

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

Contratação de empresa especializada para o aluguel de dois sistemas de tratamento de água com tecnologia de Ultrafiltração para o distrito de Ponte Alta, ETA's Mina Santo Antônio e Taquara, em atendimento à Portaria GM/MS Nº 888/2021.

2. JUSTIFICATIVA

Considerando a necessidade de modernizar o sistema de tratamento de água de Ponte Alta, tornando o sistema mais robusto e automatizado, evitando falhas operacionais e garantindo o abastecimento do distrito, considerando ainda, que a perfuração dos poços na região não possui produtividade suficiente para abastecer a população regional, faz-se necessária a contratação para o aluguel de um sistema de tratamento de água fornecimento e instalação de uma estação de tratamento de água moderna, eficiente e que produza água segura para o abastecimento público, e consequentemente o tratamento do resíduo gerado por ela.

3. INFORMAÇÕES

- 3.1. Há duas Estações de Tratamento de Água de filtração lenta no Distrito de Ponte Alta, Mina Taquara e Mina Santo Antônio, com vazão de água distribuída respectivamente: 19 m³/h e 13 m³/h.
- 3.2. Serão fornecidos pela Codau, perante à solicitação formal via e-mail, laudos de análises de água realizadas por laboratórios terceirizado, de amostras de água bruta das Minas Taquara e Santo Antônio, parâmetros da Conama Nº 357/2005 e Portaria Nº 888/2021.
- 3.3. Energia atual: Santo Antônio 240/120 V, transformador monofásico de 10 KVA e Taquara: 220/127, transformador trifásico de 30kVA;
 - 3.3.1. A Codau irá solicitar à concessionária de energia o ajuste na rede de energia, de monofásico para trifásico; Caso não tenha necessidade a contratada deve informar.
 - 3.3.2. No escopo desse termo de referência, a contratada deverá fornecer dois transformador de energia trifásico com entrada 220 V e saída 380V com potência de 60KVA.

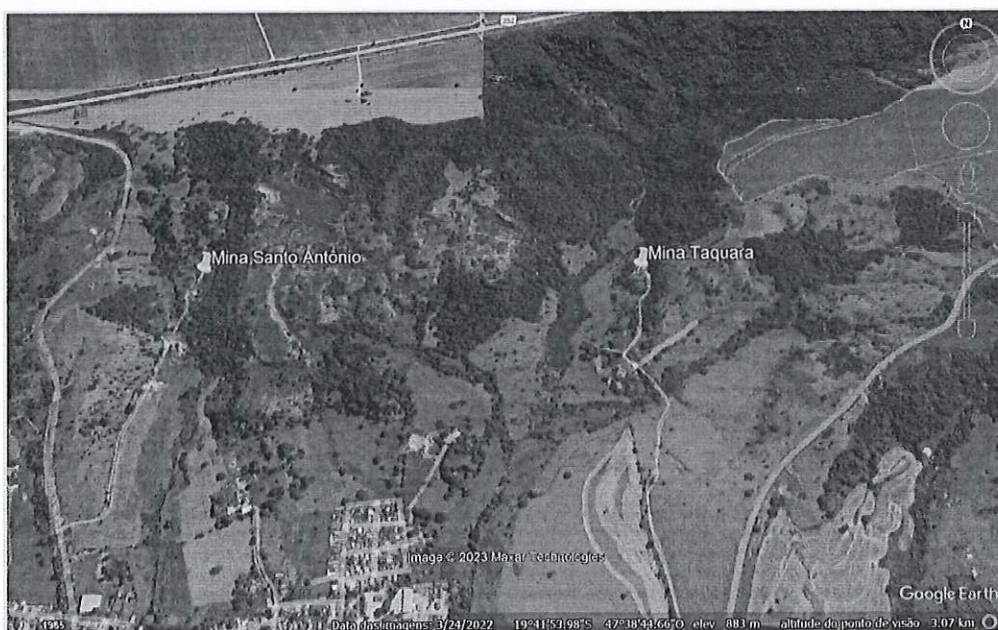
3.4. A contratada deverá entrar em contato com o Departamento de Tratamento de Água e Gerência de Abastecimento de Água e solicitar uma visita técnica nas ETA's Taquara e Santo Antônio e verificar o espaço disponível para a instalação dos sistemas de tratamento de água e todos os equipamentos necessários, bem como toda a infraestrutura necessária para o seu funcionamento.

3.4.1. E-mail do departamento de tratamento de Água: <fernanda.lima@codau.com.br>;

3.4.2. E-mail da gerência de abastecimento de água: <matheus.santos@codau.com.br>.

3.5. As imagens 1, 2 e 3 demonstram a localização das duas ETA's no Distrito Rural de Ponte Alta em Uberaba-MG.

Imagem 1: Localização das ETA's Santo Antônio e Taquara



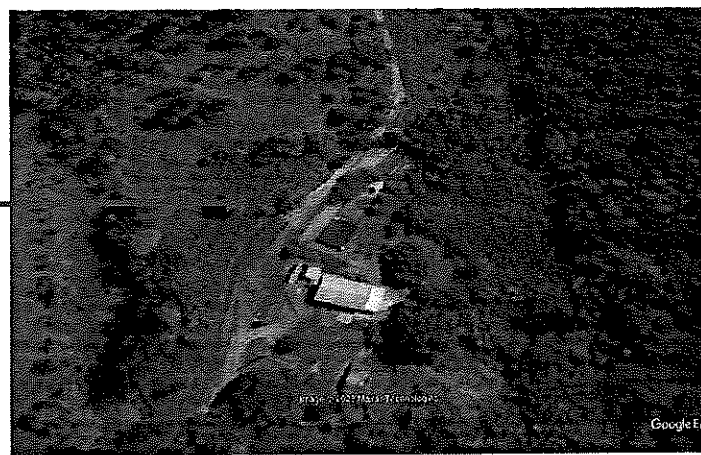
Fonte: Google Earth (2023).

Imagem 2: Localização Estação de Tratamento Taquara



Fonte: Google Earth, 2023.

Imagem 3– Localização Estação de Tratamento Santo Antônio.



Fonte: Google Earth, 2023.

4. ESCOPO DO SERVIÇO E FORNECIMENTO

4.1. A contratação do objeto desse termo de referência será realizada por aluguel, sendo de responsabilidade da contratada a manutenção do mesmo e o fornecimento de quaisquer material necessários para a manutenção do mesmo.

4.2. Estação de Tratamento de Água

- 4.2.1. A Contratada deverá fornecer e instalar dois sistemas de tratamento de água com tecnologia de ultrafiltração, montado em containers, que atenda a NBR 12216 e Portaria GM/MS Nº 888/2021, com funcionamento automático, de acordo com o nível do reservatório de água tratada, fornecendo todos os equipamentos, tubulações, registros, atuadores e materiais necessários para a operação do mesmo, realizando o transporte, instalação, montagem, startup, operação assistida do mesmo, treinamentos e manutenções preventivas.
- 4.2.1.1. Na ETA Mina Taquara, o sistema de tratamento de água deve ser projetado para produção de $19\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ de água ultrafiltrada.
- 4.2.1.2. Na ETA Mina Santo Antônio, o sistema de tratamento de água deve ser projetado para produção de $13\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ de água ultrafiltrada.
- 4.2.2. Recuperação global incluindo o pré-tratamento e pós-tratamento maior que 95%.
- 4.2.3. Fluxo instantâneo de operação de até 60 LMH.
- 4.2.4. A produção total máxima, deve ser garantida independente dos processos de retrolavagens, limpezas químicas, CIP e CEB, manutenções de rotinas previstas na ETA, nas condições típicas de qualidade de água. Em função da tecnologia proposta, será de responsabilidade da CONTRATADA promover a adequação da capacidade do bombeamento.
- 4.2.5. Os objetos licitados fornecidos, deverão ser completamente automáticos com sistema de operação remota e telemetria, possibilitando a supervisão de todos os parâmetros em tempo real, parâmetros operacionais (vazão, pressão, retrolavagem, CEB, CIP, dosagens de químicos, etc.), parâmetros de qualidade de água bruta, filtrada e da saída do tratamento, incluindo leituras de pH e turbidez na entrada e saída do sistema de UF, permitindo o controle operacional da estação remotamente, como retrolavagens, CEB e CIP, além de emitir alarmes de falhas em todo o sistema e log das ações, bem como as curvas de tendência de parâmetros como vazão, pressão de entrada e saída, diferencial de pressão do sistema de UF, pH e turbidez.

