



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

# RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO

## AGENERSA/CASAN Nº 44/2022

### Estação de Tratamento de Esgoto JACAREPIÁ

**Saquarema / RJ**



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

### 1. IDENTIFICAÇÃO DA AGÊNCIA REGULADORA

Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA

Endereço: Avenida 13 de maio, 23 / 24º andar – Centro

Telefone: (21) 2332-6469

Fax: (21) 2332-6469

### 2. IDENTIFICAÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

Nome: Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ)

Endereço: Rodovia Amaral Peixoto, km 91, Bananeiras

Araruama/RJ

CEP: 28.970-000

### 3. CARACTERÍSTICAS DA FISCALIZAÇÃO

<b>Tipo de Fiscalização</b>	Fiscalização Direta
<b>Município</b>	Saquarema
<b>Endereço</b>	Estrada do Aterrado S/N
<b>Local</b>	ETE Jacarepiá
<b>Serviço Fiscalizado</b>	Sistema de Tratamento de Esgoto
<b>Data da Inspeção de Campo</b>	15 de agosto de 2022



Entrada de pedestres da Estação de Tratamento de Esgoto Jacarepiá



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

#### **4. OBJETIVO**

O objetivo do Relatório de Fiscalização é descrever, detalhar as condições técnicas, verificação dos procedimentos, processos de funcionamento dos equipamentos e as etapas por ela desenvolvida, para o tratamento do esgoto da região a cargo da Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ), na cidade de Saquarema.

A ação de fiscalização direta realizada por fiscais credenciados visa determinar o grau de conformidade do sistema auditado, em consonância com a legislação pertinente, especialmente, as resoluções expedidas pela AGENERSA.

Ainda, em cumprimento ao Art. 2º da Deliberação AGENERSA nº 4216/2021, por meio do Processo SEI 22/0007/000257/2022.

#### **5. METODOLOGIA**

A metodologia para desenvolvimento da fiscalização compreendeu os procedimentos de vistoria técnica, levantamentos em campo, análise, obtenção de informações, dados gerais do sistema e identificação.

A vistoria foi acompanhada por representantes designados pela Concessionária e pela equipe técnica local, que se encarregaram de explicar os processos operacionais e a funcionalidade de cada unidade e equipamento.

#### **6. REPRESENTANTES PRESENTES**

Funcionários designados pelo Prestador:

- Engenheiro Edson Soares – Coordenador Operacional de Esgoto;
- Cristiano – Supervisor de Operações de Esgoto.

#### **7. CRONOGRAMA DE TRABALHO**

Período: 15/08/2022 (Segunda-Feira)

Tarde: Vistoria Estação de Tratamento de Esgoto Jacarepiá.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

## 8. DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A Estação de Tratamento Jacarepiá tem a vazão nominal de 10 l/s e máxima de 18 l/s e recebe tanto a contribuição de esgoto bombeado das elevatórias Arraia, Martelo e Dona Moça, que fazem a coleta do Sistema de Tempo Seco, quanto, por meio de um interceptor que realiza a coleta sob a bacia do Rio da Arraia em Saquarema.

Esta é uma ETE unidade terciária, quimicamente assistida.



Foto de satélite da ETE Jacarepiá (Fonte: Google Earth, imagem de nov/2021)

## 9. ETAPAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO JACAREPIÁ

Preliminarmente, a etapa do tratamento está na entrada do esgoto bruto *in natura* em tempo seco.

### ➤ GRADEAMENTO

Na caixa de chegada do recalque (Figura 3), tem-se o gradeamento tipo peneira estática escalar com abertura em malha fina, antes da etapa de desarenação (Figura 4). Pelos gradeamentos



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

grosseiro a fino, são separados os resíduos sólidos que são retirados de forma manual para a caçamba ou similar para destino final em aterro sanitário “2 Arcos”, em São Pedro da Aldeia.

