



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

## **RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO AGENERSA/CASAN Nº 177/2024**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |            |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
| <b>Processo:</b>                         | SEI-480002/001551/2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Data:</b>  | 17/07/2024 |
| <b>Concessionária:</b>                   | CEDAE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Bloco:</b> | -          |
| <b>Local Fiscalizado:</b>                | Estr. Rio São Paulo, KM 32 - Jardim Guandu - Nova Iguaçu - RJ                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |            |
| <b>Tipo da Ocorrência:</b>               | Fiscalização Periódica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |            |
| <b>Objetivo da Fiscalização:</b>         | Verificar Operação dos equipamentos - padrões aceitáveis                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |            |
| <b>Representantes da Concessionária:</b> | Wellis Rodrigo da Silva Costa – Gerente do Sistema Guandu-Lameirão;<br>Fernando Arruda - Gerente de Projetos de Engenharia.                                                                                                                                                                                                                               |               |            |
| <b>Representantes da AGENERSA:</b>       | Carina Regina Soares Machado - Especialista em Regulação;<br>Guilherme Velasco de Oliveira - Especialista em Regulação;<br>Jéssica Bassini Ramiro – Especialista em Regulação;<br>Leonardo Cardoso Sinfrônio - Especialista em Regulação;<br>Pedro Henrique de Freitas Henriques – Especialista em Regulação; e<br>Osman Duarte de Oliveira – Assistente. |               |            |

### **1. INTRODUÇÃO**

No dia 17 de julho de 2024, a equipe de fiscalização da AGENERSA dirigiu-se à Estação de Tratamento de Água (ETA) Guandu, situada na Estr. Rio São Paulo, Km 32, Jardim Guandu, no Município de Nova Iguaçu – RJ, para realizar Vistoria Anual Programada, em atendimento ao solicitado através do processo SEI-480002/001551/2024. Durante a vistoria, os técnicos da AGENERSA foram acompanhados pelo Srs. Wellis Rodrigo da Silva Costa e Fernando Arruda.

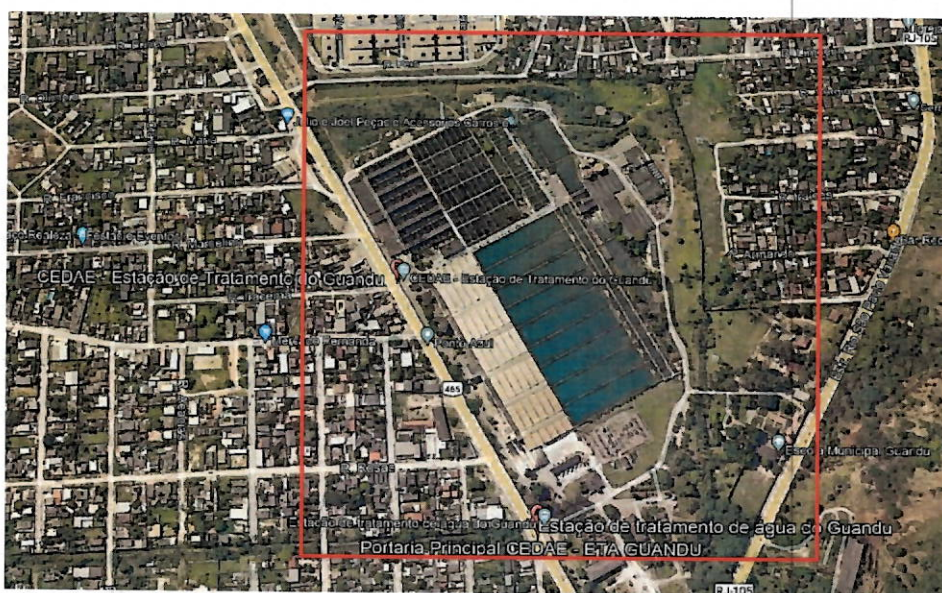


Imagem 1: Localização da ETA Guandu.



## 2. OBJETIVO

O objetivo deste relatório é atender as competências legais de ações de controle, regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, buscando o melhor acompanhamento das atividades implantadas pela concessionária CEDAE.

Destaca-se que a ação de acompanhamento ao Sistema de Abastecimento de Água é inerente às atribuições desta Agência de Regulação nos termos dos artigos do Contrato de Concessão.

Diante do exposto, salienta-se que todos os trabalhos de fiscalização e regulação no Estado do Rio de Janeiro são baseados na legislação vigente, dentre as quais a Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto Federal nº 7.217/2010, e também em cumprimento às Resoluções do CONAMA e aquelas editadas pela AGENERSA, bem como normativas técnicas da ABNT e Portarias do Ministério da Saúde e da Vigilância Sanitária.

## 3. DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO GUANDU E DOS FATOS ENCONTRADOS

A Estação de Tratamento de Água (ETA) Guandu está situada na Estrada Rio São Paulo, KM 32, no bairro Jardim Guandu, Nova Iguaçu/RJ. Esta unidade tem como objetivo principal avaliar as etapas dos processos de captação, tratamento e qualidade da água fornecida pela CEDAE à população, sendo responsável pelo abastecimento de 85% da Cidade do Rio de Janeiro e cerca de 70% do abastecimento da Baixada Fluminense, atendendo os municípios de Nilópolis, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Belford Roxo, São João de Meriti, Itaguaí, Queimados.

A ETA Guandu processa, em média, 43.000 litros por segundo (l/s), com uma capacidade máxima de projeto de 46.000 l/s. As atuais barragens de nível da captação datam de 1965 (quando da ampliação da ETA). No braço principal do rio, foi construída a barragem principal, com 7 (sete) comportas; no canal de desvio escavado no braço direito do rio foi instalada a barragem auxiliar, com três comportas. Ambas têm a função de regularização e manutenção do nível d'água para captação. Imediatamente a montante da barragem principal, foi construída a tomada d'água, duplicada em 1994; ambas protegidas por gradeamento. Além dessas estruturas, a captação é composta por barragem flutuante, bacia de captação e canais de purga.

Após a captação, a adução da água bruta é feita, por gravidade, através de dois túneis de 270 m de extensão, até dois desarenadores (sendo o antigo composto por 4 canais e o mais novo, por dois canais), onde ocorre a sedimentação das partículas mais pesadas (areia) contida na água bruta. A água flui então para os poços de



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

sucção dotados de mais um sistema de gradeamento para proteção das 22 motobombas das duas elevatórias de água bruta (denominadas Baixo Recalque do Guandu - BRG e Novo Baixo Recalque do Guandu - NBRG).

O processo de tratamento na ETA Guandu, que é atualmente a maior ETA em volume de água tratada do mundo, consiste em desarenação, coagulação química, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação.

Após o tratamento, a água deixa a ETA através de dois subsistemas: o subsistema Marapicu e subsistema Lameirão. No subsistema Marapicu a água é bombeada através de 3 elevatórias de alto recalque (ARG-Alto Recalque do Guandu, NARG-Novo Alto Recalque do Guandu e NEZR-Nova Elevatória da Zona Rural), todas com altura manométrica de 110 m.c.a. até o reservatório do Marapicu, com capacidade de 20 milhões de litros. Aproximadamente 50 % da água tratada é bombeada para o reservatório do Marapicu. Do reservatório partem 6 adutoras com diâmetros variando de 800mm a 2.500mm, para aduzir água para a Zona Oeste e Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro e para a Baixada Fluminense. No subsistema Lameirão a água deixa a ETA por gravidade, através de um túnel subterrâneo pressurizado, com 11 km de extensão, até a elevatória do Lameirão, Adução da água tratada Lameirão - maior elevatória da Cedae no Bairro de Santíssimo.

A ETA Guandu é monitorada 24 horas por dia pelo Centro de Controle de Operações (CCO), localizado nas instalações da própria estação, permitindo aos operadores acompanhar em tempo real todas as etapas do processo de tratamento de água.

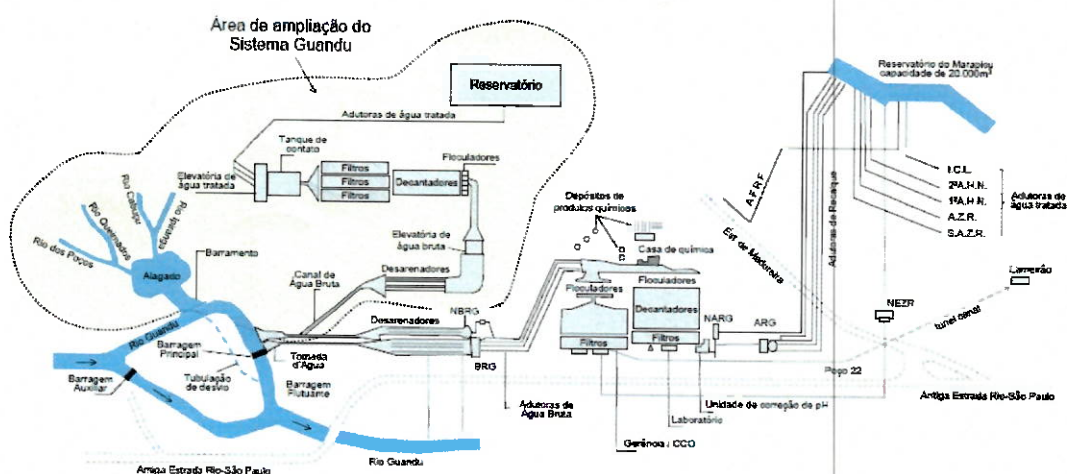


Imagem 2: Esquema geral da ETA Guandu.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 1 - Entrada da Estação de Tratamento de Água Guandu

### 3.1 – Captação de Água Bruta

No ponto de captação de água que começa no Rio Guandu, existem duas barragens: A barragem auxiliar e a barragem principal. A Barragem auxiliar que tem a função de equilibrar o nível de captação (aproximadamente 130 m<sup>3</sup>), conta com 3 comportas, possui facilidade de acesso e sua estrutura apresenta bom estado de conservação. No momento da vistoria foi constatado que estavam sendo realizadas obras de revitalização das estruturas com contrato em vigor, segundo informações do Gerente Wellis.

*[Assinaturas manuscritas em azul]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 2 - Abrigo dos painéis de comando da barragem auxiliar.



Foto 3 - Barragem auxiliar com visualização das três comportas.

Handwritten signatures and initials in blue ink.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

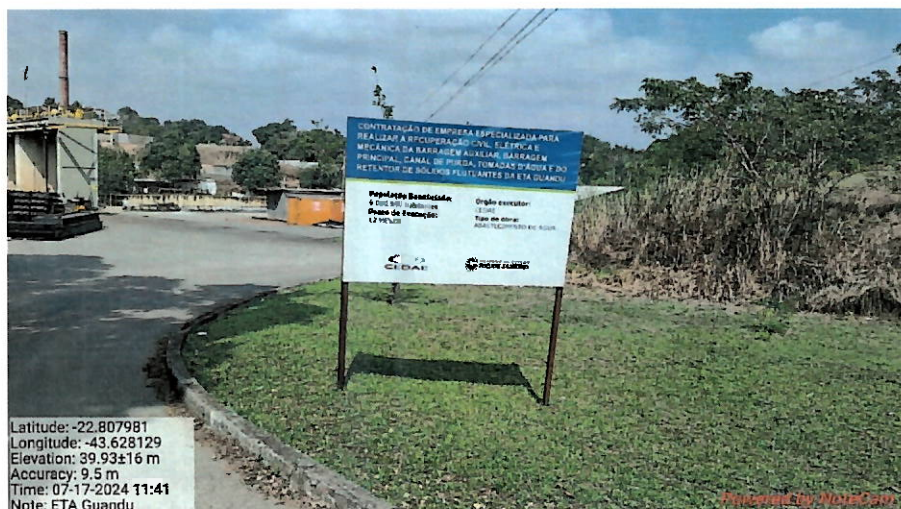


Foto 4 - Placa de identificação do contrato das obras de revitalização das barragens.



Foto 5 - Revitalização das estruturas em andamento.

A barragem principal é de fácil acesso e conta com 7 comportas (foto 6) e sua função é a regularização e manutenção do nível d'água para captação. A estrutura da barragem também está passando por obras de manutenção, pois foi observado que sua estrutura apresenta desgastes e ferragens expostas. Em algumas áreas ao redor da reservação de água da barragem, não há estrutura de guarda-corpo para proteção.