4.2.6. O Sistema de tratamento de água deve conter todos os dispositivos e acessórios necessários à sua completa operação, incluindo contêiner, válvulas, estruturas, proteções, motores, bombas, instrumentos, medidores/transmissores de vazão, medidores/transmissores de níveis, medidores/transmissores de pressão, analisadores de processo, reservatórios de químicos, área de contenção de químicos, redes, conexões, atuadores elétricos e demais itens. O sistema deve ser construído em materiais de alto desempenho e resistente aos processos existentes na operação dela.

4.2.7. **Caberá à CONTRATADA adequar o layout dos equipamentos na área disponível e seu dimensionamento deverá ser efetuado para a apresentação de sua proposta.**

4.3. Resíduos

4.3.1. A contratada deverá avaliar tecnicamente os resíduos gerados na ETA de ultrafiltração que será fornecida por ela, caracterizar e realizar o fornecimento de um sistema para o tratamento e destinação dele, que atenda as legislações vigentes. A água de contralavagem deve ser tratada adequadamente de forma que os resíduos sólidos sejam separados da fase líquida, preferencialmente através de geobags.

4.3.1.1. A fase líquida deve retornar para o início do tratamento, de forma que não interfira na qualidade da água produzida, e o sólido deve ser concentrado de forma que o lodo gerado atinja minimamente 40% de teor de sólidos secos.

4.3.1.2. O tratamento dos resíduos gerados na ETA, deverá operar de forma automatizada, todos os equipamentos necessários para a devida operação, deverão ser fornecidos e instalados pela contratada, e deve ser construída em materiais de alto desempenho e resistente aos processos existentes na operação da mesma.

4.3.1.3. O armazenamento temporário do efluente neutralizado (limpezas químicas) e lodo residual, deve ser projetado para ter capacidade de armazenamento para no mínimo 30 dias, visto que a Codau deve se planejar para a retirada dos resíduos.

4.3.2. A contratada deverá avaliar tecnicamente os resíduos gerados nas ETA's de ultrafiltração que serão fornecidas por ela, e fornecer os equipamentos e materiais necessários para o manejo e destinação correta, de forma que seja exequível e informar a contratante em até 15 (quinze) dias após a assinatura da ordem de serviço:

4.3.2.1. Quantidade de resíduos gerados na retrolavagem (lodo residual e efluente líquido);

4.3.2.1.1. Vazão e frequência de recirculação do efluente líquido da retrolavagem para o início do sistema de tratamento de água;

4.3.2.1.2. Quantidade de lodo residual gerado, frequência de descarte do mesmo, características do geobag para o desaguamento, e qual será o armazenamento temporário;

4.3.2.2. Quantidade de **efluente gerado pelas limpezas químicas**, qual será a alternativa para o armazenamento temporário, qual será a destinação para o mesmo que atenda as legislações vigentes e qual a frequência de coleta do efluente.

4.4. O reservatório de armazenamento temporário de efluente deve ser fornecido pela contratada e deve ter capacidade de armazenamento para no mínimo 30 dias.

4.5. A destinação dos resíduos das limpezas químicas para o armazenamento temporário, deve ocorrer de forma automatizada, todos os equipamentos necessários para a devida operação, deverão ser fornecidos e instalados pela contratada, e deve ser construído em materiais de alto desempenho e resistente aos processos existentes na operação da mesma.

4.6. Startup, operação assistida e suporte técnico

4.6.1. Após a completa instalação do objeto licitado, para cada local, a contratada deverá realizar o startup e operação assistida por no mínimo 30 dias do sistema completo.

4.6.2. A contratada deverá informar um contato para assistência técnica com disponibilidade de atendimento à qualquer hora do dia, o (a) técnico (a) deve ter capacidade para fornecer suporte online à equipe da Codau sobre o sistema de ultrafiltração, evitando a inoperância do sistema.

4.7. Treinamento

4.7.1. Deverá ser realizado treinamento operacional e de manutenção para os servidores da Codau. O 1º treinamento deverá ter carga horária mínima de 8 horas, abrangendo as instruções sobre partida, parada, retrolavagens, limpeza química, sanitização, troca de filtros, dosagem de químicos, limitações do sistema, e demais itens rotineiros. O 2º treinamento deverá ter carga horária mínima de 8 horas, abrangendo a configuração e manutenção da parte elétrica da ETA, como CLP, IHM, quadros e painéis e parte mecânica da ETA. O 3º treinamento deverá ter carga horária mínima de 8 horas, abrangendo a calibração, configuração e manutenção de sensores, instrumentos e analisadores. O 4º treinamento deverá ter carga horária mínima de 8 horas, abrangendo o sistema supervisor e operação remota (incluindo todos os serviços relacionados no termo de referência sobre o assunto), para os gestores e fiscais dos sistemas.

4.7.2. Os treinamentos deverão ser programados previamente entre a Codau e a Contratada.

4.8. Automação e supervisão

- 4.8.1. Os sistemas de tratamento de água deverão ser completamente automáticos com sistema de operação remota e telemetria, possibilitando a supervisão de todos os parâmetros em tempo real, parâmetros operacionais (vazão, pressão, nível, retrolavagem, CEB, CIP, dosagens de químicos, etc.), permitindo o controle operacional da estação remotamente, como filtração, retrolavagens, CEB e CIP, ligar e desligar bombas de alimentação e contralavagem da UF, bombas de dosagens, e outros equipamentos rotativos necessários ao processo da UF, além de emitir alarmes de falhas em todo o sistema e log das ações.
- 4.8.2. O sistema deverá ser em idioma português, compatível com tablet, celular e computador, deve registrar e emitir relatórios de equipamentos rotativos e instrumentos (liga, desliga e falhas), consumo mensal de produtos químicos, dados de qualidade da água bruta (turbidez e ph), água filtrada por unidade de filtração (turbidez), entre outros. Toda a dosagem de produtos químicos e limpezas devem ser automatizadas com alarmes e medidores/ transmissores.
- 4.8.3. Remotamente deve ser possível verificar status de operação, falhas, liga e desliga de todos os equipamentos e instrumentos do sistema de tratamento de água.
- 4.8.4. Remotamente deve ser possível verificar em tempo real, os resultados das análises de qualidade da água bruta, filtrada e tratada, parâmetros de turbidez, pH e cloro residual livre.
- 4.8.5. As análises de água devem ser realizadas com periodicidade mínima de **2 em 2 horas** e todos os dados devem ser registrados de forma que seja possível a emissão de relatório mensal.
- 4.8.5.1. Água filtrada: análise de turbidez;
- 4.8.5.2. Água bruta: pH e Turbidez;
- 4.8.5.3. Saída do tratamento: turbidez, cor aparente, cloro residual livre, pH e fluoreto;

4.8.6. As ETA's irão operar de acordo com o nível do reservatório de distribuição, ligando e desligando automaticamente. Todos os instrumentos de medição, bombas, motores e demais devem ser fornecidos pela contratada e integrados ao supervisório do sistema e a telemetria.

