



**PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA - SP**

**RELATÓRIO - DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS PARA A ETE
CAMANDUCAIA
VERSÃO 06**

CONTRATO N° 035/2018

ABRIL DE 2020



40
2

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta o diagnóstico das condições operacionais atuais da ETE Camanducaia no que concerne às várias etapas e processos unitários, bem como propostas de intervenções visando sua ampliação e melhorias para o atendimento das demandas atuais e futuras, bem como proporcionar condições operacionais para atendimento das condicionantes ambientais locais dentro de padrões técnicos e econômicos adequados.



4. DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE TRATAMENTO EXISTENTE

A ETE Camanducaia é baseada na concepção de Lodos Ativados, modalidade aeração prolongada, sendo formada pela sequência das seguintes etapas de tratamento:

- Tratamento Preliminar;
- Tratamento Biológico a Nível Secundário;
- Desinfecção do Efluente Tratado;
- Desaguamento do Lodo Biológico em Excesso Descartado.

Neste capítulo é apresentado um diagnóstico das condições operacionais desse sistema de tratamento considerando as observações feitas “in loco” e o relato dos operadores, bem como as demandas previstas para o final de plano (2038), tendo em vista que esse sistema de tratamento deverá atender essa condição de operação futura.

Na Figura 5 são identificadas as diversas unidades integrantes desse sistema de tratamento e, na sequência, a descrição e diagnóstico das condições operacionais de cada etapa.

Figura 5 Identificação das Unidades Integrantes da ETE Camanducaia.

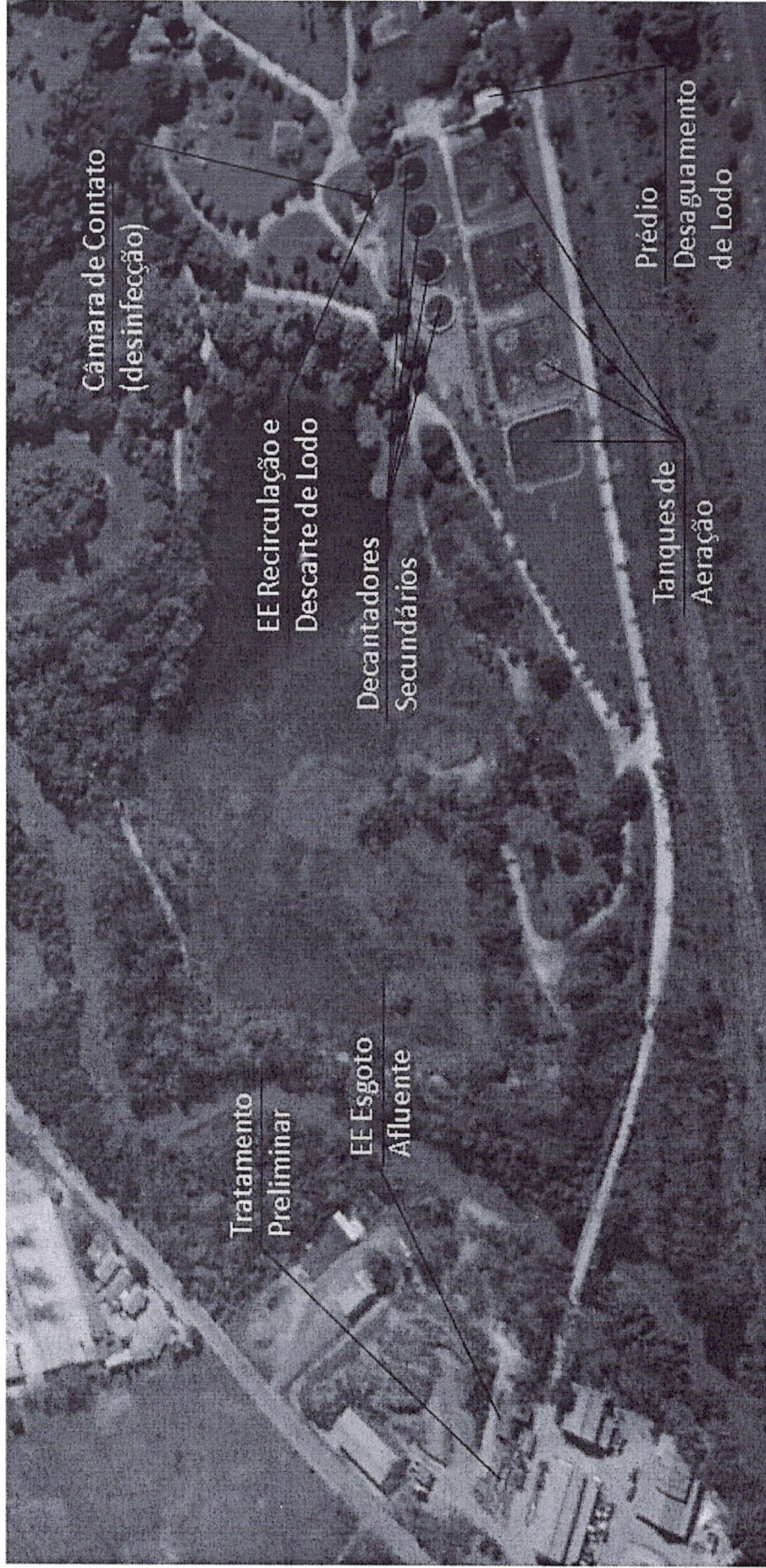
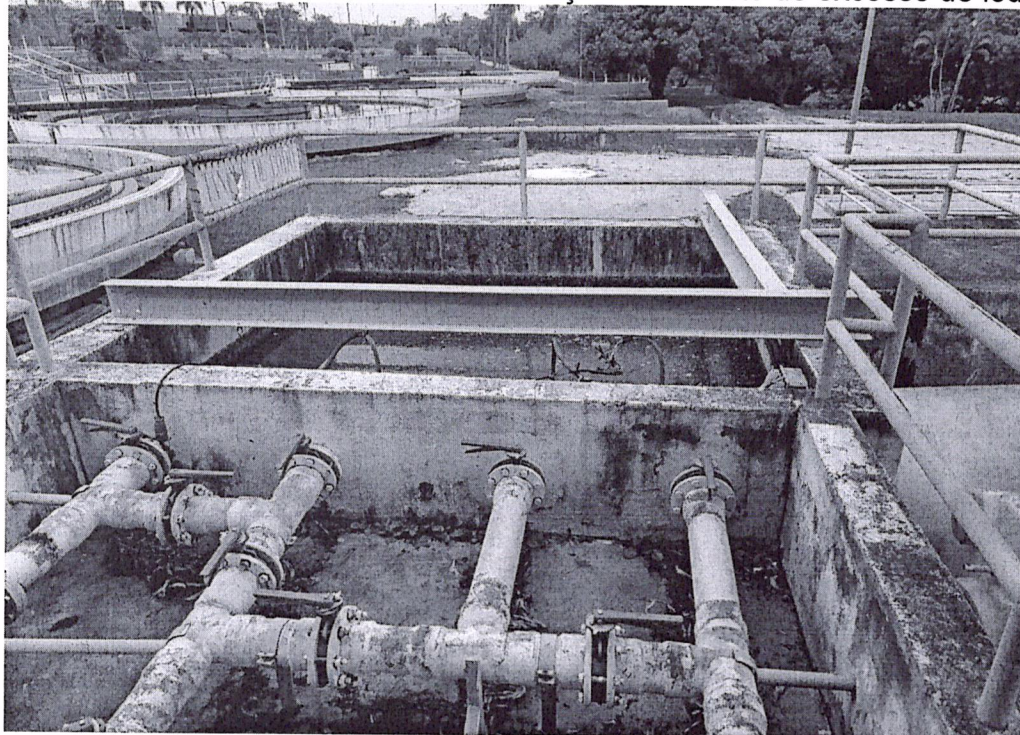


Figura 14 Vista parcial da EE de recirculação e descarte de excesso de lodo.