*Assinaturas manuscritas em azul.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 6 - Barragem principal na captação de água do Rio Guandu



Foto 7 - Passarela na crista da barragem apresentando desgaste estrutural

*[Assinaturas manuscritas em azul]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 8 - Ferragens expostas no teto da passarela, na crista da barragem

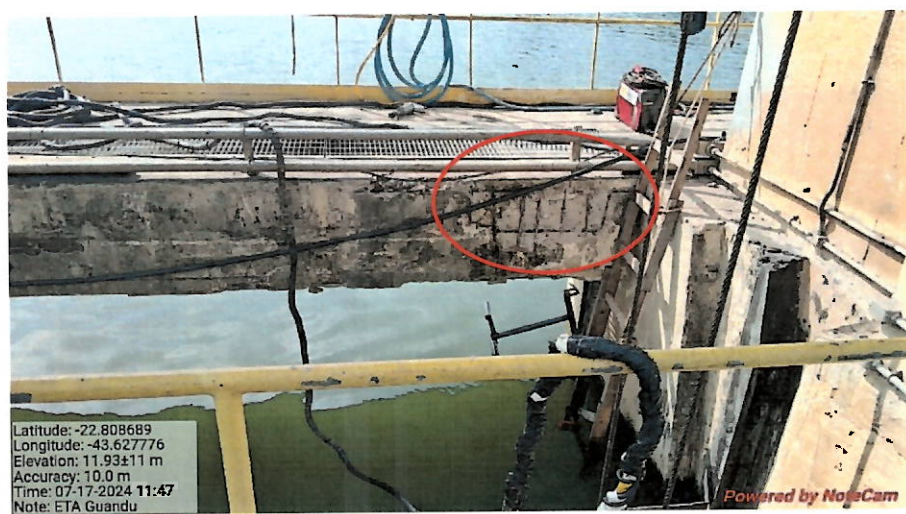


Foto 9 - Ferragens expostas na estrutura da barragem

Handwritten signatures and initials in blue ink.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 10 - Local desprotegido de guarda-corpo próximo a barragem

Imediatamente à montante da barragem principal foi construída a tomada d'água, que conta com uma barragem flutuante (foto 11) para retenção de resíduos sólidos grosseiros e duas tomadas d'água protegidas por gradeamento (fotos 12 e 13), para retenção dos sólidos não contidos na barragem flutuante. Em seguida, a água escoa através de dois túneis (foto 14) de 270 m, até os desarenadores. As estruturas da tomada d'água estão em bom estado de conservação, porém na parte final dos túneis a estrutura está bastante deteriorada, apresentando comprometimento de sua estrutura, sendo necessária revitalização além também de se encontrarem destampados (fotos 15 e 16).



Foto 11 - Localização da barragem flutuante de contenção de sólidos grosseiros



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

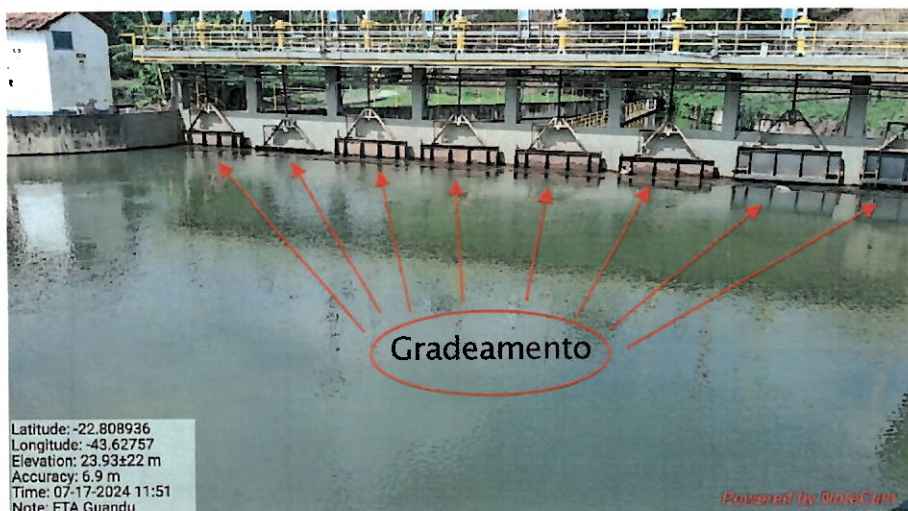


Foto 12 - Gradeamento instalado na tomada d'água



Foto 13 - Painel de automação do gradeamento

Handwritten signatures in blue ink.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 14 - Entrada do túnel canal



Foto 15 - Túnel de chegada da água em má estado de conservação, sem tampa

DL  
16  
CSB  
JBR



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 16 - Estrutura dos túneis de chegada da água da captação sem tampa

### 3.2 – Pré-tratamento da água bruta

A água bruta chega aos desarenadores por meio dos dois túneis da captação, onde se ramificam em 6 canais. Nos desarenadores ocorre a sedimentação das partículas mais pesadas (areia) contida na água bruta e também é adicionado peróxido de hidrogênio. As estruturas de concreto dos desarenadores estão bastante deterioradas, com ferragens expostas e muitas trincas, não possuem guarda-corpo de proteção e é notável a presença de vegetação alta em locais inapropriados, sugerindo falta de manutenção.



Foto 17 - Túnel de chegada da água ao desarenador



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

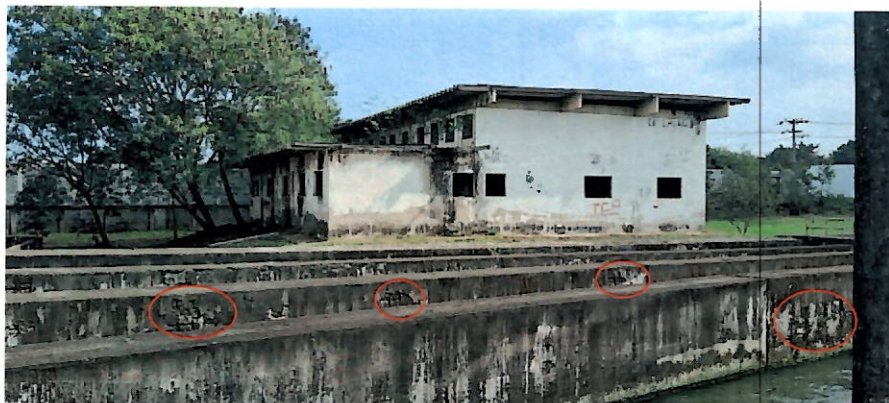


Foto 18 – Ferragens das estruturas expostas



Foto 19 - Desarenadores da água bruta



Foto 20 - Estrutura dos desarenadores de água bruta



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 21 - Tanque de peróxido de hidrogênio que é adicionado à água bruta no desarenador



Foto 22 – Desarenadores com visualização da mangueira de distribuição de  $H_2O_2$  e vegetação alta

### 3.3 – Adução de Água Bruta

Depois de passar pelos desarenadores que reduzem a velocidade, a água então flui para os poços de sucção das elevatórias de água bruta. Ela é elevada cerca de 15 metros, obtendo força suficiente para chegar à ETA através das duas elevatórias de água bruta: BRG (Baixo Recalque do Guandu) e NBRG (Novo Baixo Recalque do Guandu). A EEAB BRG conta com 17 conjuntos motobombas, das quais 14 estavam operantes no momento da vistoria, com potência variando de 600 a 1000 CV, que estão em bom estado de conservação, apenas um conjunto motobomba apresentava vazamento. Os equipamentos elétricos estavam em bom estado de conservação e a leitura das bombas é feita manualmente de hora em hora, segundo



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

informações do colaborador. O teto do abrigo da elevatória apresenta muitos sinais de infiltração, com ferragens expostas (foto 29) por conta da existência do reservatório de água bruta.



Foto 23 – Abrigo da EEAB BRG



Foto 24 – Informações técnicas da EEAB

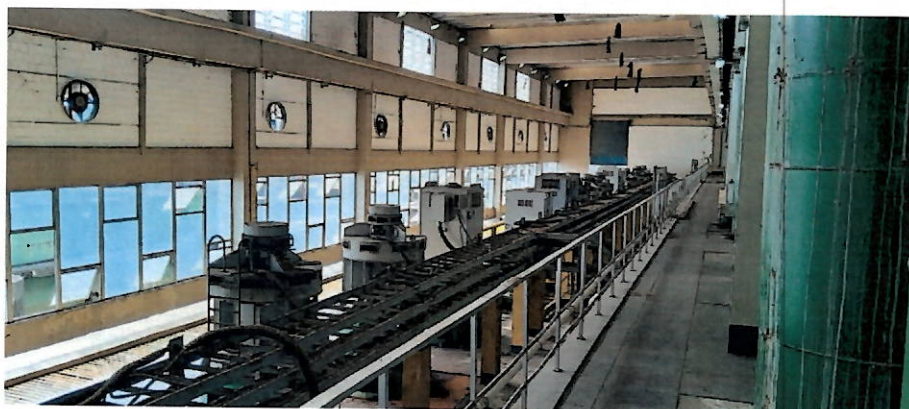


Foto 25 – Abrigo da EEAB BRG e visualização dos conjuntos motobombas



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

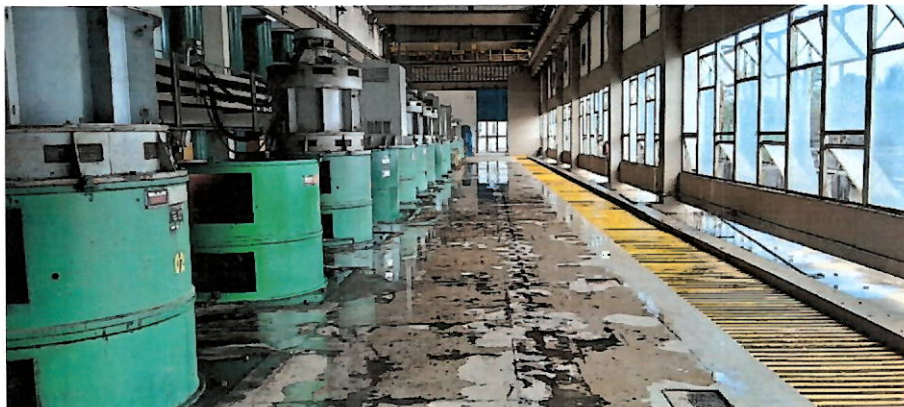


Foto 26 – Abrigo da EEAB BRG e visualização dos conjuntos motobombas



Foto 27 – Um dos conjuntos motobombas apresentando vazamento



Foto 28 – Ferragens expostas no teto da EEAB BRG

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 29 – Sinais de vazamento e crescimento de vegetação no teto da EEAB



Foto 30 – Reservatório de água bruta localização acima do BRG

A EEAB NBRG conta com 5 conjuntos motobombas, sendo que no momento da vistoria 2 estavam operantes. As bombas estavam em bom estado de conservação, sem vazamentos aparentes. Após elevação de cerca de 15 m, a água bruta ganha energia para o percurso de 3.200 m até a ETA Guandu, através de cinco adutoras (quatro de 2,50 m e uma de 2,10 m de diâmetro). Foi constatado um vazamento em uma das adutoras (foto 33).

*[Assinaturas manuscritas]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 31 – Informações técnicas da EEAB



Foto 32 – Abrigo da EEAB NBRG e visualização dos 5 conjuntos motobombas



Foto 33 – Vazamento identificado em uma das adutoras



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

As Elevatórias são abastecidas pela energia proveniente de SEP (Subestação Externa Principal) que possui potência instalada de 106000 kVA e tensão 138/25-13,8 kV. Os equipamentos elétricos observados estão em bom estado de conservação. Não foi observada barreira de contenção de resíduos perigosos e não há gerador de energia.



Foto 34 – Entrada do abrigo dos equipamentos elétricos da subestação com informações técnicas



Foto 35 – Visualização da subestação



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 36 – Visualização da subestação

### 3.4 – Caixa Tranquilizadora

Após percorrer cerca de 3500 m a água chega à Estação de Tratamento de Água do Guandu (ETAG) e em seguida passa por um caixa de tranquilização (~100m x ~30 m), dotada de chicana, que tanto serve para regular o gradiente hidráulico, aplicação de coagulante (sais de ferro) e para desviar a água para as duas sub-estações existentes no terreno da ETAG: Velha Estação de Tratamento de Água (VETA) e a Nova Estação de Tratamento de Água (NETA). Caso a qualidade da água indique necessidade, também é aplicado carvão ativado nesse trecho do tratamento.