4.8.7. O supervisório para a operação remota deve ser instalado na Unidade ETA, rua João Pinheiro, 2040, Uberaba-MG. E deve ser permitido o acesso para o sistema através de tablete, celular ou computador para no mínimo 4 usuários, através da internet.

4.9. Documentação

4.9.1. A contratada deve fornecer a ART de todo o sistema até o início da ordem de serviço;

4.9.2. A Contratada deverá fornecer toda a documentação pertinente sobre os sistemas, como especificações técnicas, projetos arquitetônicos, projetos elétricos e automação, projetos hidráulicos e mecânicos, manuais de operações e manutenções, anotações de responsabilidade técnica, lista de sobressalentes, layouts, arquivos de backup, certificados dos treinamentos, arquivo teórico sobre os treinamentos com os assuntos abordados e demais documentos e arquivos.

4.9.3. Os projetos executivos: arquitetônicos, elétricos, automação, hidráulicos, mecânicos, entre outros, referentes aos dois sistemas de tratamento de água devem ser entregues em até 15 dias, após a ordem de serviço.

4.9.3.1. Via e-mail para a gerência de abastecimento de água e departamento de tratamento de água, em formato PDF, DWG ou BIM.

4.10. Garantia e assistência técnica

4.10.1. A Contratada deverá prestar assistência técnica, consultoria sobre o sistema, manutenções preventivas e corretivas durante a vigência contratual, sendo de responsabilidade da contratada manter o sistema em operação e fornecer qualquer peça ou materiais necessários para a manutenção do sistema.

4.10.2. A Contratada deve garantir a operação do sistema de tratamento de água de forma ininterrupta e todas as manutenções que possam surgir é de responsabilidade da contratada.

4.11. Qualidade da água filtrada e tratada

4.11.1. A qualidade da água filtrada, tratada e distribuída deve estar de acordo com o padrão imposto pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e demais atualizações.

4.11.2. A estação deverá produzir água filtrada em membrana, por unidade de filtração, de acordo com o padrão imposto pela Portaria GM/MS nº 888/2021, anexo 2, de 0,1 uT (unidades de turbidez) em 99% das amostras coletadas no mês com frequência de 2 em 2 horas.

4.11.3. A estação deve possuir pontos para a coleta de amostras para água bruta, filtrada (por unidade de filtração) e tratada.

5. PRAZOS

5.1. O prazo de vigência contratual é de 420 dias a partir da ordem de serviço, com possibilidade de prorrogação conforme a Lei de Licitações e Contratos Administrativos 14.133/2021 e o prazo para a entrega do objeto licitado deverá ser:

5.1.1. Projeto básico/executivo e layout do objeto contratado: **15 dias** a partir da assinatura da ordem de serviço.

5.1.1.1. Os documentos serão aprovados pela Codau, sendo a contratada responsável por realizar quaisquer ajustes solicitados pela contratante. **O fornecimento e instalação do objeto licitado poderá ocorrer apenas após a aprovação da Codau.**

5.1.2. Fornecedor e instalação do objeto contratado para o SAA Taquara: 45 dias a partir da assinatura da ordem de serviço, sendo o startup e treinamento realizado a partir da instalação completa do sistema.

5.1.3. Fornecimento e instalação do objeto contratado para o SAA Santo Antônio: 60 dias a partir da assinatura da ordem de serviço, sendo o startup e treinamento realizado a partir da instalação completa do sistema.

5.2. O cronograma pode ser remanejado devido às instalações elétricas da concessionária de energia, devido as características dos sistemas de ultrafiltração.

6. LOCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO, ESTRUTURA DISPONÍVEL E ENTREGA

6.1. A execução dos serviços deverá ocorrer no Distrito Rural de Ponte Alta em Uberaba-MG, no município de Uberaba/MG, nos SAA's Taquara e Santo Antônio.

6.2. As entregas se darão por CIF, ou seja, incluso descarregamento, no Distrito Rural de Ponte Alta em Uberaba-MG, no município de Uberaba/MG, nos SAA's Taquara e Santo Antônio.

7. DA VISITAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

7.1. A visita para conhecer o local não é obrigatória, porém caso ocorra a apresentação de propostas comercial entenderemos que há o conhecimento prévio dos serviços a serem realizados.

7.2. É recomendável que a CONTRATADA, diante da complexidade do fornecimento de um Sistema de Tratamento de Água e manejo dos resíduos gerados na ETA, visite os locais onde serão executados os serviços para melhor compreensão dos aspectos referentes à sua execução. A empresa que optar por não visitar os locais assume toda e qualquer responsabilidade deste termo de referência.

7.2.1. Os custos associados a esta visita serão de inteira responsabilidade da empresa interessada em participar do processo licitatório, a Codau não irá arcar com nenhuma despesa.

7.3. Caso ocorra a necessidade de visita por qualquer participante, deverá o licitante entrar em contato com o **Departamento de Tratamento de Água através do e-mail:**

fernanda.lima@codau.com.br, e solicitar agendamento para a respectiva visita, onde ocorrerá acompanhamento da Gerência de Abastecimento de Água e ou preposto por ela, ratificando assim o conhecimento do sistema existente.

7.4. As dúvidas técnicas deverão ser sanadas junto e diretamente ao Departamento de Tratamento de Água, via e-mail com a Fernanda Rodrigues: **fernanda.lima@codau.com.br**.

7.4.1. Quando do efetivo processo licitatório, as dúvidas deverão ser direcionadas à Seção de Licitações via e-mail: **licitacao@codau.com.br**.

7.5. A fiscalização dos serviços e das respectivas entregas ficarão a cargo da Diretoria de Desenvolvimento e Saneamento ou preposto por ela.

7.6. A Codau poderá a qualquer tempo promover vistoria nas execuções dos serviços para as verificações de praxe que montam a capacidade e conformidade do objeto deste Termo de Referência.

8. DAS QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS E EXIGÊNCIAS PARA A LICITAÇÃO

8.1. A necessidade da experiência nas execuções é um fator primordial. Os licitantes deverão comprovar suas qualificações para a conformidade dos serviços a serem executados, devendo os mesmos apresentarem:

8.2. Certidões de Acervo Técnico (CAT):

8.2.1. Fornecimento e instalação ou locação de um sistema de tratamento de água com tecnologia de ultrafiltração com vazão de no mínimo 10 m³/h;

8.2.2. Elaboração de projeto básico e executivo de um sistema de tratamento de água com tecnologia de ultrafiltração com vazão de no mínimo 10 m³/h, com detalhamento de mecânica, hidráulica, elétrica, civil, instrumentação e controle, sistema de interligação de entrada e saída da planta, filtro auto limpante, módulos de ultrafiltração, sistema de contralavagem e limpeza química.

8.3. Documentos para qualificação técnica:

- 8.3.1. Registro da empresa e do profissional e Certidão de Regularidade junto ao CREA.
- 8.3.2. Todas as Certidões de Acervo Técnico (CAT) emitidas pelo CREA, citadas anteriormente no item 8.1 para o profissional, vinculadas ao profissional, deverão atestar a capacidade técnica para a execução de serviços com as características do objeto de licitação.
- 8.3.3. Comprovação de qualificação técnica do profissional como titular do contrato, de aptidão para atender o objeto da presente licitação, o que dar-se-á por meio de atestado(s) fornecido(s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado, que, somados ou não, comprove(m) que já realizou anteriormente o fornecimento e instalação dos objetos licitados com características e quantidades compatíveis ao objeto licitado
- 8.3.4. Para o pleno entendimento do item 8.3.3 somente será(ão) considerado(s) o(s) atestado(s) de capacidade técnica que indique(m) a que contrato se refere(m), a vigência contratual e a especificação dos serviços prestados em consonância com o objeto da presente licitação, e no mínimo:
- a) nome da contratante;
 - b) período dos serviços atestados;
 - c) local de prestação dos serviços;
 - d) objeto do contrato;
 - e) serviços executados (com respectivos totais);
 - f) nome do(s) responsável(eis) técnico(s).
- 8.4. As Certidões de Registro de Pessoa Jurídica e Física emitidas pelo CREA via internet somente serão aceitas se houver a possibilidade de confirmação de sua autenticidade pelo mesmo meio (internet), podendo a Comissão, se julgar necessário, efetuar a confirmação durante o transcorrer da sessão ou quando da realização de diligências.
- 8.5. Deverão ser apresentados, no momento da licitação, os seguintes documentos: planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro, composição dos custos unitários e composição do BDI. Todos os documentos deverão estar em papel timbrado da empresa,

expressa a data de referência do orçamento, nome completo, número do CREA e assinatura do RT da planilha.