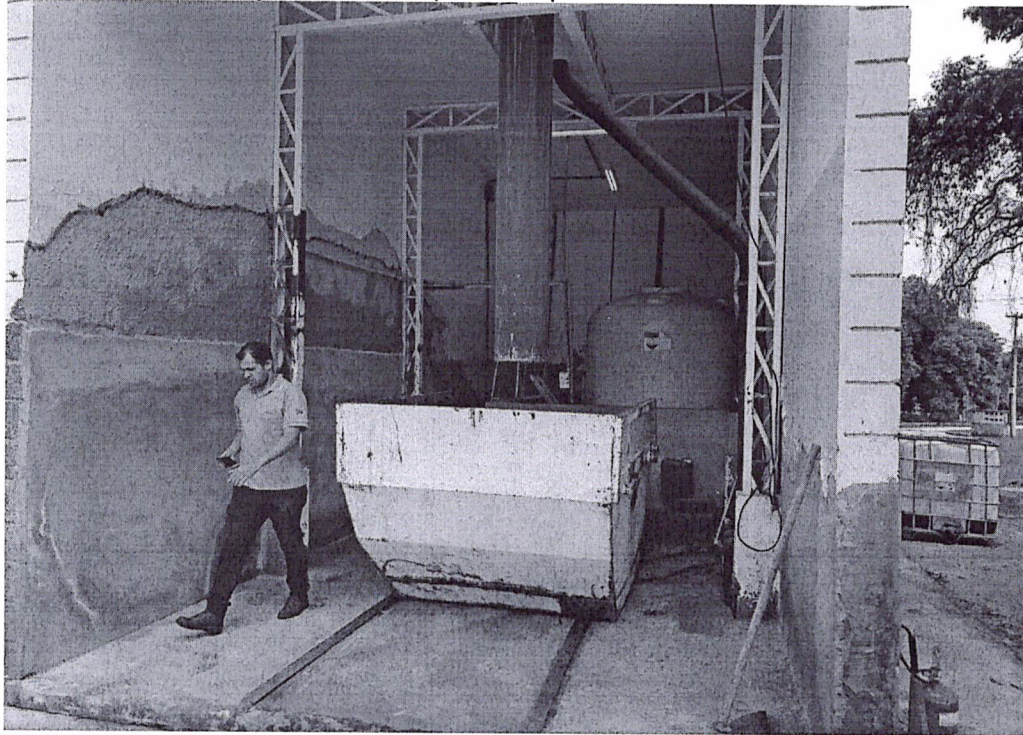


4.3. Desinfecção e Arejamento do Efluente Tratado

A desinfecção do efluente dos decantadores secundários é feita através da aplicação de solução de hipoclorito de sódio segundo sua concentração comercial. Essa solução é armazenada em um tanque estacionário abrigado no piso térreo do prédio de desaguoamento de lodo, sendo que sua presença nesse ambiente fechado tem causado sérios problemas de corrosão das estruturas e equipamentos devido a ação dos vapores de cloro convertidos a ácido clorídrico devido ao contato com a umidade do ar atmosférico.

Existe uma câmara de contato dotada de chicanas horizontais que se mostra adequada em termos hidráulicos com relação à sua geometria. Entretanto, considerando as demandas previstas para o final de plano, o tempo de contato deverá ser da ordem de 12 minutos, sendo que o adequado seria valor da ordem de 30 minutos para a garantia de desinfecção segura antes do lançamento dos efluentes tratados no rio Camanducaia.

Figura 17 Caçamba e tanque de hipoclorito de sódio ao fundo.



4.5. Qualidade do Efluente Tratado

Em termos de qualidade do efluente final os dados de operação indicam valor médio de $DBO_{5,20}$ igual a 58 mg/L e máximo de até 94 mg/L, que resultam em eficiência variável na faixa de 69 a 93 % em termos de carga orgânica carbonácea, com média da ordem de 85 %, conforme pode ser observado na Figura 18 e Figura 19 apresentadas a seguir.



Figura 18 Variação da DQO e DBO_{5,20} do efluente tratado nos anos de 2017 e 2018.

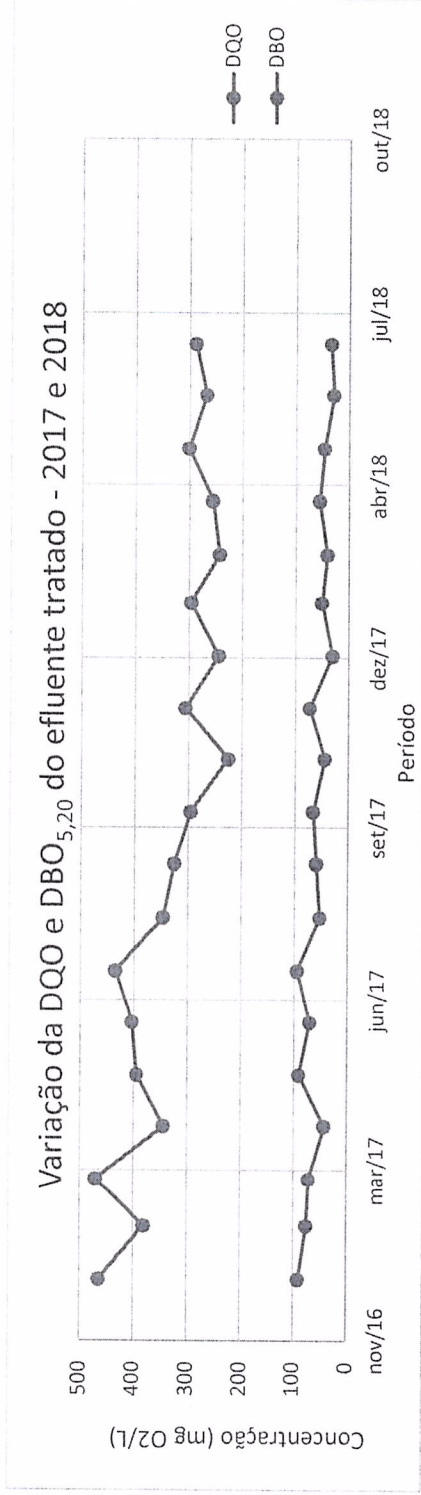
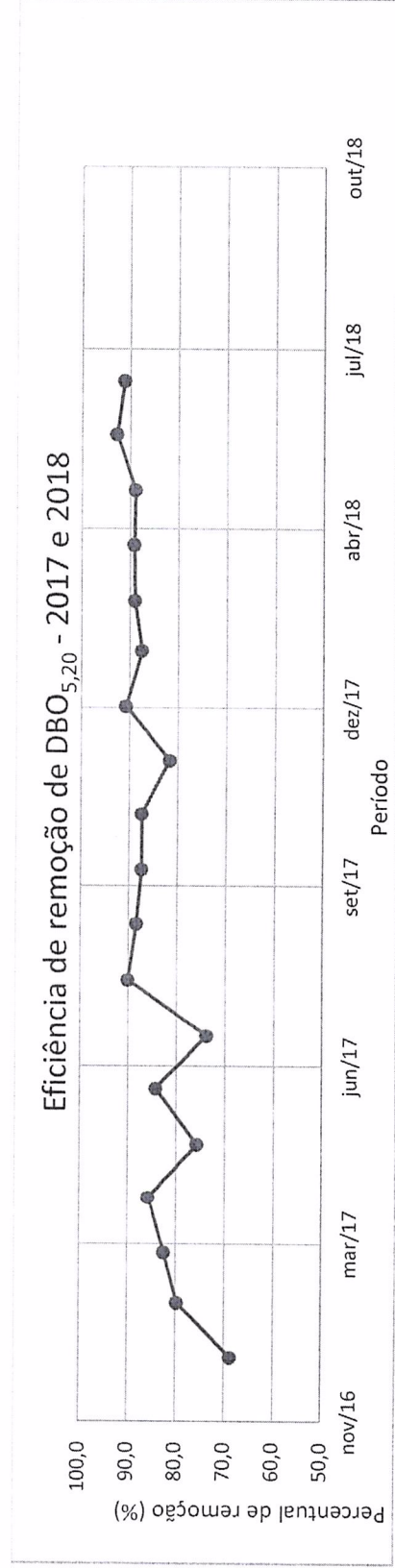


Figura 19 Eficiência de remoção de DBO_{5,20} nos anos de 2017 e 2018.



A eficiência observada caracteriza um sistema de tratamento a nível secundário, mas considerando que a ETE Camanducaia é um sistema de Lodos Ativados, o desempenho atual está aquém de seu potencial e não atende ao nível de tratamento previsto para a melhoria da qualidade das águas do rio Camanducaia, conforme apresentado no capítulo 3. O desempenho relativamente baixo é justificado pelas deficiências apresentadas neste capítulo.

Com relação ao nitrogênio amoniacal, os dados de operação indicam efluente tratado com valor médio igual a 11,0 mg/L e máximo de até 15 mg/L, que resultam em eficiência variável na faixa de 60 a 70 %. A nitrificação parcial observada não é condizente com o potencial da ETE Camanducaia, tendo em vista ser um sistema de Lodos Ativados com Aeração prolongada que deveria apresentar nitrificação total. Entretanto, o desempenho abaixo do esperado é justificado pelas limitações atuais, principalmente, a deficiência do sistema de aeração.

Finalmente, com relação ao fósforo, os dados de operação indicam efluente tratado com valor médio igual a 8,8 mg/L e máximo de até 10,4 mg/L, que resultam em eficiência irrelevante considerando que o esgoto bruto afluente deve apresentar concentração na faixa de 8 a 10 mg/L. A baixa eficiência registrada certamente não contribui para a melhoria das águas do Rio Camanducaia, mas é perfeitamente justificada tendo em vista que a concepção desse sistema de tratamento é limitada com relação à remoção de fósforo.