*(Assinaturas manuscritas em azul)*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

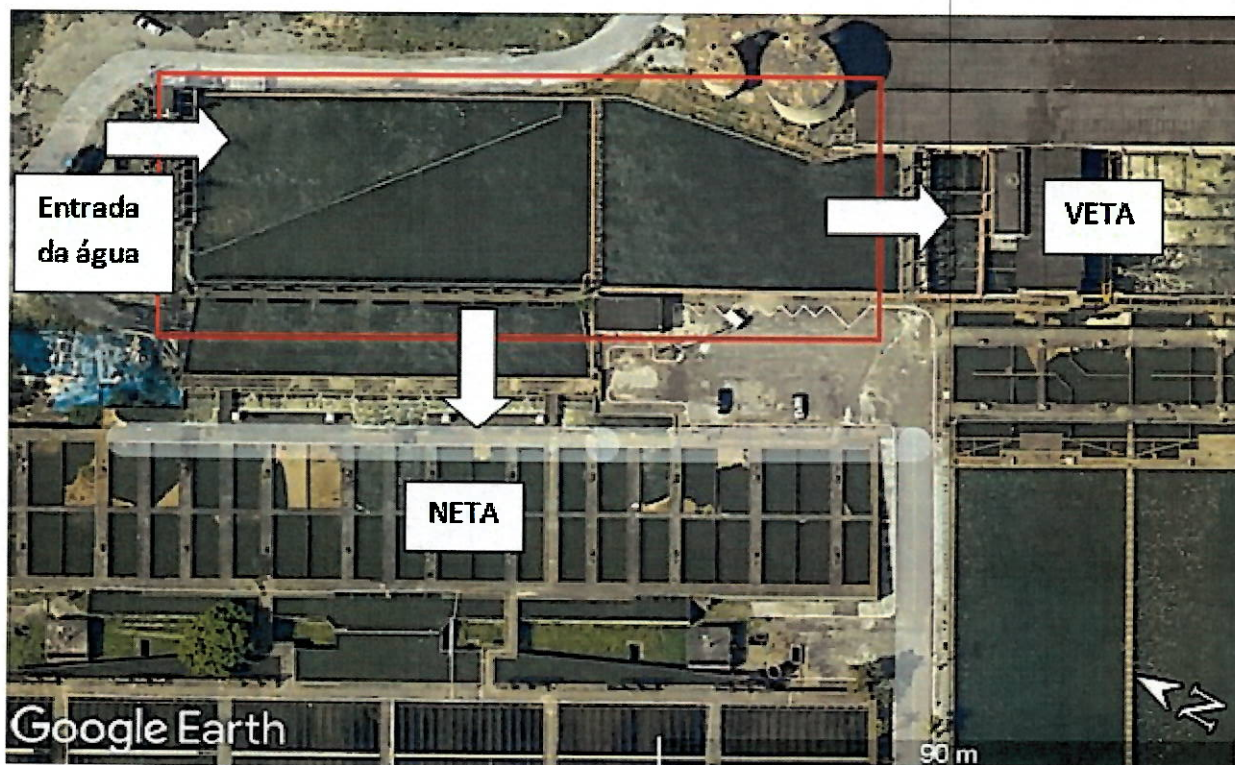


Imagem 3 – Vista superior da caixa tranquilizadora (interior do retângulo) com indicação da direção do fluxo da água.



Foto 37 – Vista geral da caixa tranquilizadora.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 38 – Ponto de aplicação de coagulantes na caixa tranquilizadora.



Foto 39 – Detalhe da presença de vegetação na parede da chicana da caixa tranquilizadora.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 40 – Guarda corpo danificado entre a caixa tranquilizadora e a VETA.

### 3.5 – VETA

Após passar pela caixa tranquilizadora, dois terços do volume de água seguem para a VETA. O tratamento nessa subestação é convencional em que ocorre a mistura rápida (coagulação), mistura lenta (floculação), decantação, filtração (rápida), cloração, fluoretação e correção de pH. A VETA teve sua construção realizada em três etapas (1955, 1963 e 1965) e ocupa cerca de 55.000 m<sup>2</sup>.

#### 3.5.1 - Coagulação

O sistema de coagulação é formado por cinco canais de água bruta ( ~4m de largura cada) e a mistura rápida é realizada por calhas parshall sobre as quais são aplicados coagulantes (sulfato ou policloreto de alumínio).

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

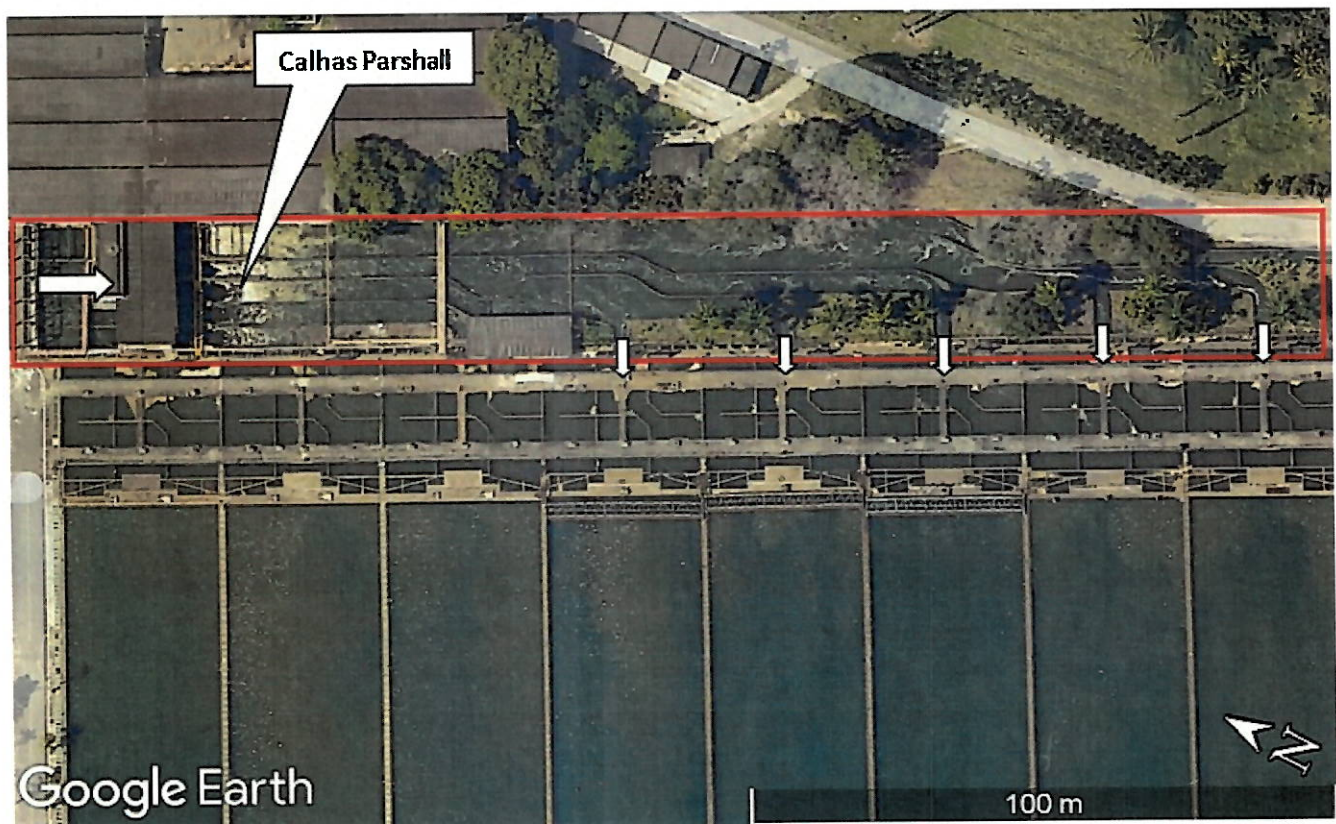


Imagem 4 – Vista superior da caixa tranquilizadora (interior do retângulo) com indicação da direção do fluxo da água em direção à floculação



Foto 41 – Vista superior das Calhas Parshall. Detalhe à esquerda do deslocamento do revestimento da parede de uma das calhas.

*[Assinaturas manuais]*

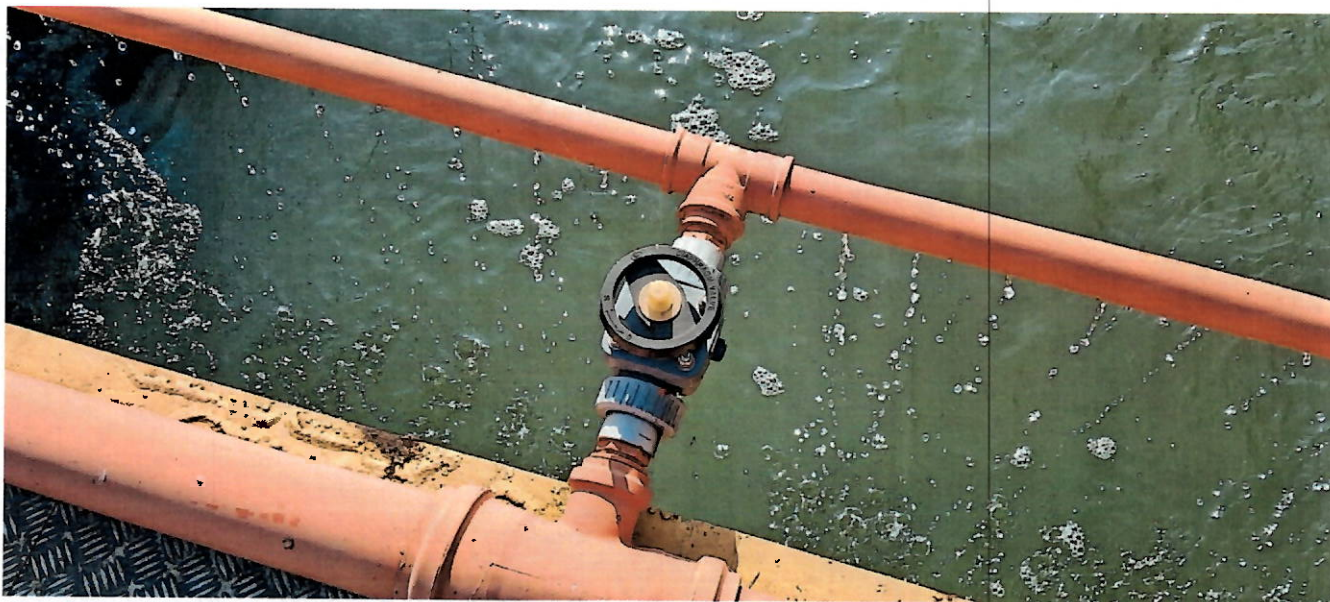


Foto 42 – Ponto de aplicação de coagulantes controlado por válvula de diafragma.

### 3.5.2 – Flocculação

Nessa fase ocorre a aglutinação das partículas e a formação de flocos. Para isso a VETA é dotada de nove flocculadores de concreto armado com dimensão aproximadas de 23 m x 27 m x 5,5 m (L x C x A). O sistema de flocculação é misto, dotado tanto ação hidráulica, quanto mecânica e ocorre em três estágios (duas câmaras por estágio). O equipamento mecânico encontrava-se há anos inoperante, mas foi completamente substituído em 2023 e hoje todos os flocculadores possuem sistema mecânico do tipo turbina de fluxo axial, que permite ajuste na agitação.

Os flocculadores também necessitam de reforma na sua estrutura civil. O obra da reforma estrutural já foi iniciada pela companhia, tendo sido o Flocculador 2 reformado e no Flocculador 3 foi iniciada a reforma. Será reformada um flocculador por vez e o tempo estimado é de um mês para reforma de cada um.

*[Assinaturas manuscritas]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Imagem 5 – Vista superior de um dos tanques de floculação (interior do retângulo) com indicação da direção do fluxo da água em direção à decantação.



Foto 43 – Vista geral da área de floculação, nota-se ausência de guarda-corpos de proteção.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 44 – Detalhe do motor do novo sistema de agitação mecânica instalado.



Foto 45 – Tanque flocculador “trabalhando afogado”, o que indica problema operacional.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 46 – Registro da tubulação de descarga da floculação com vazamento.

### 3.5.3 – Decantação

Nessa fase ocorre a redução da velocidade e os flocos formados na fase anterior acumulam-se no fundo do tanque, para que isso ocorra são utilizados nove tanques de seção retangular com as seguintes dimensões: 120 m de comprimento; 27 m de largura e 5,5 m de altura. Os tanques são de concreto armado e o processo é do tipo baixa taxa de fluxo horizontal.

Os decantadores possuem internamente estruturas de raspadores automáticos, contudo o sistema não passou por manutenções e está inutilizado por mais de 15 anos e a limpeza é feita de forma manual o que demanda uma grande quantidade de tempo, mão de obra e água. O esvaziamento e limpeza manual de um decantador demandam cerca de 24 h e expõe os funcionários a atividade insalubre e perigosa. Cada decantador precisa ser limpo a cada 30 dias aproximadamente, porque o acúmulo de lodo ocupa de 30 a 50% do volume do tanque.

