/60



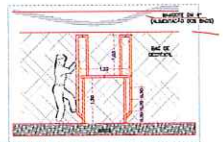
CORTE EE
ESC.1/60

CORTE FF
ESC.1/60

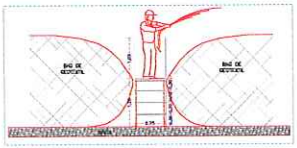
CORTE GG
ESC.1/60



PLANTA BAIXA - ESCADA
ESC.1/40



CORTE HH
ESC.1/50



CORTE II
ESC.1/50

INTEGRAÇÃO HIDRÁULICA E EQUIPAMENTOS - BAGS DE GEOTÊXTIL

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
3	ADAPTADOR DE CONVERSÃO COM BOLSA MACHO	un	1
7	CURVA 90° FLANGEADA	PÇ DN 150x90°	un	2
11	CONEXÃO FLANGEADA P/MANGOTE	PÇ DN 4"	un	12
13	REDUÇÃO DE BOLSAS	FOGO DN 3"	un	2
21	CURVA DE BOLSAS	PÇ FºFº DN 150	un	3
23	CURVA DE FLANGES	PÇ FºFº DN 150	un	32
33	EXPEDIÇÃO COM NOVA	DN 1.1/4"	un	1
37	FLANGE CEGO	PÇ FºFº DN 150	un	1
44	JUNTA DE DESCONTINUIDADE	PÇ DN 32	un	2
46	JUNTA DE DESCONTINUIDADE	PÇ FºFº DN 150	un	5
55	MANGOTE FLEXÍVEL	PÇ DN 4"	m	118.11
57	NIPLE DUPLO	FOGO DN 3"	un	4
59	REDUÇÃO FLANGES CONCÊNTRICA	PÇ FºFº DN 150X100	un	13
69	REGISTRO DE SISTEMA ROSQUÁVEL	DN 1"	un	2
79	TÊ FLANGES	PÇ FºFº DN 150X150	un	13
80	TUBO	AÇO DN 32	m	VAR.
84	TUBO	PVC DEFOFO DN 150	m	VAR.
95	TUBO DRENO	PEAD CORRUGADO DN 8"	m	55.13
96	TUBO FF	PÇ FºFº DN 150x2,20m	un	2
100	TUBO FF	PÇ FºFº DN 150x1,50m	un	1
101	TUBO FF	PÇ FºFº DN 150x2,20m	un	1
125	TUBO FF	PÇ FºFº DN 150x1,80m	un	1
126	TUBO FF	PÇ FºFº DN 150x4,30m	un	1
133	TUBO FF	PÇ FºFº DN 150x2,40m	un	1
134	TUBO FF	PÇ FºFº DN 150x3,50m	un	1
128	VÁLVULA DE ALÍVIO TIPO AVENTO COM ACIONAMENTO MANUAL	PÇ FºFº DN 150	un	2
130	VÁLVULA DE ALÍVIO TIPO AVENTO COM COMANDO ELETROMECÂNICO ON/OFF	PÇ FºFº DN 150	un	12
	AÇÕES PARA FLANGES	DN 150	Q	12
	AÇÕES PARA FLANGES	DN 150	Q	87
	ANEL DE BORRACHA	DN 150	un	6

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGOSTO/2024	EMISSÃO	ENG. ELIÉZER G. VALLE M.	

LEGENDA

ELABORAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO: ENG. ELIÉZER GONÇALVES DO VALLE RAMOS
CREA Nº 060.424/D-MS

DESENHO:

GERÊNCIA: ENGª ADÉLE DIAS DE QUEIROZ
CREA Nº 023.142/D-MS

DIRETORIA: ENGº NICOLAU DORIGO DE ESPÍRITO SANTO
CREA Nº 060.774/D-MS

sanesul

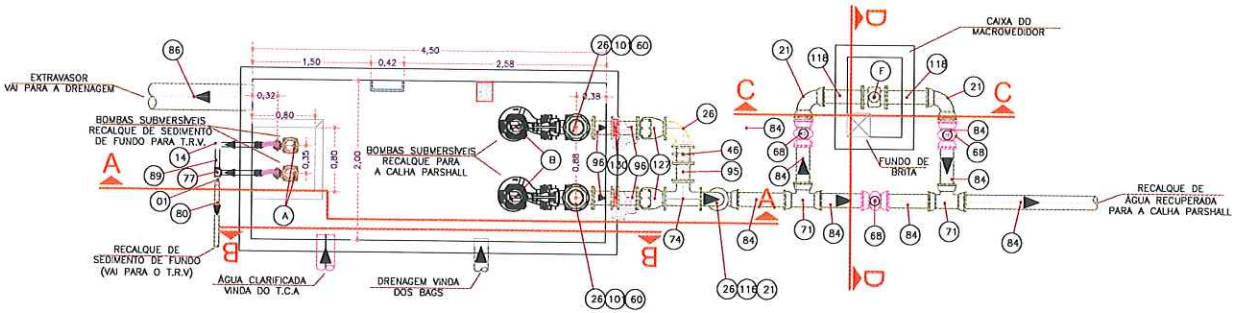
DATA: AGO/2024
ESCALA: INDICADA
ART:
DESENHO Nº: ÚNICO

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

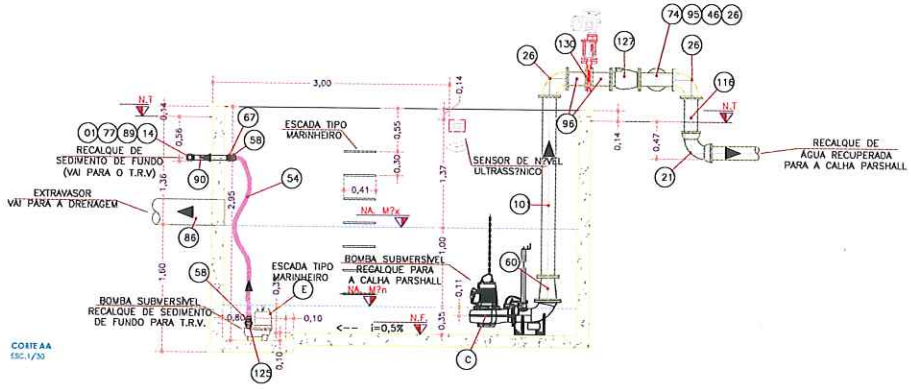
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ - MS
ETA CORUMBÁ
PROJETO HIDRÁULICO - BAGS DE GEOTÊXTIL
PLANTA - PEÇAS - CORTES

ARQUIVO:

Formato A1 - 841x594mm

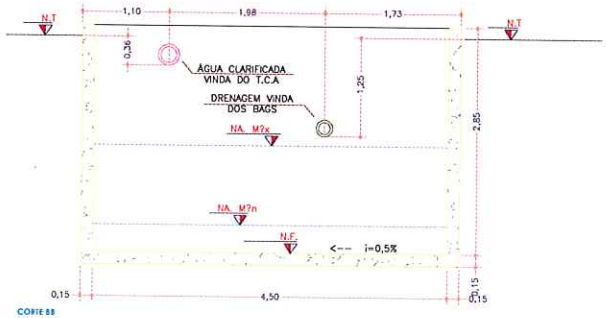


PLANTA BAIXA
ESC 1/30

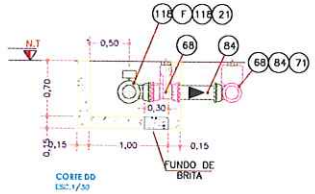


CORTE AA
ESC 1/30

CORTE CC
ESC 1/30



CORTE BB
ESC 1/30



CORTE DD
ESC 1/30

INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS, TANQUES E EQUIPAMENTOS				
LISTA DE MATERIAIS				
ITEM	DESCRIÇÃO		UNID.	QUANT.
5	ADAPTADOR BOLSA/ROSCA	PVC DN 50	un	1
14	COTOVELO 90 ROSQUEÁVEL	FOGO DN 2"	un	1
21	CURVA 90 GJ FLANGEADA	FD PN10 DN 150	un	3
22	CURVA 90 GJ FLANGES	FD PN10 DN 150	un	3
42	JUNTA DE DESMONTAGEM	FD PN10 DN 150	un	1
54	MANGOTE FLEXÍVEL	FF DN 2"	m	5,00
58	NIPLE DUPLO	FOGO DN 2"	un	4
60	REDUÇÃO GJ FLANGES CONCENTRICA	FD PN10 DN 200X150	un	2
67	ROBINETO DE GAVETA ROSQUEÁVEL	FOGO DN 2"	un	2
68	ROBINETO DE GAVETA GJ FLANGEADO C/ CUNHA DE BORRACHA E JUNTA (*)	FD PN10 DN 150	un	7
71	TÊ GJ BOLSAS	FD PN10 DN 150X150	un	2
74	TÊ GJ FLANGES	FD PN10 DN 150X150	un	1
77	TÊ ROSQUEÁVEL	FOGO DN 2"x2"	un	1
84	TUBO	PVC SOLDÁVEL DN 150	m	5,00
85	TUBO	PVC DEFOFO DN 300	m	5,00
88	TUBO	PVC PBA DN 50	m	5,00
89	TUBO DN 2MM ROSCA	FOGO DN 2"x0,20m	un	1
90	TUBO DN 2MM ROSCA	FOGO DN 2"x0,40m	un	2
95	TUBO FF	FD PN10 DN 150x1,20m	un	1
96	TUBO FF	FD PN10 DN 150x0,30m	un	4
103	TUBO FF	FD PN10 DN 150x1,20m	un	2
115	TUBO FF	FD PN10 DN 150x0,52m	un	1
116	TUBO FF	FD PN10 DN 150x0,57m	un	2
125	UNIÃO MACHO/FÊMEA	FOGO DN 2"	un	2
127	VÁLVULA DE RETENÇÃO GJ PORTINHOLA SIMPLES	FD PN10 DN 150	un	2
130	VÁLVULA DE BORBOLETA TIPO WAFER COM COMANDO ELETROMECÂNICO ON/OFF	FD PN10 DN 150	un	2
C	BOMBA SUBMERSÍVEL (1) Q = 121,38 m³/h, H = 11,32 MCA		un	2
E	BOMBA SUBMERSÍVEL (1) Q = 8,50 m³/h, H = 9,00 MCA		un	2
F	MACROMEDIDOR ELETROMAGNÉTICO	FD DN 150	un	1
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 150	cj	21
	ACESSÓRIOS PARA FLANGES	DN 200	cj	2
	ANEL DE BORRACHA	DN 50	un	1
	ANEL DE BORRACHA	DN 150	un	16

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO	APROVADO
00	AGO/2024	EMISSÃO	ENG. ELÉTRICO	

LEGENDA

ELABORAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
GERÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO: ENGA. ELETRICISTA [illegible]
CREA [illegible]

DESENHO: [illegible]

GERÊNCIA: ENGA. [illegible]
CREA [illegible]

DIRETORIA: ENGA. [illegible]
CREA [illegible]

sanesul

DATA: AGO/2024
ESCALA: INDICADA
ART:
DESENHO Nº: ÚNICO

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORUMBÁ-MS
ETA CORUMBÁ
PROJETO HIDRÁULICO - TANQUE DE ÁGUA RECUPERADA
PLANTA - PEÇAS - CORTES

ARQUIVO

Formato A1 - 841x594mm

ORÇAMENTO

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
01	**CANTEIRO DE OBRAS/ADMINISTRACAO LOCAL**				**871.478,88**
01.01	**CANTEIRO DE OBRAS**				**88.506,73**
01.01.01	**SERVICOS**				**88.506,73**
01.02	**ADMINISTRACAO LOCAL**				**782.972,15**
01.02.01	**SERVICOS**				**782.972,15**
02	**SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESIDUOS E MELHORIAS DA ETA CORUMBA**				**18.652.730,24**
02.01	**ESTACAO DE TRATAMENTO DE AGUA E STR**				**14.879.647,43**
02.01.01	**SERVICOS**				**10.203.426,46**
02.01.01.01	**SERVICOS TECNICOS**				**49.264,63**
02.02.0010	ENSAIO DE CONCRETO A COMPRESSÃO SIMPLES	un	72,00	172,84	12.444,48
02.02.0015	ENSAIO DE CONCRETO A CONSISTÊNCIA (SLUMP TEST)	un	72,00	74,14	5.338,08
02.04.0005	(99063) LOCACAO DE ADUTORA	m	138,59	11,08	1.535,57
02.04.0010	(99063) LOCACAO DE REDE DE AGUA	m	483,93	11,08	5.361,94
02.04.0042	LOCACAO DE OBRA COM AUXILIO DE EQUIPAMENTO TOPOGRAFICO	m2	4.907,00	2,27	11.138,89
02.05.0001	CADASTRO DE ADUTORA	m	138,59	2,79	386,66
02.05.0005	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA	m	483,93	1,23	595,23
02.05.0100	CADASTRO GERAL DA OBRA	m2	4.907,00	2,54	12.463,78
02.01.01.02	**SERVICOS PRELIMINARES**				**197.985,37**
03.05.0000	DEMOLIÇÃO DE PISO/CONTRA PISO DE ALTA RESISTÊNCIA	m2	3.199,00	39,46	126.232,54
03.05.0001	(97647) DEMOLIÇÃO DE COBERTURA COM TELHAS CERÂMICAS	m2	350,00	4,32	1.512,00
03.05.0002	(97647) DEMOLIÇÃO DE COBERTURA COM TELHAS DE FIBROCIMENTO	m2	500,00	4,32	2.160,00
03.05.0005	(97650) RETIRADA DE ESTRUTURA DE MADEIRA PARA TELHADOS	m2	500,00	9,34	4.670,00
03.05.0009	(97624) DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO SEM REAPROVEITAMENTO	m3	165,75	130,33	21.602,19
03.05.0011	(97627) DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO	m3	178,00	234,88	41.808,64
02.01.01.03	**MOVIMENTO DE TERRA**				**6.107.933,11**
04.01.0030	(101116) ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE ÁREA EM SOLO DE QUALQUER NATUREZA, EXCETO ROCHA	m3	0,83	2,76	2,29
04.01.0060	(102354) ESCAVACAO EM AREAS DE ROCHA BRANDA A FRIO	m3	1.301,17	198,97	258.893,79
04.02.0132	(90105) ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE) COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), L= ATÉ 0,8M, EM SOLO 1A CATEGORIA	m3	104,43	10,93	1.141,41
04.02.0133	(90106) ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE) COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), L= DE 0,8M ATÉ 1,5M, EM SOLO 1A CATEGORIA	m3	8,30	9,30	77,19
04.02.0295	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM ROCHA, COM USO DE EXPLOSIVOS E PERFURAÇÃO MECÂNICA, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M	m3	7.619,29	576,81	4.394.882,66
04.02.0336	(SICRO 5502972) ESCAVAÇÃO DE VALA EM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO ACIMA DE 110 MPA – COM ESCAVADEIRA E ROMPEDOR HIDRÁULICO 1.700 KG	m3	43,41	247,24	10.732,68
04.03.0014	(96399) COMPACTAÇÃO DE BASE OU SUB BASE COM PEDRA RACHÃO, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE	m3	188,73	146,63	27.673,47
04.04.0007	ATERRO/REATERRO DE VALAS COMPACTADO MECANICAMENTE COM CONTROLE DO GC	m3	4.685,24	58,13	272.353,00

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
04.04.0016	(94304) ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA (0,8 M3/111 HP), L = DE 1,5M ATÉ 2,5M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO	m3	299,87	93,40	28.007,85
04.04.0026	(94318) ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/88 HP), L = DE 0,8M ATÉ 1,5M, PROFUNDIDADE DE 1,5M ATÉ 3M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO	m3	73,29	80,50	5.899,84
04.04.0100	FORNECIMENTO E ATERRO	m3	4.953,14	86,70	429.437,23
04.05.0021	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	m3	8.963,87	14,74	132.127,44
04.05.0061	(97914) TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO-SOLOS	m3/km	49.531,36	3,64	180.294,15
04.05.0071	(97914) TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO-ROCHA	m3/km	89.638,73	3,64	326.284,97
04.05.0081	(97914) TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO-ENTULHO	m3/km	7.986,50	3,64	29.070,86
04.07.0020	CARGA, MANOBRA E DESCARGA COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, (AREIA/BRITA/PEDRA DE MÃO), DESCARGA LIVRE	m3	188,73	1,48	279,32
04.07.0025	(SICRO 5914569) TRANSPORTE COM CAMINHÃO BETONEIRA	txkm	13.639,20	0,79	10.774,96
02.01.01.04	**ESGOTAMENTO E DRENAGEM**				**33.911,46**
06.02.0071	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DRENO, CORRUGADO, PERFURADO, EM PEAD, DN 200 MM, (8") PARA DRENAGEM	m	51,13	53,55	2.738,01
06.02.0332	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER, RESITENCIA A TRACAO = 16 KN/M	m2	1.308,16	23,83	31.173,45
02.01.01.05	**OBRAS DE CONTENCAO**				**130.072,25**
07.01.0100	FORNECIMENTO, TRANSPORTE E INSTALAÇÃO DE DE GEOGRELHA PARA REFORÇO DE SOLO PRODUZIDA COM FILAMENTOS DE POLIÉSTER DE ALTA TENACIDADE REVESTIDOS COM PVC	m2	2.563,00	50,75	130.072,25
02.01.01.06	**FUNDACOES E ESTRUTURAS**				**2.411.564,37**
08.02.0451	FUNDAÇÃO DIRETA SOLO CIMENTO, NA PROPORÇÃO 1:10 EM VOLUME, COM APLICAÇÃO EM CAMADAS COMPACTADA A CADA 20 CM	m3	62,91	108,69	6.837,68
08.03.0040	(94974) LASTRO DE CONCRETO NAO ESTRUTURAL	m3	43,97	550,56	24.208,12
08.04.0018	(92270) FORMA PLANA EM MADEIRA COMUM PARA VIGAS, COM REUTILIZACAO DUAS VEZES	m2	1.904,95	228,64	435.547,76
08.04.0020	(92269) FORMA PLANA EM MADEIRA COMUM PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, COM REUTILIZACAO DUAS VEZES.	m2	86,88	153,18	13.308,27
08.05.0032	(92770) ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO, UTILIZANDO AÇO CA - 50 - 8,0 MM	kg	722,94	16,23	11.733,31
08.05.0034	(92772) ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO, UTILIZANDO AÇO CA - 50 - 12,5 MM	kg	82,70	12,22	1.010,59
08.05.0058	(96544) ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM	kg	2.012,64	23,14	46.572,48
08.05.0066	(92916) ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	kg	65.461,14	20,06	1.313.150,46
08.05.0068	(92919) ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	kg	415,80	16,25	6.756,75
08.06.0301	CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK=40,0 MPA BOMBEADO, INCLUSIVE APLICACAO	m3	568,30	962,86	547.193,33
08.08.2330	EXECUCAO DE CANALETA PARA TUBULACAO H=20CM, L=25CM	m	60,84	86,22	5.245,62
02.01.01.07	**ASSENTAMENTOS**				**5.277,07**
09.02.0010	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES M PVC JEI 1MPA DN 100	m	35,11	2,47	86,72
09.02.0015	(97134) ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES M PVC JEI 1MPA DN 150	m	163,62	4,68	765,74
09.02.0025	(97136) ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES M PVC JEI 1MPA	m	14,47	10,43	150,92