Com relação à presença de microrganismos patogênicos, observa-se que a desinfecção atual é efetiva com a ausência sistemática de E coli no efluente tratado, indicando, portanto, boas condições de desinfecção.

4.6. Síntese do Diagnóstico

Tendo em vista o diagnóstico apresentado neste capítulo, a seguir são listadas as deficiências observadas:

- **Tratamento Preliminar e EE de esgoto afluente:**
 - Dificuldade do manuseio das comportas de controle de fluxo;
 - Dificuldade de limpeza manual das grades e canais de desarenação;

- Limitação hidráulica dos canais de desarenação e calha Parshall para as demandas de final de plano;
 - Sério comprometimento das estruturas dos poços úmido e seco da EE e esgoto afluyente;
 - Longa distância em relação às demais unidades formadoras da ETE, dificultando as operações de operação e manutenção.
- **Tratamento Biológico:**
 - Reatores com volumes insuficientes para a manutenção de condições operacionais segundo a modalidade de aeração prolongada considerando as demandas previstas para o final de plano;
 - Deficiência do sistema de aeração tanto para o efetivo fornecimento de oxigênio quanto para a mistura da massa líquida. Clara presença de várias zonas mortas nos tanques de aeração;
 - Deficiente distribuição de fluxo para os tanques de aeração e decantadores secundários;
 - Deficiente condução do lodo descartado dos decantadores até a EE de lodo;
 - EE de lodo não atende às demandas previstas para o final de plano.
 - **Sistema de desinfecção:**
 - Câmara de contato não atende à demanda prevista para o final de plano.
 - **Desaguamento do Lodo em excesso Descartado:**
 - Instalações existentes com capacidade de desaguamento de lodo inferior à demanda prevista para o final de plano;
 - Existência de apenas um equipamento de desaguamento de lodo, não havendo reserva de contingência e, portanto, insegurança operacional do sistema de desaguamento;
 - Existência de apenas uma caçamba para o armazenamento de lodo e dificuldade de manobra de caçambas no caso de instalação de mais unidades.

- Presença indevida de tanque de armazenamento de hipoclorito de sódio no prédio de desaguamento, causando problemas de corrosão nas estruturas e equipamentos.

5. INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Conforme apresentado no capítulo 3, para o atendimento das condicionantes ambientais relativas ao lançamento dos efluentes tratados no rio Camanducaia o sistema de tratamento em questão deve apresentar eficiência elevada em termos de remoção de $DBO_{5,20}$ (superior a 96 %), remoção de fósforo superior a 90% e desinfecção com nível de remoção superior a 99,98 %.

Com relação ao nitrogênio, tanto a remoção de nitrogênio amoniacal (nitrificação) quanto dos nitritos e nitratos (desnitrificação), são dispensadas tendo em vista a capacidade de assimilação do corpo receptor. Entretanto, é oportuno observar que com relação à nitrificação, esta deverá ocorrer tendo em vista o estabelecimento da condição operacional de aeração prolongada que deverá ser melhor estabelecida com as intervenções propostas, visando principalmente a digestão dos lodos sem a necessidade de implantação de digestores periféricos.

As intervenções propostas também visam ampliar a capacidade de tratamento para o atendimento das demandas previstas para o futuro (final de plano definido em 2038), bem como melhorar as condições operacionais tendo em vista as deficiências relatadas pelos operadores e observadas na visita técnica.

A Figura 20 a seguir apresenta uma imagem de satélite da ETE Camanducaia com a identificação das intervenções propostas neste estudo e, na sequência, é apresentado um descritivo das mesmas.

Em anexo, são apresentados os memoriais de cálculo de dimensionamento.

Figura 20 Identificação das Propostas para a ETE Camanducaia.

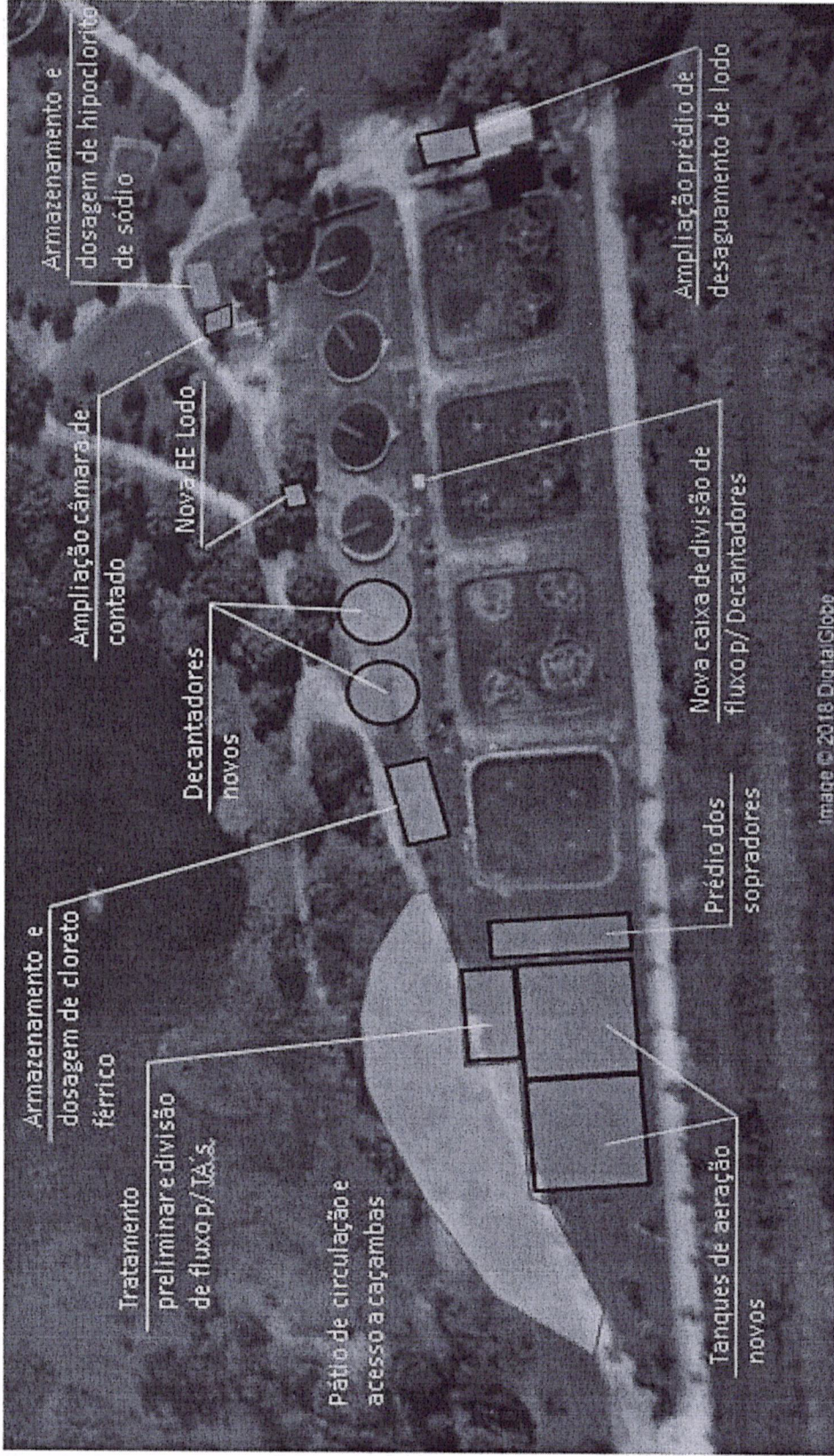


Figura 25 – Custo energético mensal para as bombas

| EQUIPAMENTOS | CALCULO DE CONSUMO ENERGÉTICO SOBRE | | | |
|------------------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|--------------|
| | Potência unitária por equipamento em CV | Quant. Equipamentos em Operação | Potência total em KW - em operação | TOTAL EM R\$ |
| Elevatória de Lodo | | | | |
| Bomba submersível | 24 | 2 | 35,33 | R\$9.426,45 |
| Bomba auto reescorvar | 30 | 2 | 44,16 | R\$11.783,06 |
| Bomba helicoidal | 101,38 | 4 | 298,46 | R\$79.637,76 |

Frente a estas informações apresentadas, a RHS – Controls, visando o menor custo de aquisição para os equipamentos, equipamentos com menor potência a ser instalada e estruturas civis menores para a instalação dos conjuntos moto-bomba, adotou-se para o projeto as bombas modelo submersível para a elevatória de recirculação de lodo e seguindo o mesmo conceito adotou-se o modelo submersível para o recalque de descarte de lodo.

A adoção de conjuntos motobomba submersíveis para a EE de lodo é baseada no reconhecido bom desempenho desse tipo de equipamento para o recalque de lodos de ETE's.