Visando a melhoria operacional a companhia realizou obra nos decantadores 7, 8 e 9 para instalação de novo sistema de remoção de lodo do tipo raspador de corrente, composto de três linhas de raspador em cada sistema. Esse sistema é dotado de válvulas automáticas programadas para acionar 5 descargas por dia. A obra foi finalizada em 2023. Não foi possível visualizar os equipamentos, pois estavam submersos. Nos demais decantadores não ocorreu reforma e a companhia prevê transformá-los em decantadores de alta taxa.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

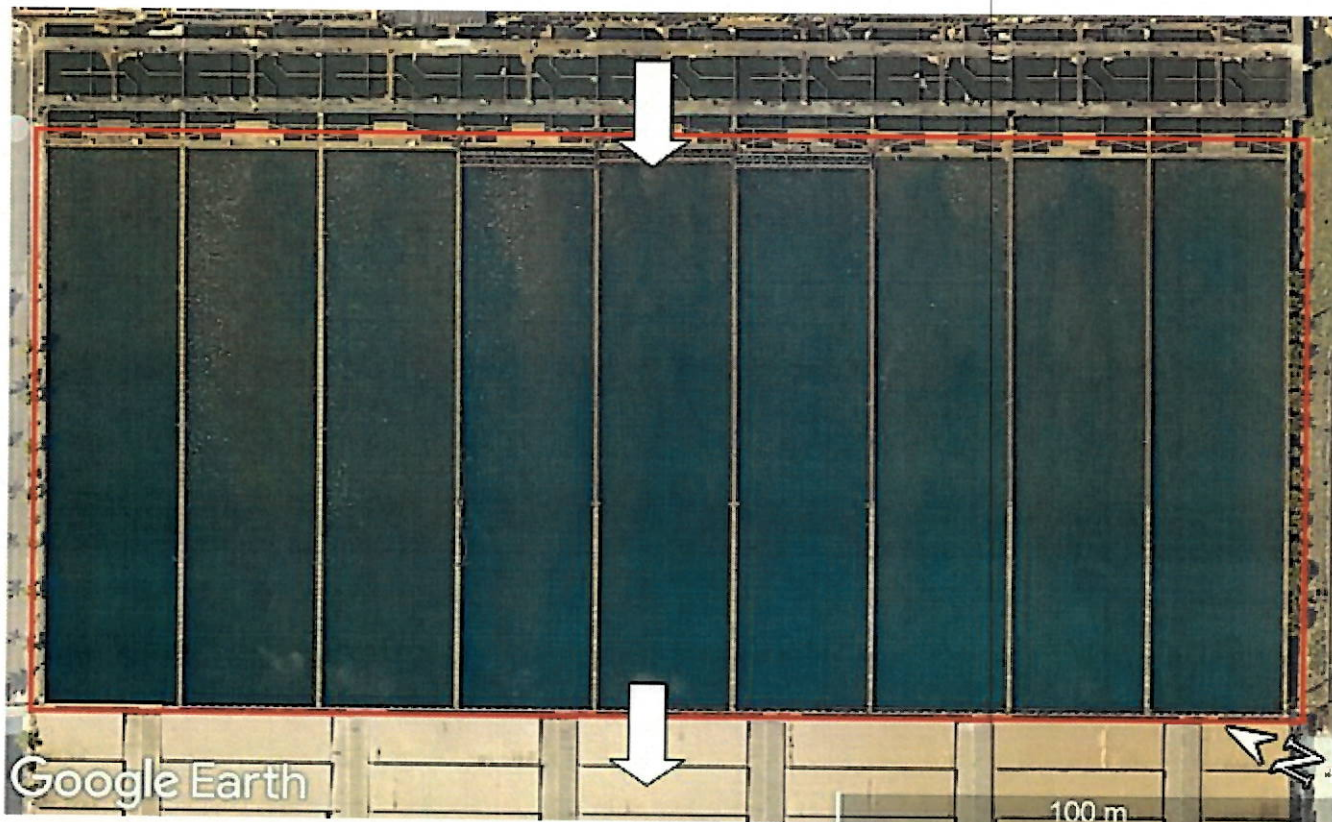


Imagem 6 – Vista superior dos decantadores da VETA.

*DL*  
*MB*  
*CB*  
*CS*  
*+*

*(assinatura)*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

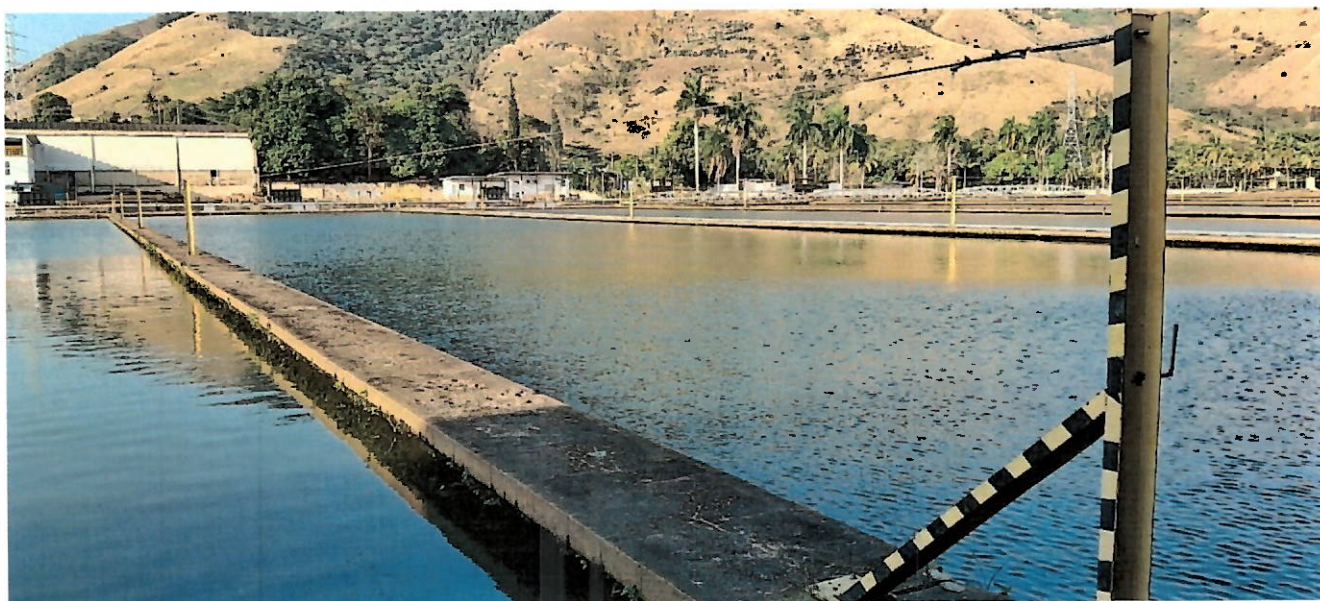


Foto 47 – Vista do Decantador 6.



Foto 48 – Vista do Decantador 3 que estava em processo final de limpeza.

*[Assinaturas manuscritas em azul]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 49 – Finalização da obra do novo sistema de retirada de lodo (Foto retirada de relatório fotográfico de acompanhamento de obra de 2023).

#### 3.5.4 – Filtração

Nessa etapa as partículas mais finas que não sedimentaram ficam retidas nos filtros que possuem uma granulometria apropriada para pequenas dimensões. Na VETA existem 72 filtros rápidos de camada simples de areia (inicialmente havia antracito), sendo que 71 com fundo “espinha de peixe” e um do tipo bloco universal. A estrutura é em concreto armado com 6 galerias longitudinais, com área construída de 2.700 m<sup>2</sup>, para controle e manobras. Os tanques possuem cobertura de telhas de fibrocimento apoiadas em estrutura de perfis metálicos e as seguintes dimensões aproximadas: 9 m x 16 m x 3 m (altura).

A lavagem é controlada de forma manual ocorrendo em intervalos aproximados de 24 h. O sistema de lavagem a ar encontra-se fora de uso, ocorrendo apenas retrolavagem utilizando água de reservatório elevado de 2.700 m<sup>3</sup>. Dos 72 filtros, quatro estavam impedidos de operar. O fundo dos filtros apresenta-se deteriorado o que prejudica a eficiência operacional.

*(Assinaturas manuscritas em azul)*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

Visando o aumento da eficiência da filtração foi iniciada em 2024 obra de reforma e modernização dos filtros. Foi verificado o início da referida reforma nos filtros E5, E7, E9 e E11. Trata-se de reforma geral abrangendo leito, fundo, válvulas e mesa. Previsão de conclusão em 36 meses. Tendo em vista que esses filtros estão fora de operação, houve redistribuição para outros filtros (aumento do esforço operacional com aumento do número de lavagens) para não haver diminuição na produção.

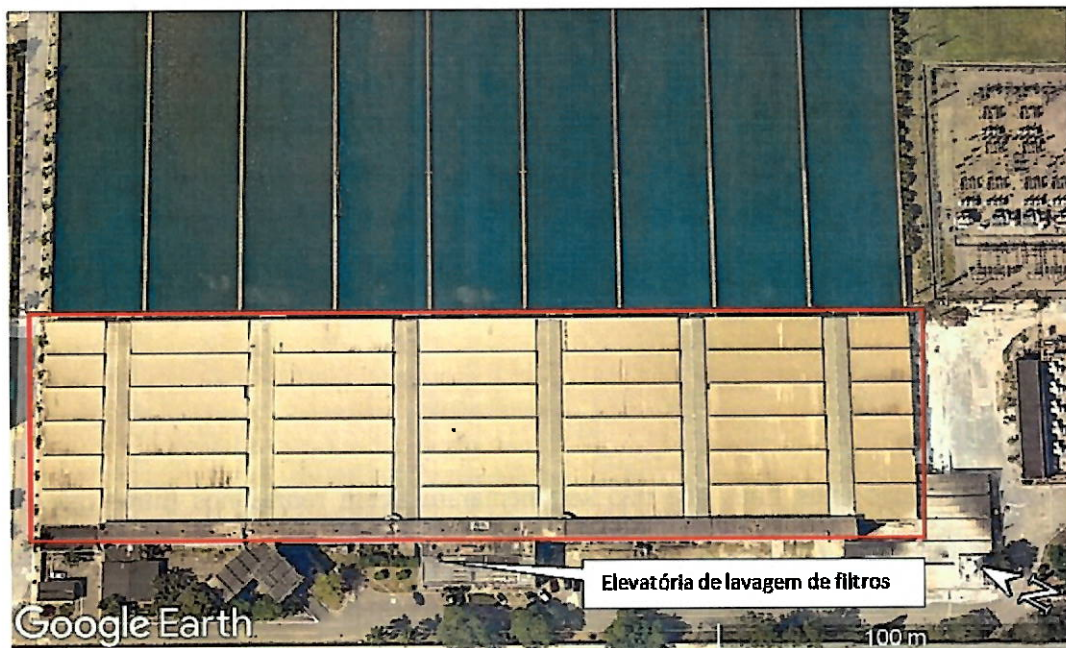


Imagem 7 – Vista superior da área de filtração da VETA.

*[Assinaturas manuscritas em azul]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 50 – Galeria de filtros da VETA.



Foto 51 – Filtro vazio em processo de limpeza.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 52 – Filtro em preparação para reforma.



Foto 53 – Calha do telhado deteriorada. Havia outros pontos do telhado também necessitando melhorias.

Handwritten signatures and initials in blue ink.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 54 – Equipamento eletrônico de monitoramento da água nos filtros inoperante. Foram verificados outros equipamentos em situação semelhante.

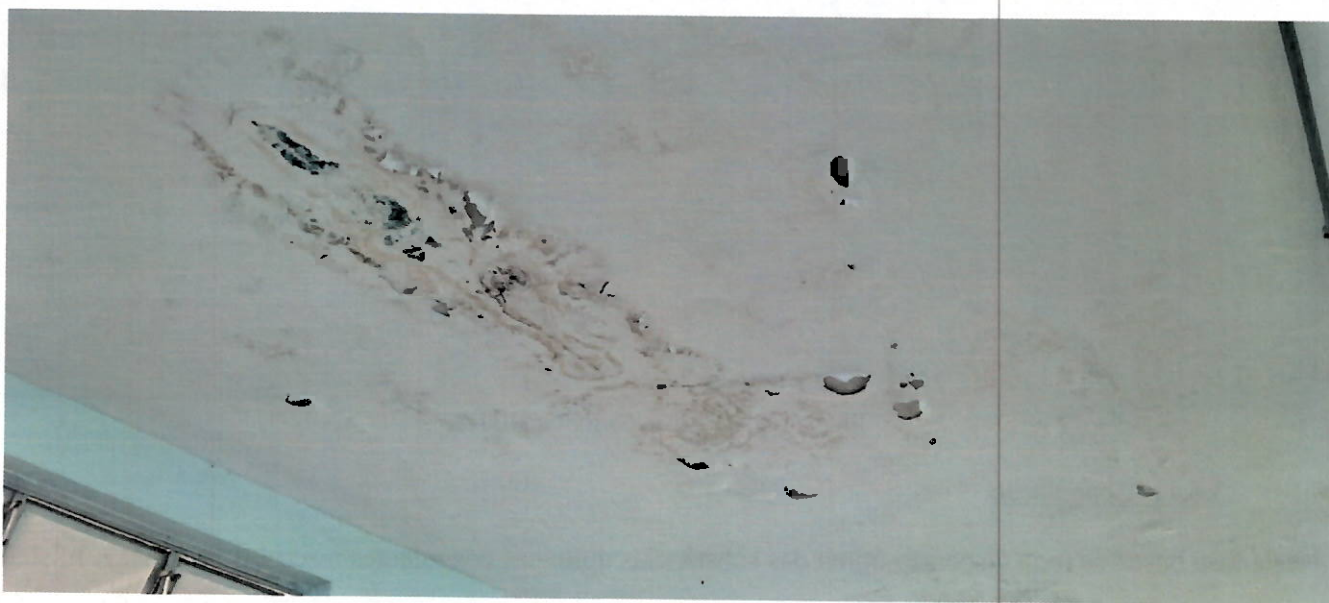


Foto 55 – Marcas de infiltração na laje do corredor das mesas de operação dos filtros.