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
	DN 250				
09.02.0030	(97137) ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES M PVC JEI 1MPA DN 300	m	11,98	12,07	144,59
09.02.0050	(97140) ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES M PVC JEI 1MPA DN 500	m	164,51	18,65	3.068,11
09.03.0005	(97124) ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXOES EM PVC JEI PBA DN 50	m	72,10	2,70	194,67
09.04.0052	SERVIÇO DE TERMOFUSÃO EM TUBO DE PEAD PE 100 DE 110 MM A 280 MM	un	6,00	104,74	628,44
09.05.0139	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PEAD DN 100 A 250 MM	m	160,73	1,48	237,88
02.01.01.08	**FECHAMENTO**				**66.345,59**
12.01.0130	(103328) ALVENARIA DE BLOCOS CERAMICOS FURADOS NA HORIZONTAL (9X19X19) CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA , E=9 CM	m2	161,93	112,97	18.293,23
12.01.0300	(101162) FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE ELEMENTO VAZADO CERAMICO (9X20X20CM) C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRACO 1:4	m2	4,50	197,84	890,28
12.02.0080	ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETEADA SOBRE PAREDES PARA TELHAS DE FIBROCIMENTO	m2	101,76	56,21	5.719,92
12.02.0400	(94207) COBERTURA COM TELHA DE FIBROCIMENTO, E=6MM	m2	101,76	59,92	6.097,45
12.02.0510	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE FORRO DE PVC LISO, BRANCO, REGUA DE 10 CM, ESPESSURA DE 8 MM A 10 MM	m2	101,76	117,75	11.982,24
12.02.0622	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE RUFO METALICO DESENVOLVIMENTO 33CM	m	39,60	54,24	2.147,90
12.04.0069	(91341) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PORTA DE ABRIR, TIPO VENEZIANA DE ALUMÍNIO, INCLUSIVE CAIXILHO E FECHADURA	m2	7,74	923,20	7.145,56
12.04.0080	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE JANELA BASCULANTE COM VIDRO TEMPERADO, E=6,0 MM, COM CORRENTE (JV 5 E JV 6)	m2	0,48	490,10	235,24
12.04.0083	(94569) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AIR PARA VIDRO, INCLUSIVE CAIXILHO, FECHADURA E VIDRO	m2	1,92	1.146,66	2.201,58
12.04.0112	(94805) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM UMA OU 2 FOLHAS COMPLETA, PARA COLOCAÇÃO DE VIDRO, INCLUSIVE CAIXILHO, FECHADURA E VIDRO	m2	3,23	1.050,52	3.393,17
12.04.0429	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GRADE, COM CANTONEIRA (2"X1/8") E TELA GALVANIZADA MALHA 10	m2	3,70	432,34	1.599,65
12.04.0812	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE GUARDA CORPO COM CORRIMÃO DE AÇO GALVANIZAD 1.1/2", H=1,10 M	m	14,20	418,34	5.940,42
12.04.0900	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE ESCADA TIPO MARINHEIRO EM VERGALHAO 5/8"	m	12,16	57,48	698,95
02.01.01.09	**REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFICIE**				**62.497,23**
13.02.0073	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE GEOMEMBRANA DE PEAD LISA, E=1,00 MM	m2	1.504,82	36,41	54.790,49
13.03.0170	(102491) PINTURA COM TINTA ACRILICA PARA PISOS COM DUAS DEMAOS	m2	125,24	24,42	3.058,36
13.03.0210	PINTURA LATEX ACRÍLICO DUAS DEMAOS INCLUSIVE SELADOR ACRÍLICO	m2	235,60	19,73	4.648,38
02.01.01.10	**INSTALACOES ELETRICAS**				**292.476,22**
14.01.0120	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO TIPO LEVE, DN 1"	m	37,00	35,37	1.308,69
14.01.0150	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO TIPO SEMI-PESADO, DN 2"	m	8,00	67,02	536,16
14.01.0170	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO TIPO SEMI-PESADO, DN 3"	m	3,00	95,76	287,28
14.01.0630	(97668) FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE ELETRODUTO CORRUGADO DN 2"	m	700,00	16,20	11.340,00
14.02.0010	(91926) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE CABO DE COBRE 2,5MM2, TEMPERA MOLE, RECOBERTO POR DUAS CAMADAS COMPOSTO TERMOPLASTICO DE PVC 70OC TIPO BWF 750V	m	300,00	5,45	1.635,00

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
14.02.1135	ANTIFLAM (92986) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CABO DE COBRE 35MM2, ST1-1000V, TÊMPERA MOLE, RECOBERTO POR COMPOSTO TERMOPLÁSTICO PVC 70ºC+CAPA INTERNA+COBERTURA TERMOPLÁSTICA	m	180,00	49,65	8.937,00
14.02.1193	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO CABO DE COBRE ISOLADO, 0,6/1 KV, 25 MM², TÊMPERA MOLE, COM ALTA FLEXIBILIDADE, ENCORDOAMENTO NA CLASSE 5, ISOLAÇÃO EM HEPR PARA 90ºC	m	60,00	47,30	2.838,00
14.02.1194	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO CABO DE COBRE ISOLADO, 0,6/1 KV, 70 MM², TÊMPERA MOLE, COM ALTA FLEXIBILIDADE, ENCORDOAMENTO NA CLASSE 5, ISOLAÇÃO EM HEPR PARA 90ºC	m	180,00	103,23	18.581,40
14.02.1205	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CABO MULTIPOLAR DE COBRE FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM HEPR, COBERTURA EM PVC-ST2, ANTICHAMA BWF-B, 0,6/1 KV, 3 CONDUTORES 2,5 MM2	m	1.890,00	11,85	22.396,50
14.02.1215	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CABO MULTIPOLAR DE COBRE FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM HEPR, COBERTURA EM PVC-ST2, ANTICHAMA BWF-B, 0,6/1 KV, 3 CONDUTORES 6 MM2	m	70,00	45,70	3.199,00
14.02.1220	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CABO MULTIPOLAR DE COBRE FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM HEPR, COBERTURA EM PVC-ST2, ANTICHAMA BWF-B, 0,6/1 KV, 3 CONDUTORES 10 MM2	m	165,00	63,98	10.556,70
14.02.1225	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CABO MULTIPOLAR DE COBRE FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM HEPR, COBERTURA EM PVC-ST2, ANTICHAMA BWF-B, 0,6/1 KV, 3 CONDUTORES 16 MM2	m	350,00	92,11	32.238,50
14.02.1226	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO CABO DE COBRE ISOLADO, 0,6/1 KV, 16 MM², TÊMPERA MOLE, COM ALTA FLEXIBILIDADE, ENCORDOAMENTO NA CLASSE 5, ISOLAÇÃO EM HEPR PARA 90ºC	m	60,00	41,42	2.485,20
14.02.1363	(96972) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CORDOALHA DE COBRE NU, INCLUSIVE ISOLADORES - 25,00 MM2	m	10,00	56,20	562,00
14.02.1364	(96973) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CORDOALHA DE COBRE NU, INCLUSIVE ISOLADORES - 35,00 MM2	m	50,00	87,71	4.385,50
14.02.1365	(96974) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CORDOALHA DE COBRE NU, INCLUSIVE ISOLADORES - 50,00 MM2	m	400,00	113,76	45.504,00
14.03.0318	(91992) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TOMADA 2P+T, 10 A	un	4,00	51,96	207,84
14.03.0320	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE TOMADA 30A/440V 3P+T	un	15,00	52,03	780,45
14.03.0350	(91953) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE INTERRUPTOR 1 TECLA SIMPLES 10A/250V	un	4,00	34,03	136,12
14.03.0505	(95781) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE CONDULETE TIPO "C" EM ALUMINIO 1"	un	32,00	38,72	1.239,04
14.03.0510	(95778) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE CONDULETE TIPO "C" EM ALUMINIO 3/4"	un	3,00	31,93	95,79
14.03.1016	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ELETROCALHA PERFURADA TIPO "U" 200X100 MM	m	40,00	61,06	2.442,40
14.03.1253	(73798/003) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TUBO METÁLICO FLEXÍVEL (SEAL TUBE),	m	24,00	47,44	1.138,56
14.04.0011	(97590) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIA TIPO PLAFON REDONDO COM VIDRO FOSCO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR	un	8,00	105,54	844,32
14.04.0020	(97586) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE LUMINARIA TIPO CALHA DE SOBREPOR COM 2 LÂMPADAS TUBULARES DE 36 W	un	14,00	197,85	2.769,90
14.05.0038	(98111) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO, CIRCULAR, EM POLIETILENO, DIÂMETRO INTERNO = 0,3 M.	un	3,00	63,12	189,36
14.06.0015	(96985) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" PARA SPDA	un	40,00	88,95	3.558,00
14.06.0240	FORNECIMENTO, TRANSPORTE E MONTAGEM DE SUBESTACAO DE TRANSFORMACAO E MEDICAO EM BT-112,5 KVA (AT PAR BT)	un	1,00	53.310,88	53.310,88

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
	PADRAO ENERGISA COMPLETA				
14.07.1493	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE BLOCO AUTONOMO DE ILUMINACAO DE EMERGENCIA , 30 LÂMPADAS DE LED	un	6,00	79,08	474,48
14.08.0378	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR DE CORRENTE 150/5A (TC)	un	3,00	446,75	1.340,25
14.11.0020	CAIXA DE INSPECAO EM ALVENARIA PARA ELETRICA (40X40X40) CM EM TIJOLO COMUM DE 1/2 VEZ, REVESTIDA INTERNAMENTE E COM TAMPA DE CONCRETO ARMADO	un	36,00	208,53	7.507,08
14.29.0320	LUMINÁRIA PUBLICA COM 1 PÉTALA LED DE 75W, COM POSTE CONICO DE FERRO GALVANIZADO RETO DE 7 METROS ENGASTADO E FOTOCELULA	un	22,00	2.246,90	49.431,80
14.29.0523	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE BUCHA DE NYLON S-8, COM PARAFUSO ROSCA SOBERBA	un	12,00	4,10	49,20
14.29.0524	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ABRAÇADEIRA TIPO " D ", DN 1', COM BUCHA S6	un	8,00	14,08	112,64
14.29.0530	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE ABRACADEIRA DN 3/4"	un	6,00	9,53	57,18
02.01.01.11	**INSTALACOES HIDRAULICAS**				**132.819,20**
14.30.0040	(89711) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TUBO PVC RIGIDO PARA ESGOTO SANITÁRIO JUNTA SOLDAVEL DN 40 MM	m	100,00	25,01	2.501,00
14.30.0050	(89712) FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TUBO PVC RIGIDO PARA ESGOTO SANITÁRIO JUNTA ELÁSTICA DN 50MM	m	100,00	31,67	3.167,00
14.30.0075	(89713) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE TUBO PVC RIGIDO P/ ESG SANITARIO JUNTA ELASTICA DN 75	m	100,00	39,44	3.944,00
14.50.0008	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE LAVATÓRIO DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA SUSPENSA P.N.E. INCLUSIVE PERTENCES, COM VÁLVULA, SIFÃO E ENGATES	un	1,00	1.211,95	1.211,95
14.50.0047	(93442) BANCADA MÁRMORE BRANCO 150 X 60 CM, COM CUBA DE EMBUTIR DE AÇO, VÁLVULA AMERICANA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL , ENGATE FLEXÍVEL 30 CM, TORNEIRA CROMADA, DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA PIA COZINHA	un	1,00	2.205,66	2.205,66
14.50.0215	VASO SANITARIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA, PARA PCD SEM FURO FRONTAL COM LOUÇA BRANCA INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	885,69	885,69
14.50.0596	'BANCADA DO LABORATÓRIO EM LAMINADO MELAMÍNICO (1,00 X 0,50) M TIPO POST-FORMING E CUBA DE AÇO INOX 40X35X15 CM	un	1,00	277,36	277,36
14.50.0700	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE CHUVEIRO DE PLASTICO O =1/2"	un	1,00	24,42	24,42
14.50.0725	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO CHUVEIRO E LAVA-OLHOS DE EMERGÊNCIA E BACIA EM AÇO INOX	un	2,00	2.473,81	4.947,62
14.50.2025	(86909) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL PARA BANCADA 3/4" OU 1/2"	un	1,00	191,89	191,89
14.50.3018	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE REGISTRO DE ESFERA ROSCAVEL DE PVC O=1"	un	4,00	65,20	260,80
14.61.0021	(89595) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 1.1/4 , INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA	un	1,00	16,99	16,99
14.71.0025	(89402) FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC RIGIDO SOLDAVEL (NBR-5648) O=25MM	m	100,00	14,47	1.447,00
14.71.0050	(89449) FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC RIGIDO SOLDAVEL (NBR-5648) O=50MM	m	100,00	21,17	2.117,00
14.71.0060	(89450) FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC RIGIDO SOLDAVEL (NBR-5648) O=60MM	m	100,00	33,90	3.390,00
14.81.0500	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MANGOTE / MANGUEIRA DE SUCÇÃO EM PVC REFORÇADA 2" (DN 50 MM)	m	5,35	32,97	176,38
14.81.0501	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MANGOTE / MANGUEIRA DE SUCÇÃO EM PVC REFORÇADA 4" (DN 100 MM)	m	176,11	86,12	15.166,59
14.81.0502	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MANGOTE / MANGUEIRA DE SUCÇÃO EM PVC REFORÇADA 6" (DN 150 MM)	m	49,61	170,17	8.442,13
14.85.0500	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE COTOVELO 90º FERRO GALVANIZADO, Ø=1"	un	2,00	35,46	70,92

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
14.85.0510	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE COTOVELO 90° DE FERRO GALVANIZADO, Ø=2"	un	1,00	86,25	86,25
14.88.0097	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE LUVA DE REDUCAO FERRO GALVANIZADO, Ø=1"X3/4"	un	1,00	44,37	44,37
14.88.0098	FORNECIMENTO E COLOCACAO DE LUVA DE REDUCAO FERRO GALVANIZADO, Ø=1.1/2"X1"	un	1,00	60,00	60,00
14.89.0015	(92369) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE NIPLE DUPLO FERRO GALVANIZADO, Ø=1"	un	6,00	41,77	250,62
14.89.0060	(92344) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE NIPLE DUPLO FERRO GALVANIZADO, Ø=2"	un	4,00	77,70	310,80
14.89.0200	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ESPIGÃO COM ROSCA METÁLICO MACHO DN 1"X3/4"	un	2,00	49,01	98,02
14.90.0260	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO COM ASSENTO CÔNICO, Ø=2"	un	2,00	217,30	434,60
14.91.0060	(92640) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE TE FERRO GALVANIZADO, Ø=2"	un	1,00	150,41	150,41
14.94.0060	(94498) FORNECIMENTO E COLOCACAO DE REGISTRO DE GAVETA BRUTO O=2"	un	2,00	168,94	337,88
14.98.0285	FORNECIMENTO E INSTALACAO DE MACROMEDIDOR ELETROMAGNETICO COM FLANGES, DN 150MM	un	2,00	26.677,92	53.355,84
14.98.0295	FORNECIMENTO E INSTALACAO DE MACROMEDIDOR ELETROMAGNETICO COM FLANGES, DN 250MM	un	1,00	27.246,01	27.246,01
02.01.01.12	**INSTALACAO DE PRODUCAO**				**29.276,82**
15.03.0001	MONTAGEM/DESMONTAGEM DE TUBULACOES E CONEXOES FOFO DN 50 A 150	kg	2.380,29	2,63	6.260,16
15.03.0002	MONTAGEM/DESMONTAGEM DE TUBULACOES E CONEXOES FOFO DN 200 A 350	kg	1.949,36	4,12	8.031,36
15.03.0003	MONTAGEM/DESMONTAGEM DE TUBULACOES E CONEXOES FOFO DN 400 A 600	kg	2.326,91	6,44	14.985,30
02.01.01.13	**SERVICOS DIVERSOS**				**684.003,14**
17.00.1877	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MATERIAIS FILTRANTES - BRITA 3	m3	571,04	127,56	72.841,86
17.01.0154	FORNEC E COLOCACAO DE BRACO GIRATORIO COM BASE FIXA ATE 1500 KGF COM H=3,00 M E BRACO DE 3,5 M, SENDO A LANCA GIRATORIA DE 360° CONFORME PROJETO PADRÃO GEPRO	un	5,00	67.640,46	338.202,30
17.01.0598	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TUBO DIN 2440 DE 2"	m	1,20	148,64	178,36
17.01.9415	LIMPEZA E REMOÇÃO DO ENTULHO.	m3	798,65	124,95	99.791,31
17.07.0003	SERVIÇO DE ESCOLTA ARMADA PARA PRESERVAÇÃO DE EXPLOSIVOS E/OU SIMILARES EM CANTEIRO DE OBRAS OU LOCAIS PRÉ DETERMINADOS	h	4.800,00	34,37	164.976,00
99.99.9550	INSTALAÇÃO DE PAINEL DE COMANDO ACIONADO POR SOFT STARTER, PADRÃO SANESUL	un	12,00	241,93	2.903,16
99.99.9551	INSTALAÇÃO DE CALHA PARSHALL, PADRÃO SANESUL	un	1,00	116,07	116,07
99.99.9552	INSTALAÇÃO DE BAG DE GEOTÊXTIL DE 330 M³ DE VOLUME TOTAL, COM 24 M DE COMPRIMENTO E 7,8 M DE LARGURA, PARA UTILIZAÇÃO EM DESAGUAMENTO DE LODO DE ETA, COM 2 ENTRADAS COM MANGOTES FLEXIVEIS DN 100 MM	un	6,00	674,74	4.048,44
99.99.9553	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA DE EIXO HORIZONTAL	un	2,00	472,82	945,64
02.01.02	**MATERIAIS**				**1.621.315,64**
30.01.0020	(00009813) TUBO PEAD RAMAL PREDIAL AZUL PN 1MPA, O=20X2,3MM (NBR - 8.417) (006467)	m	21,89	5,89	128,93
30.01.0021	(00009815) TUBO PEAD RAMAL PREDIAL AZUL PN 1MPA, O=32X3,0MM (NBR - 8.417)	m	58,16	11,63	676,40
30.01.0038	CURVA 90° PEAD COMPRESSÃO DN 32MM	un	9,00	12,14	109,26
31.00.0002	(00036084) TUBO PVC PBA JEI CLASSE 12, DN=50 DE=60MM, L=6,00M (NBR-5647) (000006)	pc	13,00	98,83	1.284,79
31.00.0004	(00036374) TUBO PVC PBA JEI CLASSE 12, DN=100 DE=110MM, L=6,00M (NBR-5647) (000008)	pc	2,00	333,57	667,14
31.00.0036	(00000048) ADAPTADOR PBA JE BOLSA/ROSCA DN=50 DE=60MM -	un	1,00	20,50	20,50

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
	AD PV JE BR (000115)				
31.00.0046	(00000325) ANEL DE BORRACHA DN=50 DE=60MM - A JE (006061)	un	14,00	2,70	37,80
31.00.0201	(00001845) CURVA PBA JE PONTA/BOLSA 90O DN=50 DE=60MM - C PVC 90 JE PB (000225)	un	1,00	36,75	36,75
31.00.0345	(00003072) EXTREMIDADE PVC JE COM PONTA/FLANGE DN=50 DE=60MM - E PVC PF (008699)	un	1,00	53,64	53,64
31.01.0004	(00009825) TUBO M PVC 1MPA DN 100 - JEI - JUNTA ELASTICA INTEGRADA, L=6,00M (NBR-7665/2007) (006048)	pc	6,00	278,38	1.670,28
31.01.0005	(00009828) TUBO M PVC 1MPA DN 150 - JEI - JUNTA ELASTICA INTEGRADA, L=6,00M (NBR-7665/2007) (006049)	pc	28,00	749,09	20.974,52
31.01.0007	(00009826) TUBO M PVC 1MPA DN 250 - JEI - JUNTA ELASTICA INTEGRADA, L=6,00M (NBR-7665/2007) (006051)	pc	3,00	1.932,59	5.797,77
31.01.0008	(00009827) TUBO M PVC 1MPA DN 300 - JEI - JUNTA ELASTICA INTEGRADA, L=6,00M (NBR-7665/2007) (006052)	pc	2,00	2.744,35	5.488,70
31.01.0010	TUBO M PVC 1MPA DN 500 - JEI - JUNTA ELASTICA INTEGRADA, L=6,00M (NBR-7665/2007) (010699)	pc	32,00	7.274,74	232.791,68
31.02.0096	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PE-100, D= 160 MM.	m	50,16	107,52	5.393,20
31.02.0100	TUBO PEAD PE100 PN10 SDR17 DE=225 MM	m	108,82	212,94	23.172,13
31.03.0050	CURVA/JOELHO 90° PEAD COMPRESSÃO DN 20MM	un	7,00	8,24	57,68
31.03.0504	(0061) ADAPTADOR COMPRESSAO ROSCA MACHO EM POLIPROPILENO PARA PEAD O=20MM X 3/4" (NBR-9.798) (005680)	un	1,00	4,54	4,54
31.03.0506	(0062) ADAPTADOR COMPRESSAO ROSCA MACHO EM POLIPROPILENO PARA PEAD O=32MM X 1" (NBR-9.798) (004567)	un	1,00	9,42	9,42
31.03.0582	COLARINHO PARA PEAD, Ø=160 MM	un	2,00	259,58	519,16
31.03.0583	COLARINHO PARA FLANGE EM PEAD DN 200 MM	un	1,00	344,52	344,52
31.03.0630	CURVA 45°, EM PEAD, Ø=200 MM	un	2,00	156,42	312,84
31.03.0635	CURVA 90°, EM PEAD, Ø=160 MM	un	2,00	147,27	294,54
31.03.0640	CURVA 90°, EM PEAD, Ø=200 MM	un	2,00	224,17	448,34
31.03.0652	FLANGE SOLTO PARA PEAD, EM AÇO DN 200MM	un	1,00	300,28	300,28
31.03.0653	FLANGE SOLTO PARA PEAD, EM AÇO DN 150MM	un	2,00	1,15	2,30
31.04.0120	CONEXÃO FLANGEADA EM AÇO PARA MANGOTE DN 4" (DN 100 MM)	un	12,00	829,94	9.959,28
31.04.0121	CONEXÃO FLANGEADA PARA MANGOTE DN 6" (DN 150 MM)	un	5,00	1.123,88	5.619,40
33.00.2050	CAP FERRO FUNDIDO COM JUNTA ELASTICA DN 500 - K JE	un	1,00	2.118,49	2.118,49
33.00.2360	COLAR DE TOMADA FLEXIVEL FERRO FUNDIDO DN 150X1" - CTF	un	2,00	128,86	257,72
33.00.2390	COLAR DE TOMADA FLEXIVEL FERRO FUNDIDO DN 250X1" - CTF	un	1,00	787,88	787,88
33.00.3210	CURVA 45O FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 100 - C45 JE BB (000487)	un	1,00	317,43	317,43
33.00.3215	CURVA 45O FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 150 - C45 JE BB (000488)	un	1,00	516,40	516,40
33.00.3230	CURVA 45° FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 300 - C45 JE BB (000491)	un	1,00	1.254,86	1.254,86
33.00.3250	CURVA 45O FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 500 - C45 JE BB	un	5,00	5.097,84	25.489,20
33.00.3310	CURVA 90O FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 100 - C90 JE BB (006270)	un	3,00	352,46	1.057,38
33.00.3315	CURVA 90° FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 150 - C90 JE BB (000506)	un	19,00	677,95	12.881,05
33.00.3325	CURVA 90° FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 250 - C90 J BB (002190)	un	3,00	1.687,08	5.061,24
33.00.3350	CURVA 90o FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 500 - C90 J BB	un	4,00	11.710,11	46.840,44
33.00.3810	CURVA 90O FERRO FUNDIDO COM FLANGES E PE PN10, DN100-CP90FF10	un	2,00	528,84	1.057,68