Em comparação aos conjuntos de deslocamento positivo helicoidal, a instalação de motobombas submersíveis simplifica a estrutura civil da estação elevatória, pois evita o abrigo das motobombas em poço seco, que no caso de motobombas de deslocamento positivo teria grandes dimensões tendo em vista as características geométricas dessas bombas. Portanto adoção de motobombas submersíveis visa à redução dos custos das obras civis sem o comprometimento do desempenho dessa unidade no recalque dos lodos.

5.4. Remoção de Fósforo

Conforme relatado anteriormente, a remoção de fósforo é necessária para atender ao padrão de qualidade do rio Camanducaia. Para tanto é prevista a aplicação de cloreto férrico ou outro sal metálico para a precipitação físico-química do fósforo.

A solução de cloreto férrico deverá ser aplicada na caixa de distribuição de fluxo para os tanques de aeração sendo que a reação química de formação dos

complexos insolúveis de fósforo ocorrerá no interior dos próprios tanques de aeração e lagoas. Uma vez formados, a separação dos mesmos ocorrerá na sequência nos decantadores secundários em conjunto com o lodo biológico formado.

A solução de cloreto férrico a ser aplicada deverá ser fornecida a granel e armazenada em dois tanques estacionários instalados ao tempo e abrigados em bacia de contenção, sendo que a aplicação deverá ser feita através de bombas dosadoras de precisão do tipo diafragma.

Portanto, a remoção de fósforo deverá ocorrer de forma simultânea e no mesmo ambiente do estágio secundário de lodos ativados. Essa concepção é adotada para o caso em questão tendo em vista o nível de eficiência necessário para a remoção de fósforo (da ordem de 90 %). Caso fosse necessário nível de eficiência superior (da ordem de 95 %) teria que ser adotado um estágio físico-químico terciário especialmente destinado à remoção de fósforo. Esse estágio deveria ter as mesmas características básicas de um sistema de tratamento de água para fins potáveis, ou seja, a sequência de coagulação, floculação, decantação e/ou filtração para que as partículas insolúveis fossem removidas de maneira mais eficiente.

A decisão do presente estudo, em não adotar a concepção de estágio físico-químico terciário específico e mais eficiente é justificada pelos seguintes aspectos:

- O nível de eficiência de remoção de fósforo requerido não ser tão elevado no caso em questão (restrito a um patamar de 90 %);
- O aumento significativo dos custos de implantação;
- O aumento significativo das demandas de operação e manutenção da ETE.

5.5. Desinfecção do Efluente Decantado

O sistema de desinfecção do efluente decantado deverá sofrer ampliação da câmara de contato para o atendimento das demandas futuras e deverá ser feito o reposicionamento dos tanques de armazenamento de hipoclorito de sódio para ambiente aberto e próximo à câmara de contato.

O tanque de hipoclorito atual está localizado no interior do prédio de desaguamento de lodo, em seu pavimento térreo, sendo que segundo reportado pelos operadores a presença desse tanque no interior do prédio de desaguamento tem criado problemas de corrosão das estruturas e equipamentos e conexões, tendo em vista a atmosfera corrosiva que é estabelecida pela presença dos vapores residuais decorrentes da solução de hipoclorito de sódio armazenada nesse tanque.

Segundo informado pelos operadores, já existe projeto desenvolvido pelo próprio (Departamento de Água e Esgoto) e está em processo para sua instalação, que está sendo aproveitado neste projeto e adaptado com a inclusão de bombas dosadoras junto aos tanques estacionários previstos.

A exemplo dos tanques estacionários previstos para o cloreto férrico, os tanques de armazenamento de hipoclorito de sódio deverão ser abrigados em bacia de contenção. É prevista também a instalação, junto aos tanques estacionários, de bombas dosadoras de precisão do tipo diafragma para a aplicação da solução de hipoclorito de sódio no início da câmara de contato.

Na tubulação de saída da câmara de contato, será instalado um macromedidor do tipo flangeado eletromagnético de diâmetro de 400mm para a medição da vazão final no lançamento, no canal de saída da câmara de contato, já existe uma calha Parshall, mas devido a observação dos representantes da Prefeitura de Jaguariuna, com relação à qualidade da medição da calha Parshall, optou-se em instalar também este tipo de macromedidor na saída do efluente tratado.

5.6. DESAGUAMENTO DO LODO

Para o desaguamento de lodo é prevista a instalação de mais dois “decanters” centrífugos. Considerando três equipamentos, dois serão para a operação em paralelo e um destinado à reserva de contingência, de forma a atender a maior demanda prevista para o final plano, bem como o acréscimo de geração de lodo devido à remoção físico-química do fósforo. Também é prevista a implantação de novos equipamentos periféricos para a alimentação dos “decanters” e condicionamento químico do lodo com polímero.



6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS E ITENS ESPECIAIS

6.1. Condições Gerais de Fornecimento

Os Fabricantes deverão apresentar listas das peças sobressalentes que considerarem necessárias para um ano de operação, juntamente com os seus preços unitários. A Contratante fixará, definitivamente, a quantidade de peças a serem compradas e que o Fornecedor deverá entregar como parte integrante do contrato.

Junto com as propostas, os fabricantes apresentarão catálogos completos de cada um dos equipamentos, com dimensões e dados sobre funcionamento. O Licitante vencedor entregará, juntamente com os equipamentos fornecidos, manuais de operação com informações sobre regulagens, ajustes, identificação de defeitos, início de operação, paralisação da unidade, manuais de montagem e manutenção com vistas explodidas de seus componentes, designação de peças, cuidados especiais nas montagens, técnicas para limpezas e períodos máximos para manutenção preventiva.

O CONTRATANTE reserva-se o direito de inspecionar o fornecimento desde o momento da aceitação do pedido até a ocasião da entrega, tanto no que diz respeito à fabricação nas oficinas do fornecedor como naquelas dos subcontratados. Para tanto, os subcontratados deverão ser informados desse direito, e, nos subcontratos, deverá ser incluída uma cláusula que garanta ao CONTRATANTE o livre acesso às instalações. O Fornecedor deverá colocar à disposição do CONTRATANTE todos os meios úteis que permitam examinar o material ou os trabalhos.

O Fornecedor deverá apresentar todos os dados sobre a proveniência e a qualidade dos materiais empregados no fornecimento, quando solicitado.

Os Fornecedores deverão proceder da seguinte forma com relação aos documentos gráficos e manuais a serem fornecidos:

- Desenhos de conjunto geral, mecânico e de implantação para a aprovação, em três vias, de todas as peças que forem objeto do fornecimento;



- Desenhos de todos os conjuntos que constituam o fornecimento, mostrando as relações entre as diversas peças e suas posições relativas e respectivas listas de materiais;
- Desenhos de instalação mostrando os elementos necessários para que se possam projetar todas as interconexões de utilidades que não fazem parte do fornecimento;
- Dimensões principais e pesos aproximados;
- Todos os dados de operação, tais como capacidades, desempenho, velocidade, rendimento, pressão, etc.;
- Os desenhos aprovados com comentários e os não aprovados serão devolvidos em uma via ao Fabricante, que os corrigirá ou justificará, mas que, de qualquer forma, deverá reapresentá-los até obter a aprovação total final;
- Manuais contendo todas as instruções para a operação e manutenção do equipamento;
- Todos os desenhos aprovados, contendo todas as modificações feitas durante a fabricação.

As operações de inspeção e de verificação por parte do CONTRATANTE não serão obrigatórias e não diminuirá em nada a responsabilidade do Fornecedor quanto às obrigações contratuais. A responsabilidade do fornecedor não será atenuada pelas observações que o CONTRATANTE formular quanto às disposições previstas pelos estudos ou desenhos do Fornecedor e quanto à natureza e à qualidade dos materiais empregados.

As provas de funcionamento mecânico, análises químicas, provas hidrostáticas, etc., normalmente necessárias à inspeção, serão executadas às custas do fornecedor e submetidas à aprovação do CONTRATANTE, que deverá exigir de todos os fornecedores a entrega de atestados de fornecimentos anteriores em condições similares às atualmente especificadas. Os atestados deverão conter informações precisas no que diz respeito ao modelo e capacidade dos equipamentos, bem como local da instalação e tempo de operação efetiva.

Todos os equipamentos serão considerados recebidos após a comprovação pelo CONTRATANTE, desde que atendam perfeitamente a todas as especificações de projeto e o atendimento das condições apresentadas nos parágrafos anteriores.

6.2. Calha Parshall

Deverão ser fornecidas calhas Parshall pré-moldadas em poliéster estruturado em lâ de vidro, segundo dimensões padronizadas para a gargantas definidas a seguir para cada caso.