22 16 100  
85 56 7  
D



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

### 3.6 – NETA

Após passar pela caixa tranquilizadora, cerca de um terço do volume de água segue para a NETA, que tem capacidade de para tratar até 16 m<sup>3</sup>/s. O tratamento nessa subestação é convencional em que ocorre mistura rápida (coagulação), mistura lenta (floculação), decantação (alta taxa) e filtração (rápida), cloração, fluoretação e correção de pH. A NETA teve sua construção realizada em etapa única, finalizada em 1982 e ocupa cerca de 31.000 m<sup>2</sup>.

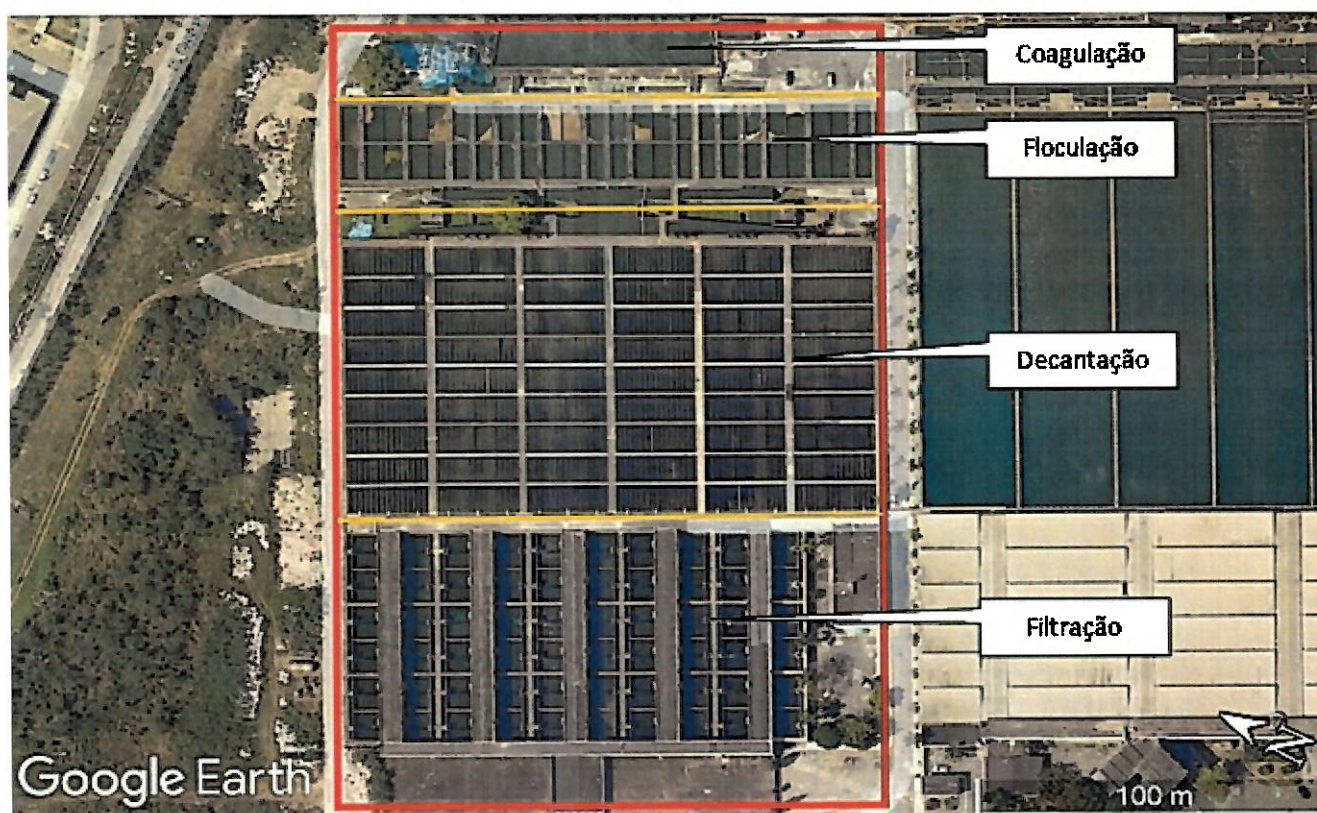


Imagem 8 – Vista superior da NETA.

#### 3.6.1 – Coagulação

Nesta fase busca-se uma dispersão ótima das substâncias químicas coagulantes inseridas na água. A mistura rápida na NETA ocorre através da agitação ocasionado por um vertedor de 60 m de largura feito de concreto armado, sobre o qual são aplicados coagulantes (sulfato ou policloreto de alumínio).

*[Assinaturas manuscritas em azul]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

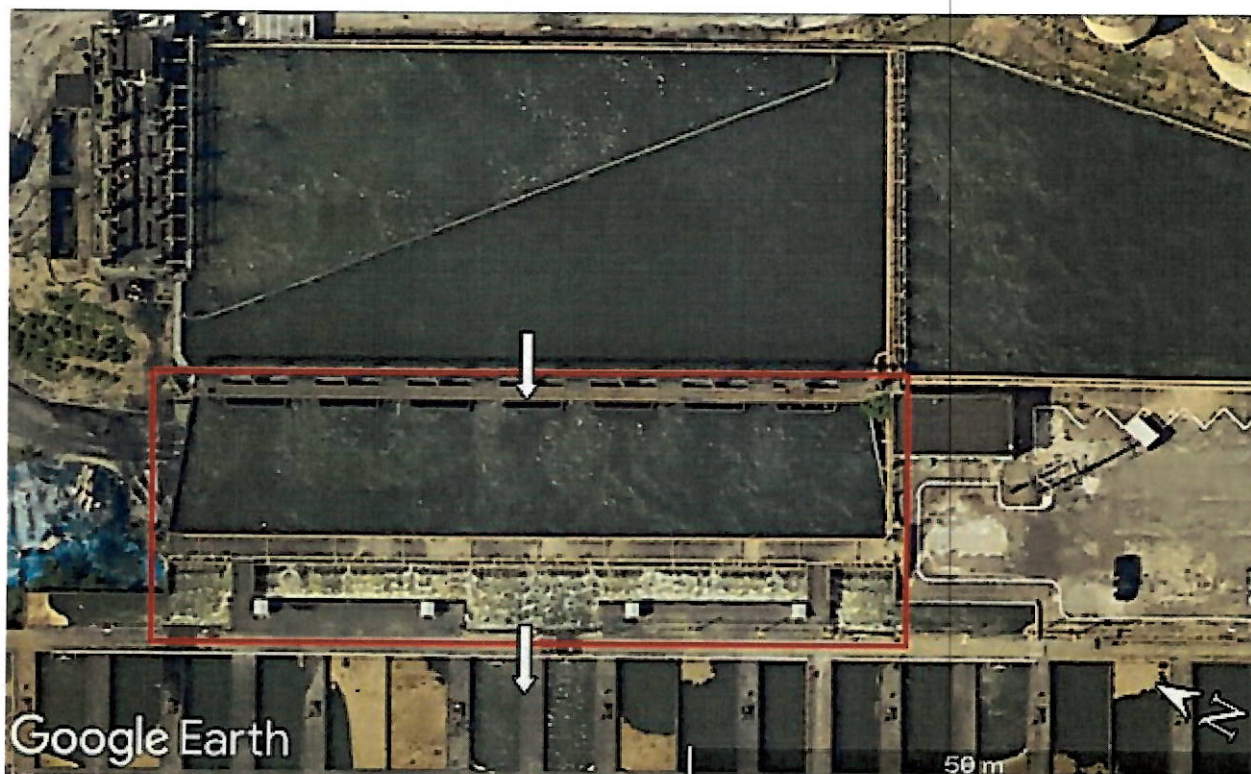


Imagem 9 – Vista superior da coagulação na NETA.



Foto 56 – Vertedouro para mistura rápida na NETA.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 57 – Vertedouro para mistura rápida na NETA, ao fundo calha para aplicação de coagulantes. À direita verifica-se revestimento do concreto danificado e armadura exposta.



Foto 58 – Equipamento eletrônico de monitoramento da qualidade da água na coagulação inoperante.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



### 3.6.2 – Floculação

Nessa fase ocorre a aglutinação das partículas e a formação de flocos. Para isso a NETA é dotada de 4 sistemas de floculadores (24 tanques) com dimensão aproximadas de: 23 m de largura e x 32 m de comprimento. O sistema de floculação é misto, dotado tanto de ação hidráulica, quanto mecânica e ocorre em três estágios (duas câmaras por estágio). O equipamento mecânico encontrava-se há anos inoperante, mas foi completamente substituído em 2023 e hoje todos os floculadores possuem sistema mecânico do tipo turbina de fluxo axial, que permite ajuste na agitação. Os floculadores também necessitam de reforma na sua estrutura civil. O agente coagulante utilizado na NETA costuma ser o Policloreto de Alumínio (PAC).

A dosagem dos coagulantes, tanto para a NETA, quanto para a VETA, é determinada a partir do ensaio jar-test realizado em laboratório anexo à Casa de Química. Caso a turbidez esteja na faixa normal (até 100 uT) o ensaio é realizado uma vez ao dia, caso contrário a cada 4h. Em geral a dosagem do coagulante varia entre 5 a 50 mg/L.

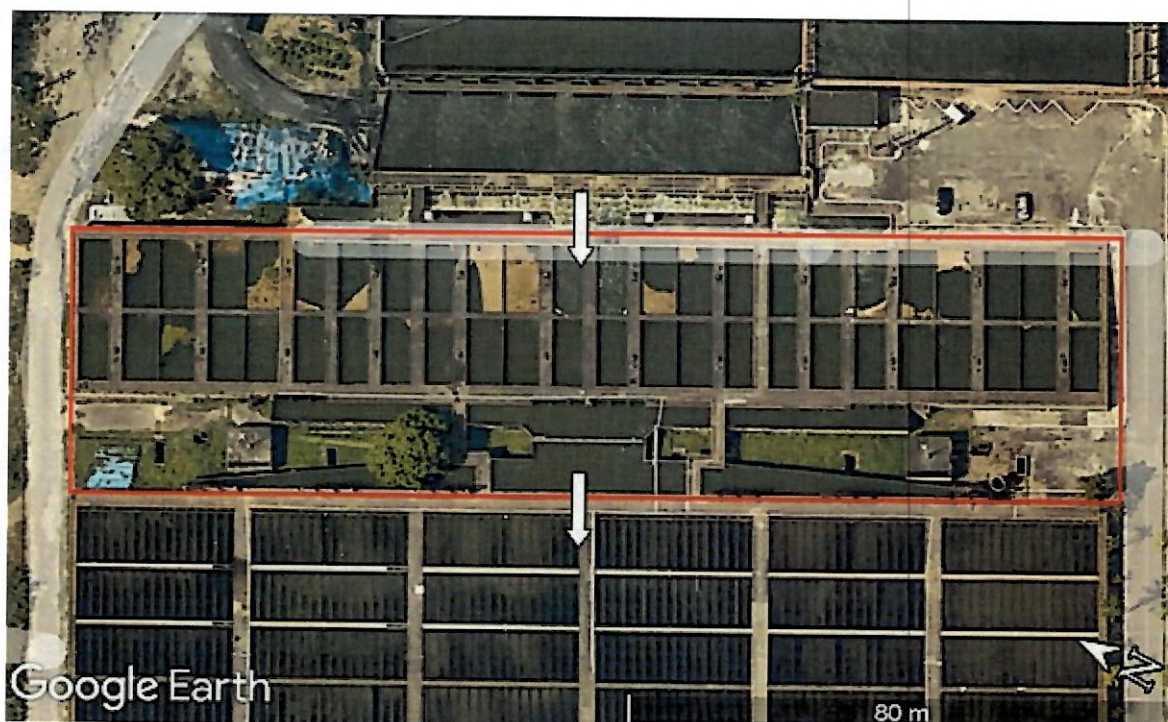


Imagem 10 – Vista superior da área de floculação.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