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
33.00.3815	CURVA 90O FERRO FUNDIDO COM FLANGES E PE PN10, DN150-CP90FF10	un	48,00	663,47	31.846,56
33.00.3820	CURVA 90O FERRO FUNDIDO COM FLANGES E PE PN10, DN200 - CP90FF10	un	2,00	803,19	1.606,38
33.00.3825	CURVA 90 FERRO FUNDIDO COM FLANGES E PÉ PN10, DN 250 - CP90FF10	un	2,00	1.368,57	2.737,14
33.00.3830	CURVA 90O FERRO FUNDIDO COM FLANGES E PE PN10, DN 300 - CP90FF10	un	1,00	2.113,73	2.113,73
33.00.3850	CURVA 90O FERRO FUNDIDO COM FLANGES E PE PN10, DN 500 - CP90FF10	un	2,00	9.117,10	18.234,20
33.00.4015	EXTREMIDADE FERRO FUNDIDO PONTA/FLANGE PN10, DN 150-EFP10 (000541)	un	5,00	685,82	3.429,10
33.00.4030	EXTREMIDADE FERRO FUNDIDO PONTA/FLANGE PN10, DN 300-EFP10 (000543)	un	1,00	1.571,71	1.571,71
33.00.4050	EXTREMIDADE FERRO FUNDIDO PONTA/FLANGE PN10, DN 500-EFP10	un	3,00	8.652,32	25.956,96
33.00.4110	EXTREMIDADE FERRO FUNDIDO PONTA/FLANGE C/ ABA DE VEDACAO PN10, DN 100 - EPFAV10 (004486)	un	2,00	1.191,77	2.383,54
33.00.4130	EXTREMIDADE FERRO FUNDIDO PONTA/FLANGE C/ ABA DE VEDACAO PN10, DN 300 - EPFAV10 (010871)	un	1,00	3.265,21	3.265,21
33.00.4150	EXTREMIDADE FERRO FUNDIDO PONTA/FLANGE, PN10, DN 500, C/ ABA DE VEDAÇÃO - EPFAV10	un	4,00	8.170,18	32.680,72
33.00.4715	FLANGE CEGO FERRO FUNDIDO PN10, DN 150 - FC10 (002264)	un	1,00	265,17	265,17
33.00.4730	FLANGE CEGO FERRO FUNDIDO PN10, DN 300 - FC10 (010052)	un	4,00	566,71	2.266,84
33.00.5030	JUNÇÃO 45º FERRO FUNDIDO COM FLANGES PN 10, DN 150X150 - YFF10 (002272)	un	1,00	1.260,30	1.260,30
33.00.5415	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE FERRO DUCTIL, DN 150 MM	un	3,00	3.124,08	9.372,24
33.00.5425	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE FERRO DUCTIL, DN 250 MM	un	1,00	5.002,37	5.002,37
33.00.5515	LUVA FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 150 - LJE (000578)	un	1,00	458,09	458,09
33.00.5525	LUVA FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 250 - LJE (000580)	un	2,00	1.073,50	2.147,00
33.00.5530	LUVA FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 300 - LJE (000581)	un	1,00	1.658,24	1.658,24
33.00.5550	LUVA FERRO FUNDIDO COM BOLSAS, DN 500 - LJE	un	3,00	3.997,30	11.991,90
33.00.6115	REDUCAO FERRO FUNDIDO PONTA/BOLSA DN 150X100 - RD JE PB (000614)	un	1,00	740,08	740,08
33.00.6130	REDUCAO FERRO FUNDIDO PONTA/BOLSA DN 200X150 - RD JE PB (006095)	un	2,00	1.370,02	2.740,04
33.00.6525	REDUCAO CONCENTRICA FERRO FUNDIDO COM FLANGES PN10 DN 150X100 - RFF10 (000697)	un	12,00	510,22	6.122,64
33.00.6535	REDUÇÃO CONCÊNTRICA FERRO FUNDIDO COM FLANGES, PN10, DN 200X150 - RFF10 (000596)	un	4,00	675,97	2.703,88
33.00.6737	REDUÇÃO CONCÊNTRICA FERRO FUNDIDO COM FLANGES, PN10, DN 250X100 - RFF10	un	2,00	1.032,60	2.065,20
33.00.6745	REDUCAO EXCENTRICA FERRO FUNDIDO COM FLANGES PN10, DN 250X200 - REFF10 (010842)	un	2,00	1.500,26	3.000,52
33.00.7125	TE FERRO FUNDIDO COM BOLSAS DN 150X100 - T JE BBB (000636)	un	1,00	1.048,45	1.048,45
33.00.7130	TE FERRO FUNDIDO COM BOLSAS DN 150X150 - T JE BBB (000633)	un	2,00	1.136,56	2.273,12
33.00.7240	TE FERRO FUNDIDO COM BOLSAS DN 500X500 - T JE BBB	un	1,00	7.045,27	7.045,27
33.00.7537	TE FERRO FUNDIDO COM BOLSAS E FLANGE DN 200X200 - T JE BBF	un	1,00	1.265,43	1.265,43
33.00.8045	TE FERRO FUNDIDO COM FLANGES PN10, DN 150X150 - TFF10 (000667)	un	15,00	836,46	12.546,90
33.00.8095	TE FERRO FUNDIDO COM FLANGES, PN10, DN 250X250 - TF (005773)	un	2,00	2.735,40	5.470,80
33.00.8200	TE FERRO FUNDIDO COM FLANGES, PN10, DN 500X500 - TFF	un	1,00	13.294,19	13.294,19
33.01.0165	REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES/CABEÇOTE EM FERRO FUNDIDO PN 10, DN 500	un	1,00	31.673,99	31.673,99
33.01.0215	REGISTRO COM BOLSAS/CABECOTE, COM CUNHA DE BORRACHA	un	3,00	589,35	1.768,05

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
	PARA TUBOS DE FERRO FUNDIDO TIPO EURO 25 DN 150 - REUROBC (010774)				
33.01.0450	REGISTRO DE GAVETA OVAL COM BOLSAS/CABECOTE EM FER FUNDIDO, DN 500 - ROJEC	un	2,00	47.880,30	95.760,60
33.01.3210	VALVULA DE RETENCAO PORTINHOLA UNICA C/ FLANGES VRPUS 10, DN 100 (000945)	un	2,00	1.452,40	2.904,80
33.01.3215	VALVULA DE RETENCAO PORTINHOLA UNICA C/ FLANGES VRPUS 10, DN 150 (003784)	un	4,00	2.824,12	11.296,48
33.01.4603	VALVULA GUILHOTINA DN 150, COM ACIONAMENTO MANUAL, PEDESTAIS DE MANOBRA E VOLANTE	un	2,00	9.223,70	18.447,40
33.01.4609	VÁLVULA GUILHOTINA MOD BV OU SIMILAR DN 100 COM ACIONAMENTO ELÉTRICO	un	4,00	25.253,24	101.012,96
33.01.4610	VÁLVULA GUILHOTINA MOD BV OU SIMILAR DN 150 COM ACIONAMENTO ELÉTRICO	un	16,00	28.380,08	454.081,28
33.01.4611	VÁLVULA GUILHOTINA MOD BV OU SIMILAR DN 200 COM ACIONAMENTO ELÉTRICO	un	2,00	32.536,17	65.072,34
33.02.0010	ANEL DE BORRACHA P/ FERRO FUNDIDO, DN 100 - A JE2GS (006072)	un	14,00	12,23	171,22
33.02.0015	ANEL DE BORRACHA P/ FERRO FUNDIDO, DN 150 - A JE2GS (006078)	un	77,00	24,63	1.896,51
33.02.0020	ANEL DE BORRACHA P/ FERRO FUNDIDO, DN 200 - A JE2GS (002192)	un	2,00	38,63	77,26
33.02.0025	ANEL DE BORRACHA P/ FERRO FUNDIDO DN 250 - A JE2GS (010844)	un	11,00	142,84	1.571,24
33.02.0030	ANEL DE BORRACHA P/ FERRO FUNDIDO, DN 300 - A JE2GS (010845)	un	4,00	222,19	888,76
33.02.0050	ANEL DE BORRACHA P/ FERRO FUNDIDO, DN 500 - A JE2GS	un	53,00	139,62	7.399,86
33.02.0605	ACESSORIOS P/ FLANGES PN10/16/25, DN 50	cj	1,00	69,16	69,16
33.02.0610	ACESSÓRIOS P/ FLANGES, PN10, DN 100 (006999)	cj	34,00	121,03	4.115,02
33.02.0615	ACESSÓRIOS P/ FLANGES, PN10, DN 150 (007296)	cj	156,00	156,31	24.384,36
33.02.0620	ACESSÓRIOS P/ FLANGES, PN10, DN 200 (005782)	cj	13,00	162,82	2.116,66
33.02.0625	ACESSÓRIOS P/ FLANGES, PN10, DN 250 (010765)	cj	13,00	169,33	2.201,29
33.02.0630	ACESSÓRIOS P/ FLANGES, PN10, DN 300 (001832)	cj	6,00	260,51	1.563,06
33.02.0650	ACESSORIOS P/ FLANGES PN10, DN 500	cj	10,00	776,32	7.763,20
33.11.10210	TUBO FOFO, FF, PN 10, DN 100, L=0,21 M	un	2,00	558,53	1.117,06
33.11.13500	TUBO F°F° FF PN 10 DN 100, L=3,50 M	un	4,00	2.586,16	10.344,64
33.11.14560	TUBO F°F° FF PN 10 DN 100, L=4,56 M	un	2,00	3.239,44	6.478,88
33.11.20230	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=0,23 M	un	1,00	731,99	731,99
33.11.20250	TUBO FOFO, FF, PN 10, DN 150, L = 0,25 M	un	6,00	746,98	4.481,88
33.11.20700	TOCO FOFO, FF, PN 10, DN 150, L=0,70M	un	1,00	1.084,19	1.084,19
33.11.20720	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=0,72 M	un	2,00	1.099,17	2.198,34
33.11.21000	TUBO FOFO, FF, PN 10, DN 150, L = 1,00 M	un	2,00	1.308,99	2.617,98
33.11.21140	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=1,14 M	un	1,00	1.413,89	1.413,89
33.11.22280	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=2,28 M	un	3,00	2.268,15	6.804,45
33.11.22400	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=2,40 M	un	1,00	2.358,07	2.358,07
33.11.23010	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=3,01 M	un	1,00	2.815,17	2.815,17
33.11.23190	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=3,19 M	un	2,00	2.950,06	5.900,12
33.11.23660	TUBO F°F° FF PN 10 DN 150, L=3,66 M	un	5,00	3.302,25	16.511,25
33.11.24000	TUBO FOFO, FF, PN, 10, DN 150, L=4,00M	un	5,00	3.557,03	17.785,15
33.11.24740	TUBO FOFO, FF, PN10, DN 150, L=4,74 M	un	2,00	4.111,55	8.223,10
33.11.25000	TUBO FOFO, FF, PN 10, DN 150, L=5,00M	un	2,00	4.306,38	8.612,76
33.11.31840	TUBO F°F° FF PN 10 DN 200, L=1,84 M	un	2,00	2.420,42	4.840,84
33.11.35800	TUBO FOFO, FF, PN10, DN 200, L=5,80M	un	2,00	6.185,10	12.370,20

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
33.11.44010	TUBO FOFO, FF, PN10, DN 250, L=4,01 M	un	1,00	5.469,95	5.469,95
33.12.11180	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 100, L = 1,18M	un	2,00	941,79	1.883,58
33.12.20410	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 150, L=0,41M	un	1,00	642,82	642,82
33.12.20500	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 150, L=0,50M	un	4,00	654,49	2.617,96
33.12.20510	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 150, L=0,51M	un	1,00	661,99	661,99
33.12.20520	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 150, L=0,52M	un	1,00	669,48	669,48
33.12.20540	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 150, L=0,54M	un	1,00	684,46	684,46
33.12.20570	TUBO F°F° FP PN 10 DN 150, L=0,57 M	un	2,00	706,95	1.413,90
33.12.21110	TUBO FOFO, FP, PN10, DN150, L=1,11M	un	2,00	491,60	983,20
33.12.22210	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 150, L=2,21M	un	2,00	1.935,88	3.871,76
33.12.40670	TUBO FOFO, FP, PN10, DN 250, L=0,67 M	un	1,00	1.173,93	1.173,93
33.12.41000	TUBO FOFO, FP, PN10, DN 250, L=1,00 M	un	2,00	1.559,80	3.119,60
33.12.41430	TUBO F°F° FP PN 10 DN 250, L=1,43 M	un	1,00	2.062,61	2.062,61
33.12.91210	TUBO FOFO, FP, PN 10, DN 500, L= 1,21M	un	2,00	4.377,73	8.755,46
02.01.03	**EQUIPAMENTOS**				**3.054.905,33**
00.03.14	INDICADOR VAZAO P/ CALHA PARSHAL C/ GARGANTA W=3"	un	1,00	2.469,76	2.469,76
01.19.78	QUADRO DE COMANDO DUPLO COM SOFT-STARTER, 5,0 CV	un	4,00	22.592,92	90.371,68
01.21.99	PAINEL DE COMANDO COM SOFT-STARTTER, SIMPLES, ATÉ 10 CV 220 V	un	1,00	23.127,77	23.127,77
01.34.04	QUADRO DE COMANDO ACIONADO POR SOFT STARTER SIMPLES, 20,00 CV, PADRÃO SANESUL	un	3,00	20.379,74	61.139,22
01.34.68	PAINEL DE COMANDO ACIONADO POR SOFT-STARTER, SIMPLES 14 CV	un	2,00	7.550,19	15.100,38
02.34.06	PAINEL DE COMANDO DUPLO, ACIONADO POR SOFTSTARTER PARA BOMBA DE 15CV	un	2,00	53.575,42	107.150,84
02.59.18	BAG DE GEOTÊXTIL DE ATÉ 330 M³ DE VOLUME TOTAL, COM 24 M DE COMPRIMENTO E 7,8 M DE LARGURA, PARA UTILIZAÇÃO EM DESAGUAMENTO DE LODO DE ETA, COM 2 ENTRADAS COM MANGOTES FLEXIVEIS DN 100	un	6,00	27.782,38	166.694,28
02.59.67	CONJUNTO MOTO BOMBA DE EIXO HORIZONTAL, Q= 96,0 M3/H, HMT= 5,80 MCA	cj	2,00	22.455,75	44.911,50
34.04.0226	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE CONJUNTO MOTO BOMBA SUBMERSIVEL, Q=100,00 M3/H, HMT=12,40 MCA	cj	2,00	35.214,12	70.428,24
34.04.0227	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE CONJUNTO MOTO BOMBA SUBMERSIVEL, Q=120,00 M3/H, HMT=11,10 MCA	cj	2,00	40.758,69	81.517,38
34.04.0228	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE CONJUNTO MOTO BOMBA SUBMERSIVEL, Q=130,00 M3/H, HMT=14,80 MCA	cj	2,00	57.817,50	115.635,00
34.04.0229	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE CONJUNTO MOTO BOMBA SUBMERSIVEL, Q=6,50 M3/H, HMT=4,00 MCA	cj	2,00	16.417,18	32.834,36
35.00.0094	MISTURADOR MECÂNICO DE MONTAXEM FIXA VERTICAL, ALTA ROT., POT. NOMIN. 0,5 CV,1750RPM, PARA TANQUE DE PREP. SOL. DE POLÍMERO, CAP.NOM.2120L, QUADRADO(1170X1170)MM, ALT.DO LIQ. 1550MM	un	2,00	5.123,51	10.247,02
35.00.0099	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE MISTURADOR SUBMERSIVEL, POTENCIA DE 3,0 KW	cj	4,00	82.302,17	329.208,68
35.00.0343	FORN. E INST. DE ADENSADOR DE LODO D=20 M, COM PONTE DIAGONAL COM PASSADIÇO E GUARDA CORPO, COM MOTO REDUTOR E EIXO DE TORQUE VERTICAL, BRAÇOS RASPADORES, DEFLETOR CENTRAL E VERTEDORES PERIFÉRICOS	un	2,00	899.194,83	1.798.389,66
35.05.0320	FORNECIMENTO DE TURBIDIMETRO DE PROCESSO PARA MONITORAR NÍVEIS DE TURBIDEZ, CONFORME ESPECIFICAÇÃO EM ANEXO	un	1,00	7.640,15	7.640,15
35.05.0510	JARTESTE COM SEIS JARROS COM GRADUAÇÃO E SAÍDA PARA COLETOR, 10 A 600 RPM, MODELO 218/6LDB, DA MARCA ETHIK OU EQUIVALENTE TÉCNICO	un	1,00	10.742,01	10.742,01
35.05.0520	ANALISADOR DE UMIDADE DE ALTA PRECISÃO, MODELO MB 25, DA	un	1,00	11.216,92	11.216,92

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
35.06.5103	MARCA OHAUS OU EQUIVALENTE TECNICO FORNECIMENTO E COLOCACAO DE TRANSMISSOR DE NIVEL ULTRASSONICO, COMPACTO PARA MEDICAO DE NIVEL 0,25 A 8 M, PRESSAO DE TRABALHO 0,3 A 3 BAR, SINAL DE SAIDA 4 A 20 MA	un	3,00	13.466,63	40.399,89
35.06.5114	SENSOR TRANSMISSOR DE NIVEL (VAZÃO FILTROS) ULTRASSONICO, FAIXA DE MEDIÇÃO 0,25-7M, GRAU DE PROTEÇÃO IP67, 4-20MA, COM DISPLAY LED SETE SEGMENTOS, REF.: INFINIUM	un	1,00	13.466,63	13.466,63
35.07.0720	TRANSFORMADOR AUXILIAR TRIFASICO, ENTRADA 440 V, SAIDA 220/127 V - 15 KVA	un	2,00	11.106,98	22.213,96
02.02	**PROJETO EXECUTIVO DE TRATAMENTO DE RESIDUOS DA ETA**				**392.013,59**
02.02.01	**SERVICOS DE PROJETO ARQUITETONICO E URBANIZACAO, PROJETO DE ESTRUTURAS - CONCRETO, METAL E MADEIRA, E PROJETO ELETRICO**				**243.599,60**
02.02.01.01	**RECURSOS HUMANOS**				**243.599,60**
01.04.0000	(90779) ENGENHEIRO CIVIL SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	100,00	183,92	18.392,00
01.04.0001	(90778) ENGENHEIRO CIVIL PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	360,00	154,65	55.674,00
01.04.0002	(90777) ENGENHEIRO CIVIL JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	480,00	146,62	70.377,60
01.04.0012	(88255) AUXILIAR TÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	960,00	31,85	30.576,00
01.04.0015	(90772) AUXILIAR DE ESCRITÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	720,00	23,95	17.244,00
01.04.0027	(88597) DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	960,00	29,22	28.051,20
01.04.0033	(91677) ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	80,00	148,14	11.851,20
01.04.0063	(90768) ARQUITETO DE OBRAS JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	80,00	142,92	11.433,60
02.02.02	**TOPOGRAFIA E SONDAGENS**				**58.689,83**
02.02.02.01	**SERVICOS TECNICOS**				**58.689,83**
02.01.0001	TRANSPORTE, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA	km	1.600,00	0,77	1.232,00
02.01.0003	EXECUÇÃO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PLANIALTIMÉTRICOS E CADASTRAIS EM ÁREAS	ha	10,00	752,29	7.522,90
02.01.0004	EXECUÇÃO DE SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PLANIALTIMÉTRICOS E CADASTRAIS DE RUAS	km	10,00	501,52	5.015,20
02.01.0007	SERVIÇO DE DESMEMBRAMENTODE ÁREA COM APRESENTAÇÃO DE MEMORIAL DESCRITIVO E LEVANTAMEMTO DE CARTÓRIO	un	3,00	5.053,13	15.159,39
02.01.0009	VOO AEROFOTOGRAMÉTRICO E VETORIZAÇÃO DE IMAGEM PARA ATUALIZAÇÃO DE BASE PLANIALTIMÉTRICA E CADASTRAL COM IMPLANTAÇÃO DE MARCOS DE APOIO EM CAMPO E MARCOS DE REFERENCIA	ha	20,00	185,00	3.700,00
02.03.0004	EXECUÇÃO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO	m	120,00	194,54	23.344,80
02.03.0006	MOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTO PARA SONDAGEM À PERCUSSÃO, TRANSPORTE, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE EQUIPAMENTOS	un	2,00	1.357,77	2.715,54
02.02.03	**TRATAMENTO DE MANCIAL/ESTUDO DE COAGULANTE**				**72.014,44**
02.02.03.01	**SERVICOS ESPECIAIS**				**72.014,44**
18.04.0067	ENSAIO DE COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO - JAR TEST	un	12,00	248,87	2.986,44
18.04.0071	ANÁLISES FÍSICO-QUIÍMICAS DA ÁGUA (PORTARIA CONAMA 396)	un	20,00	3.451,40	69.028,00
02.02.04	**DESPESAS DIRETAS**				**17.709,72**
50.00.0030	CÓPIA REPROGRÁFICA	un	2.520,00	0,58	1.461,60
50.00.0031	PLOTAGEM PAPEL A0 COLORIDO	un	172,00	10,95	1.883,40