9. DOS PROCEDIMENTOS NAS MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

9.1. O pagamento do objeto licitado será realizado da seguinte forma para cada sistema de tratamento de água:

9.1.1. Elaboração do projeto básico/executivo dos dois sistemas de tratamento de água;

9.1.2. Instalação, startup e treinamento, após a conclusão das etapas para Santo Antônio;

9.1.3. Instalação, startup e treinamento, após a conclusão das etapas para Taquara;

9.1.4. Locação do sistema de tratamento de água com tecnologia de ultrafiltração, para Santo Antônio, pagamento mensal no 10º dia útil do mês subsequente, do valor acordado no ato licitatório;

9.1.5. Locação do sistema de tratamento de água com tecnologia de ultrafiltração para Taquara, pagamento mensal no 10º dia útil do mês subsequente, do valor acordado no ato licitatório;

9.1.6. Para cada hora inoperante do sistema de tratamento de água, para cada local, será descontado um valor do mensal da locação, que será calculado da seguinte forma:

9.1.6.1. O valor mensal da locação acordado no ato licitatório, será dividido pela quantidade de dias do mês de referência, esse será o custo da locação por dia no mês de referência. O custo da locação por dia, será dividido por vinte e quatro (24) horas, o resultado será o custo de locação por hora. O custo de locação por hora será multiplicado pelo quantidade de horas que o sistema ficou inoperante.

9.1.6.2. Caso a contratada não resolva a inoperância do sistema de tratamento de água em até 24h após o acionamento da Codau, será aplicado uma multa de 0,2% do valor total da locação, por dia de inoperância, caso o problema não seja findado

em até 5 dias, será aplicado uma multa de 0,5% do valor total da locação por dia de inoperância.

10. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 10.1.** Além das responsabilidades disciplinadas na minuta de contrato, o contratado também estará vinculado às seguintes premissas:
- 10.2.** A anotação de responsabilidade técnica- ART deverá ser apresentada em até 5 dias após o início da ordem de serviço.
- 10.3.** O atraso na formalização de determinado serviço e que impactar, em atraso para serviços de terceiros e, por este reclamado e exigido reparação econômica, recairá sobre aquele que o causou.
- 10.4.** A manutenção do canteiro de obras, máquinas e equipamentos é de responsabilidade da contratada.
- 10.5.** Danos ambientais provocados e/ ou acidentais cuja origem tenha sido causada por falta de obediência às normas, são de responsabilidade da contratada.
- 10.6.** Manter profissional com capacitação técnica, habilitado na licitação para acompanhar e se responsabilizar pelo objeto contratado.
- 10.7.** Emitir Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) sobre o objeto contratado, junto ao CREA-MG e demais documentos fiscais.
- 10.8.** Vincular-se as exigências deste Termo de Referência.
- 10.9.** Informar de imediato e por escrito (via e-mail), toda e qualquer ocorrência que venha ou possa comprometer o regular andamento dos serviços.
- 10.10.** Executar os serviços de acordo com as normas técnicas brasileiras e legislação vigentes.

- 10.11. Todo e qualquer serviço de levantamento em campo deve ser realizado pela Contratada ou profissional.
- 10.12. Todas as despesas com insumos, tais como, mão de obra de qualquer natureza, hospedagens, alimentações, transportes, tributos, EPI's, uniformes, start up, treinamento dos operadores e outras quaisquer, ocorrerão por conta da CONTRATADA.
- 10.13. Proceder o acompanhamento diário do funcionamento objeto licitado fazendo cumprir todas as disposições e especificações constantes deste Termo de Referência e anexo, fornecendo toda a assessoria técnica à fiscalização designada pela Codau, necessária à verificação da perfeita execução dos serviços.
- 10.14. Realizar mensalmente nos primeiros seis meses de operação a manutenção preventiva dos dois sistemas de tratamento de água, e nos últimos seis meses realizar bimestralmente a manutenção preventiva dos dois sistemas de tratamento de água.
- 10.15. Prestar quaisquer manutenção corretiva no prazo máximo de 24h a partir do contato formal da contratante.
- 10.15.1. Se houver necessidade de troca ou substituição de quaisquer peças, bombas, reservatórios, equipamentos, membranas, analisadores, instrumentações ou seja, todo material previsto nesse termo de referência necessário para a operação do tratamento de água, é de **responsabilidade da contratada**, e não poderá ter custo sobressalente à Codau.
- 10.15.2. Considera-se um prazo máximo de 24h para a solução de quaisquer problemas que interfiram na produção de água.
- 10.16. Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou sequência dos serviços em execução.
- 10.17. No caso da contratada detectar alguma necessidade de desligamento de redes ou relocação de objetos que interfere na execução dos serviços, a mesma deverá comunicar previamente a Codau com uma antecedência mínima de 10 dias, para a realização de

qualquer intervenção, devendo ainda promover esta intervenção somente com o acompanhamento de um profissional responsável pela área técnica da Codau.

- 10.18.** Remover dos locais todos os materiais e equipamentos, assim como as remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e entulho, deixando-os completamente desimpedido de todos os resíduos.
- 10.19.** Na entrega do objeto contratado a Codau deverá realizar a vistoria para verificar a conformidade dos serviços executados, conforme previsto neste termo de referência.
- 10.20.** A contratada deverá informar o contato de um técnico, responsável por fornecer suporte técnico online para a resolução de problemas simples a qualquer hora do dia, evitando a inoperância do sistema.

11. OBRIGAÇÕES ESPECIFICAS DA CONTRATANTE

- 11.1.** O contratante disponibiliza aos interessados, mediante solicitação formal, via e-mail, servidor para acompanhar a visita ao local e laudos de qualidade da água bruta;
- 11.2.** O contratante disponibiliza aos interessados, mediante solicitação formal, via e-mail, as informações disponíveis sobre os SAA's Taquara e Santo Antônio.
- 11.3.** O contratante disponibiliza a área para o livre desempenho do objeto contratado.

12. DO RECEBIMENTO DEFINITIVO

- 12.1.** Os serviços terão acompanhamento de fiscalização da Codau e a sua conclusão será efetivada com termo formal de recebimento.
- 12.2.** Na entrega do objeto licitado, a Codau deverá realizar a vistoria para verificar a conformidade dos serviços executados, conforme previsto neste termo de referência e estudo técnico preliminar.

13. SUGESTÃO DE GESTORES E FISCAIS

- 13.1. Gestor:** Matheus Gomes dos Santos- Gerente de Abastecimento de Água

13.2. Gestor Suplente: Adrielson de Oliveira Mendonça Coordenação de Captação e Reservação

13.3. Fiscal: Fernanda Rodrigues de Lima- Coordenação de Tratamento de Água

13.4. Fiscal Suplente: Matheus Tanierre Rosa Ramos- Supervisão de manutenção

14. RELAÇÃO DE ANEXOS

14.1. ANEXO I- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA

14.2. ANEXO II- FLUXOGRAMA SISTEMA DE ULTRAFILTRAÇÃO

14.3. ANEXO III- AUTOMAÇÃO

ANEXO I- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS:

1.1. A seguir são apresentados os requisitos específicos mínimos para as ETA's de ultrafiltração.

1.2. Entrada de Água na ETA

1.2.1. A contratante deve fornecer as conexões (redes, tubos, registros, atuadores, comportas, entre outros) para a entrada de água na ETA;

1.3. Tanque de alimentação da ultrafiltração

1.3.1. A contratada deverá fornecer um tanque de alimentação de água bruta, que tenha capacidade de receber a água bruta e o efluente líquido da retrolavagem.