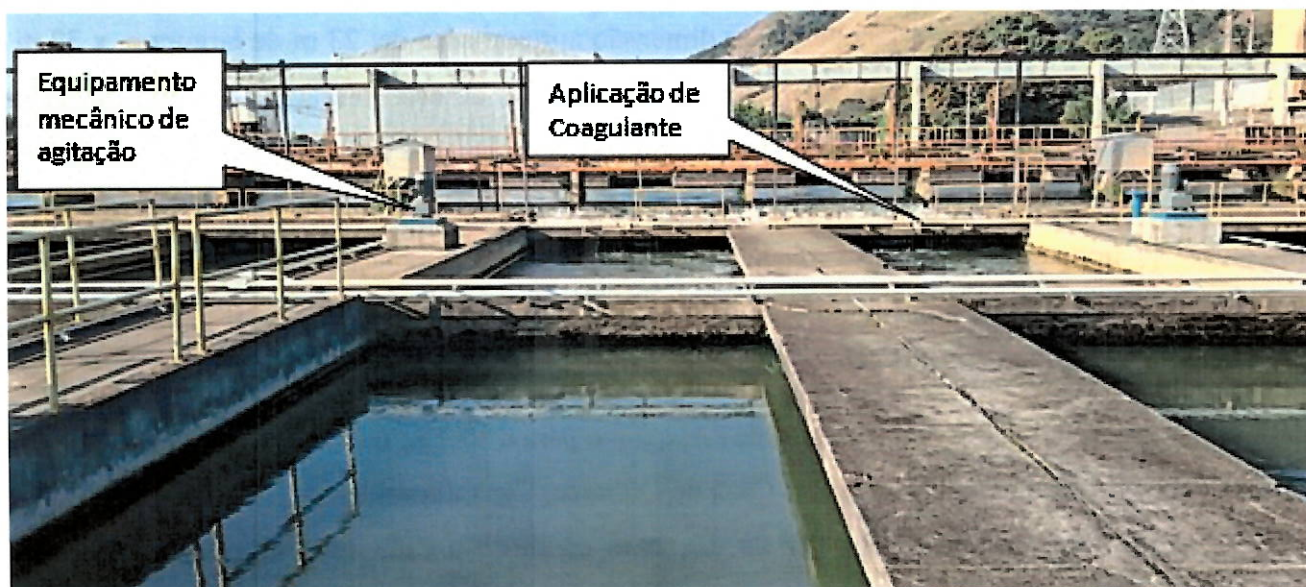


Foto 59 – Vista de tanques de floculação da NETA. Nota-se a necessidade de instalação de guarda-corpos.



Foto 60 – Ponto de aplicação de coagulante nos floculadores.

*(Assinaturas manuscritas em azul)*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 61 – Laboratório de monitoramento da água bruta onde é realizado o ensaio de jar-test.



Foto 62 – Pavimento da área de circulação entre os floculadores danificado. Foram verificados outros pontos com danos no pavimento.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 63 – Vista de registro com vazamento e tubulação com corrosão na área dos floculadores



Foto 64 – Área entre floculação e decantação precisando de limpeza.

*(Assinaturas manuscritas em azul)*



### 3.6.3 – Decantação

Nessa fase ocorre a redução da velocidade e os flocos formados na fase anterior acumulam-se no fundo do tanque, para que isso ocorra são utilizados seis tanques (52 células) de concreto armado de seção longitudinal com as seguintes dimensões: 75 m de comprimento e 25 m de largura. O processo é do tipo alta taxa (fluxo vertical ascendente) com lamelas (colméias).

Cada um dos decantadores é dotado de duas tubulações (DN 600) para esgotamento, sendo uma a montante e uma a jusante do decantador, cada uma esgotando metade do volume dos tanques. A limpeza dos decantadores consome cerca de 1,6 m<sup>3</sup>/s de água que não são reutilizados. Visando a melhoria operacional a companhia realizou obra de substituição das válvulas das tubulações de esgotamento e reparo nas caixas das válvulas no ano de 2022.

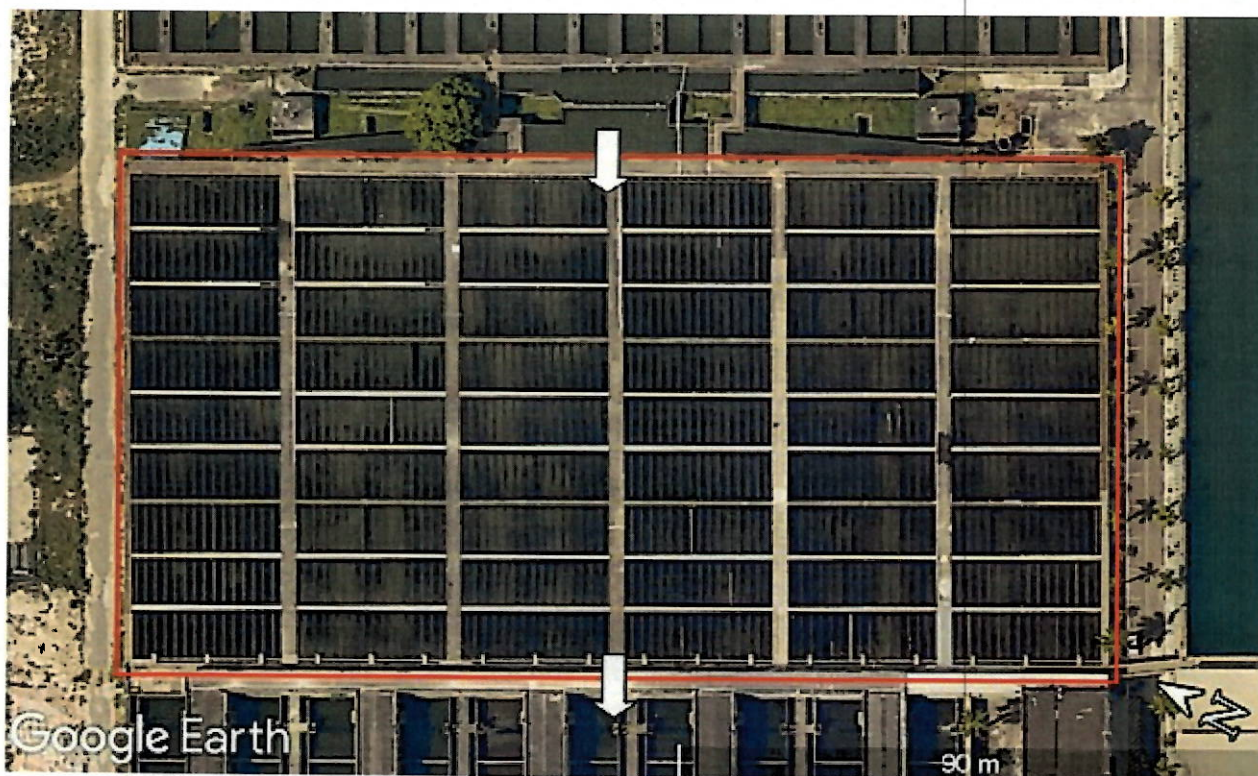


Imagem 11 – Vista superior dos decantadores da NETA.

*Handwritten signature and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

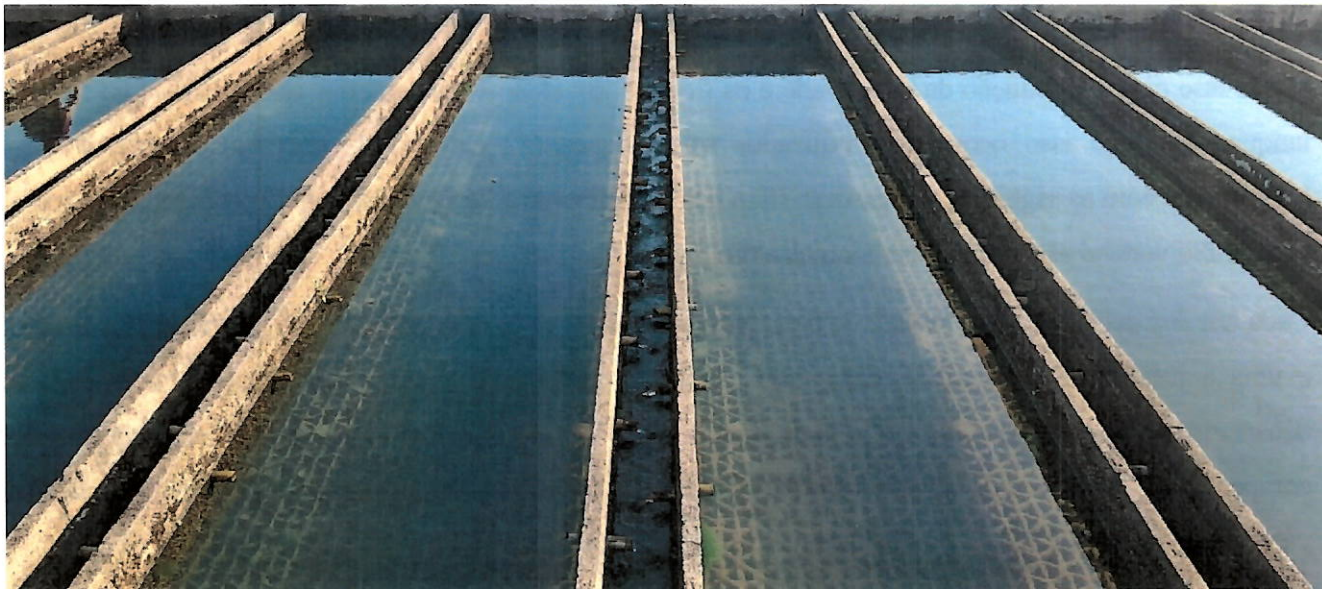


Foto 65 – Células de decantação.



Foto 66 – Área com piso deteriorado e guarda-corpo ausente.

h DL W  
B B  
P



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 67 – Canaleta de coleta da água decantada.

### 3.6.4 – Filtração

Nessa etapa as partículas mais finas que não sedimentaram ficam retiradas nos filtros que possuem uma granulometria apropriada para retenção dessas partículas. Na NETA existem 60 filtros rápidos de camada dupla (areia e carvão antracito) com taxa declinante e fundo tipo “espinha de peixe”. Cada filtro possui em seu fundo uma tubulação de DN 800, dotadas de válvulas de gaveta com atuadores hidráulicos, que efetua o esgotamento do efluente da retrolavagem. A estrutura dos filtros é de concreto armado (10 m x 8 m x 4 m), não há cobertura sobre os mesmos e há 5 galerias para controle e manobras.

A lavagem dos filtros consome cerca de 1,5 m³/s de água que não são reutilizados e entre os equipamentos da unidade de filtração encontram-se medidores de nível, medidores de turbidez, mesas de comando dos filtros.

Visando o aumento da eficiência da filtração e diminuição das perdas de água foram executadas a substituição de 60 válvulas de descarga dos filtros no ano de 2022 e outras melhorias na galeria das válvulas. Outras ações de melhoria, que foram iniciadas em 2023, são a obra de reforma e modernização dos filtros e a instalação de novas mesas de comando com manômetros. Foram realizados, entre outros, os serviços de remoção dos materiais filtrantes existentes, recuperação da camada suporte, impermeabilização das paredes dos filtros, adoção do fundo do tipo bloco universal. Foi verificada a finalização da reforma nos filtros, a

*[Assinaturas manuais]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

instalação de parte das mesas novas de comando e a continuação da reforma civil das galerias operacionais.  
A previsão que a reforma seja concluída até o final de 2024.