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
50.00.0032	PLOTAGEM PAPEL A1 COLORIDO	un	1.520,00	8,99	13.664,80
50.00.0034	ENCADERNAÇÃO	un	36,00	6,92	249,12
50.00.0041	COPIA REPROGRÁFICA COLORIDA	un	280,00	1,61	450,80
02.03	**COMISSIONAMENTO E PR-OPERACAO**				**3.381.069,22**
02.03.01	**START-UP - OPERACAO E TESTES - 30 DIAS**				**102.828,08**
02.03.01.01	**RECURSOS HUMANOS**				**98.695,28**
01.04.0000	(90779) ENGENHEIRO CIVIL SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	240,00	183,92	44.140,80
01.04.0011	(100309) TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO	h	64,00	39,20	2.508,80
01.04.0022	(90776) ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	240,00	31,62	7.588,80
01.04.0026	(88264) ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	240,00	33,11	7.946,40
01.04.0037	TÉCNICO EM SANEAMENTO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	720,00	40,25	28.980,00
01.04.0048	DIÁRIA DE NÍVEL SUPERIOR	un	8,00	313,77	2.510,16
01.04.0049	DIÁRIA DE TÉCNICO	un	16,00	313,77	5.020,32
02.03.01.02	**LOCACAO DE VEICULO**				**4.132,80**
50.01.0024	LOCAÇAO DE VEÍCULO POPULAR 1.0	hr	240,00	17,22	4.132,80
02.03.02	**OPERACAO IN LOCO - 335 DIAS**				**740.607,48**
02.03.02.01	**RECURSOS HUMANOS**				**694.457,88**
01.04.0011	(100309) TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO	h	752,00	39,20	29.478,40
01.04.0022	(90776) ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	2.680,00	31,62	84.741,60
01.04.0026	(88264) ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1.128,00	33,11	37.348,08
01.04.0034	(91678) ENGENHEIRO SANITARISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	940,00	142,47	133.921,80
01.04.0036	SUPERVISOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	2.680,00	31,85	85.358,00
01.04.0037	TÉCNICO EM SANEAMENTO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	8.040,00	40,25	323.610,00
02.03.02.02	**LOCACAO DE VEICULO**				**46.149,60**
50.01.0024	LOCAÇAO DE VEÍCULO POPULAR 1.0	hr	2.680,00	17,22	46.149,60
02.03.03	**INSUMOS PARA PRE-OPERACAO**				**1.057.022,22**
17.08.0001	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE POLÍMERO PARA UTILIZAÇÃO NO ADENSAMENTO DE LODO	kg	29.930,00	22,56	675.220,80
35.00.0345	FORN.E INST. DE BAG DE GEOTÊXTIL DE ATÉ 330 M³ DE VOLUME TOTAL, COM 24 M DE COMPRIMENTO E 7,8 M DE LARGURA, PARA UTILIZAÇÃO EM DESAGUAMENTO DE LODO DE ETA, COM 2 ENTRADAS COM MANGOTES FLEXÍVEIS DN 100	un	13,00	29.369,34	381.801,42
02.03.04	**MONITORAMENTO**				**852.675,32**
02.03.04.01	**RECURSOS HUMANOS**				**85.358,00**
01.04.0012	(88255) AUXILIAR TÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	2.680,00	31,85	85.358,00
02.03.04.02	**ANALISES LABORATORIAIS**				**721.167,72**
02.02.0100	ANÁLISES LABORATORIAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE (LODO INCIAL) DOS DECANTADORES TIPO 1 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	288,00	332,21	95.676,48
02.02.0102	ANÁLISES LABORATORIAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE (LODO INCIAL) DOS DECANTADORES TIPO 2 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	48,00	688,68	33.056,64
02.02.0103	ANÁLISES LABORATORIAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE (LODO INCIAL) DOS FILTROS TIPO 1 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	360,00	134,10	48.276,00

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
02.02.0104	ANÁLISES LABORATORIAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE (LODO INCIAL) DOS FILTROS TIPO 2 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	192,00	716,30	137.529,60
02.02.0105	ENSAIO DE BANCADA PARA DETERMINAÇÃO DA DOSAGEM E TIPO DE POLIMERO PARA CLARIFICAÇÃO/ADENSAMENTO DO LODO (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	48,00	131,30	6.302,40
02.02.0106	ENSAIO DE BANCADA PARA DETERMINAÇÃO DA DOSAGEM E TIPO POLIMERO PARA DESAGUAMENTO DO LODO ADENSADO	un	96,00	131,30	12.604,80
02.02.0107	ANÁLISES LABORATORIAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DO LODO ADENSADO TIPO 1 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	360,00	134,10	48.276,00
02.02.0108	ANÁLISES LABORATORIAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DO LODO ADENSADO TIPO 2 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	48,00	716,30	34.382,40
02.02.0110	ANÁLISES LABORATORIAIS DA ÁGUA CLARIFICADA TIPO 2 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	360,00	688,68	247.924,80
02.02.0111	ANÁLISES LABORATORIAIS DA ÁGUA CLARIFICADA TIPO 3 (VER ESPECIFICAÇÃO)	un	144,00	275,93	39.733,92
02.02.0112	ANÁLISES LABORATORIAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DO LODO DESAGUADO - CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONFORME NBR 10004.	un	12,00	1.289,39	15.472,68
02.02.0113	APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO MENSAL PARA O RESULTADO DAS ANÁLISES LABORATORIAIS	un	12,00	161,00	1.932,00
02.03.04.03	**LOCACAO DE VEICULOS**				**46.149,60**
50.01.0024	LOCAÇAO DE VEÍCULO POPULAR 1.0	hr	2.680,00	17,22	46.149,60
02.03.05	**DESTINACAO FINAL DOS RESIDUOS DESAGUADOS**				**532.972,44**
02.03.05.01	**RECURSOS HUMANOS**				**413.262,72**
01.04.0022	(90776) ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	520,00	31,62	16.442,40
04.05.0201	DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM ATERRO LICENCIADO COM EMISSÃO DE MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS	tn	1.976,00	200,82	396.820,32
02.03.05.02	**MOVIMENTO DE TERRA**				**81.272,88**
04.05.0205	(100976) CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ – CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE	m3	1.976,00	10,53	20.807,28
04.07.0050	(97916) TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 EM RODOVIA COM LEITO NATURAL	M3XKM	19.760,00	3,06	60.465,60
02.03.05.03	**URBANIZACAO**				**38.436,84**
16.02.0019	FORNECIMENTO E ESPALHAMENTO DE BRITA "1", E=5 CM	m2	3.354,00	11,46	38.436,84
02.03.06	**TREINAMENTO OPERACIONAL**				**94.963,68**
02.03.06.01	**RECURSOS HUMANOS**				**52.236,70**
01.04.0048	DIÁRIA DE NÍVEL SUPERIOR	un	30,00	313,77	9.413,10
01.04.0049	DIÁRIA DE TÉCNICO	un	40,00	313,77	12.550,80
01.04.0054	(90779) CONSULTOR EM TRATAMENTO DE ÁGUA	h	80,00	168,92	13.513,60
01.04.0059	(88321) LABORATORISTA	h	160,00	36,97	5.915,20
01.04.0060	(88249) AUXILIAR DE LABORATÓRIO	h	160,00	31,12	4.979,20
01.04.0062	(90777) ENGENHEIRO MECÂNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	40,00	146,62	5.864,80
02.03.06.02	**MANUAL DE OPERACAO DA ETR**				**41.272,48**
02.03.06.02.01	**RECURSOS HUMANOS**				**41.272,48**
01.04.0000	(90779) ENGENHEIRO CIVIL SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	80,00	183,92	14.713,60
01.04.0002	(90777) ENGENHEIRO CIVIL JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	120,00	146,62	17.594,40
01.04.0004	(90775) DESENHISTA PROJETISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	168,00	21,51	3.613,68

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.
DIRETORIA COMERCIAL E DE OPERACOES
GER DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

PLANILHA DE ORÇAMENTO No 003077

Boletim de Preços julho/2024 Não Desonerado

Localidade: MUNICIPIO DE CORUMBA **Data:** 16/09/2024

Obra/Projeto: PROJETO DE REDUÇÃO NOS NÍVEIS DE PERDAS DE ÁGUA EM CORUMBÁ - MS **Fonte Recursos:** FOCEM

Observações: BDI: SERVIÇOS 25,51%; MATERIAIS 15,27%; EQUIPAMENTOS 15,27%

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	U.M.	QUANTIDADE	VLR.UNITÁRIO	VLR.TOTAL
01.04.0012	(88255) AUXILIAR TÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	168,00	31,85	5.350,80
02.03.06.03	**MATERIAL IMPRESSO**				**1.454,50**
50.00.0022	IMPRESSÃO DE PAPEL A4 COLORIDO	un	160,00	2,19	350,40
50.00.0030	CÓPIA REPROGRÁFICA	un	1.200,00	0,58	696,00
50.00.0032	PLOTAGEM PAPEL A1 COLORIDO	un	30,00	8,99	269,70
50.00.0034	ENCADERNAÇÃO	un	20,00	6,92	138,40
				Total Orçamento:	**19.524.209,12**

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA FÍSICO
SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

ITENS	COMPONENTES		MESES										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	CANTEIRO DE OBRAS	FÍSICO	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESIDUOS E MELHORIAS DA ETA CORUMBA	FINANCEIRO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	202.006,10	202.006,10	202.006,10	202.006,10	202.006,10
		FÍSICO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,85%	5,85%	5,85%	5,85%	5,85%

CRONOGRAMA FÍSICO
SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

ITENS	COMPONENTES											
		12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29
1	CANTEIRO DE OBRAS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESIDUOS E MELHORIAS DA ETA CORUMBA	202.006,10	202.006,10	202.006,10	#DIV/0!	202.006,10	202.006,10	202.006,10	202.006,10	52.177,00	52.177,00	52.177,00	52.177,00
		5,85%	5,85%	5,85%	#DIV/0!	5,85%	5,85%	5,85%	5,85%	1,51%	1,51%	1,51%	1,51%

CRONOGRAMA FÍSICO
SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

ITENS	COMPONENTES								VALOR TOTAL(US$)
		30	31	32	33	34	35	36	
1	CANTEIRO DE OBRAS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
2	SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESIDUOS E MELHORIAS DA ETA CORUMBA	52.177,00	52.177,00	52.176,93	0,00	0,00	0,00	0,00	**3.454.209,30**
		1,51%	1,51%	1,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	#DIV/0!

ANEXO 05 – ANEXOS ANÁLISE AMBIENTAL

ANEXO I -a – Mapas

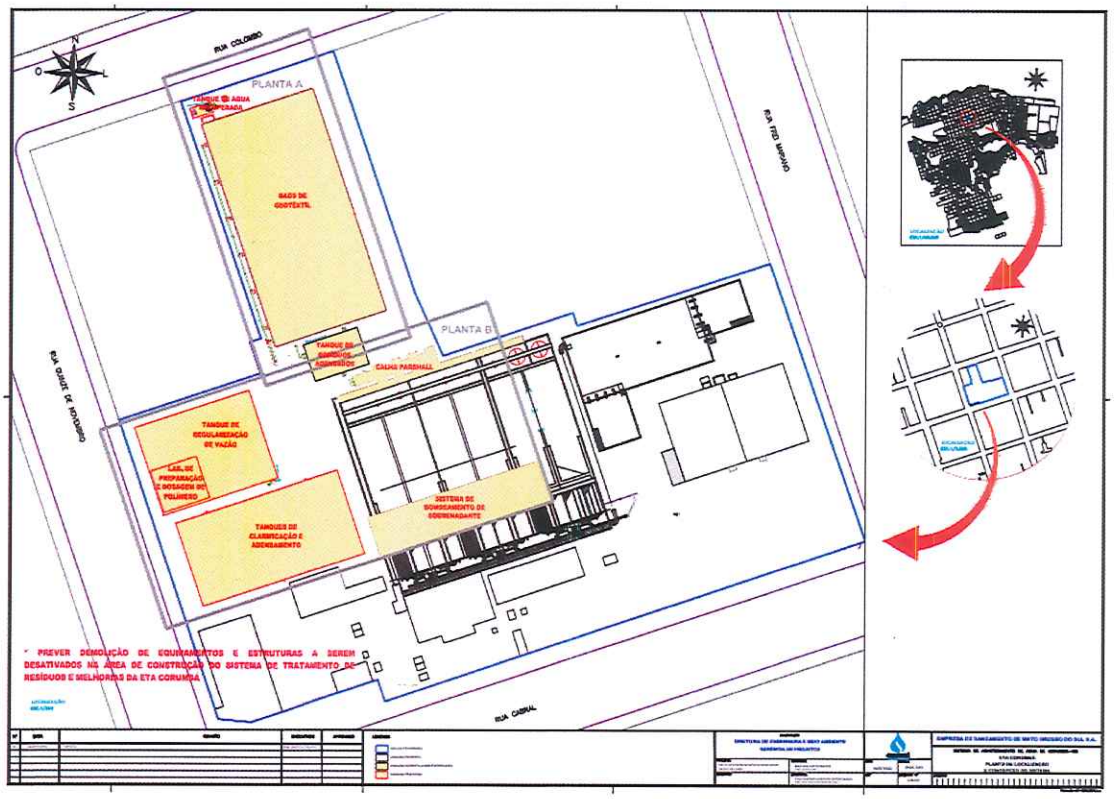
LOCALIZAÇÃO DA ETA e ÁREA de REDE DE ABASTECIMENTO DA ÁGUA

LOCALIZAÇÃO

Rua Cabral, entre ruas Frei Mariano e 15 de Novembro
Coordenadas: 19°00'S, 57°39'O

Fonte: Dato de Viabilidade Tecnica (SANESUL, 2024)

PLANO – PLANTA DE TRATAMENTO DE LODOS



ANEXO I -b – Fluxograma de desapropriações

AQUISIÇÃO E ESCRITURAÇÃO DE TERRENOS (ÁREAS)

ANEXO II – CHECKLIST DE ATIVIDADES EXCLUSIVAS

Objetivo: Garantir que não sejam financiadas atividades que tenham impacto significativo no meio ambiente, que afetem os direitos humanos e comunitários ou que violem requisitos legais ou acordos internacionais assinados pelos Países Membros do FONPLATA.

ATIVIDADES	SI	NO	COMENTÁRIO
Produção ou atividades apoiadas por formas perigosas ou exploratórias de trabalho forçado, ou trabalho infantil, ou práticas discriminatórias ou que impeçam os trabalhadores de exercer livremente os seus direitos laborais (incluindo os de associação e negociação coletiva).		X	
Produção ou comércio de produtos ou atividades consideradas ilegais de acordo com as leis ou regulamentos do país ou convenções e acordos internacionais.		X	
Produção ou comércio de tabaco.		X	
Uso de pesticidas das classes I e II da OMS e outros proibidos pela legislação local dos Países Membros, ou que sejam conhecidos por afetar a vida selvagem ou a saúde pública [24]		X	
Produção ou comércio de substâncias que destroem a camada de ozono, sujeitas a retirada faseada a nível internacional [25]		X	
Jogos de azar, cassinos e outras atividades similares		X	
Comércio de espécies de flora e fauna regulamentadas pela CITES [26] ou produtos derivados deles		X	

[24] Se considera válida a utilização de pesticidas naquelas atividades destinadas a evitar epidemias e melhorar os níveis de saúde pública do país, de acordo às normas nacionais e internacionais de aplicação.
[25] http://ozone.unep.org/spanish/Treaties_and_Ratification/2B_montreal_protocol.asp
26 Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Silvestres (www.cites.org).

Fabricação ou venda de materiais radioativos[27]		X	
Qualquer atividade que envolva alteração, dano ou remoção significativa de qualquer Patrimônio Cultural Crítico [28]		X	
Produção ou comércio de produtos de madeira ou outros produtos florestais provenientes de florestas sem plano de gestão sustentável e certificação e/ou que envolvam destruição de habitat crítico		X	
Produção ou comércio de atividades psicoativas proibidas pela respectiva legislação nacional		X	
Atividades em áreas legalmente protegidas que não estejam de acordo com um plano de manejo [29]		X	
Atividades que envolvam o desenvolvimento ou utilização de armas e munições, equipamento ou infraestrutura militar ou para forças armadas.		X	
Projetos ou atividades que limitam a liberdade dos indivíduos e vão contra os direitos humanos		X	
Atividades que promovam o tráfico, o comércio sexual ilegal ou a prostituição		X	
Atividades de testes em animais, a menos que aprovadas pela legislação nacional		X	
Comércio transfronteiriço de resíduos e produtos residuais, a menos que esteja em conformidade com a Convenção de Basileia e os regulamentações		X	
Produção e distribuição de informação racista, antidemocrática ou com intenção de discriminar uma parte da população.		X	

Anexo III- Questionário para análises de sensibilidade territorial

Biodiversidade, floresta e zonas de valor ecossistêmico	Sí	No	Comentários
Afetação direta ou indiretamente áreas protegidas (locais, regional, nacional ou internacional)[30] ou em Gestão de categoria de proteção, as áreas de alto valor para a conservação identificadas por organismos técnico-científicos		x	
Localização do projeto dentro de una zona, ou a menos de 5 km de una zona de alto valor para a conservação de funções ecossistêmicas (fonte de água superficial ou subterrâneas, áreas de recarga e descarga de aquíferos, faixas de segurança de rios, divisórias de água, zonas húmidas, etc.)		x	
Invasão ou intrusão em áreas ecológicas ocasionando perda ou dano de hábitats costeiros frágeis como barreiras de coral, manguezais, Prados subaquáticos etc.		x	
O projeto se desenvolverá sobre alguma área ou ruta migratória de espécies protegidas, ou em extinção[31]		x	
Afetação de paisagem natural ou harmônico urbano por construção de terraplenes de caminhos e viadutos, vias férreas, nivelação de terreno, atividades de terraplenagem e/ou escavações etc.		x	
Se prevê a perda de cobertura vegetal na zona de implantação das obras e/ou áreas de passagem.	x		Possível afetação de árvores nas vias. Se deverá contar com permissos e medidas de compensação
Se prevê uma afetação à mata ou nativos (primários ou secundários) considerados de relevância para a conservação de biomas e proteção de fontes de água ou como meios de vida de populações vulnerável		x	

[27] Não se aplica à compra de equipamentos médicos, equipamentos de controle (medição) de qualidade ou equipamentos cuja fonte de radiação seja insignificante e/ou contem com revestimento adequado, a satisfação de FONPLATA.
[28] Patrimônio cultural reconhecido pela comunidade internacional ou nacional por seu interesse histórico, social o cultural
[29] Incluídas, por exemplo, na Convenção de Zonas RAMSAR.
[30] Áreas definidas pelo governo em qualquer de seus níveis; áreas protegidas de acordo com as categorias I a VI da UICN; áreas incluídas na Convenção de RAMSAR; parques e áreas protegidas das Nações Unidas
[31] De acordo com o Livro Vermelho da IUCN