1.4. Pré- tratamento

1.4.1. Pré-tratamento com filtros de malha de 200 µm ou menor de acordo com o grau de proteção necessário para as membranas de UF.

1.4.2. A CONTRATADA deverá avaliar a necessidade de cada etapa do sistema de pré-tratamento para proteção das membranas de ultrafiltração. As unidades de pré-tratamento recomendadas deverão ser totalmente auto-limpantes e automatizadas.

1.5. Ultrafiltração

1.5.1. Os trens/ linhas de ultrafiltração deverão ser pré-fabricados, montadas sob "skids", e seguir as características definidas abaixo, respeitando os limites de fluxo definidas nesse termo de referência:

1.5.2. Produção de cada módulo: Ao critério da CONTRATADA;

1.5.3. Quantidade de módulos: Ao critério da CONTRATADA;

1.5.4. A produção total de 13m³/h para Santo Antônio e 19m³/h para Taquara, devendo ser garantida independente dos processos de retrolavagens ou limpeza químicas e

manutenções de rotina previstas na planta, nas condições típicas de qualidade de água. Em função da tecnologia proposta, será de responsabilidade da CONTRATADA promover a adequação da capacidade do bombeamento, ajustando às necessidades específicas do Sistema de Membranas de Ultrafiltração (UF);

- 1.5.5. Todo o Sistema de Tratamento de Água por Membranas de Ultrafiltração (UF) deverá ser caracterizado por tecnologia de alto desempenho com eficiência energética comprovada e pressões mínimas requeridas pelo processo, bem como todos os equipamentos necessários aos processos de retrolavagem e limpezas químicas;
- 1.5.6. O fornecimento deverá contemplar a Contêiner, hidráulica, elétrica, instrumentação, automação e mecânica, bem como o sistema de dosagem de produtos químicos, para a correta operação do Sistema de Tratamento;
- 1.5.7. **Caberá à CONTRATADA adequar o layout dos equipamentos na área disponível, conforme a localização e seu dimensionamento deverá ser efetuado para apresentação de sua proposta.**
- 1.5.8. Deverá ser ofertada a configuração que melhor se ajuste as condições propostas, com a utilização de módulos de ultrafiltração sendo o sistema composto por todos os acessórios solicitados (limpeza química, retrolavagem, sistema sobrepressão do sistema de desaguamento de lodo ou o sistema de neutralização dos efluentes do CIP e CEB, sistema para realização de testes de integridade, etc.) e atendidos todos os requerimentos de produção e recuperação e de garantias (mecânica, de desempenho e de processo).
- 1.5.9. Os módulos deverão ser disponibilizados em estruturas compatíveis com as pressões de serviço da solução proposta e com as condições de durabilidade e resistência necessárias ao processo, inclusive quanto aos procedimentos de lavagens (retrolavagens e lavagens químicas). A CONTRATADA deve garantir que o fornecimento de todos os equipamentos associados ao processo de ultrafiltração (sopradores e compressores de processo, bombas de alimentação e contralavagem da UF, instrumentos, válvulas automatizadas, equipamentos de limpeza, redes, registros, conexões, atuadores elétricos, comportas, etc.) sejam compatíveis o tipo de membrana ofertada.

1.5.10. A CONTRATADA também deverá obter a aprovação do fornecedor de membranas para todos os equipamentos associados ao processo de ultrafiltração. Deste modo, garante-se que a engenharia e equipamentos necessários - particulares e intrínsecos de um tipo específico de membrana de um fornecedor específico – serão integralizados no fornecimento da planta, evitando-se, assim, potenciais problemas de não conformidade com os padrões de engenharia e operação do fornecedor específico das membranas.

1.6. Limpeza química

1.6.1. Será responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os equipamentos (bombas, tanques, válvulas), materiais e dispositivos necessários para limpeza das membranas de ultrafiltração.

1.6.2. Os produtos químicos e respectivos consumos médios (m³/ano) para as limpezas químicas "Chemical Enhanced Backwash" (CEB) e "Cleaning in Place" (CIP) deverão ser informados pela CONTRATADA. A limpeza química tipo CEB deve ser totalmente automática, sem a necessidade de intervenção de operadores. Entretanto, deve ser prevista a opção de acionamento pelo operador (local ou remoto). Quando o processo de limpeza terminar, o sistema retorna automaticamente para a operação normal. Em condições de sobrecarga, o processo de limpeza deve ser automaticamente interrompido e o conjunto retorna para o modo de produção. Já para o CIP, deve ser prevista a infraestrutura necessária para a sua execução em termos de sistema de preparo das soluções de limpeza, sistema de recirculação dessas soluções e outras operações unitárias que se façam necessárias para a correta execução do CIP.

1.6.3. Considera-se um período de 48 horas como o tempo máximo, para retirada de operação de um conjunto de membranas para limpeza química tipo CIP, inspeção ou manutenção do sistema. Durante este tempo, a planta deverá manter a produção necessária de permeado com as unidades de membranas que permanecerem em operação, sem perda de qualidade da água produzida.

1.6.4. O tanque de CIP deverá ter dreno de fundo (preferencialmente fundo cônico) a fim de garantir toda remoção da solução de limpeza. O volume do tanque deverá ser de, no mínimo, 15% maior que o volume necessário para encher todos os módulos, além das

linhas de ida e volta. Deverá ser contemplado para o tanque de CIP, as instrumentações associadas para automação.

- 1.6.5. A instalação de um aquecedor no tanque de CIP é recomendado, conforme orientação do fabricante das membranas. O tanque CIP deverá estar apto para garantir a correta homogeneização da solução de limpeza seja por recirculação da solução ou por misturador.
- 1.6.6. Os produtos utilizados deverão ser compatíveis com o material da membrana e garantir a sua integridade.
- 1.6.7. Recomenda-se a utilização de hipoclorito de sódio para remoção de material orgânico da superfície das membranas. Para remoção de sais, óxidos e demais materiais inorgânicos, recomenda-se o uso de solução de ácido cítrico ou NaOH. A frequência e concentração das soluções de limpeza fica a critério do fornecedor do sistema de membranas, sendo que a garantia proposta e exigida do fornecedor já deverá levar em consideração estes fatores.
- 1.6.8. A CONTRATADA deverá prover todos os intertravamentos e dispositivos de segurança a fim de evitar, sob qualquer circunstância, a mistura do hipoclorito de sódio e soluções ácidas, sob risco de formação de gás cloro altamente tóxico.
- 1.6.9. A CONTRATADA deverá estabelecer um procedimento adequado de neutralização das soluções de limpeza química, de modo que não afete a qualidade do permeado produzido. Todas as etapas da neutralização deverão ser feitas de modo automático e em tanque separado.
- 1.6.10. O sistema de controle (CLP) e armazenamento de dados deverá registrar os valores de pressão transmembrana/permeabilidade das membranas antes e depois do processo de limpeza química, avaliando a eficiência da limpeza em termos de restauração da permeabilidade das membranas.

1.7. Retrolavagem e tratamento de efluentes

1.7.1. A CONTRATADA deverá implantar a melhor solução para disposição dos efluentes produzidos durante as lavagens das membranas, seja retrolavagem ou limpeza química (CEB e CIP). A qualidade do efluente a ser descartado deve respeitar os parâmetros estabelecidos na licença de operação. O sistema de retrolavagem deverá estar dimensionado para a situação mais crítica. Os volumes diários e vazões instantâneas para a contralavagem deverão ser informados pela contratada.