- Canal a jusante das grades grosseiras da EE Central (chegada dos esgotos brutos): Fornecimento de uma calha Parshall com garganta de largura de um pé;
- Canal chegada do lodo recirculado para caixa de distribuição: Fornecimento de uma calha Parshall com garganta de largura de um pé;
- Canal final da câmara de contato: Fornecimento de uma calha Parshall com garganta de largura de um pé.

O fornecimento deverá incluir régua graduada instalada no corpo da calha Parshall para a medição de nível local.

6.3. Sensores de nível do Tipo Ultrassom

Deverão ser fornecidos três sensores de nível do tipo ultrassom, a serem instalados nas calhas Parshall especificadas anteriormente. Esses equipamentos deverão ser próprios para a instalação sobre canal com profundidade máxima de 1,5 m.

Esses sensores deverão ser fornecidos juntamente com microprocessador capaz de fornecer medições de nível, volumes, vazões instantânea e totalizada, próprio para a instalação em painel local e remoto.

6.4. Grades Grossas Mecanizadas para Elevatória Central

Deverão ser fornecidas duas grades grossas, constituída por barras de aço inox AISI 403 L, com espessura de 10 mm e espaçamento entre barras igual a 25 mm.

6.15.1. Alimentação das Centrífugas

Deverão ser fornecidos quatro conjuntos equipados com dispositivo eletrônico de variação de rotação, para operarem no esquema 1 + 1 de reserva, próprios para o recalque de lodo com teor de sólidos variando de 8 a 12 kg/m³ a temperatura ambiente. Cada equipamento deverá atender as seguintes condições operacionais:

- Vazão de recalque: 10 m³/h;
- Altura manométrica total: $\geq 20,0$ mca;
- Rotação máxima: 600 rpm.

6.15.2. Dosagem de Polímero para o Desaguamento

Fornecimento de quatro conjuntos equipados com dispositivo eletrônico de variação de rotação, para operarem no esquema 1 + 1 de reserva, próprios para o recalque de emulsão de polímero com concentração de 0,1 a 0,5 % a temperatura ambiente. Cada equipamento deverá atender as seguintes condições operacionais:

- Vazão de recalque: 350 L/h;
- Altura manométrica total: ≥ 20 mca;
- Rotação máxima: 600 rpm.

6.15.3. Dosagem de Hipoclorito de Sódio para Desinfecção

Fornecimento de dois conjuntos equipados com dispositivo eletrônico de variação de rotação, para operarem no esquema 1 + 1 de reserva, próprios para o recalque de solução de hipoclorito de sódio à concentração na faixa de 10 a 12 %. Cada equipamento deverá atender as seguintes condições operacionais:

- Vazão de recalque: até 50 L/h;
- Altura manométrica total: $\geq 10,0$ mca;
- Rotação máxima: 600 rpm.

6.17. Tanques de Armazenamento de Solução de Hipoclorito de Sódio

Deverão ser fornecidos dois tanques de resina plástica com volume útil de 7,5 m³ cada, do tipo estacionários, verticais, próprios para o armazenamento de solução de hipoclorito de sódio com as seguintes características físico-químicas:

- Concentração: 10 a 12 %;
- Densidade: 1,1 a 1,3 ton/m³;
- pH: > 12;

Todos os bocais, tanto de entrada, quanto saída e as inspeções deverão ser moldadas juntamente com o tanque, de forma a se ter uma peça rígida e resistente aos esforços de abertura e fechamento de válvulas, registros ou outros acessórios. O fornecimento também deverá incluir dispositivo de visualização de nível de solução contida nos tanques.

6.18. Tanques de Armazenamento de Solução de Cloreto Férrico

Deverão ser fornecidos dois tanques de resina plástica com volume útil de 30 m³ cada, do tipo estacionários, verticais, próprios para o armazenamento de solução de cloreto férrico com as seguintes características físico-químicas:

- Concentração: 30 a 40 %;
- Densidade: 1,1 a 1,3 ton/m³;
- pH: < 2,0;

Todos os bocais, tanto de entrada, quanto saída e as inspeções deverão ser moldadas juntamente com o tanque, de forma a se ter uma peça rígida e resistente aos esforços de abertura e fechamento de válvulas, registros ou outros acessórios.

O fornecimento também deverá incluir dispositivo de visualização de nível de solução contida nos tanques.

6.19. Atuadores Elétricos

Deverão ser fornecidos 6 atuadores elétricos para as válvulas borboleta de diâmetro de 250 mm, destinadas ao descarte do lodo sedimentado nos decantadores.



- Calibração acreditada pela Cgcre do INMETRO do sistema (medidor associado aos trechos);
- Classe de proteção IP65 / IP68;
- Conversor de sinais;
- Quadro elétrico;
- Datalogger MODBUS com telemetria (GPRS);(em caso de implantação de telemetria).

Aplicação: Fluidos eletricamente condutivos;

Tipo de conexão: Flangeado;

Faixa de medição: -12 a 12m/s;

Condutividade elétrica: 20 μ S/cm;

Temperatura de processo: 0 a 60°C;

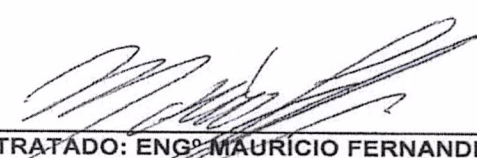
Pressão de trabalho: 0mbar abs a 10 barg;

Diâmetro do medidor: 200 mm;

Tipo de conversor: IFC 050W – Remoto;

Precisão: $\pm 0,5\%$ ± 1 mm/s;

Repetibilidade: $\pm 0,1\%$.


CONTRATADO: ENGº MAURÍCIO FERNANDES PEREZ

Coordenador Engenheiro Civil

CREA nº 601645390-SP;



**ANEXO 02. MEMORIAIS DE CÁLCULO DAS VERIFICAÇÕES
PROPOSTAS**



ANEXO 02 – MEMÓRIA DE CÁLCULO – VERIFICAÇÃO E INTERVENÇÕES PROPOSTAS

ETE Camanducaia

Tratamento Biológico - Lodo Ativado com Aeração Prolongada

Verificação das Instalações Atuais

A verificação é realizada para as condições de demanda de final de plano

1) Vazões e Cargas

Q k1 afluente (2038) = 223,14 L/s ou 19279 m³/dia

População (2038) = 80653 hab

So = 450mg/L

Carga orgânica = 8676 kg/dia

N amoniacal = 40 mg/L (Adotado)

Fósforo Total = 10 mg/L (adotado)

2) Tratamento Preliminar

| | |
|-----------------|------------|
| Q k1k2 (2038) = | 318,58 L/s |
|-----------------|------------|

Verificação da Calha Parshall

Calha existente com garganta de 9 polegadas

Faixa de medição de vazão: 2.6 a 252 L/s
(Acima do limite de medição)

Lâmina no canal a montante da calha Parshall (não foi observado rebaixo)

$Q = 0,535 \times H^{1,530}$ Portanto: Q max = 318,58 l/s

H máx = 0,71m



Volume muito pequeno para armazenar o lodo.
Equivalente a apenas 9,6 % do volume diário produzido

Verificação da Capacidade de desaguamento de Lodo Instalada

Sistema existente: 1 decanter centrífugo
Aldec 40 Q = 10 m³/h

Capacidade total = 10 m³/h

Para atender à demanda diária o período de operação:

T op = 38,7 horas

Portanto, a instalação atual não atende a demanda

10) Sistema de Desinfecção do Efluente Final

Atual aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio

Para dosagem = 6 mg/l

10.1 - Especificação dos Conjuntos de Dosagem:

Q k1 k2 = 318,58 L/s ou 27525 m³/dia

Q prod ativo = 1,91 g/s ou 6,88 kg/h

Para solução comercial a 12 % 120 kg/m³

Para densidade da solução comercial = 1200 kg/m³

Teor de produto ativo = 144 kg/m³

Q solução = 0,048 m³/h ou 47,8 l/h

10.2 - Armazenamento

Q k1 = 223,14 L/s ou 19279 m³/dia

Q prod ativo = 1,34 g/s ou 4,82 kg/h

Para solução comercial a 12 % 120 kg/m³

Para densidade da solução comercial = 1200 kg/m³

Teor de produto ativo = 144 kg/m³



62

Q solução = 0,033 m³/h ou 33,5 l/h ou 803 l/dia

Consumo mensal = 24099 litros ou 24,1 m³

10.3 - Tanque de Contato

td = 30 minutos (adotado)

Q k1 = 223,14 l/s ou 13,4 m³/min

V necessário = 402 m³

Tanque existente com:

| | |
|----------------------|--------------------|
| Prof. Útil = | 1,9 m |
| Comprimento útil = | 8,6 m |
| Número de canais = | 10,0 |
| Largura útil canal = | 0,95 m |
| V útil efetivo = | 155 m ³ |