Efeitos físicos, econômicos e sociais, com ou sem necessidade de reassentamento involuntário	Si	No	Comentários
Se conta com a titularidade dos terrenos onde se emprazará o projeto	x		Está em tramite a desapropriação de 2 imóveis.
Se afetará lotes com ou sem construções ou melhoras de uso social (vivendas) ou econômico (industrial, comercial, produtivo agrícola o pecuário, etc)	x		As obras serão em áreas urbanas afetando a vias públicas.
Se afetará famílias, negócios ou atividades produtivas por necessidade de deslocamento social ou econômico		x	
Existem conflitos por terras na área de influência do projeto		x	
Sítios de valor patrimonial	**Si**	**No**	**Comentários**
Existem risco de afetação direta ou indireta de locais sob tombamento oficial patrimonial cultural, histórico, arqueológico, paleontológico etc., a nível nacional ou internacional	x		Sim. Gerência de Meio Ambiente estão em contato tanto com o IPHAN quanto com a Fundação de Cultura e do Patrimônio Histórico de Corumbá para obtenção dos documentos/ autorizações necessárias.
Existem na área de influência do projeto locais de valor cultural, religioso, histórico para a população na área de emplacamento que pudessem ser afetados direta ou indiretamente pelo projeto.	x		
Povos indígenas	**Si**	**No**	**Comentários**
Na área de influência do projeto há território ou reserva indígena com declaração legal ou em gestão de declaração		x	
Existem conflitos por terras que involucram comunidades indígenas na área de influência do projeto		x	
Existe população indígena habitando na área direta e indireta o projeto		x	
Consulta pública gratuita e informada foi realizada ou está prevista para ser realizada em caso de impacto direto em um território ou reserva indígena. Caso a regulamentação não o preveja, pelo menos uma audiência pública		x	
Ameaças naturais e mudança do clima	**Si**	**No**	**Comentários**
O projeto está localizado em área de risco devido a terremotos, erosões, deslizamentos, deslizamentos ou subsidências de terrenos que possam afetá-lo ou ser potencializados pelo projeto durante sua implantação ou em fase de operação.		x	
O projeto está localizado em uma área de alta exposição a eventos climáticos (inundações, secas, geadas, furacões, etc.).		x	
O projeto considera cenários de mudanças climáticas em sua concepção ou desenho		x	
Recursos naturais	**Si**	**No**	**Comentários**
O projeto prevê o uso de água em volumes consideráveis de fontes superficiais ou subterrâneas que podem afetar outros usos na bacia		x	
O projeto prevê volumes consideráveis de extração ou corte de solo, caso em que os bancos, pedreiras e/ou depósitos ou caixas de correio foram identificados e avaliados técnica e ambientalmente.		x	
O projeto prevê volumes consideráveis de madeira, caso em que é necessária a correspondente autorização e/ou licença de extração.		x	
São esperados conflitos com moradores pela extração de recursos para o projeto		x	
Altos níveis de consumo de energia na fase de construção e/ou durante a operação		x	
Águas internacionais	**Si**	**No**	**Comentários**
O projeto poderá ter algum tipo de impacto no fluxo ou na qualidade de um curso de água fronteiriço ou na estabilidade de uma bacia transfronteiriça.	x		SANESUL é abastecido pelo rio

			Paraguai. Não se prevê impacto no fluxo ou qualidade do rio.
Qualidade ambiental: água	**Si**	**No**	**Comentários**
Prevê-se a deterioração da qualidade da água devido a depósitos de sedimentos nas correntes de água, resíduos sanitários provenientes de acampamentos de construção, substâncias químicas utilizadas durante a construção, derrames de água de lastro, óleos, lubrificantes etc.		x	Caso ocorra, será temporário durante a fase de construção e poderá ser mitigado.
Aumento de curto prazo na turbidez da água, penetração solar e/ou mudanças nos padrões de sedimentação devido a operações de dragagem		x	
Remoção de fauna e flora aquática ou deterioração de habitats sensíveis durante a execução de operações de dragagem, exploração de agregados, empilhamento etc.		x	
A erosão marinha é esperada nas áreas circundantes devido às atividades de construção ou durante a fase operacional		x	
Durante sua operação, o projeto poderá afetar a qualidade dos cursos de água devido a descartes não tratados		x	Espera-se melhoria na qualidade de água no rio.
Prevê-se um aumento de águas residuais devido ao projeto, acima da capacidade do sistema de tratamento existente		x	
Qualidade ambiental: ar e ruído	**Si**	**No**	**Comentários**
Poeira ou materiais suspensos de atividades de construção que possam causar danos à saúde ou às atividades produtivas	x		Temporário e mitigável.
Ruído acima dos valores permitidos devido à movimentação de máquinas	x		Temporário e mitigável.
Ruído e vibrações causados pelo uso de explosivos ou pelo uso pretendido de equipamentos e máquinas durante a construção	x		Temporário e mitigável.
Vazamentos ou fuga de gás cloro		x	
Qualidade ambiental: solo	**Si**	**No**	**Comentários**
Necessidade de descartar materiais ou substâncias perigosas, como amianto, combustível, graxa ou outros		x	
Precisa descartar o excesso de material de construção		x	
Necessidade de eliminação de resíduos domésticos	x		
Criação temporária de habitats para proliferação de mosquitos ou qualquer outro vetor biológico ou epidemiológico	x		Se prevê o Plano de Gestão de resíduos.
Qualidade ambiental: impactos sociais	**Sí**	**No**	**Comentários**
Interferência no acesso a fontes de água, serviços públicos, bloqueio de acesso a edifícios, serviços públicos ou privados de saúde ou educação e/ou incômodo causado às vizinhanças vizinhas, como odores, ruídos, fluxo de roedores, insetos e outros animais	x		Temporário e mitigável.
Maior risco de acidentes associados ao aumento da velocidade do trânsito		x	
Conflitos sociais gerados pela utilização de recursos escassos e/ou interferência nas atividades económicas locais		x	
Conflitos sociais devido a interrupções no acesso a residências, empresas ou atividades produtivas durante a construção	x		Temporário e mitigável.
Congestionamento veicular devido ao transporte de material de construção, movimentação de máquinas e outros tipos de atividades de construção	x		Temporário e mitigável.
Afeta os meios de subsistência ou fontes de rendimento devido à contaminação durante a fase de construção ou devido ao impacto de fatores ambientais na fase operacional (pesca, piscicultura, colheita de bagas etc.).		x	
Derramamentos de águas residuais em propriedades vizinhas		x	
Riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores devido a gases tóxicos, materiais perigosos ou agentes patogénicos contidos nas águas residuais		x	

Riscos para a saúde devido à proximidade de campos eletromagnéticos, subsidência de terrenos, salinização do solo e da água resultantes do projeto		x	
Potenciais atos de assédio ou violência de género contra o pessoal no local ou contra a população das comunidades		x	
O projeto poderá acentuar o aprofundamento das disparidades de género ou produzir um impacto num dos grupos de género.		x	

ANEXO IV - Análise de sensibilidade socioambiental do território

ASPECTO AVALIADO	GRAU DE SENSIBILIDADE		
	BAIXO (B)	MÉDIO (M)	ALTO (A)
1. Efeitos físicos, econômicos e sociais, com ou sem necessidade de reassentamento involuntário.	☐ Ausência de fatos econômicos e sociais diretos decorrentes da implementação do projeto e gerados pela privação involuntária de terra. ☐ Direitos sobre a propriedade e o uso da terra bem definidos. ☒ Existem regulamentos definidos para desafetos e reassentamentos, e procedimentos operacionais institucionais.	☐ Há alguns fatos econômicos e sociais diretos e isolados (que atingem até 200 pessoas), decorrentes da implementação do projeto e gerados pela privação involuntária de terra, que têm como resultado: (i) deslocamento ou perda da moradia; (ii) perda dos ativos ou do acesso aos ativos; ou (iii) perda das fontes de renda ou dos meios de subsistência, independente da necessidade de deslocamento das pessoas afetadas. ☐ Há alguns conflitos atuais (controláveis) sobre uso e propriedade da terra. ☐ Não existem regulamentos definidos para desafetos e reassentamentos, mas existem procedimentos institucionais.	☐ Há fatos econômicos e sociais diretos (que atingem mais de 200 pessoas), decorrentes da implementação do projeto e gerados pela privação involuntária de terra, que têm como resultado: (i) deslocamento ou perda da moradia; (ii) perda dos ativos ou do acesso aos ativos; ou (iii) perda das fontes de renda ou dos meios de subsistência; o (iv) o deslocamento ou perda parcial ou total de fontes de renda ou meios de subsistência. ☐ Existem atualmente conflitos territoriais entre populações que ocupam o território. ☐ Não existem regulamentos definidos para desafetos e reassentamentos, mas existem procedimentos institucionais.

ASPECTO AVALIADO	GRAU DE SENSIBILIDADE		
	BAIXO (B)	MÉDIO (M)	ALTO (A)
2. Locais de alto valor patrimonial [32]	☐ Ausência de locais de reconhecido valor histórico, paleontológico, arqueológico, arquitetônico, religioso, estético, ou de outro tipo de valor patrimonial na área de influência do projeto, com potencial de impacto significativo.	☐ Presença moderada (no declarada como protegida) ou potencial de locais de interesse histórico, paleontológico, arqueológico, arquitetônico, religioso, estético localmente instituídos, ou de outro tipo de valor cultural na área de influência direta do projeto	☒ Presença comprovada [33] de locais de interesse histórico, paleontológico, arqueológico, arquitetônico, religioso, estético, ou de outro tipo de valor cultural, nacional ou internacionalmente instituídos na área de influência direta do projeto.
3. Afetação a povos os territórios indígenas	☒ O projeto não está localizado em região próxima a territórios indígenas consolidados por regulamentação ou em processo de consolidação ou em territórios ocupados coletivamente por populações indígenas há mais de 20 anos.	☐ O projeto está localizado em região próxima (área de influência indireta) a povos indígenas com grau de integração razoável e com baixo nível de conflitos	☐ O projeto está localizado em região (área de influência direta) considerada terra tradicionalmente ocupada ou demarcada, com probabilidade de conflitos ou conflitos já existentes por questões de proximidade e sobreposição de territórios indígenas.
4. Ameaças naturais e mudança do clima [8]	☒ Não foram identificadas ameaças naturais nem impactos de mudança do clima críticos na área que atinjam o projeto ou venham a ser por ele potencializados.	☐ Possível presença (mitigável) de ameaças naturais e impactos de mudança do clima críticos na área que atinjam o projeto ou venham a ser por ele potencializados.	☐ Presença real de ameaças naturais e impactos de mudança do clima críticos na área que atinjam o projeto ou venham a ser por ele potencializados.

[32] Arqueológicos, paleontológicos, históricos, culturais e outros declarados formalmente (local, nacional ou internacionalmente)
[33] Mediante registros, documentos oficiais, inspeção visual direta ou outros.

ASPECTO AVALIADO	GRAU DE SENSIBILIDADE		
	BAIXO (B)	MÉDIO (M)	ALTO (A)
5. Áreas de alto valor de conservação da biodiversidade[34]	☐ Não serão atingidas áreas (terrestres, pântanos, marinhas) em regime de Proteção Ambiental (local, regional, nacional ou internacional), ou com previsão de que venham a ser protegidas, ou áreas de alto valor para a conservação já identificadas por órgãos técnico-científicos ☐ Não há presença de espécies de fauna com restrições de preservação ou matas nativas ou vegetação nativa a serem afetadas na área de influência	☐ Há áreas (terrestres, pântanos, marinhas) abrangidas por algum regime de Proteção Ambiental (local, regional, nacional ou internacional), ou zonas de amortecimento, ou áreas de alto valor para a conservação já identificadas por órgãos técnico-científicos com impactos previstos como leves, específicos e reversíveis ☐ Presença de florestas secundárias. ☐ Há presença de espécies da fauna com restrições para preservação (espécies emblemáticas ou endêmicas) conforme classificação da IUCN	☐ Serão afetadas áreas (terrestres, pântanos, marinhas) abrangidas por algum regime de Proteção Ambiental (local, regional, nacional ou internacional), ou zonas de amortecimento, ou áreas de alto valor para a conservação já identificadas por órgãos técnico-científicos com impactos previstos como críticos e irreversíveis ☐ Presença de florestas primárias. ☐ Existem espécies ameaçadas em perigo de extinção na área de influência segundo classificação da IUCN

[8] Tais como: inundações, sismos, erosão, secas, instabilidade, incêndios de grande escala, etc.

[9] Áreas definidas pelo governo em qualquer de seus níveis; áreas protegidas de acordo com as categorias I a VI da UICN (União Internacional de Conservação da Natureza); áreas incluídas na Convenção de RAMSAR; parques e áreas protegidas das Nações Unidas (UNEP).

ASPECTO AVALIADO	GRAU DE SENSIBILIDADE		
	BAIXO (B)	MÉDIO (M)	ALTO (A)
6. Uso de recursos naturais	☒ O projeto usa recursos (incluindo recursos renováveis), altamente disponíveis e/ou com baixa atividade de extração. ☐ Não há conflitos entre comunidades.	☐ O projeto usa recursos de disponibilidade média e/ou com restrições temporárias de acesso. ☐ Há possibilidade de conflitos com comunidades.	☐ O projeto deve fazer uso intensivo de recursos naturais (água, terra, biodiversidade), atualmente usados por comunidades vulneráveis. ☐ Alta probabilidade de conflitos com comunidades ou já há conflitos em andamento.
7. Águas internacionais	☐ O projeto não envolve águas internacionais.	----------	☒ O projeto envolve águas internacionais.
8. Afetação da qualidade ambiental: Emissões: ar, água, ruído e solo	☐ As emissões para o meio ambiente circundante são insignificantes/ baixas, temporais.	☒ As emissões para o meio ambiente circundante serão temporárias, de curto prazo e podem ser mitigadas.	☐ As emissões para o meio ambiente circundante serão altas e persistirão mesmo depois da mitigação.

*U*ma vez assinalados os itens, avalie os resultados obtidos e classifique conforme quadro a seguir, obtendo *o Nível de Sensibilidade Socioambiental Territorial:*

Critério	Grau de Sensibilidade Territorial
Um ou mais itens de alta sensibilidade territorial são detectados	**Alta**
ou mais itens de sensibilidade territorial Média são detectados, e nenhum em Alta	**Média**
Nenhum item de sensibilidade territorial Alta ou Média foi detectado	**Baixa**

Anexo V - Análise de sensibilidade socioambiental por tipologia de projeto

Classificar o grau de sensibilidade socioambiental conforme o tipo de projeto e as atividades a serem desenvolvidas com base na tabela correspondente a este instrumento. Esta classificação é indicativa. Será preciso determiná-la especificamente para cada caso, considerando a localização e os efeitos cumulativos de outros projetos.

ÁGUA POTÁVEL URBANA (>100.000 hab)	**Construção nova**	**Ampliação ou melhoria**	**Reabilitação**
Captação*	Maior	Maior	Médio
Tratamento*	Maior	Médio	Menor
Armazenamento	Médio	Menor	Menor
Distribuição **(redes primarias)	Maior	Médio	Menor
** Inclui águas superficiais e subterrâneas*			
ÁGUA POTÁVEL URBANA (< 100.000 hab)	**Construção nova**	**Ampliação ou melhoria**	**Reabilitação**
Captação*	Maior	Médio	Menor
Tratamento	Médio	Menor	Menor
Armazenamento	Médio	Menor	Menor
Distribuição** (redes primarias)	Médio	Menor	Menor
** Inclui águas superficiais e subterrâneas*			
ÁGUA POTABLE RURAL	**Construção nova**	**Ampliação ou melhoria**	**Reabilitação**
Captação*	Médio	Menor	Menor
Tratamento	Menor	Menor	Menor
Armazenamento	Menor	Menor	Menor
Distribuição** (redes primarias)	Menor	Menor	Menor
** Inclui águas superficiais e subterrâneas*			
ÁGUAS RESIDUALES URBANAS (>100.000 hab)	**Nueva**	**Ampliação**	**Reabilitação**
Tratamento /disp final *	Maior	Médio	Médio
Interceptores e redes	Médio	Médio	Médio
** inclui emissários*			
ÁGUAS RESIDUALES URBANAS (<100.000 hab)	**Nueva**	**Ampliação**	**Reabilitação**
Tratamento /disp final *	Médio	Menor	Menor
Interceptores e redes	Menor	Menor	Menor

Soluciones individuais	Menor	Menor	Menor
* *inclui emissários*			

Determinação do Grau Líquido de Sensibilidade Socioambiental

Com os resultados das ponderações anteriores do nível de sensibilidade ambiental e social *territorial* e de *sensibilidade ambiental por tipologia*, através da correlação com a tabela seguinte, obtém-se o *Nível de Sensibilidade Socioambiental Geral*. **Nível de sensibilidade Territorial**	**Nível de sensibilidade por tipologia**		
	Menor	Médio	Maior
Alto	Médio	Alto	Muy Alto
Médio	Baixo	Médio	Alto
Baixo	Baixo	Baixo	Médio

ANEXO VI - Análise dos principais impactos

Atividade e impacto previsto	Probabilidade	Natureza	Forma	Relevância	Magnitude	Persistência	Reversibilidade	Influência	Mitigabilidade
Fase de preparação									
Desapropriações	Certa	Negativo	Direta	Alta	Alta	Permanente	Irreversível	Local	Desenvolvimento e implementação do Plano Específico Desapropriações, e aplicação e conformidade com os regulamentos nacionais.
Fase de construção									
Geração de mão de obra direta e empregos indiretos	Certa	Positivo	Direta	Alta	Alta	Temporária	----	Local	Código de conduta do contratante
Risco ao patrimônio Cultural	Certa	Negativo	Direta	Alta	Média	Temporária	Reversível	Local	Será requerido ao IPHAN licença ambiental para implantação das redes de distribuição; Serão realizadas visitas cautelares aos imóveis tombados, de modo preventivo;

									Caso seja requerido pelo IPHAN será realizado o monitoramento da obra por técnicos especializados; Cronograma de obras será condizente de modo a não impactar as festas tradicionais e manifestações culturais da cidade.
Interferência nas instalações de serviços urbanos	Certa	Negativo	Direta	Alta	Média	Temporária	Reversível	Local	A Prefeitura deverá ser envolvida na concepção do projeto, além disso, será realizada consulta junto a Prefeitura de Corumbá em relação a eventuais projetos existentes e suas interferências.

Alteração da cobertura vegetal	Certa	Negativo	Direta	Média	Média	Temporária	Reversível	Local	i) Retirar cobertura vegetal apenas nas áreas necessárias; ii) caso seja exigido requerer as devidas autorizações para supressão vegetal e realizar as devidas ações de compensação.
Geração de Resíduos	Certa	Negativo	Direta	Média	Média	Temporária	Reversível	Local	Será apresentado na ocasião do Licenciamento Ambiental um Plano de Gerenciamento dos Resíduos, que assegura a produção mínima de resíduos aliada a destinação correta destes.
Contaminação do solo e da água devido ao derramamento de óleos, lubrificantes e lixo de oficinas, pátios	Certa	Negativo	Direta	Média	Média	Temporária	Reversível	Local	Fornecer medidas de mitigação nas Licenças ambientais, realizar manutenção adequada de veículos e

de máquinas e acampamentos.									máquinas, executar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil; Implantar sistema de esgotamento sanitário provisório destinando assim todo efluente gerado pela mão-de-obra contratada
Poluição do ar (poeira/gases)	Certa	Negativo	Direta	Média	Média	Temporária	Reversível	Local	Durante a obra as escavações e detonações, apesar de intensas, localizar-se-ão à distância segura de edificações, além disso, devem ser realizadas em condições atmosféricas favoráveis; Devem-se adotar tapumes caso haja disposição

									específica do código de obras municipal;
Aumento da poluição sonora	Certa	Negativo	Direta	Média	Média	Temporária	Reversível	Local	Realizar as escavações e atividades com alta produção de ruídos apenas em horário comercial; Manutenção contínua dos veículos utilizados durante as obras para que a emissão de ruídos seja minimizada.
Vibração do Terreno	Certa	Negativo	Direta	Média	Média	Temporária	Reversível	Local	Durante as detonações deve ocorrer o monitoramento das vibrações, visando o atendimento os limites para velocidade de vibração estabelecido por normas técnicas; Devem ser realizadas visitas cautelares a imóveis passíveis

									de serem atingidos minimizando o impacto a população.
Risco em saúde e segurança ocupacional e comunitária e reclamações	Certa	Negativo	Direta	Alta	Média	Temporária	Reversível	Local	Fornecer programas de educação para os trabalhadores, mecanismos de reclamação e reclamação e código de conduta no contratado
Aumento do risco de acidentes	Certa	Negativo	Direta	Alta	Média	Temporária	Reversível	Local	Adotar medidas de segurança de modo a evitar acidentes tanto aos funcionários do empreendimento quanto à população local. Durante as obras da rede de distribuição o tráfego deverá ser orientado através de sinalização e de meios de comunicação.