1.8. Dosagem química

1.8.1. Deverão ser fornecidos todos os equipamentos (tanques, bombas dosadoras, válvulas, atuadores etc.), materiais e dispositivos necessários e adequados para as dosagens de produtos químicos para o sistema de ultrafiltração.

1.8.2. A CONTRATADA deverá prover todas as instalações para o sistema de estocagem e dosagem dos produtos químicos para o Sistema de Membranas de Ultrafiltração (UF). Os tanques para cada produto devem ser dimensionados para uma autonomia mínima de 30 dias. O material dos tanques deve ser compatível com o produto a ser armazenado. Esses tanques poderão ficar ao relento, desde que sejam apropriados para tal. Os tanques de químicos deverão ser abrigados em bacias de contenção, dimensionadas conforme legislação vigente, levando em consideração o volume e a compatibilidade do reagente. A drenagem das bacias deverá ser bombeada aos tanques de neutralização.

1.8.3. As bombas e conexões dos produtos químicos usados nas dosagens químicas necessárias ao sistema de ultrafiltração deverão ser protegidas pelas bacias de contenção, evitando assim que pequenos vazamentos contaminem o solo e a água. Devem ser fornecidos equipamentos de dosagem reservas.

1.9. Integridade

1.9.1. O sistema a ser fornecido deverá oferecer proteção contra sub/sobrepresão nas membranas por meio de intertravamento sensoreado, assegurando a integridade física das membranas.

1.9.2. A fim de detectar eventuais rupturas na estrutura das membranas, o sistema deverá possibilitar a realização de testes de integridade nas fibras/membranas e a identificação

do componente a ser eventualmente isolado ou substituído. Estes testes deverão realizar-se automaticamente e com periodicidade programável.

- 1.9.3.** Para realização do teste de integridade, deverá ser tomada como referência a norma “USEPA Long Term Enhanced Surface Water Treatment Rule”, publicada em 05 de janeiro, 2006, ou norma equivalente, desde que previamente aprovada pela CODAU. Cada conjunto de membrana será submetido a um teste diário automatizado de integridade das membranas, realizada a uma pressão suficiente para detectar violações de 3 microns ou maiores. A taxa de decaimento da pressão medida deve ser correlacionada com um valor de remoção de LRV (Log Removal Value), para *Giardia* e *Cryptosporidium*, feito pelo CLP, para demonstrar que o sistema de membrana fornecido é capaz de manter a eficiência de remoção igual ou maior que 4 log. Se a LRV calculada cair abaixo do nível garantido de 4 log, o conjunto de membrana deve ser automaticamente retirado de serviço até que correções no sistema sejam providenciadas (por exemplo, a reparação das membranas danificadas). Após os devidos reparos, o conjunto de membrana deverá novamente ser submetido ao teste de integridade e, atendida a exigência mínima do teste, o conjunto poderá ser recolocado em operação. O teste de integridade deverá ser automaticamente acionado caso a turbidez do permeado supere 0,2 NTU durante 15 minutos.

1.10. Tubulação de efluente de retrolavagem

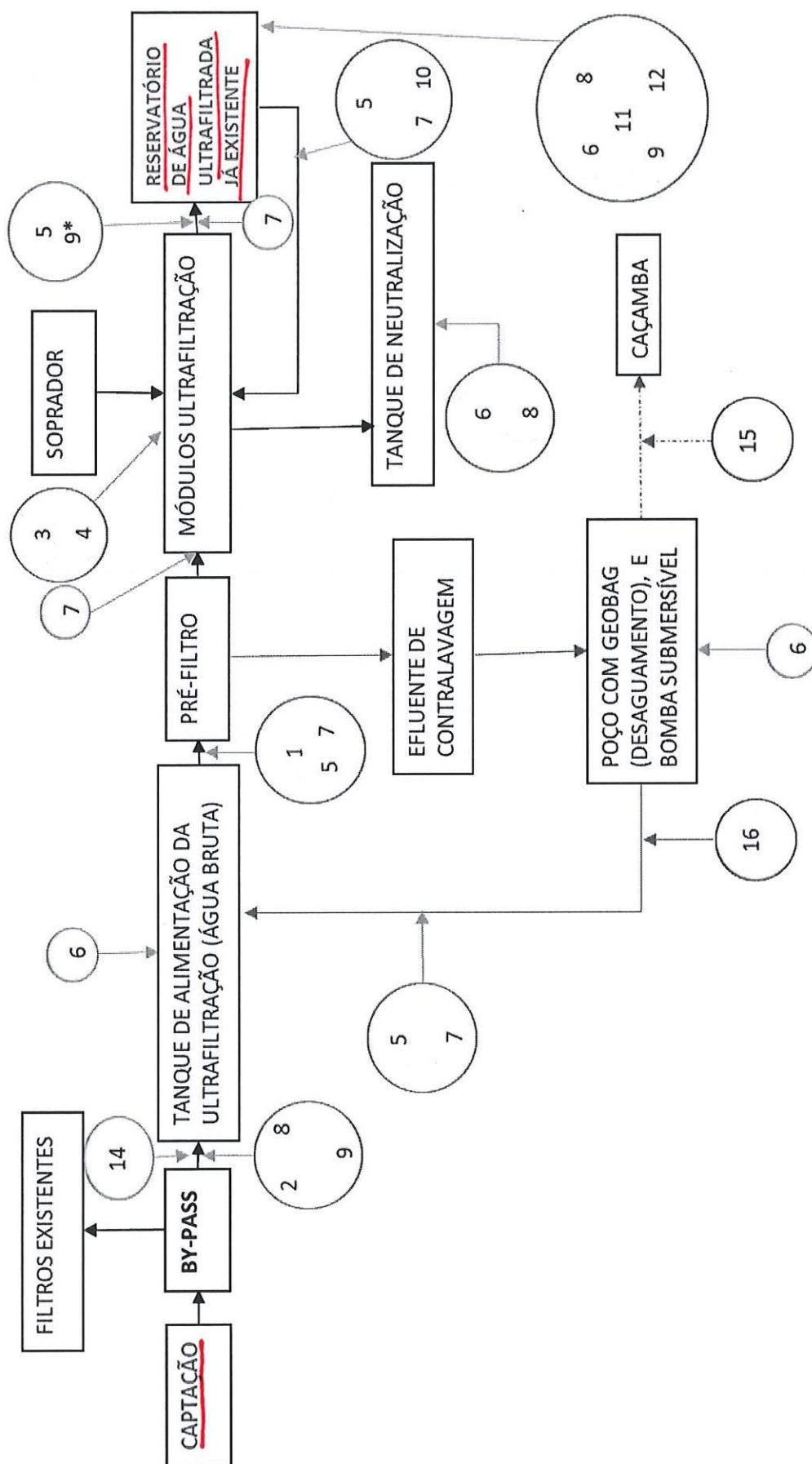
- 1.10.1.** O efluente líquido de retrolavagem deverá retornar ao início do tratamento. Será de responsabilidade da CONTRATADA realizar o fornecimento, instalação e interligação da tubulação do efluente da retrolavagem até a entrada de água bruta. A instalação da tubulação pela CONTRATADA deve incluir suportes, construção civil (se necessário), materiais e montagens. Se necessário ao processo de transferência, bombas e tanques serão também de responsabilidade da CONTRATADA.