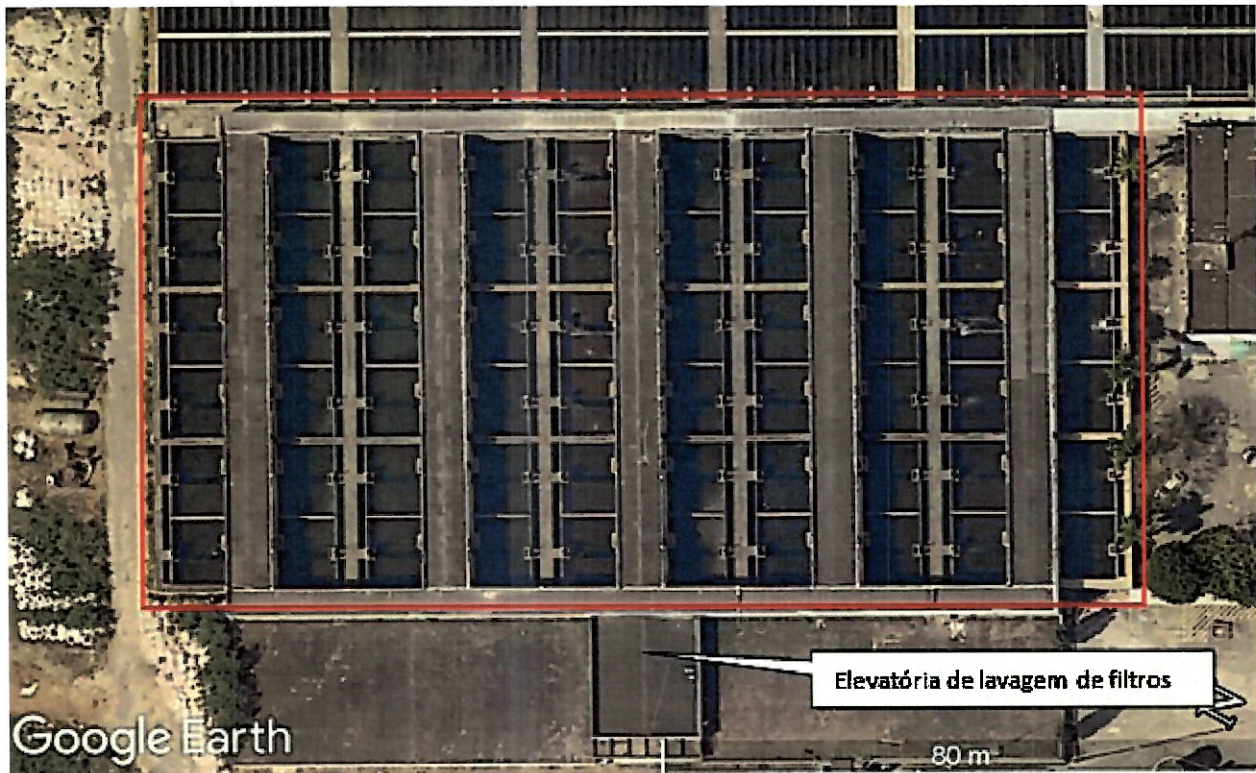


Imagem 12 – Vista superior da área de filtração da NETA.

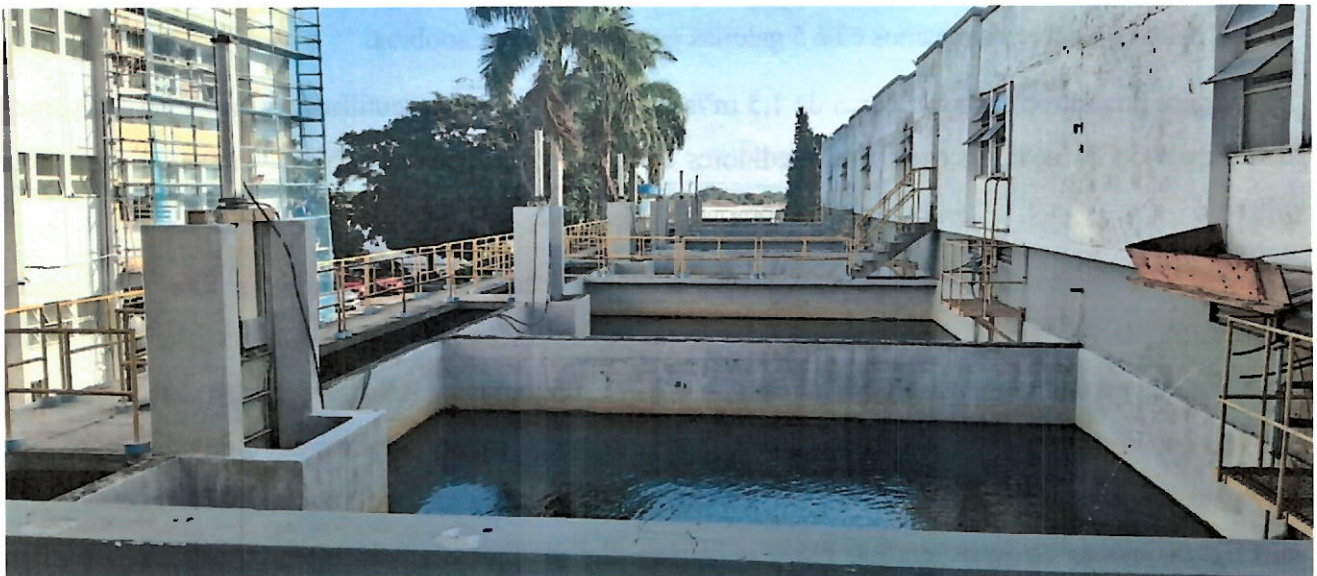


Foto 68 – Galeria de filtros da NETA.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 69 – Filtro vazio em processo de limpeza.

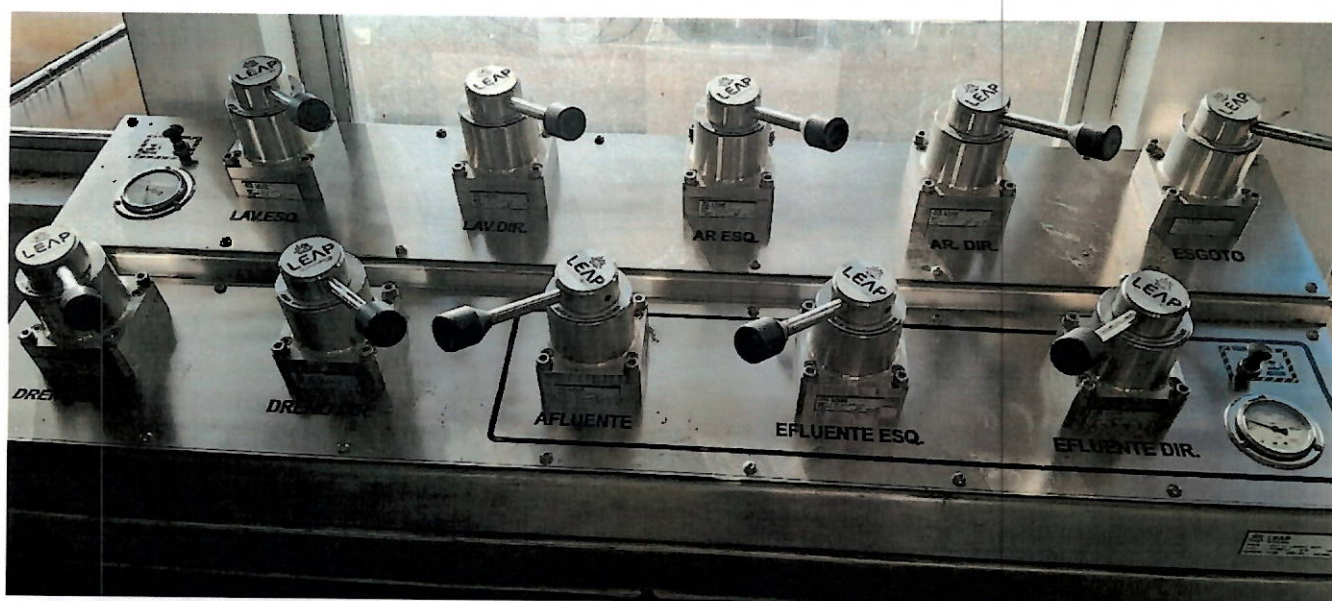


Foto 70 – Nova mesa de comando instalada.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 71 – Corredor entre os tanques de filtração. Área necessita instalação de guarda corpos e outras melhorias civis.



Foto 72 – Galeria de comando dos filtros em reforma.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 73 – Turbidímetro e outros equipamentos de monitoramento inoperantes.



Foto 74 – Piso, entre a galeria de válvulas e a elevatória de lavagem, com água corrente devido a vazamento em válvula.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*





Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 75 – Válvula da tubulação de saída dos filtros com vazamento.

### 3.6 – Armazenamento e aplicação de produtos químicos

No início do processo de clarificação são adicionados agentes coagulantes (sulfato e policloreto de alumínio, cloreto férrico e polieletrólito) e após o processo de filtração são adicionados os seguintes produtos químicos em sequência: cloro, para desinfecção; ácido fluossilícico, para prevenção de cáries; e cal virgem para evitar corrosão e incrustação. O cloro, a cal e o flúor são adicionados em canais subterrâneos. São consumidos diariamente, em média, 140 t de sulfato de alumínio, 30 t de cloreto férrico, 15 t de cloro, 25 t de cal virgem e 10 toneladas de ácido fluossilícico.

A ETAG possui uma Casa de Química que é formada por um conjunto de galpões que somam 3.080 m<sup>2</sup> de área construída e são cobertos por telhas de fibrocimento. Essa unidade possui diversos equipamentos para o uso adequado dos produtos químicos, entre eles: evaporadores de cloro, cloradores, bombas de flúor, quadros de comando, sensores de alarme, compressores de ar, transformador, exaustores, torre de lavagem de gases, tanques, talhas, gerador, painéis de telemedição, medidores de vazão, misturadores, bombas de dosagem 300 a 3000 L/h, bombas de dosagem 25 a 2500 L/h, bombas de dosagem 120 a 1200 L/h, caixa dosadora, microdrives, medidores de coagulantes e peagímetros.

O sulfato de alumínio diretamente utilizado é armazenado em dois tanques de concreto, com 100 m<sup>3</sup> de capacidade cada, localizados na Casa de Química. Adicionalmente há armazenagem do produto em quatro



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

silos de concreto que somam 1060 t de capacidade. O sulfato de alumínio segue, por gravidade, dos tanques para uma caixa dosadora e de lá para caixa de tranquilização, onde é aplicado por difusores na água bruta.

Na Casa de Química também fica armazenado o policloreto de alumínio (PAC) em dois tanques de concreto com 100 m<sup>3</sup> de capacidade cada. A dosagem desse produto é feita com auxílio de bombas centrífugas que pressurizam o produto para os pontos de aplicação da VETA (Calhas Parshall) e da NETA (vertedouros).

O cloreto férrico e o ácido fluossilícico são armazenado e dosados em prédios anexos à Casa de Química, O cloreto férrico é armazenado em cinco tanques cilíndricos com 50 m<sup>3</sup> de volume cada e é encaminhado por gravidade para ser aplicado na caixa tranquilizadora juntamente com o sulfato de alumínio. O ácido fluossilícico é armazenado em três tanques cilíndricos com 50 m<sup>3</sup> cada, sua dosagem é realizada com auxílio de bombas diafragmas e a aplicação é ocorre nos canais de água tratada das elevatórias do Alto Recalque. A dosagem de referência usada é de 0,6 mg / L.

O polieletrólito é dosado por bombas e aplicado tanto na NETA, quanto na VETA. A abertura da cadeia polimérica é realizada em três tanques de 1.000 L cada e a solução fica armazenada em outros três tanques de 8.000 L.



Foto 76 - Tanque de armazenamento de sulfato de alumínio na Casa de Química.

*[Assinaturas manuscritas em azul]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

O cloro é aplicado na água tratada em forma de gás através de oito conjuntos evaporadores-cloradores, sendo dois reservas. O cloro fica armazenado em duas carretas de 20 t de capacidade e existe um sistema de confinamento das carretas e de abatimento do gás cloro para fins de segurança.

O processo de correção de pH é realizado com dosagem manual da cal, com os sacos sendo transportados por empilhadeiras. Os operadores misturam a cal com água e a aplicação na rede ocorre por gravidade.

Visando a melhoria operacional em 2021 foram adquiridos materiais e equipamentos para automação da dosagem de coagulantes, entre os quais bombas peristálticas.



Foto 77 - Sistema de dosagem dos coagulantes.



Foto 78 - Vigas danificadas da estrutura do telhado da Casa de Química.