#### ➤ **DESARENAÇÃO**

A Desarenação, ou Caixa de Areia, tem a finalidade de eliminar ou abrandar os efeitos adversos ao funcionamento das partes componentes das instalações a jusante, no processo de remoção da areia que sedimentam no fundo do tanque. No caso, são dois canais que podem ser fechados com stop-logs para realizar a manutenção necessária (Figura 4) de um enquanto outro está em carga. A areia é retirada manualmente 1 a 2 vezes por semana, sendo colocadas em caçambas (vide Figura 14) para depois serem encaminhadas para aterro sanitário “2 Arcos”, em São Pedro da Aldeia.

#### ➤ **TANQUES DE GORDURA**

Dois tanques de gordura em série (Figura 6) após os desarenadores são utilizados para retenção e posterior remoção de gordura, óleos e graxas e, por ser sistema em tempo seco com esgoto geralmente fraco (concentrações de DBO abaixo de 100mg/l), acabam por concentrar a carga orgânica para, assim, não afetar as condições de tratamento.

#### ➤ **CALHA PARSHALL**

Uma Calha Parshall com medidor de vazão ultrassônico (Figura 5) determina a vazão de entrada da Estação de Tratamento. Nessa calha é aplicado o antiespumante (quando necessário, vide tanques na imagem da direita da Figura 14), para evitar a geração de espuma devido à turbulência e à qualidade do afluente (surfactantes etc.).

Tem ainda outra Calha parshall com medidor de vazão ultrassônico medindo a saída do efluente tratado (Figura 16). Os medidores de vazão que através de estrangulamento e ressalto, estabelecem, para uma determinada seção vertical a montante, uma relação entre vazão do fluxo e a lamina d'água naquela seção.

#### ➤ **ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

Após os tratamento preliminar (grades, desarenadores e tanques de gordura), uma elevatória com 2 bombas submersas (vide Figura 6 e Figura 7) recalcam os esgotos pré-tratados para o tratamento primário-secundário no tanque RANOX.



### ➤ **TANQUE DE REATOR ANÓXICO E REATOR DE AERAÇÃO (RANOX)**

O recalque dos esgotos pré-tratados chegam no tanque RANOX de forma ascendente (vide Figura 8 e imagem da esquerda da Figura 6), pois o reator anóxico está na parte inferior, que precede a etapa do reator aeróbico do tanque.

O tanque anóxico tem a função de remover também o nutriente nitrogênio, limitante de eutrofização para a lagoa (destino do efluente tratado), além do ter a função de tratamento primário com remoção de carga orgânica e sólidos, de certa forma. Para auxiliar na remoção, utilizam-se mídias plásticas (“biobobs”) para formação de substrato aos microorganismos que auxiliam no tratamento do esgoto (depuração).

Na parte superior do tanque RANOX, tem o tanque de aeração (Figura 8). A função de um sistema de aeração de tanques é, basicamente, o processo de transferir oxigênio por meio de sopradores para água que se encontra em estágio de tratamento. É a aeração que se encarrega de fornecer oxigênio suficiente para que as reações biológicas do tratamento dos efluentes se desenvolvam.

A aeração da água ajuda na floculação e melhor sedimentação, proporcionando a união das partículas, formando flocos de impurezas e degradação da matéria orgânica. Na passagem do tanque de aeração para o decantador terciário é aplicada dosagem de coagulantes Policloreto de Alumínio (PAC) para remoção de fósforo, outro limitante de eutrofização (ver tanques de PAC na imagem da esquerda da Figura 14).

Destaca-se ainda que existe uma elevatória para promover a recirculação dos esgotos dentro do RANOX (Figura 9), em até 3 vezes a vazão de entrada, para melhorar o tratamento, devido às grandes variações sazonais de vazão e de concentração de matéria orgânica de entrada.

### ➤ **DECANTADOR TERCIÁRIO**

Após sair do RANOX, o esgoto secundário é encaminhado ao decantador terciário tipo lamelar de fluxo ascendente, com formato cilíndrico e fundo cônico para a descarga de lodo (vide Figura 10 e Figura 11).

Basicamente o ato de separar, por meio da gravidade, os sólidos sedimentáveis que estão contidos em uma solução líquida. Os sólidos sedimentam no fundo do decantador de onde acabam sendo removidos como lodo (vide registro de descarga manual para o tanque de lodo na Figura 11),



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

enquanto o efluente, livre dos sólidos, decanta pelos três tubos vertedouros na parte superior do tanque (perfurados) e depois passa pela calha parshall (medidor de vazão na Figura 16) dentro da caixa de saída do efluente tratado.