1.11. Tubulação e conexões

- 1.11.1.** Deverão ser fornecidas e instaladas pela contratada:

- 1.11.1.1. As tubulações de interligações água bruta na entrada para UF, água filtrada, backwash entre os trens dos skid, As tubulações de interligações entre os pontos necessários do sistema para produtos químicos CEB e CIP;
- 1.11.2. As tubulações de interligações dos sopradores com os trens dos skid para ar de lavagens deverão ser fornecidas pintadas em aço-carbono ASTM A 106 Gr B, SCH 40 sem costura, com flanges em aço forjado, ASTM A 105, norma ANSI B. 16.5, pode ser retificado conforme projeto básico e executivo;
- 1.11.3. As tubulações de interligações dos compressores de ar comprimido para alimentação das válvulas pneumáticas e demais instrumentos, deverão ser fornecidas em aço-carbono galvanizado SCH 40, conexões roscadas BSP, pode ser retificado conforme projeto básico e executivo;
- 1.11.4. As tubulações de saída de água filtrada de interligações com o reservatório deverão ser em aço inox AISI 304 L – SCH 10, fabricados conforme norma ABNT. Pode ser retificado conforme projeto básico e executivo;

ANEXO II- FLUXOGRAMA SISTEMA DE ULTRAFILTRAÇÃO



LEGENDA FLUXOGRAMA E FORNECIMENTO

1	Bomba de alimentação U.F
2	Bomba dosadora de coagulante
3	CEB
4	CIP
5	Transmissor indicador de vazão
6	Transmissor indicador de nível
7	Transmissor indicador de pressão
8	pHmetro
9	Turbidímetro
9*	Turbidímetro por unidade de filtração
10	Bomba de contralavagem
11	Bomba dosadora de flúor
12	Equipamento para leitura de cloro residual livre
13	Equipamento para leitura de fluoreto
14	Válvula com atuador elétrico
15	Efluente sólido
16	Efluente líquido
-	Itens grafados em vermelho no fluxograma é de responsabilidade da Codau
-	Fornecimento de reservatórios de: coagulante, ácido, base e flúor
-	Fornecimento de dois (2) transformador trifásico entrada 220V saída 380V com potência de 60 KVA.

Fonte: Codau (2023)

ANEXO III- AUTOMAÇÃO

1. FORNECIMENTO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO (TELEMETRIA, TELECOMANDO E TELE SUPERVISÃO), QUE SERÁ RESPONSÁVEL PELO MONITORAMENTO E CONTROLE EM TEMPO REAL DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E RESÍDUOS GERADOS NA ETA

- 1.1. Espera-se com o sistema de automação, total controle sobre o processo de tratamento de água e resíduos, incluindo: monitoramento em tempo real das principais variáveis, definição instantânea da quantidade ótima de dosagem de produtos químicos, sistematização do processo, mitigação das falhas humanas, maior segurança devido os alarmes operacionais e otimização da gestão, através dos relatórios e gráficos gerados pelo sistema.
- 1.1.1. Criação de bancos de dados com armazenamento mínimo de 12 meses e possibilidade de emissão de relatórios mensais, sobre: qualidade de água bruta, filtrada e saída do tratamento, pressão, nível, qualidade dos efluentes, vazão.
- 1.2. Todos os equipamentos e materiais necessários para a operação do sistema, deverão ser fornecidos pela contratada.
- 1.3. A instalação, programação e adequação do Software supervisor será feito pela empresa CONTRATADA com a supervisão e o acompanhamento por técnicos indicados pela CODAU, com a finalidade de conhecer as ferramentas empregadas e a programação deste. O programa deverá ser disponibilizado, para que a CODAU possa fazer, em qualquer tempo, as adequações que se julgarem convenientes.
- 1.4. As imagens utilizadas para animação representação dos processos de tratamento deve ser de alta qualidade, em 3D, que representem de forma mais fidedigna possível o sistema real existente. As telas devem concentrar o máximo de informações possíveis em cada detalhe de equipamento, porém limitando suas quantidade de forma a não apresentar visual poluído.

- 1.5. A tela principal deverá haver uma tela com a planta geral do sistema de tratamento, contendo todas as etapas do tratamento, junto com as falhas atuais, vazões de entrada e nível dos reservatórios e o consumo.
- 1.6. Deverá possuir um fluxograma geral do sistema de tratamento com todos os equipamentos existentes.
- 1.7. Mostrar o histórico de alarmes ocorridos permitindo análises e filtros por data, ocorrência, tipo, gravidade e usuário que estava logado que fez seu reconhecimento.
- 1.8. Mostrar o status do sistema (operando com falha, operando sem falha, parado e manutenção). Possibilitar seleção de modo automático, manual e manutenção. Exibir o modo de operação selecionado no QGBT/CCM (local ou remoto).
- 1.9. Deve existir um alarme sonoro e luminoso que é acionado cada vez que ocorre o disparo de alguma condição de alarme no supervisório. Essa sirene e sinal luminoso ficará na mesma sala onde se encontra o computador do sistema supervisório. A mesma não deverá ter intensidade sonora e intensidade luminosa que prejudiquem o trabalho rotineiro do operador no local, porém não deve ser de intensidade inferior que o operador não possa perceber seu funcionamento.
- 1.10. **Sistema supervisório**
 - 1.10.1. O sistema supervisório deverá desempenhar as seguintes funções na tela do computador:
 - 1.10.2. Indicar visualmente na tela o diagrama geral do sistema de tratamento de água, lodo e recalques, contendo os acionamentos e analisadores contemplados neste documento;
 - 1.10.3. Indicar os níveis dos reservatórios que contém sensores/analisadores online, com simulação visual e também com valor numérico;
 - 1.10.4. O equipamento deverá permitir a configuração de alarmes inerentes ao processo, indicando de forma visual e sonora, possuindo condições para reconhecimento destes e voltando a alarmar se a causa depois de resolvida voltar a manifestar-se. O equipamento

deverá alarmar também, quando um dos reservatórios monitorados, com o nível em queda, atingir um nível mínimo preestabelecido pelo operador;

1.10.5. Indicação da situação de todos os equipamentos rotativos, possibilitar a informação falta de energia, e outros sinais que sejam coletados pelo sistema, indicando o respectivo ponto sinalizado;

1.10.6. Deverá permitir o gerenciamento de usuários (cadastro e remoção) aptos a manipular o sistema. Para tanto, deverá ser utilizada uma hierarquia na criação das contas de acesso, visando restringir o acesso a processos e informações críticas de configuração;

1.10.7. Deverá permitir a usuários com permissão, via senha, modificar os parâmetros PID (Proporcional Integral Derivativo) da dosagem dos produtos de tratamento da água (cloro, cal, coagulante, polieletrólito, flúor);

1.10.8. Cada acionamento elétrico (bombas dosadoras, válvulas e misturadores) possui uma manopla de seleção física na porta do seu respectivo painel de comando. Esta manopla permite selecionar o acionamento de duas formas:

1.10.8.1. LOCAL: Caso o operador selecione este modo, a operação do acionamento em questão se dará através de botoeiras fixadas na porta do próprio painel de comando, ignorando o comando enviado pelo CLP;

1.10.8.2. REMOTO: Caso o operador selecione este modo, a operação do acionamento em questão será controlada exclusivamente via sistema supervisorio, através da comunicação com o CLP;

1.10.8.3. Esta manopla possui um contato elétrico que deve ser interfaceado com o CLP. A partir deste sinal elétrico, o sistema supervisorio deverá informar de forma gráfica a situação (LOCAL/REMOTO) de cada acionamento elétrico compreendido nesse termo de referência;

1.10.9. O sistema supervisorio deverá apresentar dois modos de operação para os acionamentos em modo REMOTO, de forma individual, selecionável através de comando via sistema supervisorio:

- 1.10.9.1. **MANUAL:** Comando do acionamento elétrico via supervisorio, a partir da ação direta do usuário, ignorando a lógica implementada para funcionamento automático;
- 1.10.9.2. **AUTOMÁTICO:** Comando do acionamento elétrico respeitará somente a lógica implementada no CLP, de acordo com as especificações estabelecidas para este processo, sem a necessidade de ação por parte do usuário no supervisorio, não comprometendo a eficiência e a segurança do mesmo;
- 1.10.10.** Deverá permitir, via senha, ligar/desligar a(s) bomba(s) dosadora(s) manualmente, bem como modificar a sua velocidade de operação em modo MANUAL, independentemente do nível do reservatório respectivo. Este comando manual deverá ter prioridade sobre o fluxo normal da operação;
- 1.10.11.** A tela deverá apresentar também as bombas dosadoras e misturadores e suas grandezas e a situação das válvulas (fechada ou aberta); Deve ser possível indicar no supervisorio se cada bomba dosadora está ligada ou desligada, bem como se cada válvula está aberta ou fechada;
- 1.10.12.** O sistema deverá armazenar dados, em intervalos de tempo preestabelecidos, dos níveis de cada reservatório de produtos inerentes ao tratamento da água (cloro, ácido fluossilícico, coagulante, ácidos e bases), estados das bombas dosadoras, válvulas e comportas, situações de alarmes, e demais grandezas coletadas, para gerar relatórios periódicos.
- 1.10.13.** O supervisorio deverá armazenar em uma tela todos os medidores de vazão que vierem a ser coletados remotamente por uma ou mais estações agregadas, de maneira a mostrar a vazão instantânea, um totalizador de volume parcial e outro total;
- 1.10.14.** **Fornecimento de todos os equipamentos necessários para a automação** do sistema de tratamento de água e resíduos, ou seja, todo o material necessário para o startup e operação dos sistemas de tratamento de água e resíduos, licitados.
- 1.10.15.** Todas as variáveis do processo de tratamento de água e resíduos deverão ser monitorados e representadas na tela do microcomputador, tais como:



- 1.10.15.1. Vazão da água bruta que entra no sistema ($L.s^{-1}$);
- 1.10.15.2. Vazão da água ultrafiltrada que entra no reservatório ($L.s^{-1}$);
- 1.10.15.3. Vazão de água de retrolavagem que retorna ao início do tratamento ($L.s^{-1}$);
- 1.10.15.4. Turbidez da água bruta e filtrada por unidade de filtração, em NTU;
- 1.10.15.5. Turbidez (NTU), cor aparente (uH), cloro residual livre ($mg.L^{-1}$), pH e fluoreto ($mg.L^{-1}$), da água tratada ou seja, água da saída do tratamento;
- 1.10.15.6. Nível dos tanques de estocagem de químicos;
- 1.10.15.7. Nível do tanque de alimentação da ultrafiltração;
- 1.10.15.8. Nível do poço de efluente;
- 1.10.15.9. Nível do tanque de neutralização;
- 1.10.15.10. Nível do reservatório de água ultrafiltrada;
- 1.10.15.11. Status de Retrolavagens e limpezas químicas;
- 1.10.15.12. Status de funcionamento e falhas de todos os equipamentos;
- 1.10.15.13. Pressão da rede: de efluente líquido, rede de água bruta antes do pré-filtro, rede de contralavagem, rede de saída de água ultrafiltrada;
- 1.10.16. Suporte remoto e acesso remoto para visualização do sistema;
- 1.10.17. Qualquer tipo de variável deverá poder ser configurada para geração de alarmes visuais na tela;
- 1.10.18. Deverá haver o registro mínimo de 12 meses de todas as variáveis monitoradas de forma que possam ser criados relatórios cronológicos com periodicidade horária, diária, mensal e anual. Tais como:
 - 1.10.18.1. Vazão de água bruta;
 - 1.10.18.2. Vazão de água perdida, usada no processo de retrolavagem e limpezas;

1.10.18.3. Vazão de água distribuída;

1.10.18.4. Quantidade de químicos usados;

1.10.18.5. Quantidade de resíduos gerados;

1.10.18.6. Qualidade da água bruta, ultrafiltrada e tratada;

1.10.18.7. pH do tanque de neutralização;

1.10.19. Todos os relatórios deverão estar disponíveis para serem exportados diretamente para planilhas em excel, PDF e impressos em impressora;

1.10.20. Criação de banco de dados de senhas de operação e configuração.

1.11. Status de funcionamento e condições gerais de operação dos equipamentos;

1.11.1. Monitoramento do estado ligado/desligado dos equipamentos;

1.11.2. Comando remoto e manual para ligar/desligar todos os equipamentos;

1.11.3. Monitoramento da condição “falha” dos equipamentos;

1.11.4. Comando remoto e manual de “reset” de falha de todos os equipamentos.

1.11.5. Opção de acionamento, ajuste de frequência de bombas dosadoras, reset de falhas e programação, de forma remota e manual.

1.11.6. Comando remoto para seleção de modo de operação manual/automático das bombas dosadoras;

1.11.7. Registro da frequência de acionamento das bombas de dosagens de químicos;

1.12. Monitoramento online dos parâmetros, registros das informações para a emissão de relatórios

1.12.1. As análises devem ser realizadas e os dados registrados, a cada duas horas, a partir deles deve ser permitido a emissão de relatórios (diário e mensal) que contenham:

1.12.1.1. Água bruta: turbidez (NTU) e nº de amostras analisadas;

1.12.1.2. Água filtrada (por unidade de filtração): turbidez (NTU);

1.12.1.2.1. nº de amostras analisadas;

1.12.1.2.2. Número de dados > 1,0 uT, Número de dados > 0,5 uT e ≤ 1,0 uT, Número de dados > 0,3 uT e ≤ 0,5 uT, Número de dados ≤ 0,3 uT e Número de dados ≤ 0,1 uT;

1.12.1.2.3. Percentil 99(uT);

1.12.1.3. Água tratada: turbidez (uT), cor aparente (uH), cloro residual livre (mg/L), pH e fluoreto (mg/L);

1.12.1.3.1. Turbidez: nº de amostras analisadas e percentil 99 (uT);

1.12.1.3.2. Cor aparente: nº de amostras analisadas; número de dados > 15 uH, número de dados ≤ 15 uT, percentil 95 (uH);

1.12.1.3.3. Cloro residual livre: nº de amostras analisadas, Percentil 95 (mg/L); Número de dados > 5,0 mg/L, Número de dados ≥ 0,2 uT e ≤ 5,0 mg/L, Número de dados < 0,2 mg/L

1.12.1.3.4. pH: nº de amostras analisadas;

1.12.1.3.5. Fluoreto: nº de amostras analisadas; Número de dados > 1,50 mg/L e Número de dados ≤ 1,5 mg/L;

1.12.1.3.6. Temperatura: Média das temperaturas máximas diárias (°C), para a dosagem de flúor.

1.13. Controle automatizado da dosagem do produto;

1.13.1. Monitorar e controlar remotamente, a dosagem de produtos químicos de forma simples e objetiva, sendo permitido o operador configurar alguns parâmetros.

Elaborado por:



Fernanda Rodrigues de Lima

Coordenadora de Tratamento de Água

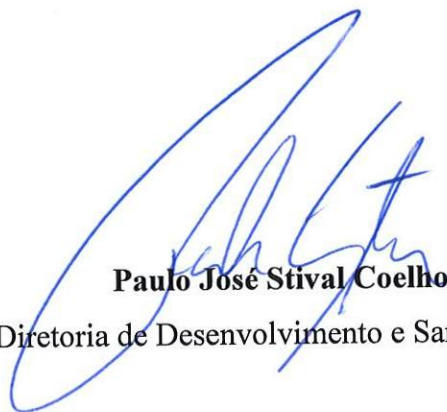
Revisado por:



Matheus Gomes dos Santos

Gerente de Abastecimento de Água

Aprovado por:



Paulo José Stival Coelho

Diretoria de Desenvolvimento e Saneamento

Uberaba, 21 de agosto de 2023