Fase de operação									
Melhoria da Qualidade da Água do Rio Paraguai	Certa	Positivo	Direta	Alta	Alta	Permanente	---	Local	Monitoramento da qualidade do rio Paraguai a montante da captação.
Redução do Volume de água captada no rio Paraguai ou alteração hidrológica	Certa	Positivo	Direta	Alta	Alta	Permanente	---	Local	Monitoramento da água reaproveitada no sistema de tratamento de água.
Melhoria da Qualidade de vida da população	Certa	Positivo	Direta	Alta	Alta	Permanente	---	Local	Contratar mão-de-obra local para trabalhar na execução do projeto, de modo a possibilitar o aumento de renda e o desenvolvimento do município de Corumbá; Executar o Projeto Técnico Social.
Geração de Resíduos	Certa	Positivo	Direta	Média	Média	Permanente	---	Local	Será apresentado na ocasião do Licenciamento Ambiental um Plano de Gerenciamento

									dos Resíduos, que assegura a produção mínima de resíduos aliada a destinação correta destes.
Aumento da poluição sonora	Certa	Negativo	Direta	Média	Média	Temporária	Reversível	Local	Realizar a retirada dos *bags* apenas em horário comercial; Manutenção contínua dos veículos utilizados para que a emissão de ruídos seja minimizada.

ANEXO VII - Requerimento Licenciamento Ambiental

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBÁ
PREFEITURA MUNICIPAL CORUMBÁ
RUA G 1 DOM BOSC(
03.330.461/0001-10

FICHA DO PROTOCOLO/PROCESSO 2024

NÚMERO: 0000033902 / 2024 **VOLUMES:** **TIPO:** PROTOCOLO
DATA: 31/10/2024 **HORA:** 09:10:58 **CHAVE WEB:** 1L3110I910C
PRAZO PARA ENTREGA: 0 DIA(S) **RESPONSÁVEL:** GRESSIELE TOLEDO LEITE
INTERESSADO: 001061412 EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DOS SUL S.A.
ASSUNTO LICENÇA AMBIENTAL
DADOS DO PROTOCOLO / PROCESSO
SOLICITA LICENÇA AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA/ETA DE CORUMBÁ/MS.

ANEXO 06 - DECRETO ESTADUAL N. 071/79

DIÁRIO OFICIAL
DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

ANO I N.o 24 - CAMPO GRANDE, MS - QUINTA FEIRA, 1 DE FEVEREIRO DE 1979 - EDIÇÃO DE HOJE: 8 PÁGINAS

PODER EXECUTIVO

DECRETO Nº 31 - DE 26 DE JANEIRO DE 1979

Cria a Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), aprova seus Estatutos e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, no uso da atribuição que lhe confere o art. 79 do Decreto-Lei nº 1, de 19 de janeiro de 1979, e nos termos do disposto no art. 79, inciso I, do Decreto-Lei nº 10, de 19 de janeiro de 1979,

D E C R E T A :

Art. 1º - Fica criada a Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), empresa pública por cotas de responsabilidade limitada com capital subscrito pelo Estado e o Instituto de Preservação e Controle Ambiental de Mato Grosso do Sul (INAMB), que se regerá pelos Estatutos que a este acompanham e que representam, para todos os efeitos legais, o seu ato constitutivo.

Art. 2º - Fica o Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana autorizado a:

I - adotar as medidas necessárias à instalação da SANESUL, no prazo de 30 (trinta) dias;

II - designar comissão para proceder à incorporação dos bens móveis e imóveis do Estado de Mato Grosso do Sul, como integralização de parte do capital social da SANESUL, subscrito pelo Estado;

III - praticar todas as ações de natureza complementar que se fizerem necessárias para a efetiva instalação e funcionamento da SANESUL.

Art. 3º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Campo Grande, 26 de janeiro de 1979

HARRY AMORIM COSTA
Governador

Carlos Garcia Voges

Jardel Barcellos de Paula

ESTATUTOS DA EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL (SANESUL)

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Seção I
Da Denominação, Sede, Foro e Duração

Art. 1º - A Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), é uma empresa pública, sob a forma de sociedade por quotas de responsabilidade limitada, vinculada à Secretaria de Infra-Estrutura Regional e Urbana e por ela supervisionada, com personalidade jurídica de direito privado, patrimônio próprio, autonomia administrativa e financeira, com capital subscrito pelo Estado e pelo Instituto de Preservação e Controle Ambiental de Mato Grosso do Sul (INAMB), sede e foro na Capital do Estado e prazo de duração indeterminado, que se regerá por estes Estatutos, pela legislação aplicável e pelas normas comerciais.

Seção II
Do Objeto Social

Art. 2º - A SANESUL tem por finalidade o planejamento, a execução e a administração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, respeitado o peculiar interesse dos municípios.

Parágrafo Único - Como parte integrante da Administração Indireta, a Empresa cooperará com os demais órgãos do Estado, não só na execução de projetos complementares, como na mobilização eventual e temporária em favor deles, de pessoal e equipamento, sempre que necessário, sem prejuízo de suas atividades.

CAPÍTULO II
DO CAPITAL SOCIAL

Art. 3º - O capital social da SANESUL é de Cr$.. Cr$350.000.000,00 (trezentos e cinquenta milhões de cruzeiros), dividido em 350.000 (trezentas e cinquenta mil) quotas no valor nominal de Cr$1.000,00 (hum mil cruzeiros) cada uma, subscritas, respectivamente:

I - 349.700 (trezentas e quarenta e nove mil e setecentas) quotas pelo Estado de Mato Grosso do Sul;

II - 300 (trezentas) quotas pelo Instituto de Preservação e Controle Ambiental de Mato Grosso do Sul (INAMB).

Art. 4º - O capital social da SANESUL será integralizado

pelo Estado e pelo INAMB em dinheiro, valores e bens, em até 48 (quarenta e oito) meses, sendo os atos de integralização levados a registro na Junta Comercial de Mato Grosso do Sul.

Parágrafo único - O capital social da SANESUL poderá ser aumentado mediante a incorporação de lucros, reservas, transferências orçamentárias e outros recursos, reavaliação e correção monetária do ativo e participação da Administração Direta e/ou Indireta do Estado, da União e dos Municípios, assegurada sempre a participação majoritária do Estado de Mato Grosso do Sul.

Art. 5º - O Estado de Mato Grosso do Sul subscreve, para integralização no exercício de 1979, 32.381 (trinta e duas mil, trezentas e oitenta e uma) quotas, conforme consta do respectivo Orçamento do Estado.

Art. 6º - O Instituto de Preservação e Controle Ambiental de Mato Grosso do Sul (INAMB) subscreve 300 (trezentas) quotas, para integralização no exercício de 1979, conforme consta de seu orçamento.

CAPÍTULO III
DO PATRIMÔNIO E DOS RECURSOS

Art. 7º - O patrimônio e os recursos da SANESUL serão constituídos:

I - pelo capital realizado;
II - pelos bens móveis e imóveis que lhe forem doados ou que vier a adquirir;
III - por suas reservas financeiras;
IV - pelas receitas operacionais;
V - pelas rendas patrimoniais e receitas de capital;
VI - pelos recursos resultantes de operações de crédito;
VII - pelos recursos provenientes de convênios, acordos, contratos e ajustes;
VIII - por auxílios, subvenções a qualquer título, doações e legados;
IX - pelas transferências orçamentárias do Tesouro estadual;
X - por outras receitas.

CAPÍTULO IV
DA ORGANIZAÇÃO E COMPETÊNCIA DA ADMINISTRAÇÃO

Seção I
Da Administração

Art. 8º - A Administração da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul será exercida por uma Diretoria composta por um Diretor Presidente, um Diretor Vice-Presidente, um Diretor de Engenharia, um Diretor Financeiro e Comercial e um Diretor de Administração, nomeados pelo Governador do Estado, mediante indicação do Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana.

§ 1º - A escolha dos dirigentes de que trata este artigo deverá recair em profissionais de comprovada experiência e notórios conhecimentos das atividades da Empresa.

§ 2º - Os membros da Diretoria serão empossados perante o Governador do Estado, mediante assinatura de termo de posse em livro próprio.

Art. 9º - Compete à Diretoria:

I - estabelecer programas anuais e plurianuais de trabalho, bem como a orientação geral da Empresa, em consonância com as normas gerais e as diretrizes definidas para a Administração Pública estadual e a política de desenvolvimento econômico-social do Estado;

II - elaborar o Regimento da Empresa para aprovação pelo Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana e expedir os demais instrumentos normativos operacionais;

III - aprovar quadros e tabelas de seu pessoal e fixar-lhe os níveis de vencimentos, observada a legislação estadual que rege a matéria;

IV - deliberar sobre os principais atos e contratos da Empresa;

V - apresentar relatório anual de atividades ao Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana.

Seção II
Da Competência dos Diretores

Art. 10 - Compete ao Diretor-Presidente da SANESUL:

I - dirigir, orientar e coordenar as atividades da Empresa, buscando os melhores métodos que assegurem eficácia, economia e celeridade nos procedimentos;

II - representar a Empresa judicial e extra-judicialmente, ativa e passivamente;

III - assinar, em conjunto com o Diretor designado no Regimento, os atos e contratos que envolvam obrigações para a Empresa;

IV - admitir e demitir empregados.

Art. 11 - O Diretor Vice-Presidente será o substituto do Diretor-Presidente em seus impedimentos legais e eventuais.

Art. 12 - Compete ao Diretor Vice-Presidente, além de auxiliar o Diretor-Presidente em suas funções, as responsabilidades de planejamento, em consonância com o disposto no Decreto-Lei nº 5, de 1º de janeiro de 1979, para o que contará com o apoio técnico de assessores em número não superior a 5 (cinco).

Parágrafo único - Compete ainda ao Diretor Vice-Presidente:

I - supervisionar os escritórios regionais da Empresa;

II - exercer outras atribuições que lhe forem delegadas pelo Diretor-Presidente.

Art. 13 - Compete ao Diretor de Engenharia dirigir as atividades relacionadas com a implantação e operação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Empresa.

Art. 14 - Compete ao Diretor Financeiro e Comercial a formulação e execução da política comercial e as funções de administração financeira e contábil da Empresa.

Art. 15 - Compete ao Diretor de Administração a direção das atividades de administração geral da Empresa.

CAPÍTULO V
DO PESSOAL

Art. 16 - A Empresa terá quadro de pessoal próprio, regido pela Consolidação das Leis do Trabalho e demais disposições legais ou regulamentares, observadas as diretrizes sobre a política de pessoal e salários dos servidores e empregados do Poder Executivo.

§ 1º - Enquanto no exercício do cargo, aos membros da Diretoria são estendidos os direitos e deveres inerentes ao regime jurídico de que trata este artigo.

§ 2º - A SANESUL manterá quadro de pessoal tecnicamente dimensionado às suas necessidades, zelando pela habilitação e constante treinamento dos seus empregados.

Art. 17 - Na admissão de pessoal, serão observadas as normas gerais referentes à matéria, expedidas pelo Poder Executivo, e em todos os contratos de trabalho, será consignado que o empregado poderá ser transferido para qualquer parte do território do Estado.

Parágrafo único - A Empresa poderá contar com a colaboração de pessoal técnico e administrativo colocado à sua disposição pelo Governo do Estado, observados à legislação específica e o disposto no Decreto-Lei nº 23, de 1º de janeiro de 1979.

CAPÍTULO VI
DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS

Art. 18 - A Empresa adotará plano de contas que reflita a situação econômico-financeira das atividades de natureza empresarial a seu cargo, nos termos da legislação vigente.

§ 1º - É obrigatório o levantamento anual do balanço patrimonial da Empresa e da conta de lucros e perdas, além de balancetes trimestrais, os quais serão encaminhados às autoridades competentes, nos termos da legislação em vigor.

§ 2º - A Empresa procederá à correção monetária do seu capital e demais contas de seu patrimônio líquido promovendo, simultaneamente, a correção de suas contrapartidas nos elementos do ativo.

§ 3º - O ativo permanente será apropriado e depreciado adequadamente, de modo a espelhar, ao correr do tempo, o valor dos investimentos públicos no setor.

CAPÍTULO VII
DO EXERCÍCIO SOCIAL

Art. 19 - O exercício social coincidirá com o do Estado e o balanço geral bem como a conta de lucros e perdas serão levantados, no máximo, até 3 (três) meses após o seu encerramento.

Art. 20 - A retenção ou distribuição de lucros apresentados em balanço obedecerão à legislação estadual que rege a matéria.

CAPÍTULO VIII
DO CONSELHO FISCAL

Art. 21 - A Empresa contará com um Conselho Fiscal composto de 3 (três) membros e respectivos suplentes, nomeados pelo Governador do Estado, para um período de 2 (dois) anos, permitida a recondução por igual período.

Parágrafo único - O Conselho Fiscal reunir-se-á trimestralmente, e em todas as vezes que for necessário.

Art. 22 - Compete ao Conselho Fiscal:

I - examinar os balancetes trimestrais da Empresa;

II - emitir parecer sobre o relatório da Diretoria, o balanço, a conta de lucros e perdas e as propostas de aumento de capital efetuadas pela Diretoria;

III - examinar, a qualquer tempo, livros e documentos, atos e contratos pertinentes à administração da Empresa;

IV - representar diretamente ao Diretor-Presidente as irregularidades que constatar;

V - emitir parecer sobre a alienação e gravação de bens do ativo permanente;

VI - solicitar dos auditores independentes, se houver, as informações que julgar necessárias.

CAPÍTULO IX
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 23 - O Regimento da SANESUL, observadas as normas do Sistema Estadual de Planejamento, será aprovado por Resolução do Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana no prazo de 90 (noventa) dias a contar da data de publicação destes Estatutos.

Parágrafo único - As atividades operacionais da Empresa serão departamentalizadas e regionalizadas, segundo definir o seu Regimento, nos termos da política de atuação desconcentrada do Governo Estadual.

Art. 24 - Nos limites de seus poderes e atribuições, o Diretor-Presidente poderá outorgar procuração a empregados graduados para a prática de determinados atos de seu objeto social.

Art. 25 - A remuneração dos membros da Diretoria e do Conselho Fiscal será fixada de acordo com as normas gerais estabelecidas em ato do Poder Executivo, vedada qualquer participação nos lucros da Empresa.

Art. 26 - A Empresa se dissolverá e entrará em liquidação mediante proposição do Conselho de Coordenação do Sistema Executivo de Infra-Estrutura Regional e Urbana e decisão do Governador, caso em que seu patrimônio reverterá aos quotistas na proporção das quotas possuídas.

Art. 27 - O presente Estatuto não poderá ser alterado o artigo 8º e seus parágrafos, a não ser por Decreto do Poder Executivo, sendo que todos os demais artigos poderão ser modificados por proposta da Diretoria e homologação do Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana.

Art. 28 - Os casos omissos nos presentes Estatutos serão resolvidos pela Diretoria, de comum acordo com o Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana.

Campo Grande, 29 de janeiro de 1979

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL -

CARLOS GARCIA VOCES
Secretário de Estado de Infra-Estrutura Regional e Urbana

INSTITUTO DE PRESERVAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL DE MATO GROSSO DO SUL - INAMB

FLÁVIO AMÉRICO DOS REIS
Diretor-Presidente

DECRETO Nº 72 - DE 26 DE JANEIRO DE 1979

Autoriza o Secretário de Infra-Estrutura Regional e Urbana a praticar os atos de criação e instalação da Empresa de Energia Elétrica de Mato Grosso do Sul S/A - ENERSUL, e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, no uso da atribuição que lhe confere o art. 79 do Decreto-Lei nº 1, de 1º de janeiro

ANEXO 07 – LEI MUNICIPAL N. 2666/2019

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A.

SETOR	VISTO
D.R.H.	
P. JURÍDICA	
D.A.F.	
P. JURÍDICA	

DIÁRIO OFICIAL

DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

ANO XVI Nº 3787 CAMPO GRANDE, SEXTA-FEIRA, 13 DE MAIO DE 1994. CR$ 800,00 56 PÁGINAS

PODER EXECUTIVO

Lei

LEI Nº 1.496, DE 12 DE MAIO DE 1994.

Transforma a Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul - SANESUL, em Sociedade Anônima de Economia Mista de Capital Aberto e, dá outras providências.

O Governador do Estado de Mato Grosso do Sul,

faço saber que a Assembléia Legislativa decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Fica transformada em Sociedade Anônima de Economia Mista de Capital Aberto, a Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul - SANESUL, passando a ser denominada "Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul Sociedade Anônima - SANESUL".

Art. 2º O capital social da empresa será convertido em ações, obedecendo ao que determina a Lei Federal nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, permanecendo sob o domínio do Estado de Mato Grosso do Sul, obrigatoriamente, 51% das ações com direito a voto.

Art. 3º - A SANESUL, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da publicação deste Decreto, deverá adequar seu Estatuto para a nova forma societária.

Art. 4º Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Campo Grande, 12 de maio de 1994.

PEDRO PEDROSSIAN
Governador

Decretos

DECRETO Nº 7.774 DE 12 DE MAIO DE 1994.

Dispõe sobre a utilização da Unidade Real de Valor (URV) nas licitações e nos contratos para aquisição de bens e contratação de serviços no âmbito dos órgãos e entidades do Poder Executivo, e dá outras providências

O GOVERNADOR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, no uso da atribuição que lhe confere o inciso VII, artigo 89, da Constituição Estadual, e tendo em vista o disposto no §2º, artigo 15, da Medida Provisória nº 434, de 27 de fevereiro de 1994, reeditada através da Medida Provisória 482, de 28 de abril de 1994, que dispõe sobre o Programa de Estabilização Econômica, o Sistema Monetário Nacional e institui a Unidade Real de Valor - URV,

D E C R E T A:

Art. 1º - Os contratos administrativos para fornecimento de bens, prestação de serviços e execução de obras celebrados por órgãos da administração direta e entidades da administração indireta do Poder Executivo deverão ter suas cláusulas financeiras expressas em Unidade Real de Valor - URV, observadas as seguintes regras:

I - contratos firmados até 1º de março de 1994, exclusive, e em vigor nesta data:

a) terão seus valores convertidos com base no valor da URV vigente em 1º de março de 1994, após aplicação, na data de 28 de fevereiro de 1994, do índice de correção previsto em cláusula contratual, desde que o reajuste de preço tenha por base índices mensais pós-fixados e cuja periodicidade do reajuste das parcelas seja igual à periodicidade do pagamento;

b) terão seus preços mantidos em cruzeiros reais aqueles cujo objeto seja a aquisição de bens para entrega futura, a execução de obras ou a prestação de serviços com cláusula de reajustamento pré-fixado ou sem cláusula de reajuste;

c) terão sua conversão efetuada, em montantes distintos, de que versem sobre objetos cujas bases de reajuste dos preços sejam formadas por mais de um componente de custo, observado as seguintes regras:

1. converter o montante referente a salários e encargos com base nos artigos 17 e 18 da Medida Provisória 482/94, e o remanescente da parcela através da aplicação do disposto na alínea "a" deste inciso, considerados a forma de revisão de preços estabelecida no contrato;

2. o novo valor da parcela corresponderá à soma dos valores em URV dos montantes "salários mais encargos" e o remanescente referente a "outros custos".

II - contratos firmados entre 1º de março e até a data de vigência deste Decreto:

a) converter pelo valor da URV vigente no dia de vencimento da validade da proposta aqueles que contenham cláusula de reajuste com base em índices distintos da URV, e os referam ao forneci-

CONVITE

Convidamos os dirigentes das áreas de finanças e administração dos órgãos e entidades estaduais, para reunião de esclarecimentos complementares ao DECRETO DE CONVERSÃO DOS CONTRATOS PARA URV, a realizar-se no auditório da Secretaria de Estado de Administração, Bloco I, Parque dos Poderes, às 15 horas, dia 18 de maio próximo, para as Secretarias de Estado e demais órgãos da administração direta e no dia 19 de maio no mesmo horário, para os dirigentes das autarquias e fundações.

CONTRATO DE PROGRAMA 007/ 2019

CONTRATO DE PROGRAMA, PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO DE SANEAMENTO BÁSICO, QUE ENTRE SI CELEBRAM O MUNICÍPIO DE CORUMBÁ E A EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. – SANESUL.