Nesse caso, o decantador é terciário, pois é onde se realiza a remoção do fósforo. A parte sólida é direcionada (vide Figura 12) para etapa de tratamento do lodo (tanque de lodo e desidratação).

#### ➤ **ADENSADOR**

O adensador ou tanque de lodo recebe o lodo do decantador terciário e tem a função de concentrá-lo e densificá-lo por gravidade, antes de ser bombeado para a etapa de desidratação do lodo por meio de uma elevatória de lodo com duas bombas (Figura 12).

#### ➤ **DESIDRATAÇÃO DO LODO**

Os tubos geotéxtis (2 geobags, sendo somente um em carga de cada vez, conforme Figura 12) recebem o lodo da elevatória de lodo, que os desidrata com o auxílio de polímeros (vide Figura 13), retirando o excesso de água, cujo líquido percolado volta para o início do processo, enquanto o sólido é retirado do bag, para se destinar ao aterro sanitário “2 Arcos”, em São Pedro da Aldeia. Porém, atualmente, o lodo desidratado vai para a ETE Ponte dos Leites, a fim de executar tratamento para uso em compostagem e fabricação de tijolos.

## **10. FATOS LEVANTADOS SOBRE A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

São apresentados neste capítulo os fatos apurados na inspeção de campo sobre a Estação de tratamento de Esgoto da CAJ, bem com o respectivo registro fotográfico e as informações coletadas junto à Concessionária:



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 1 – Vistas do perímetro de acesso da ETE Jacarepiá



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 2 – Vistas gerais do sistema de tratamento dentro da ETE Jacarepiá (tratamento preliminar na imagem da direita e os tanques do tratamento primário, secundário e terciário na imagem da esquerda, incluindo a casa do soprador e o abrigo para os produtos químicos)



Figura 3 – Entrada do recalque de esgoto bruto no tratamento preliminar da ETE: gradeamento tipo peneira estática escalar com abertura em malha fina, com saída no tanque à jusante dos desarenadores. Destaque para a **corrosão** da estrutura do gradeamento.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 4 – Tratamento preliminar: desarenadores de limpeza manual (vistas de montante e jusante)



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 5 – Medidor de vazão da entrada tipo calha Parshall com régua em aço inox, **mas sem sensor ultrassônico**. Ponto de aplicação de antiespumante na garganta da calha



Figura 6 – Tanques com escotilha (**uma solta com dobradiça quebrada**) da caixa de gordura e poço da elevatória de esgoto pré-tratado