Td efetivo = 11,6 minutos

Volume insuficiente para atender à demanda



ETE Camanducaia

Tratamento Biológico - Lodo Ativado com Aeração Prolongada

Intervenções Propostas

1) Vazões e Cargas

Q k1 afluente (2038) = 223,14 L/s ou 19279 m³/dia

Q k1k2 afluente (2018) = 318,58 L/s

População (2038) = 80653 hab

So = 450 mg/L

Carga orgânica = 8676 kg/dia

N amoniacal = 40 mg/L (Adotado)

Fósforo Total = 10 mg/L (adotado)

Acréscimos devido aos retornos (balanço de massa)

| | | |
|---------|-----|------------------|
| Vazão = | 2 % | Valores adotados |
| DBO = | 5 % | |
| NTK = | 5 % | |
| P = | 5 % | |

Vazões e Cargas de Dimensionamento

Q k1 = 227,60 L/s 19665 m³/dia

Q k1 k2 = 324,95 L/s

Q mínima = 83,00 L/s

DBO afluente = 473 mg/L

NTK afluente = 42 mg/L

P afluente = 10,5 mg/L



Q solução = 1,045 m³/h ou 1045 l/h

Adotam-se 4 bombas dosadoras do tipo deslocamento positivo helicoidal (3 + 1 reserva), próprias para solução de polímero, que atendam a dosagem de até 348 L/h

Para alimentar as bombas dosadoras, adotam-se 2 equipamentos automáticos de preparo de polímero com capacidade para até 1000 L/h de polímero a 0,1 %.

10) Sistema de Desinfecção do Efluente Final

Atual aplicação de solução concentrada de hipoclorito de sódio

para dosagem = 6 mg/l

10.1 - Especificação dos Conjuntos de Dosagem:

Q k1 k2 = 324,95 L/s ou 28076 m³/dia

Q prod ativo = 1,95 g/s ou 7,02 kg/h

Para solução comercial a 12 % 120 kg/m³

Para densidade da solução comercial = 1200 kg/m³

Teor de produto ativo = 144 kg/m³

Q solução = 0,049 m³/h ou 48,7 l/h

Adotam-se 2 (1 + 1 reserva) ombas dosadoras do tipo diafragma , cada uma com capacidade de dosagem de até 50 L/h de solução concentrada de hipoclorito de sódio

10.2 - Armazenamento

Q k1 = 227,60 L/s ou 19665 m³/dia

Q prod ativo = 1,37 g/s ou 4,92 kg/h

Para solução comercial a 12 % 120 kg/m³

Para densidade da solução comercial = 1200 kg/m³

Teor de produto ativo = 144 kg/m³

Q solução = 0,034 m³/h ou 34,1 l/h ou 819 l/dia



Existe projeto de armazenamento de hipoclorito de sódio que prevê:

2 tanques estacionários, cada um com capacidade para 7,5 m, portanto, $V_{total} = 15 \text{ m}^3$

Portanto, autonomia de armazenamento = 18 dias (OK)

10.3 - Tanque de Contato

$t_d =$ 30 minutos (adotado)

$Q_{k1} =$ 223,14 l/s ou 13,4 m^3/min

$V_{necessário} = 402 \text{ m}^3$

$V_{tanque\ existente} = 155 \text{ m}^3$

Ampliação do tanque existente:

| | | |
|-----------------------------|------------------|--|
| $V_{ampliação} =$ | 246 m^3 | |
| Prof. Útil = | 1,9 m | |
| Comprimento útil = | 12,0 m | |
| Número de canais = | 12 | |
| Largura útil canal = | 0,95 m | |
| $V_{\text{útil efetivo}} =$ | 260 m^3 | |



**PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA - SP**

**FICHA DE ESPECIFICAÇÃO PARA EQUIPAMENTOS
HIDRÁULICOS PROJETADOS**

CONTRATO N° 035/2018

FEVEREIRO DE 2020



ÍNDICE ANALÍTICO

| | |
|--|----|
| 1. APRESENTAÇÃO | 4 |
| 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS E ITENS ESPECIAIS.... | 5 |
| 2.1. Condições Gerais de Fornecimento..... | 5 |
| 2.2. Calha Parshall..... | 7 |
| 2.3. Sensores de nível do Tipo Ultrassom | 7 |
| 2.4. Grades Grossas Mecanizadas para Elevatória Central | 8 |
| 2.5. Grades Finas Mecanizadas – Pré-tratamento..... | 10 |
| 2.6. Correias Transportadoras | 10 |
| 2.7. Conjuntos Motobomba | 12 |
| 2.8. Pré-Tratamento | 12 |
| 2.9. Estações Elevatórias..... | 16 |
| 2.9.1. Elevatória de Esgoto Central..... | 16 |
| 2.9.2. Elevatória de Recirculação de Lodo para Tratamento Preliminar | 17 |
| 2.9.3. Elevatória de Descarte de Lodo para Tanque de Lodo | 19 |
| 2.9.4. Elevatória de Recirculação de Líquidos | 20 |
| 2.10. Sistema de Aeração (Difusores e Manifold's de Alimentação)..... | 21 |
| 2.10.1. Tanques de Aeração Novos | 21 |
| 2.10.2. Lagoas de Aeração Existentes | 21 |
| 2.11. Sistema de Aeração (Sopradores)..... | 22 |
| 2.11.1. Sopradores para a Alimentação dos Tanques de Aeração Novos | 22 |
| 2.11.2. Sopradores para a Alimentação das Lagoas Aeradas Existentes | 23 |
| 2.12. Decantadores (Sistema de Limpeza)..... | 23 |
| 2.13. Misturadores Submersíveis (Tanque de Armazenamento de Lodo) | 24 |
| 2.14. "Decanter" Centrífugo (Desaguamento do Lodo)..... | 25 |
| 2.15. Conjuntos Motobomba de Alimentação dos "Decaners" e Dosagem de Polímero..... | 26 |
| 2.15.1. Alimentação das Centrífugas..... | 26 |
| 2.15.2. Dosagem de Polímero para o Desaguamento..... | 26 |
| 2.15.3. Dosagem de Hipoclorito de Sódio para Desinfecção..... | 27 |



| | |
|---|----|
| 2.15.4. Dosagem de Cloreto Férrico para Remoção de Fósforo | 27 |
| 2.16. Preparadores Automáticos de Emulsão de Polímero..... | 27 |
| 2.17. Tanques de Armazenamento de Solução de Hipoclorito de Sódio | 28 |
| 2.18. Tanques de Armazenamento de Solução de Cloreto Férrico | 29 |
| 2.19. Atuadores Elétricos | 29 |
| 2.20. Conjunto de Içamento e Transporte de Cargas – Prédio de Sopradores..... | 30 |
| 2.21. Conjunto de Içamento e Transporte de Cargas – Prédio de Desaguamento do Lodo | 30 |
| 2.22. Conjunto de Içamento e Transporte de Cargas - EEE Central | 31 |
| 2.23. Conjunto de Içamento e Transporte de Cargas – Elevatória de Lodo | 31 |
| 2.24. Caçambas para o Armazenamento dos Resíduos do Gradeamento e Areia | 32 |
| 2.25. Caçambas para o Armazenamento de Lodo Desaguado | 32 |
| 2.26. Macromedidor para Medição de Vazão – EEE Central e Saída da Câmara de Contato | 33 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Curva do sistema – Nova EEE Central..... | 17 |
| Figura 2. Curva do sistema – Elevatória de Lodo..... | 18 |
| Figura 3. Curva de sistema para a bomba de descarte de lodo | 19 |
| Figura 4. Curva de sistema para a bomba de recirculação de líquido | 20 |



1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta as especificações técnicas dos equipamentos e itens especiais presentes do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Jaguariúna, contemplando a ETE Camanducaia e a EEEB Central.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS E ITENS ESPECIAIS

2.1. Condições Gerais de Fornecimento

Os Fabricantes deverão apresentar listas das peças sobressalentes que considerarem necessárias para um ano de operação, juntamente com os seus preços unitários. A Contratante fixará, definitivamente, a quantidade de peças a serem compradas e que o Fornecedor deverá entregar como parte integrante do contrato.

Junto com as propostas, os fabricantes apresentarão catálogos completos de cada um dos equipamentos, com dimensões e dados sobre funcionamento. O Licitante vencedor entregará, juntamente com os equipamentos fornecidos, manuais de operação com informações sobre regulagens, ajustes, identificação de defeitos, início de operação, paralisação da unidade, manuais de montagem e manutenção com vistas explodidas de seus componentes, designação de peças, cuidados especiais nas montagens, técnicas para limpezas e períodos máximos para manutenção preventiva.

O CONTRATANTE reserva-se o direito de inspecionar o fornecimento desde o momento da aceitação do pedido até a ocasião da entrega, tanto no que diz respeito à fabricação nas oficinas do fornecedor como naquelas dos subcontratados. Para tanto, os subcontratados deverão ser informados desse direito, e, nos subcontratos, deverá ser incluída uma cláusula que garanta ao CONTRATANTE o livre acesso às instalações. O Fornecedor deverá colocar à disposição do CONTRATANTE todos os meios úteis que permitam examinar o material ou os trabalhos.