Pelo presente instrumento, o **MUNICÍPIO DE CORUMBÁ**, pessoa jurídica de direito público interno, CNPJ/MF n° 03.330.461/0001-10, neste ato representado pelo Senhor Prefeito, **MARCELO AGUILAR IUNES,** CPF/MF n° 497.268.541-72, doravante denominado **MUNICÍPIO** e a **EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL**, sociedade de economia mista sob controle do Estado de Mato Grosso do Sul, criada pelo Decreto Estadual n° 73, de 26 de janeiro de 1979, com sede na Cidade de Campo Grande - MS, na Rua Dr. Zerbini, 421, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 03.982.931/0001-20, neste ato representada por seu Diretor-Presidente, **WALTER B. CARNEIRO JR.**, CPF/MF nº 609.538.531-87, e o Diretor de Administração e Finanças, **ANDRÉ LUIS SOUKEF OLIVEIRA**, CPF/MF sob o nº 619.663.126-87, doravante denominada **CONTRATADA**; resolvem celebrar **CONTRATO DE PROGRAMA**, para prestação de serviços públicos de saneamento básico, integrado pelas infraestruturas, instalações operacionais e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na área urbana do MUNICÍPIO, o qual se regerá pela legislação pertinente e pelas condições a seguir estipuladas, de comum acordo entre as partes e, ainda:

CONSIDERANDO:
Fundamento Jurídico: O presente contrato foi celebrado em conformidade com os artigos 175 e 241 da Constituição Federal, art. 13 da Lei Federal nº 11.107/2005, art. 8º da Lei 11.445/2007, Lei Estadual nº 2.363/2001, Lei 8.666/1993, Decreto Estadual 6.689/1992 e Lei Municipal n. 2.610/2017 que estabelece a Política de Saneamento Básico do Município de Corumbá - MS e Lei Municipal 2.666/2019 que autoriza o Poder Executivo Municipal estabelecer com o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul Gestão Associada para prestação, organização, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de Saneamento.
Fundamento técnico: as características e necessidades técnicas, sociais e econômicas dos sistemas e serviços de saneamento básico no MUNICÍPIO, em especial a necessidade da prestação dos serviços e do seu equilíbrio econômico e financeiro em escala estadual.
O presente contrato de programa e exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, doravante denominado de **CONTRATO,** se regerá pelas disposições legais atinentes à matéria, pelo REGULAMENTO DE SERVIÇOS e pelas cláusulas e condições a seguir estipuladas:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO E ÁREA DE ATUAÇÃO

Constitui objeto deste contrato a exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário na área urbana do MUNICÍPIO de CORUMBÁ.

CLÁUSULA SEGUNDA - DAS DEFINIÇÕES

Além das definições utilizadas no REGULAMENTO DE SERVIÇOS, neste contrato os termos a seguir indicados, sempre que grafados em letras maiúsculas, terão o significado a seguir transcrito, salvo se do seu contexto resultar sentido claramente diverso:

I. SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO: são as atividades integradas que compreendem a totalidade das infraestruturas, instalações operacionais e serviços desde a captação, transporte, adução e tratamento de água bruta, transporte, adução, reservação, e distribuição de água potável aos USUÁRIOS, além da coleta, transporte e tratamento de esgoto sanitário, desde as ligações prediais até a sua disposição final no meio ambiente, nas ÁREAS AFETAS À EXPLORAÇÃO, obedecida a legislação em vigor;
II. ÁREAS AFETAS À EXPLORAÇÃO: é o limite territorial urbano do MUNICÍPIO DE CORUMBÁ e do correspondente sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
III. BENS AFETOS À EXPLORAÇÃO: é o conjunto de bens, instalações, equipamentos e edificações necessárias à prestação dos SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, que já existem e que venham a serem adquiridos posteriormente à celebração do presente contrato, afetos à prestação dos serviços, no âmbito das ÁREAS AFETAS À EXPLORAÇÃO.
IV. TARIFA: é o valor pecuniário a ser cobrado pela CONTRATADA dos USUÁRIOS, em virtude da prestação dos SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO;
V. USUÁRIOS: são as pessoas ou grupo de pessoas que se utilizam dos SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO;
VI. REGULAMENTO DOS SERVIÇOS: é o conjunto de normas que regulam a prestação dos SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO nas ÁREAS AFETAS À EXPLORAÇÃO;
VII. SERVIÇO COMPLEMENTAR: é o serviço auxiliar, complementar e/ou correlato aos SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, compreendendo as atividades de corte, religação, expedição da segunda via de conta, entre outras;
VIII. RECEITA COMPLEMENTAR: é a receita oriunda dos SERVIÇOS COMPLEMENTARES;
IX. REVISÃO: é a alteração extraordinária do valor das tarifas, para mais ou para menos, observadas as condições previstas neste contrato e nas normas legais e regulamentares aplicáveis;
X. PLANO DE INVESTIMENTOS: é um plano operacional que detalhará as ações e investimentos necessários ao alcance das metas fixadas no Anexo IV deste Contrato;
XI. CONTROLE SOCIAL: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

CLÁUSULA TERCEIRA

Integram o contrato, para todos os efeitos jurídico-legais, os seguintes Anexos:
I. Metas progressivas e graduais de expansão, melhoria da qualidade, eficiência, compatíveis com os prazos para a prestação dos serviços e que serão revistas a cada 4 (quatro) anos;
II. Fluxo de Caixa
III. Demonstrativo de Resultado
IV. Plano de Investimentos
V. Estrutura Tarifária
VI. Regulamento de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

CLÁUSULA QUARTA - DOS OBJETIVOS E METAS

A CONTRATADA deverá, obrigatoriamente, cumprir as metas progressivas e graduais de ampliação e qualidade dos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários constantes dos Anexos, que estabelecem, dentro do limite urbano do MUNICÍPIO, os percentuais obrigatórios de população atendida pelos serviços durante o prazo da vigência do contrato, observados os termos do Plano de Investimentos.
PARÁGRAFO PRIMEIRO. O plano de investimentos conterá as ações com vistas ao atingimento das metas pactuadas.

PARÁGRAFO SEGUNDO. A partir do segundo ano de vigência deste contrato, a CONTRATADA deverá elaborar relatórios anuais de desempenho, de forma clara e destacada, e encaminhá-los ao MUNICÍPIO e ao REGULADOR de modo a divulgar as metas e resultados alcançados no ano imediatamente anterior.

CLÁUSULA QUINTA - DO PRAZO

O prazo de vigência do Contrato será de **30 (TRINTA) ANOS**, contados da data da sua assinatura.

CLÁUSULA SEXTA - DOS BENS QUE INTEGRAM O SISTEMA OBJETO DE EXPLORAÇÃO

O sistema objeto de exploração na forma deste contrato será integrado pelos bens que lhe estão afetos, considerados como necessários e vinculados à adequada execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

PARÁGRAFO PRIMEIRO. Integrarão também o sistema todos os bens que venham a ser adquiridos ou construídos pela CONTRATADA ao longo do período de vigência do contrato, necessários e vinculados à execução adequada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas afetas à exploração.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Os bens afetos à exploração deverão estar devidamente registrados na contabilidade da CONTRATADA, em dimensão necessária e suficiente para que a qualquer tempo possa ser realizado o cálculo de eventual indenização relativa aos investimentos não amortizados pelas receitas emergentes da concessão.

PARÁGRAFO TERCEIRO. O MUNICÍPIO poderá realizar investimentos e produzir bens afetos à exploração, mediante convênios específicos com a CONTRATADA.

PARÁGRAFO QUARTO. Os investimentos realizados com recursos federais não onerosos não integrarão a base tarifária da concessionária, a título de depreciação, amortização e exaustão; não gerarão direito a indenização ao término da concessão.

Os bens provenientes desses investimentos serão registrados pelo Município e pela concessionária, em item patrimonial específico, bem como serão excluídos do plano de investimentos da concessionária, com a correspondente compensação mediante substituição por investimentos da mesma monta ou dedução da base tarifária.

Será promovido o reequilíbrio econômico-financeiro da concessão sempre que os investimentos realizados com recursos federais não onerosos propiciem aumento significativo do lucro da concessionária como resultado da ampliação de sua capacidade de atendimento.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA EXPLORAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA

Os bens afetos à exploração integrantes do sistema deverão ser reformados, substituídos, conservados, operados e mantidos em suas condições normais de uso, de tal maneira que, mesmo após a extinção do contrato, encontrem-se em seu estado normal de utilização, excetuado o desgaste normal proveniente de seu funcionamento.

CLÁUSULA OITAVA - DO SERVIÇO PÚBLICO ADEQUADO

A CONTRATADA, durante todo o prazo da vigência deste contrato, deverá prestar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de acordo com o disposto neste contrato, visando o pleno e satisfatório atendimento dos usuários e permitindo o controle social conforme previsto na legislação.

PARÁGRAFO PRIMEIRO. Para os efeitos do que estabelece esta cláusula e sem prejuízo do disposto no Regulamento dos Serviços, serviço adequado é o que, gradualmente, atingirá condições efetivas de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas cobradas dos seus usuários.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Ainda para os fins previstos no parágrafo anterior, considera-se:

I. Regularidade: a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas condições estabelecidas neste contrato, no Regulamento dos Serviços e em outras normas técnicas em vigor;
II. Continuidade: a manutenção, em caráter permanente e ininterrupto, da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e de sua oferta à população das áreas afetas à exploração, nas condições estabelecidas neste contrato e no Regulamento dos Serviços, ressalvada a adoção de regime de racionamento decorrente de escassez dos recursos hídricos ou de sua inadequada qualidade;
III. Eficiência: a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de acordo com as normas técnicas aplicáveis e em padrões satisfatórios estabelecidos no Regulamento dos Serviços e na legislação sanitária, que assegurem, qualitativa e quantitativamente, o cumprimento dos objetivos e das metas da exploração, pelo menor custo possível;
IV. Segurança: a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de acordo com as normas técnicas aplicáveis e em padrões satisfatórios estabelecidos no Regulamento dos Serviços, que assegurem a segurança dos usuários, da comunidade e do meio ambiente;
V. Atualidade: modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, sua conservação e manutenção, bem como a melhoria e expansão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na medida da necessidade dos usuários das áreas afetas à exploração, visando cumprir plenamente com os objetivos e metas deste contrato;
VI. Generalidade: universalidade da prestação dos serviços, ou seja, assegurado o direito de acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário a todos os tipos e categorias de usuários estabelecidos nas áreas afetas à exploração, observadas as metas previstas no Anexo I;
VII. Cortesia na prestação dos serviços: tratamento aos usuários com civilidade e urbanidade, assegurando o amplo acesso para a apresentação de reclamações;
VIII. Modicidade: a justa correlação entre os encargos decorrentes da exploração dos serviços, a remuneração da CONTRATADA, e a contraprestação pecuniária paga pelos usuários.
PARÁGRAFO TERCEIRO. Não se caracteriza como descontinuidade do serviço a sua interrupção pela CONTRATADA em situação de emergência que atinja a segurança de pessoas e bens ou por razões de ordem técnica, nas seguintes hipóteses:
I. Necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhoria de qualquer natureza no sistema;
II. Negativa do usuário em permitir a instalação do dispositivo de medição de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;
III. Manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação da CONTRATADA, por parte do usuário;
IV. Eventos de força maior, caso fortuito, fato do príncipe ou fato da Administração, plenamente justificados e aceitos pelo REGULADOR;
V. Declaração de regime de escassez, suspensão, restrição de uso ou racionamento de recursos hídricos, decorrentes de insuficiência de quantidade ou de qualidade dos mesmos, pela autoridade gestora dos recursos hídricos;
VI. Inadimplemento do usuário quanto ao pagamento da tarifa, mesmo após ter sido formalmente notificado para efetuá-lo, em prazo não inferior a 30 (trinta) dias, na forma da lei e deste contrato.
PARÁGRAFO QUARTO. A interrupção motivada por razões de ordem técnica deverá ser previamente comunicada ao REGULADOR por formulário próprio e ao usuário através dos meios de comunicação disponíveis na localidade, com antecedência compatível, salvo nos casos de iminente ameaça ou comprometimento da segurança de instalações ou pessoas, a juízo da CONTRATADA;
PARÁGRAFO QUINTO. Cabe à CONTRATADA, em qualquer uma das hipóteses acima, adotar as providências cabíveis, no sentido de reduzir a descontinuidade do serviço ao prazo estritamente necessário, sujeito à fiscalização do REGULADOR e do MUNICÍPIO.
PARÁGRAFO SEXTO. A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a

estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

PARÁGRAFO SÉTIMO. A CONTRATADA passará a prestar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário assim que as instalações do usuário estiverem em conformidade com as normas estabelecidas pelas autoridades competentes, desde que a CONTRATADA já disponha de infraestrutura local adequada quando se tratar de serviços de coleta e tratamento de esgoto.

PARÁGRAFO OITAVO. A CONTRATADA poderá recusar a execução dos serviços ou interrompê-los sempre que considerar a instalação, ou parte dela, insegura, inadequada ou não apropriada para receber os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ou que interfira na sua continuidade ou qualidade.

PARÁGRAFO NONO. O usuário deverá manter as instalações de sua unidade nas condições de utilização estabelecidas pelas autoridades competentes.

PARÁGRAFO DÉCIMO. A CONTRATADA não poderá condicionar a ligação ou religação da unidade do USUÁRIO ao pagamento de valores não previstos neste contrato ou no Regulamento dos Serviços, bem como de débitos não imputáveis ao USUÁRIO; ou, ainda, interromper, por decisão própria, a prestação dos SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, ressalvadas as hipóteses previstas neste contrato.

PARÁGRAFO DÉCIMO PRIMEIRO. A CONTRATADA poderá exigir que o usuário realize pré-tratamento de seus efluentes de esgoto sempre que apresentem poluentes incompatíveis com o sistema de esgoto sanitário, segundo as normas pertinentes.

PARÁGRAFO DÉCIMO SEGUNDO. A CONTRATADA se responsabilizará pela reposição dos pavimentos das vias que forem abertas para execução dos seus serviços seguindo as boas práticas.

CLÁUSULA NONA - DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Os critérios da qualidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário constam do Regulamento dos Serviços, das demais normas aplicáveis, inclusive sanitárias, além das demais condições estabelecidas neste contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA - DO SISTEMA TARIFÁRIO

A tarifa que irá remunerar a CONTRATADA e a política tarifária que se aplicará à exploração serão aquelas constantes da legislação vigente e serão uniformes em todo o Estado de Mato Grosso do Sul.

PARÁGRAFO PRIMEIRO. A estrutura tarifária constante do Anexo V somente será alterada quando da realização de revisão ordinária ou extraordinária das tarifas, em conformidade com as normas legais e regulamentares existentes.

PARÁGRAFO SEGUNDO. A instituição das tarifas deverá observar as seguintes diretrizes:

I. Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II. Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III. Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV. Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V. Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI. Remuneração adequada do capital investido pelo prestador dos serviços;

VII. Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII. Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

PARÁGRAFO TERCEIRO. Os imóveis ocupados pelo Município atendidos pela CONTRATADA terão desconto de 50% (cinquenta por cento) nas faturas, desde que não estejam com mais de 30 (trinta) dias de atraso nos pagamentos das faturas.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DO REAJUSTE E DA REVISÃO DA TARIFA

Os reajustes e as revisões das tarifas obedecerão aos seguintes critérios:
PARÁGRAFO PRIMEIRO. A tarifa será aplicada uniformemente em todo território do Estado de Mato Grosso do Sul e será fixada de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e revisões ser tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação a sua aplicação.
PARÁGRAFO SEGUNDO. O reajuste será anual, sempre no mês de julho, calculado pela variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA apurado pelo IBGE. Na falta desse índice o reajuste deverá ser calculado por outro índice oficial que venha a substituí-lo.
PARÁGRAFO TERCEIRO. A revisão será efetivada sempre que, por fatos alheios ao controle e influência da CONTRATADA, seu valor tornar-se insuficiente para amortizar integralmente todos os investimentos, custos operacionais, de manutenção e expansão dos serviços, assegurando-se, dessa forma, o equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO.
PARÁGRAFO QUARTO. A revisão também será efetivada sempre que ocorrerem motivos técnicos, econômicos, financeiros, tributários ou conjunturais que contribuam para a redução de custos da CONTRATADA, desde que assegurado o equilíbrio econômico e financeiro do contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DAS FONTES DE RECEITA

A CONTRATADA terá direito a receber, pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados, a tarifa mencionada neste contrato no ANEXO V.
PARÁGRAFO PRIMEIRO. A CONTRATADA terá igualmente direito de auferir a receita decorrente da prestação dos serviços complementares aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estabelecidos no presente contrato.
PARÁGRAFO SEGUNDO. Os valores das receitas complementares decorrentes da prestação dos serviços complementares, pela CONTRATADA, serão reajustados ou revisados de acordo com o que prevê a Cláusula décima primeira.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - DO SISTEMA DE COBRANÇA

As tarifas e receitas complementares serão cobradas aos usuários que se encontrem dentro das áreas afetas à exploração.
PARÁGRAFO PRIMEIRO. A CONTRATADA efetuará as medições dos consumos de água e emitirá a cobrança dos valores devidos aos respectivos usuários, nos termos dos parâmetros estabelecidos no Regulamento dos Serviços.
PARÁGRAFO SEGUNDO. Serão também lançados nas contas de consumo dos usuários, quando for o caso, os valores correspondentes às multas e serviços complementares executados.
PARÁGRAFO TERCEIRO. A CONTRATADA poderá contratar outras empresas, instituição financeira ou não, para funcionarem como agentes arrecadadores das quantias mencionadas nesta Cláusula, bem como para exercer as funções previstas no §1º.
PARÁGRAFO QUARTO. A CONTRATADA, na forma da legislação aplicável, poderá incluir na conta dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e serviços complementares valores relacionados a outros serviços públicos prestados por terceiros aos seus usuários, desde que com anuência do usuário.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES DOS USUÁRIOS

São direitos e deveres dos usuários, sem prejuízo do disposto na legislação aplicável:
I. Receber o serviço público de saneamento básico em condições adequadas e, em contrapartida, pagar a respectiva tarifa;
II. Receber do MUNICÍPIO, da CONTRATADA e do REGULADOR todas as informações necessárias para a defesa dos interesses individuais ou coletivos;
III. Levar ao conhecimento do regulador, do MUNICÍPIO ou da contratada as irregularidades das quais venham a ter conhecimento, referentes à prestação dos serviços objeto deste contrato;
IV. Comunicar ao REGULADOR ou ao MUNICÍPIO os atos ilícitos ou irregulares porventura praticados pela CONTRATADA ou seus prepostos na execução do objeto deste contrato;

V.Contribuir para a permanência das boas condições dos sistemas e dos bens públicos, por intermédio dos quais são prestados os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e os serviços complementares;
VI. Cumprir o Regulamento dos Serviços e o regulamento específico para despejos industriais, inclusive resoluções do REGULADOR, bem como a legislação que disciplina a matéria;
VII. Receber da CONTRATADA as informações necessárias à utilização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como pagar as penalidades legais em caso de inadimplemento;
VIII. Pagar os valores decorrentes da prestação dos serviços complementares;
IX. Pagar a tarifa cobrada pela CONTRATADA pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como pagar as penalidades legais em caso de inadimplemento;
X. Responder, na forma da lei, perante a CONTRATADA, pelos danos materiais ou pessoais causados em decorrência da má utilização de suas instalações;
XI. Consultar a CONTRATADA, anteriormente à instalação de tubulações internas, quanto ao local do ponto de entrega da água potável e o de coleta do esgotamento sanitário;
XII. Solicitar à CONTRATADA qualquer alteração que pretenda fazer no ponto de entrega da água potável ou no de coleta do esgotamento sanitário;
XIII. Autorizar a entrada de prepostos da CONTRATADA, devidamente credenciados, nos imóveis que estejam ocupando para que possam ser executados os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ou os serviços complementares, podendo, inclusive, instalar os equipamentos necessários à sua regular prestação;
XIV. Manter as instalações internas, tais como caixa de água, tubulações e conexões, dentre outras, sempre limpas e em condições de conservação e higiene adequadas;
XV. Averiguar qualquer vazamento de água existente nas instalações internas, reparando-as imediatamente.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - DA FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

As atividades de fiscalização deste contrato serão exercidas pelo REGULADOR, em nome do MUNICÍPIO, nos termos de norma específica ou de convênio.
PARÁGRAFO PRIMEIRO. A fiscalização a ser exercida pelo REGULADOR abrangerá o acompanhamento das ações da CONTRATADA, nas áreas técnica, operacional, de atendimento, econômica, contábil, financeira e tarifária.
PARÁGRAFO SEGUNDO. Caso o MUNICÍPIO, no exercício de atribuições decorrentes do convênio supracitado, identificar inconformidades na prestação dos serviços, comunicará as mesmas ao regulador e à contratada, para a adoção das medidas administrativas e outras cabíveis.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - DA TAXA DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS

A taxa de regulação de serviços a ser mensalmente recolhida pela CONTRATADA será destinada ao regulador, com vistas a realizar fiscalização eficiente e adequada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme disposto na lei estadual 4.147/2011.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

A falta de cumprimento, por parte da CONTRATADA, de qualquer Cláusula ou condição deste contrato e do Regulamento dos Serviços ou da legislação aplicável e normas técnicas pertinentes, sem prejuízo do disposto nas demais Cláusulas do contrato, poderá ensejar a aplicação das seguintes penalidades:
I. advertência;
II. multa;
PARÁGRAFO PRIMEIRO. A penalidade no inciso "I" e a multa prevista no inciso "II", será aplicada segundo normativos do REGULADOR.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Os recursos originários de multas serão aplicados no Fundo Municipal de Saneamento Básico, instituído pela Lei nº 2.610/2017.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - DA INTERVENÇÃO

O MUNICÍPIO poderá intervir na concessão, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentar e legal pertinente.
PARÁGRAFO PRIMEIRO. A intervenção far-se-á por decreto do MUNICÍPIO, que designará o Interventor, o prazo da intervenção e os objetivos e limites da medida, devendo ser instaurado dentro dos 30 (trinta) dias seguintes ao ato de intervenção, o correspondente procedimento administrativo para apurar as causas determinantes da medida e as responsabilidades incidentes, assegurando-se à CONTRATADA o amplo direito de defesa.
PARÁGRAFO SEGUNDO. Se o procedimento administrativo não se concluir dentro de 180 (cento e oitenta) dias, considerar-se-á inválida a intervenção, devolvendo-se à CONTRATADA a administração dos serviços, sem prejuízo de seu direito à indenização.
PARÁGRAFO TERCEIRO. Se ficar comprovado que a intervenção não observou os pressupostos legais e regulamentares será declarada sua nulidade, devendo o serviço ser imediatamente devolvido à concessionária, sem prejuízo de seu direito à indenização.
PARÁGRAFO QUARTO. Cessada a intervenção, se não for extinta a concessão, a administração do serviço será devolvida à CONTRATADA precedida de prestação de contas pelo interventor, que responderá pelos atos praticados durante a sua gestão.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA - DA EXTINÇÃO DO CONTRATO

O presente contrato será extinto, exclusivamente, nas seguintes hipóteses:
I. Advento do Termo Final do contrato.
II. Rescisão motivada, em caso de comprovado inadimplemento das obrigações previstas neste contrato.
III. No caso de a CONTRATADA não mais integrar a administração indireta do ente da Federação que autorizou a gestão associada de serviços públicos por meio de convênio de cooperação, conforme disposto no Art. 13, § 6 da Lei 11.107 de 6 de abril de 2005.
IV. Falência, extinção ou impossibilidade de prestação dos serviços pela CONTRATADA.
PARÁGRAFO PRIMEIRO. Extinta a concessão, operar-se-á, de pleno direito, a reversão, ao MUNICÍPIO, dos bens e instalações vinculados ao serviço, procedendo-se aos levantamentos e às avaliações, bem como à determinação do montante da indenização devida à contratada, observados os valores e as datas de sua incorporação ao sistema de saneamento básico.
PARÁGRAFO SEGUNDO. Para efeito da reversão, os bens vinculados ao serviço concedido são os utilizados, direta ou indiretamente, exclusiva e permanentemente, na prestação do serviço público de saneamento básico.