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

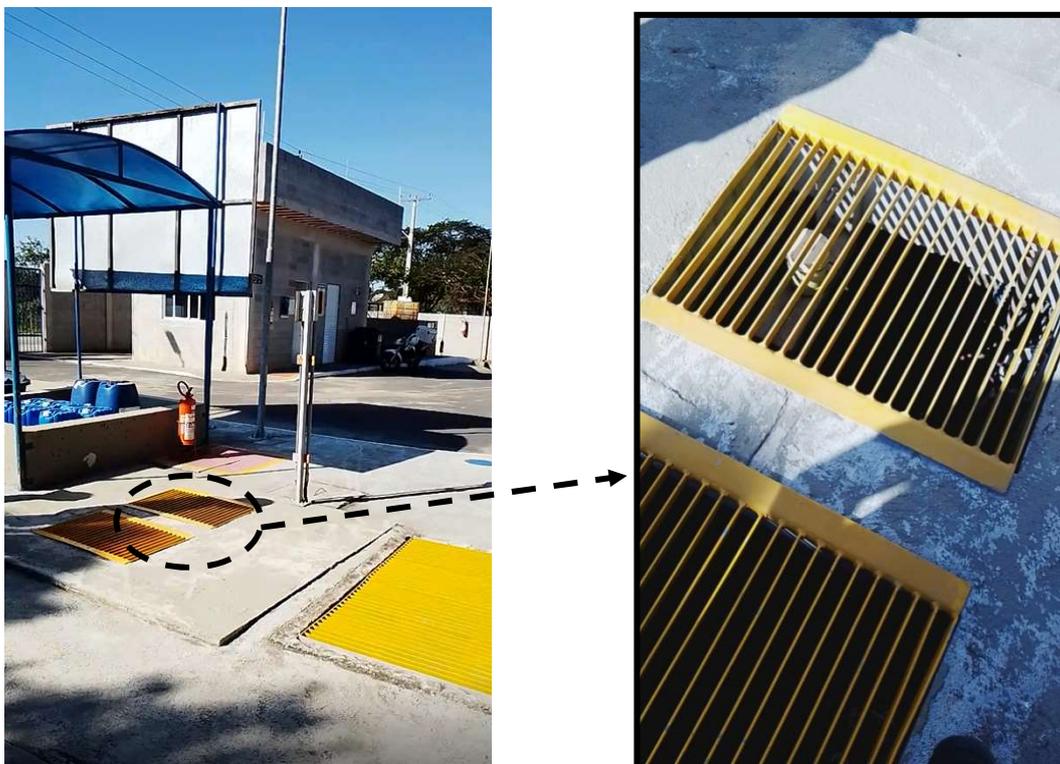


Figura 7 – Elevatória de esgoto pré-tratado com bombas submersíveis



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 8 - Tratamento secundário: reator compacto anóxico (parte inferior) e aeróbico (parte superior) – RANOX (vistas laterais e superior, com detalhe para a visita)



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 9 – Elevatória de recirculação de esgotos para o reator RANOX



Figura 10 - Entrada no tanque RANOX, recirculação e a saída para o decantador



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 11 – Decantador secundário tipo lamelar (vistas laterais, inferiores e superior): entrada ascendente do efluente do RANOX no fundo; coleta em três tubos perfurados no topo e saída superior do efluente tratado para a caixa de efluente tratado; e descarte do lodo do cone de fundo para o tanque de lodo (adsensador de lodo)



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 12 – Tratamento do lodo: do tanque de lodo (adensador) para a elevatória de lodo adensado, que o recalca para o tubo geotéxtil (geobag) para realizar sua desidratação (secagem), auxiliada pela aplicação de polímeros oriundos do tanque de mistura



Figura 13 - Tratamento do lodo: tanque de mistura e dosagem de polímeros para secagem do lodo



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 14 – Tanques de produtos químicos utilizados no tratamento: Policloreto de Alumínio – PAC (imagem da esquerda) e antiespumante (imagem da direita)