O Fornecedor deverá apresentar todos os dados sobre a proveniência e a qualidade dos materiais empregados no fornecimento, quando solicitado.

Os Fornecedores deverão proceder da seguinte forma com relação aos documentos gráficos e manuais a serem fornecidos:



- Desenhos de conjunto geral, mecânico e de implantação para a aprovação, em três vias, de todas as peças que forem objeto do fornecimento;
- Desenhos de todos os conjuntos que constituam o fornecimento, mostrando as relações entre as diversas peças e suas posições relativas e respectivas listas de materiais;
- Desenhos de instalação mostrando os elementos necessários para que se possam projetar todas as interconexões de utilidades que não fazem parte do fornecimento;
- Dimensões principais e pesos aproximados;
- Todos os dados de operação, tais como capacidades, desempenho, velocidade, rendimento, pressão, etc.;
- Os desenhos aprovados com comentários e os não aprovados serão devolvidos em uma via ao Fabricante, que os corrigirá ou justificará, mas que, de qualquer forma, deverá reapresentá-los até obter a aprovação total final;
- Manuais contendo todas as instruções para a operação e manutenção do equipamento;
- Todos os desenhos aprovados, contendo todas as modificações feitas durante a fabricação.

As operações de inspeção e de verificação por parte do CONTRATANTE não serão obrigatórias e não diminuirá em nada a responsabilidade do Fornecedor quanto às obrigações contratuais. A responsabilidade do fornecedor não será atenuada pelas observações que o CONTRATANTE formular quanto às disposições previstas pelos estudos ou desenhos do Fornecedor e quanto à natureza e à qualidade dos materiais empregados.

As provas de funcionamento mecânico, análises químicas, provas hidrostáticas, etc., normalmente necessárias à inspeção, serão executadas às custas do fornecedor e submetidas à aprovação do CONTRATANTE, que deverá exigir de todos os fornecedores a entrega de atestados de fornecimentos anteriores em condições similares às atualmente especificadas. Os atestados deverão conter



- Altura manométrica total: ≥ 20 mca;
- Rotação máxima: 600 rpm.

2.15.3. Dosagem de Hipoclorito de Sódio para Desinfecção

Fornecimento de dois conjuntos equipados com dispositivo eletrônico de variação de rotação, para operarem no esquema 1 + 1 de reserva, próprios para o recalque de solução de hipoclorito de sódio à concentração na faixa de 10 a 12 %. Cada equipamento deverá atender as seguintes condições operacionais:

- Vazão de recalque: até 50 L/h;
- Altura manométrica total: $\geq 10,0$ mca;
- Rotação máxima: 600 rpm.

2.15.4. Dosagem de Cloreto Férrico para Remoção de Fósforo

Fornecimento de dois conjuntos equipados com dispositivo eletrônico de variação de rotação, para operarem no esquema 1 + 1 de reserva, próprios para o recalque de solução de cloreto férrico à concentração na faixa de 30 a 40 %. Cada equipamento deverá atender as seguintes condições operacionais:

- Vazão de recalque: até 130 L/h;
- Altura manométrica total: $\geq 10,0$ mca;
- Rotação máxima: 600 rpm.

2.16. Preparadores Automáticos de Emulsão de Polímero

Deverão ser fornecidos dois preparadores automáticos de emulsão polímero apropriados para o preparo a partir do fornecimento de polímero em pó.

A capacidade hidráulica de cada equipamento deverá ser de 1.000 L/h de solução de polímero com concentração de 0,1 % (1,0 kg/m³), sendo que os equipamentos deverão ser capazes do preparo de emulsão com concentração de até 0,5 % (5 kg/m³).

O equipamento deverá ser formado por compartimentos em série, dotados de misturadores mecânicos capazes de operar simultaneamente. O compartimento final, destinado à armazenagem da emulsão maturada e alimentação dos conjuntos de dosagem, deverá ser provido de sensores de nível que deverão controlar automaticamente a operação de preparo no primeiro compartimento, em função da variação de nível no compartimento final. Cada compartimento deverá ser dotado de válvula de drenagem independente.

A entrada de água para preparo da emulsão deverá ser controlada automaticamente através de válvula solenoide ou similar, de forma a ser compatível com o automatismo estabelecido pelo controle de nível do compartimento final.

O Painel de Força e Comando responsável pelo acionamento de todo o conjunto do sistema de preparação de polímeros, deverá ser fornecido montado e interligando todos os componentes necessários a operação do sistema, tais como, botoeiras, sinalizadores, controle de sobrecarga e curto circuito e componentes elétricos do sistema de preparo.

2.17. Tanques de Armazenamento de Solução de Hipoclorito de Sódio

Deverão ser fornecidos dois tanques de resina plástica com volume útil de 7,5 m³ cada, do tipo estacionários, verticais, próprios para o armazenamento de solução de hipoclorito de sódio com as seguintes características físico-químicas:

- Concentração: 10 a 12 %;
- Densidade: 1,1 a 1,3 ton/m³;
- pH: > 12;

Todos os bocais, tanto de entrada, quanto saída e as inspeções deverão ser moldadas juntamente com o tanque, de forma a se ter uma peça rígida e resistente aos esforços de abertura e fechamento de válvulas, registros ou outros acessórios.

O fornecimento também deverá incluir dispositivo de visualização de nível de solução contida nos tanques.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230181058902

1. Responsável Técnico

SYLVIO VIDAL JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2602253367

Registro: 5061994778-SP

Empresa Contratada: **RHS CONTROLS - RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO LTDA - EPP**

Registro: 0916490-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ**

CPF/CNPJ: 11.513.961/0001-16

Endereço: **Rua RUA ALFREDO GUEDES 1949**

Nº: 1949

Complemento: **EDIFÍCIO RACS CENTER**

Bairro: **CIDADE ALTA**

Cidade: **Piracicaba**

UF: **SP**

CEP: 13416-901

Contrato: **035/2018**

Celebrado em: **10/08/2018**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 567.416,50**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Área MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA**

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade: **Jaguariúna**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Data de Início: **27/08/2018**

Previsão de Término: **24/04/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

| Elaboração | | | Quantidade | Unidade |
|------------|-------------------|------------------------------|------------|---------|
| 1 | Projeto executivo | Rede de Esgoto | 1,00000 | unidade |
| | Projeto executivo | Estação Tratamento de Esgoto | 1,00000 | unidade |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA/SP.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

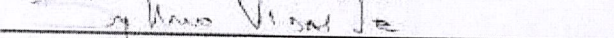
75
N

7. Entidade de Classe

50 - SÃO CARLOS - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS,
ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DE SÃO CARLOS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Carlos 29 de agosto de 2018
Local data

SYLVIO VIDAL JUNIOR - CPF: 163.959.858-04

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS
PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ \ CPF/CNPJ: 11.513.961/0001-16

Valor ART R\$ 218,54

Registrada em 28/08/2018

Valor Pago R\$ 218,54

Nosso Número: 28027230181058902

Versão do sistema

Impresso em: 29/08/2018 14:44:37

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11



76
N

INSTRUÇÕES:

Nro do Registro: 916490

CREASP: 5061994778

Nome: SYLVIO VIDAL JUNIOR

- A quitacao do titulo ocorrerá somente apos a compensacao bancaria.

Deposito ou transferencia nao serao reconhecidos para quitacao do titulo.

Pagamento a menor nao sera considerado para quitacao do titulo.

Nao pagar apos o vencimento.

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Física.

Clique aqui e pague este boleto através do Auto Atendimento Pessoa Jurídica.