CLÁUSULA VIGÉSIMA

A rescisão do contrato, antes do advento do termo final, só se dará em caso de comprovado inadimplemento das obrigações nele previstas, mediante a formalização de processo de rescisão, assegurada a ampla defesa e o contraditório.
PARÁGRAFO PRIMEIRO. No caso de rescisão motivada para atender ao interesse público, deverão ser realizados consecutivamente os seguintes procedimentos para verificação do inadimplemento, por meio de infrações e falhas, previstas na legislação específica e neste contrato:
I. Processo de fiscalização específico pelo REGULADOR;
II. Realização de auditoria técnica especializada contratada de comum acordo entre CONTRATADA e MUNICÍPIO.
III. Instauração de processo administrativo pelo MUNICÍPIO.
PARÁGRAFO SEGUNDO. Mediante prévia autorização legislativa municipal específica, o município poderá retomar o serviço, após prévio pagamento da indenização das parcelas dos

investimentos vinculados a bens reversíveis, ainda não amortizados ou depreciados, que tenham sido realizados pela contratada para garantir a continuidade e a atualidade do serviço público de saneamento básico.

PARÁGRAFO TERCEIRO. O processo administrativo de inadimplemento não será instaurado até que tenha sido dado inteiro conhecimento à CONTRATADA, em detalhes, das infrações incorridas, bem como tempo suficiente para providenciar as correções de acordo com os termos de processo de fiscalização do REGULADOR.

PARÁGRAFO QUARTO. Mediante ação judicial especialmente intentada para esse fim, poderá a CONTRATADA promover a rescisão deste contrato, no caso de descumprimento, pelo MUNICÍPIO, das normas aqui estabelecidas. Nesta hipótese, a CONTRATADA não poderá interromper a prestação do serviço, enquanto não transitar em julgado a decisão judicial que decretar a extinção deste contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA

Na hipótese de falência, extinção ou impossibilidade de prestação dos serviços pela CONTRATADA, o MUNICÍPIO envidará os maiores esforços no sentido de que parte ou a totalidade dos empregados da CONTRATADA que participem diretamente da operação de EXPLORAÇÃO passem para o sucessor, sem qualquer ônus futuro para a CONTRATADA, nos termos a serem definidos em regulamento próprio.

PARÁGRAFO PRIMEIRO. Na hipótese de dissolução ou liquidação da CONTRATADA, a partilha do respectivo patrimônio social será precedida de auto de vistoria, a cargo do REGULADOR, que informará o estado em que se encontram os bens afetos à exploração, os quais, conforme o caso serão revertidos ao MUNICÍPIO, livres de ônus ou indenizados.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Para os fins previstos no parágrafo primeiro desta cláusula, obriga-se a CONTRATADA a entregar os bens ali referidos, ao MUNICÍPIO, em condições normais de operacionalidade, utilização e manutenção, sem prejuízo do normal desgaste resultante do seu uso, inteiramente livres e desembaraçados de quaisquer ônus ou encargos.

PARÁGRAFO TERCEIRO. Caso a devolução dos bens afetos á exploração ao MUNICÍPIO, na forma prevista no parágrafo primeiro desta Cláusula, não se verifique segundo as condições estabelecidas nesta Cláusula, a contratada indenizará o MUNICÍPIO.

PARÁGRAFO QUARTO. Para efeito de indenizações de que tratam as Cláusulas Vigésima Terceira e Vigésima Quarta, o valor de indenização dos bens reversíveis será aquele resultante de inventário procedido por empresa de auditoria independente, escolhida de comum acordo entre as partes, depois de finalizado o processo administrativo e esgotados todos os prazos e instâncias de recurso.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: DA PROTEÇÃO AMBIENTAL E DOS RECURSOS HIDRÍCOS

A CONTRATADA é responsável pela obtenção das licenças ambientais e outorgas de uso dos recursos hídricos necessárias à execução das obras destinadas ao cumprimento das metas e objetivos deste contrato, observado o seguinte:

PARÁGRAFO PRIMEIRO. A CONTRATADA, desde que cumpridas as normas ambientais e de recursos hídricos pertinentes, poderá opor-se ao MUNICÍPIO ou ao REGULADOR, como causa justificadora do descumprimento das metas e objetivos previstos neste contrato, por conta da não obtenção tempestiva das licenças ambientais e das outorgas de uso dos recursos hídricos de que trata esta cláusula.

PARÁGRAFO SEGUNDO. O REGULADOR e o MUNICÍPIO deverão, no caso supra, deferir prorrogação de prazos para a realização de metas e objetivos previstos neste contrato quando, embora a CONTRATADA comprove o cumprimento de todos os requisitos para obtenção da licença ou outorga, não a tenha conseguido por razões alheias à sua vontade.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA

A CONTRATADA deverá adaptar o seu cronograma de investimentos, nas áreas afetas à exploração, nos termos de deliberação da autoridade ambiental ou de recursos hídricos, que venha oportunamente a tratar das metas e parâmetros previstos neste contrato e atinja ditos investimentos, assegurado o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA - DOS CONTRATOS DA CONTRATADA COM TERCEIROS

Sem prejuízo das responsabilidades e dos riscos previstos neste contrato, a CONTRATADA poderá contratar com terceiros o desenvolvimento de atividades inerentes, acessórias ou complementares ao serviço público de saneamento básico, bem como a implantação de projetos associados, desde que não ultrapassem o prazo de vigência do contrato.

PARÁGRAFO PRIMEIRO. Os contratos de que trata esta cláusula serão regidos pelo Direito Privado, não se estabelecendo nenhuma relação jurídica de terceiros com o MUNICÍPIO ou o REGULADOR.

PARÁGRAFO SEGUNDO. A execução das atividades contratadas com terceiros impõe o cumprimento das normas regulamentares inerentes à prestação dos serviços objeto deste contrato.

PARÁGRAFO TERCEIRO. Incluem-se nos contratos com terceiros as parcerias público-privadas e outras formas de contratação, em conformidade com o previsto nas Leis Federais 8.987/1995, 11.079/2004, 11.107/2005 e 11.445/2007.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA - DAS EXPROPRIAÇÕES E SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS

Cabe ao MUNICÍPIO ou à CONTRATADA, como entidade delegada do MUNICÍPIO, promover desapropriações, instituir servidões administrativas, propor limitações administrativas e ocupar provisoriamente bens imóveis necessários à execução e conservação de obras e serviços vinculados à exploração dos serviços objeto deste contrato.

PARÁGRAFO PRIMEIRO. Os ônus decorrentes das desapropriações ou imposição de servidões administrativas, seja por acordo, seja pela propositura de ações judiciais, sempre correrão à conta da CONTRATADA, sendo o seu valor considerado para fins de apuração do equilíbrio econômico financeiro.

PARÁGRAFO SEGUNDO. O disposto no parágrafo acima se aplica também à autorização para ocupação provisória de bens imóveis, bem assim para o estabelecimento de limitações administrativas de caráter geral, para o uso de bens imóveis necessários à prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA

Deverão ser submetidos à aprovação da CONTRATADA os projetos relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município que não tenham sido elaborados pela mesma.

PARÁGRAFO ÚNICO. A CONTRATADA poderá se recusar a incorporar e operar sistemas que não cumpram o estabelecido nesta cláusula.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉTIMA

O Município se compromete, juntamente com a CONTRATADA, fazer cumprir o que determina a Lei 11.445 e Lei Municipal N° 2.666/2019 no que se refere a obrigatoriedade por parte dos usuários a interligação às redes de água e de esgotamento sanitário.

CLÁUSULA VIGÉSIMA OITAVA – ISENÇÃO TRIBUTÁRIA MUNICIPAL

A CONTRATADA gozará da isenção de todos os tributos municipais nas áreas e instalações operacionais existentes à data da celebração do contrato de programa, que será extensível àquelas criadas durante sua vigência e, também, de preços públicos relacionados ao uso de vias públicas e seu subsolo, e ao uso de quaisquer outros bens municipais necessários à execução dos serviços e publicidade.

CLÁUSULA VIGÉSIMA NONA - DA PUBLICAÇÃO DO CONTRATO

Dentro de até 20 (vinte) dias que se seguirem à assinatura deste contrato, a CONTRATADA providenciará a sua publicação, mediante extrato, no Diário Oficial do Estado.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA - FORO

Fica eleito o foro da Comarca de Corumbá/MS, para nele serem resolvidas todas as questões judiciais, derivadas deste instrumento. Assim, havendo sido ajustado, fizeram as partes lavrar o presente instrumento, em 2 (duas) vias, de igual teor e forma,que serão assinadas pelos representantes do MUNICÍPIO, da CONTRATADA, juntamente com duas testemunhas, para que produza seus regulares efeitos, obrigando-se entre si herdeiros e sucessores.

Corumbá – MS, 23 maio de 2019.

MUNICÍPIO

Sr. Marcelo Aguilar Iunes
Prefeito Municipal

CONTRATADA

Sr. Walter B. Carneiro Jr.
Diretor-Presidente

Sr. André Luis Soukef Oliveira
Diretor de Administração e Finanças

TESTEMUNHAS:

1.
Nome: ALCINDO C. DO VALLE JR.
CPF: 767.030.531-20

2.
Nome: MARIA DE LOURDES V. TAMACO
CPF: 396.693.786-72

ACORDO

Pelo presente instrumento, o **MUNICÍPIO DE CORUMBÁ**, pessoa jurídica de direito público interno, CNPJ/MF n° 03.330.461/0001-10, neste ato representado pelo Senhor Prefeito, **MARCELO AGUILAR IUNES,** CPF/MF n° 497.268.541-72, doravante denominado **MUNICÍPIO** e a **EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL**, sociedade de economia mista sob controle do Estado de Mato Grosso do Sul, criada pelo Decreto Estadual n° 73, de 26 de janeiro de 1979, com sede na Cidade de Campo Grande - MS, na Rua Dr. Zerbini, 421, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 03.982.931/0001-20, neste ato representada por seu Diretor-Presidente, **WALTER B. CARNEIRO JR.**, CPF/MF nº 609.538.531-87, e o Diretor de Administração e Finanças, **ANDRÉ LUIZ SOUKEF DE OLIVEIRA**, CPF/MF sob o nº 619.663.126-87, doravante denominada **CONCESSIONÁRIA**; resolvem celebrar acordo com efeitos condicionados à publicação do contrato de programa firmado entre as partes:

1. Nas ações judiciais de cobrança em que a CONCESSIONÁRIA move em face do MUNICÍPIO (autos n. 0600252-37.2011.8.12.0008 e 0805947-75.2017.8.12.0008) serão cancelados os débitos de faturas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário relativos aos imóveis de responsabilidade do MUNICÍPIO sem que este tenha que pagar qualquer quantia a mais para estar adimplente até a presente data, salvo honorários de sucumbência, se houver.

2. Caso o MUNICÍPIO assuma as dívidas da Sociedade Beneficente de Corumbá até a publicação do contrato de programa, a CONCESSIONÁRIA celebrará acordo nas mesmas condições acima nas ações judiciais em face da Sociedade Beneficente de Corumbá (autos n. 0000816-85.1999.8.12.0008, 0000174-34.2007.8.12.0008 e 0800780-53.2012.8.12.0008), salvo honorários de sucumbência, se houver.

Fica eleito o foro da Comarca de Corumbá/MS, para nele serem resolvidas todas as questões judiciais, derivadas deste instrumento. Assim, havendo sido ajustado, fizeram as partes lavrar o presente instrumento, em 02 (duas) vias, de igual teor e forma,que serão assinadas pelos representantes do MUNICÍPIO, da

CONCESSIONÁRIA, juntamente com duas testemunhas, para que produza seus regulares efeitos.

Corumbá – MS, 23 de maio de 2019.

MUNICÍPIO

Sr. Marcelo Aguilar Iunes
Prefeito Municipal

CONCESSIONÁRIA

Sr. Walter B. Carneiro Jr.
Diretor-Presidente

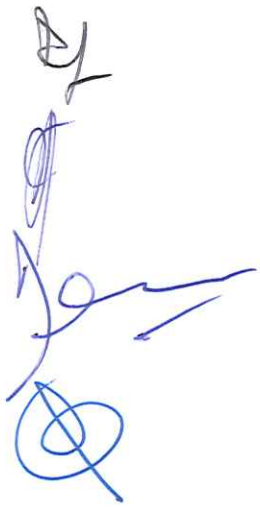
Sr. André Luiz Soukef de Oliveira
Diretor de Administração e Finanças

TESTEMUNHAS:

1. _____
Nome: Jaqueline G. Paixão
CPF: 031.356.461-00

2. _____
Nome:
CPF:

ANEXO 08 –CAPACIDADE INSTITUCIONAL



ANEXO I – Questionário CAPACI

- **Questionário preenchido pela equipe da SANESUL**
- **Questionário do Avaliador**

ANEXO II – parágrafo relativo à proposta operacional

A. **VIABILIDADE INSTITUCIONAL**

A metodologia CAPACI foi utilizada para avaliar a capacidade institucional do Programa. Considerando o esquema de execução definido para esta operação, foi analisada a viabilidade institucional da **Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL),** onde para fins de execução do projeto será utilizada a mesma estrutura da SANESUL, que será responsável pelo planejamento e acompanhamento técnico, administrativo-financeiro, monitoramento e avaliação do projeto

O resultado dessa análise realizada pelo FONPLATA mostra uma capacidade institucional satisfatória, o que destaca que **97%** das condições de exigibilidade para a SANESUL que apresenta pontos fortes institucionais. Esse resultado mostra uma estrutura organizacional adequada para realizar a execução do Programa de acordo com o instrumento de financeiros definido, desde que implementadas as ações corretivas e medidas de mitigação identificadas na matriz de riscos.

Resultados particulares. O resultado da análise mostra uma Instituição que reúne os **pontos fortes** e as condições necessárias para uma correta execução, destacando-se uma SANESUL comprometida, um arcabouço regulatório propício, uma gestão técnica e fiduciária dos projetos planejados, sistemas adequados tanto para a gestão técnica quanto fiduciária do programa e procedimentos de recursos humanos de acordo com as necessidades previstas.

Por outro lado, foi possível identificar **apenas uma área de fragilidade** ligada à gestão financeira, o que apresenta alto grau de profissionalização e conhecimento técnico para a execução de projetos.

Ainda que a equipe da SANESUL afirme que possui pessoal com experiência em gerenciamento de projetos (técnico e fiduciário). Para a operação do Programa de Redução de Perdas, eles deveram conformar uma equipe chave composta por um Diretor de Projeto; um Responsável Contábil; um Especialista em Aquisições; um Especialista em Planejamento e Monitoramento; um Especialista em Meio Ambiente e Social e um Especialista Jurídico, em todos os casos com experiência prévia na execução de programas com financiamento de organismos multilaterais de crédito.

A equipa da UTNF e UTF terá de acompanhar e reforçar a equipa chave através da realização de uma formação inicial (workshop de Quick-off) em políticas e processos de aprovisionamento, gestão financeira e ferramentas de planeamento e monitorização do FOCEM. Recomenda-se também que as equipes do FOCEM acompanhem de perto durante a implementação dos primeiros processos de aquisição e que seja estabelecido um arranjo institucional no nível do Regulamento Operativo do Projeto que incorpore as funções, atribuições e responsabilidades de todos os atores envolvidos como uma equipe-chave, bem como os fluxos de processo que estarão envolvidos no programa.

ANEXO III - Proposta de Matriz de Riscos para a dimensão Capacidade Institucional e Gestão Fiduciária

Matriz de Identificação e Análise de Riscos									Plano de resposta							
Risco de ID	Dimensão de Risco (1)	Descrição do risco (2)			Descrição do Fator de Probabilidade	Prob.	Nível de impac	Nível de risco	Risco de ID	Estratégia de gestão	Ação de resposta	Responsável	Data	Orçamento	Rastreio	Data de Monitoramento
		Causa	Acontecimento	Impacto												
1	Capacidade Institucional e Gestão Financeira	Se no início da execução do projeto não estiver definido o Direto de Projeto com experiência em gerenciamento de projetos	O início do projeto pode ser adiado devido à má aplicação e acompanhamento do Plano de Implementação do Programa	O que pode levar a atrasos e falha no cumprimento das metas no ano 1	No momento da avaliação institucional, a equipe da SANESUL afirmou que a estrutura atual será utilizada com funcionários da instituição. .	2	3	6	1	Mitigar	Recrutamento do Diretor de Projeto, do Especialista em Aquisições e do Especialista Financeiro como pré-condição do 1º desembolso como parte da equipe chave. Treinamento e suporte do FONPLATA em questões de gestão de Aquisições financeiras e ferramentas de planejamento e monitoramento (POG, POA, PAC, MML, MR etc.) Desenvolvimento do Quick-Off Workshop que incorpora treinamento detalhado	SANESUL	No início do projeto	Carregado para a operação PROCAPE		Elegibilidade/Semestre
2	Capacidade Institucional e Gestão de Aquisições	Se no início da execução do projeto o Especialista em Aquisições não tiver sido designado para o projeto	Os documentos do concurso podem sofrer atrasos e erros na sua preparação	O que causaria processos que não são elegíveis para o projeto e atrasos no início destes.		2	3	6	2	Mitigar		SANESUL	No início do projeto	Carregado para a operação PROCAPE		Elegibilidade/Semestre

Matriz de Identificação e Análise de Riscos									Plano de resposta							
Risco de ID	Dimensão de Risco (1)	Descrição do risco (2)			Descrição do Fator de Probabilidade	Prob.	Nível de impac	Nível de risco	Risco de ID	Estratégia de gestão	Ação de resposta	Responsável	Data	Orçamento	Rastreio	Data de Monitoramento
		Causa	Acontecimento	Impacto												
2	Capacidade Institucional e Gestão Financeira	Se no início da execução do projeto o Responsável Contábil não tiver sido designado para o projeto	As solicitações de desembolso, pagamento e prestação de contas podem conter erros	O que levaria a pagamentos inelegíveis, atrasos nos desembolsos e tomadas de decisão errôneas com base em relatórios financeiros errôneos.		2	3	6	3	Mitigar	para todos os membros da OE e pessoal técnico envolvido em áreas substantivas nas áreas de gerenciamento de projetos, monitoramento de atividades, gerenciamento de reclamações e reclamações sociais e gestão fiduciária no âmbito do regulamento do FOCEM	SANESUL	No início do projeto	Carregado para a operação PROCAPE		Elegibilidade/Semestre