Figura 15 – Painéis de comando elétrico dos motores da ETE Jacarepiá



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

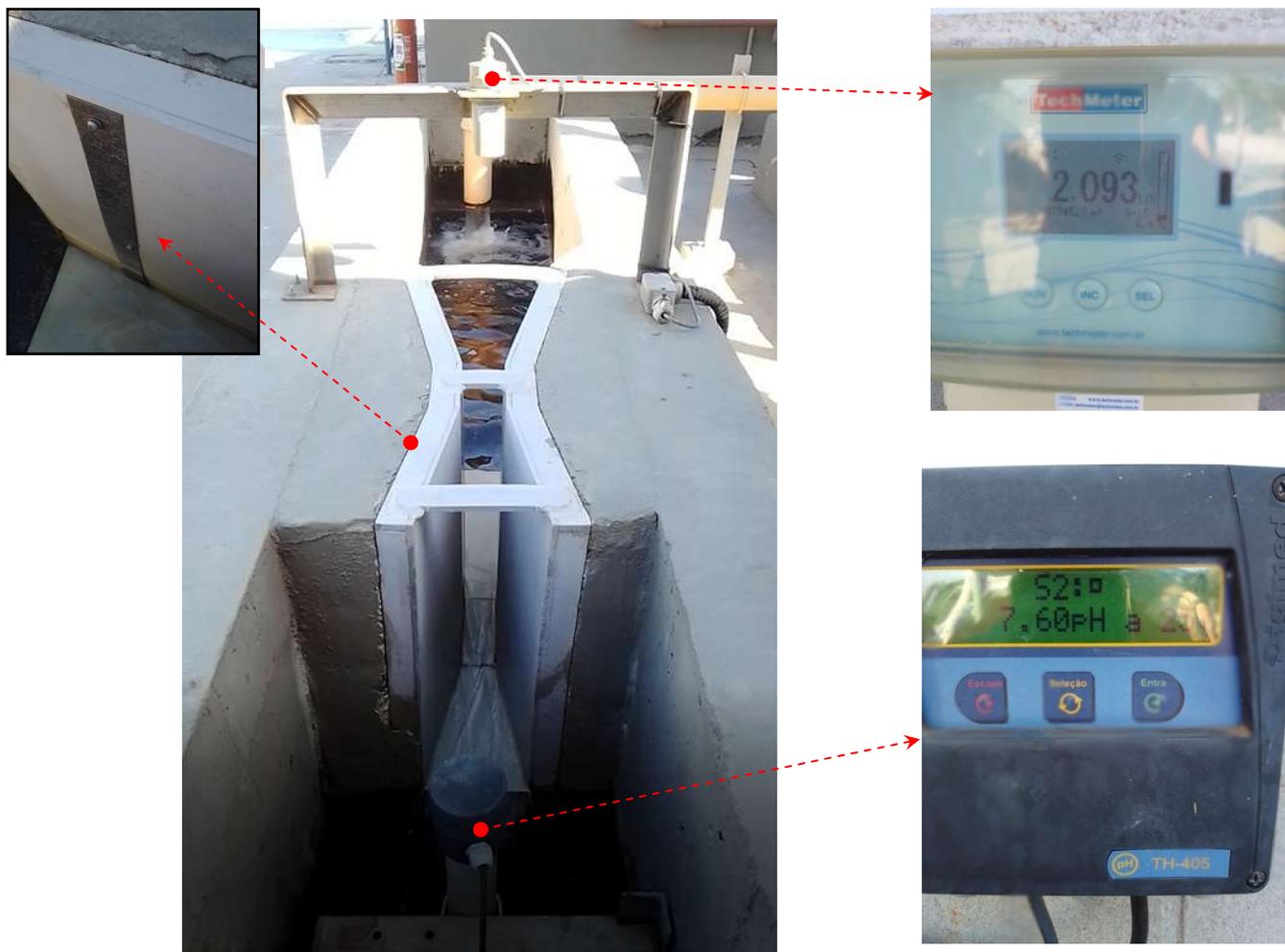


Figura 16 – Medidor de vazão de saída do efluente tratado com sensor ultrassônico e de pH (vazão instantânea =  $Q_{inst} = 2,093$  L/s e pH = 7,60) e régua em inox com escala ilegível



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro



Figura 17- Instalações de apoio: sala do operador (imagens superiores); banheiro; depósito e gerador (base sem o gerador, mas com o reservatório de combustível na baía de contenção)