001-9

00190.00009 02802.723011 81058.902172 3 76390000021854

Recibo do Pagador

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RHS CONTROLS - RECURSOS HIDRICOS E SANEAMENTO LTDA - EPP CPF/CNPJ: 11971854000131
RUA: GEMINIANO COSTA 1531, SAO CARLOS -SP CEP:13560641

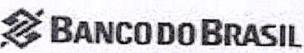
Sacador/Avalista

| Nosso Número | Nr. Documento | Data de Vencimento | Valor do Documento | (=) Valor Pago |
|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 28027230181058902 | 28027230181058902 | 06/09/2018 | 218,54 | |

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77
AV BRIG FARIA LIMA 1059 9 ANDAR , SAO PAULO - SP CEP: 1452002

Agência/Código do Beneficiário
3336-7 / 401783-8

Autenticação Mecânica



001-9

00190.00009 02802.723011 81058.902172 3 76390000021854

Local de Pagamento
PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO ATÉ O VENCIMENTO

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ
CONSELHO REG DE ENGENHARIA E AGRONO DO E CPF/CNPJ: 60.985.017/0001-77

| Data do Documento | Nr. Documento | Espécie DDC | Acerte | Data do Processamento |
|-------------------|-------------------|-------------|--------|-----------------------|
| 28/08/2018 | 28027230181058902 | DS | N | 28/08/2018 |

| Uso do Banco | Carteira | Espécie | Quantidade | xValor |
|-------------------|----------|---------|------------|--------|
| 28027230181058902 | 17 | R\$ | | |

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

Nro do Registro: 916490 CREASP: 5061994778 Nome: SYLVIO VIDAL JUNIOR - A quitacao do titulo ocorrerá somente apos a compensacao bancaria. Deposito ou transferencia nao serao reconhecidos para quitacao do titulo. Pagamento a menor nao sera considerado para quitacao do titulo. Nao pagar apos o vencimento.

| Data de Vencimento | Agência/Código do Beneficiário | Nosso Número | (=) Valor do Documento | (-) Desconto/Abatimento |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| 06/09/2018 | 3336-7 / 401783-8 | 28027230181058902 | 218,54 | |

(+) Juros/Multa

(-) Valor Cobrado

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
RHS CONTROLS - RECURSOS HIDRICOS E SANEAMENTO LTDA - EPP CPF/CNPJ: 11971854000131
RUA: GEMINIANO COSTA 1531,
SAO CARLOS-SP CEP:13560641

Sacador/Avalista

Código de Baixa

Autenticação Mecânica

Ficha de Compensação



77
N**Comprovante de Pagamento de Boletto**

Via Internet Banking CAIXA

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Banco Receptor: | CAIXA ECONÔMICA FEDERAL |
| Pagador Final / Efetivo | |
| CPF/CNPJ: | 11.971.854/0001-31 |
| Nome: | RHS CONTROLS RECURSOS HIDRICOS |
| Conta de débito: | 0348 / 003 / 00002644-9 |

| | |
|--|---|
| Representação numérica do código de barras: | 00190.00009 02802.723011 81058.902172 3 76390000021854 |
| Instituição Emissora - Nome do Banco: | BANCO DO BRASIL S/A |
| Código do Banco: | 001 |
| Pagador Final - Correntista | |
| Nome/Razão Social: | RHS CONTROLS RECURSOS HIDRICOS |
| CPF/CNPJ: | 11.971.854/0001-31 |

| | |
|--|------------|
| Data do Vencimento: | 06/09/2018 |
| Data de Efetivação / Agendamento: | 28/08/2018 |
| Valor Nominal do Boletto: | 218,54 |
| Juros (R\$): | 0,00 |
| IOF (R\$): | 0,00 |
| Multa (R\$): | 0,00 |
| Desconto (R\$): | 0,00 |
| Abatimento (R\$): | 0,00 |
| Valor Calculado (R\$): | 218,54 |
| Valor Pago (R\$): | 218,54 |
| Identificação do Pagamento: | CREA |

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Data/hora da operação: | 28/08/2018 17:51:32 |
|-------------------------------|---------------------|

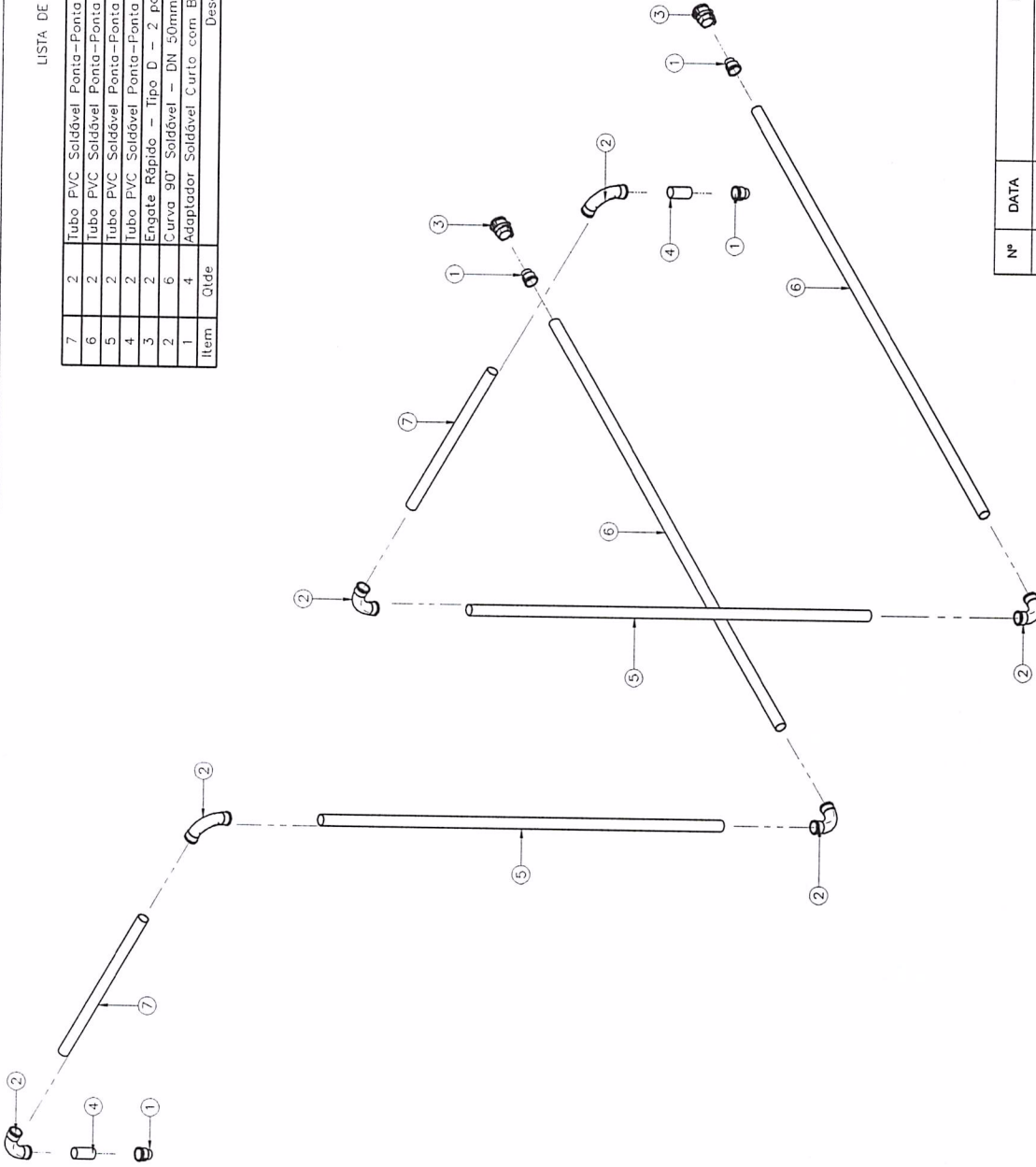
| | |
|----------------------------|------------------|
| Código da operação: | 40408545 |
| Chave de segurança: | HA2TCWUP270U0HXL |

Operação realizada com sucesso conforme as informações fornecidas pelo cliente.

SAC CAIXA: 0800 726 0101
Pessoas com deficiência auditiva: 0800 726 2492
Ouvidoria: 0800 725 7474
Help Desk CAIXA: 0800 726 0104

LISTA DE MATERIAL

| Item | Qtde | Descrição | Material |
|------|------|---|--------------|
| 7 | 2 | Tubo PVC Soldável Ponta-Ponta DN50mm L850mm | PVC Soldável |
| 6 | 2 | Tubo PVC Soldável Ponta-Ponta DN50mm L2.500mm | PVC Soldável |
| 5 | 2 | Tubo PVC Soldável Ponta-Ponta DN50mm L2.150mm | PVC Soldável |
| 4 | 2 | Tubo PVC Soldável Ponta-Ponta DN50mm L100mm | PVC Soldável |
| 3 | 2 | Engate Rápido - Tipo D - 2 pol. | PVC Soldável |
| 2 | 6 | Curva 90° Soldável - DN 50mm | PVC Soldável |
| 1 | 4 | Adaptador Soldável Curto com Balsa e Rosca - DN 50x40mm | PVC Soldável |



| Nº | DATA | REVISÃO | EXECUTADO POR | APROVADO POR |
|----|---------|-----------------|---------------|--------------|
| 0 | 07/2019 | Emissão Inicial | Maria | |



PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE JAGUARIUNA - SP

TUBULAÇÃO DE SUÇÃO - TANQUE DE ARMAZENAMENTO E DOSAGEM DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

| | | |
|----------------|-----------------------------------|------------------|
| EXECUTADO POR: | DES: MARIA ISABEL CHAMBRONE | 07/2019 |
| | PROJ.: MAURICIO FERNANDES PEREZ | ASS. |
| | APROVADO POR: SYLVIO VIDAL JUNIOR | 07/2019 |
| | ART: 28027230190570891 | CREA: 5061994778 |