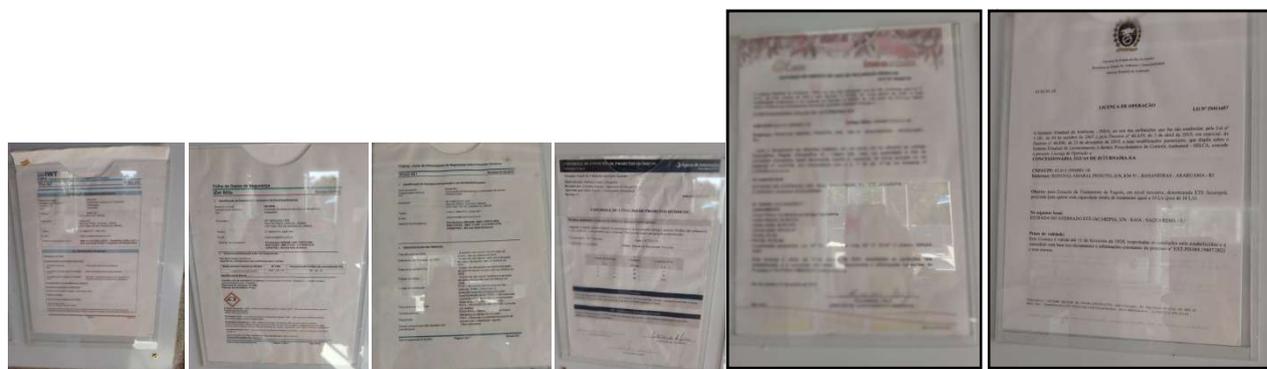


Figura 18 – Fichas operacionais dos produtos químicos (imagens menores), Outorga de uso dos Recursos Hídricos e Licença de Operação (LO IN 011457 válida até 11/02/2028), todas afixadas na sala do operador



## 11. ORIENTAÇÕES, OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Adotar providências quanto às constatações mencionadas no relatório fotográfico neste relatório a fim de atender as normas e no tocante a falta de manutenção conforme segue:

- a) Recuperar as partes corroídas da estrutura suporte do gradeamento (vide Figura 3);
- b) Recomenda-se instalar sensor de nível ultrassônico na calha Parshall de entrada, para medir a vazão de entrada (vide Figura 5);
- c) Consertar as dobradiças da escotilha de um tanque de gordura (vide Figura 6), para não proporcionar risco aos operadores;
- d) Trocar a régua de medição de vazão (nível) da Calha Parshall de saída por outra em inox, pois está ilegível (vide Figura 16);
- e) Apresentar laudos mais atuais do monitoramento da ETE quanto ao seu afluente e efluente de esgotos, pois o último apresentado foi de março de 2022, que não incluía a ETE Jacarepiá.

## 12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que foi observado na Vistoria Técnica realizada na Estação de Tratamento de Esgoto Jacarepiá e demonstrada no descritivo supracitado, pode-se constatar que os processos do tratamento de esgoto e suas respectivas aplicações, manutenções, controles e os equipamentos estavam em pleno funcionamento e, para cada etapa da visita à Estação, foi conduzida, orientada e esclarecida todas as dúvidas pelos responsáveis indicados pela CAJ.

Em face do que foi observado e dos procedimentos adotados seguindo os parâmetros técnicos dentro das normas em vigor, verificou-se que a referida Estação de Tratamento de Esgoto está atendendo aos requisitos, parâmetros de tratamento e dentro das expectativas de sua licença.

Visualmente, infere-se que os afluentes brutos e os efluentes finais tratados estão dentro dos padrões aceitáveis pelas normas técnicas em vigor, pela baixa concentração dos efluentes de entrada e saída no momento da visita. No entanto, devem ser apresentados novos laudos com um histórico de ao menos um ano da qualidade dos efluentes tratados da ETE para ratificar tal situação.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

Entretanto, cabe esclarecer que foram identificados na Estação de Tratamento de Esgoto Jacarepiá a existência de algumas não conformidades ou recomendações, já apresentadas acima, no título 11. Orientações, Observações e Recomendações Técnicas. As observações apresentadas não comprometem o funcionamento da ETE, de forma alguma. Outrossim, deve ser atendido a alínea e do item 11.

Há um Centro de Controle Operacional na sede da CAJ, que monitora as atividades em tempo real 24 horas por dia do funcionamento dos equipamentos da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Jacarepiá.

As não conformidades apontadas pela AGENERSA demonstram a importância da agência reguladora no cenário do saneamento, que deve atuar de forma independente e técnica, a fim de colaborar para a melhoria dos serviços prestados aos cidadãos de Saquarema.

Nas próximas fiscalizações serão novamente vistoriadas as instalações físicas, assim como as questões afetas aos investimentos a serem realizados.

Nada mais a acrescentar nesta oportunidade, a CASAN está a disposição para qualquer esclarecimento ou dúvidas que possam a vir referente ao relatório.

Em, 31/08/2022.

Elaborado por:

**Eng. Frederico Menezes Coelho**  
Assistente/CASAN  
ID: 5085477-1

De acordo:

**Robson Cardinelli**  
Gerente da Câmara de Saneamento  
ID: 4184220-0