*[Assinaturas manuais]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

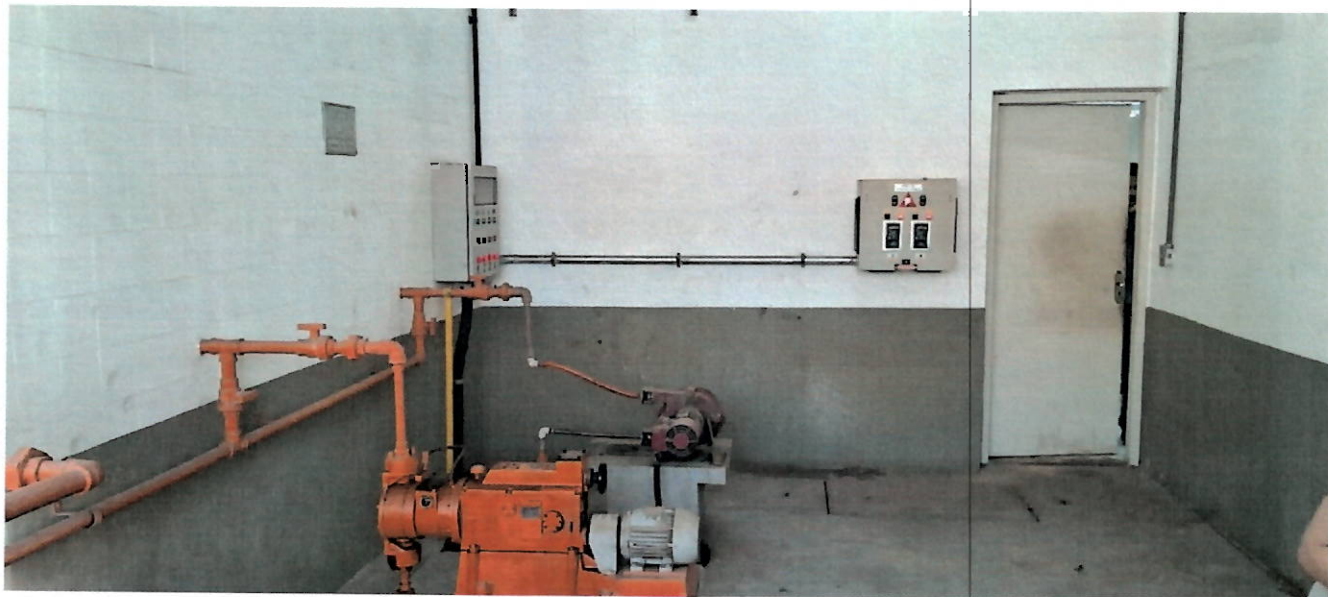


Foto 79 – Unidade de dosagem do ácido fluossilícico.



Foto 80 – Evaporador de cloro. Nota-se que as placas laterais de acabamento estão desafixadas e que há leitores de monitoramento inoperantes.

*Handwritten signature and initials in blue ink.*

*Handwritten signature in black ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 81 – Equipamento de exaustão e lavagem do cloro



Foto 82 – Um dos pontos em que é aplicada solução clorada na água após a água passar pelos tanques de filtração. Nesse ponto havia vazamento de solução clorada.

*[Assinaturas manuscritas]*

*[Assinatura manuscrita]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 83 – Vista do interior da unidade de correção de pH.



Foto 84 – Reservatórios de concreto armado de solução de sulfato de alumínio. Dois tanques possuem diâmetro de 6,6 m e altura de 8,0 m, e os outros dois com diâmetro de 12,0 m e 15,0 m de altura.

*[Assinaturas manuscritas]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 85 – Viga dos reservatórios de sulfato de alumínio com armadura exposta.

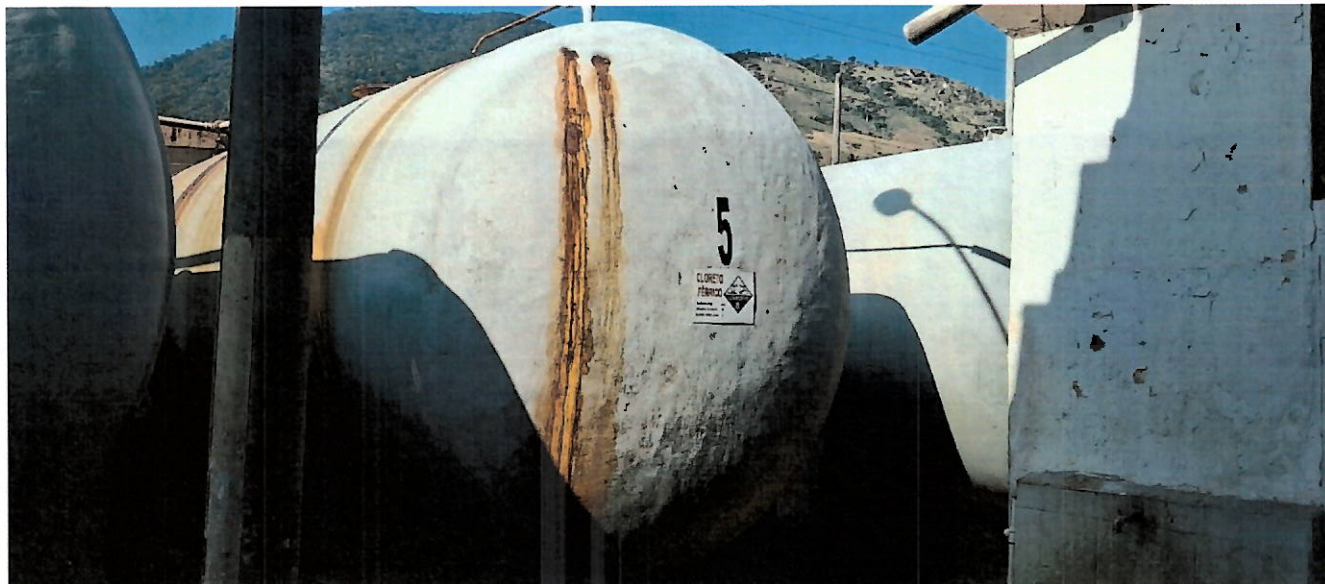


Foto 86 – Reservatório de cloreto férrico apresentando pontos de corrosão.

h D1 - VU [assinatura]  
[assinatura] [assinatura] [assinatura]



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 87 – Reservatórios de ácido fluossilícico.

### 3.7 – Laboratório

A ETAG possui um laboratório principal de controle de qualidade da água localizado no segundo andar do prédio administrativo da VETA. O laboratório principal, que possui cerca de 550 m<sup>2</sup>, é subdividido em laboratório de química, laboratório de microbiologia, sala de autoclaves, sala de pesagem, depósito de reagentes, tanque de coleta, sala da coordenação, sala de quentes, cromatografia e absorção atômica. Distribuídos por esses espaços encontram-se os seguintes equipamentos: autoclaves, balanças analíticas, balança de umidade, banhos-maria, bombas à vácuo, buretas digitais, cabine de segurança biológica, câmaras de conservação, câmaras escuras, câmaras para microscópio, capelas de exaustão, centrífuga, chapas de aquecimento, colorímetros, condutívimetros, freezers, contador de colônia, cromatógrafo gasoso/massa, cromatógrafo líquido/massa, deionizadores, destoladores, digestores, espectrofotômetros, estufas, gerador de nitrogênio, incubadora, lanternas ultravioletas, leitora de microplacas, medidores de cloro, medidores de oxigênio dissolvido, medidores de pH, medidores multiparâmetros, microscópios, muflas, placas de agitação, purificadores de água, seladoras e turbidímetros. O laboratório, desde 2023, é acreditado pelo INMETRO e passa por avaliação periódica.

Os seguintes pontos passam por monitoramento da qualidade da água: captação, decantação, pós filtração e água tratada. O laboratório avalia todos os parâmetros orgânicos, inorgânicos, físico-químicos, biológicos e radioativos exigidos pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde. Por questões operacionais e de



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

segurança sanitária, os seguintes parâmetros passam por análises além das exigências do Ministério da Saúde: turbidez, cor, pH, alcalinidade, coliformes totais, *Escherichia coli*, condutividade, cloretos, dureza total, ferro total, nitrato, nitrogênio amoniacal, sulfato, cianobactérias, cianotoxinas, alumínio, cloro residual livre, fluoretos, resíduos não filtráveis, gosto, odor e geosmina / 2-MIB. O laboratório funciona 24 h por dia e, por mês, 30 mil análises são realizadas em média.

No momento da vistoria foram realizadas análises de turbidez e cloro residual livre (CRL) que tiveram como resultado 0,28 uT e 2,4 mg/L respectivamente. Pode ser verificado, em planilhas de controle do laboratório, que entre, 0h e 16h do dia da vistoria, a água tratada esteve com cor entre 2,5 e 5,0 uH, turbidez entre 0,17 e 2,1 uT, o CRL mg/L entre 0,5 e 3,3 e o flúor entre 0,6 e 0,9 mg/L. Os dados consolidados de junho de 2024 indicam que o processo de tratamento tem sido adequado para a produção de água potável. As amostras analisadas na saída da estação de CRL, turbidez, cor aparente, fluoreto e pH, (360 para cada parâmetro) tiveram como resultado médio na NETA 1,7 mg/L, 0,3 uT, 2,5 uH, 0,6 mg/L e 6,3 respectivamente; já na VETA 1,6 mg/L, 1,0 uT, 2,5 uH, 0,6 mg/L e 6,2 respectivamente

Quanto aos parâmetros bacteriológicos, todas as amostras constataram ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em junho, assim como nos resultados das análises do dia da vistoria.

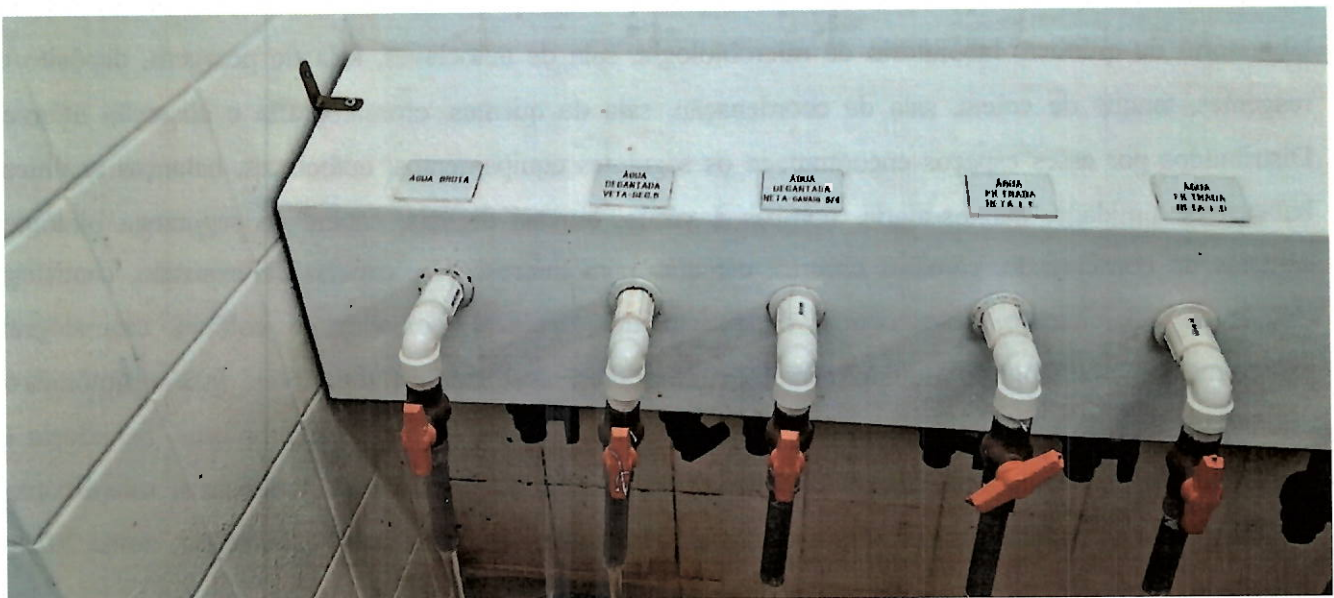


Foto 88 - Tanque de coleta de amostras. Há um conjunto de tubulações em diferentes pontos do tratamento que levam a água até o laboratório.

*[Assinaturas manuscritas em azul]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 89 – Bancada para análises físico-químicas.



Foto 90 – Condutivímetro.

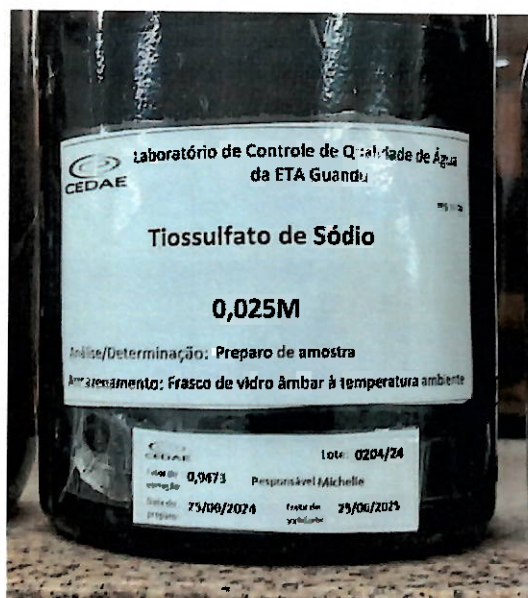


Foto 91 – Solução de tiosulfato de sódio dentro da validade.

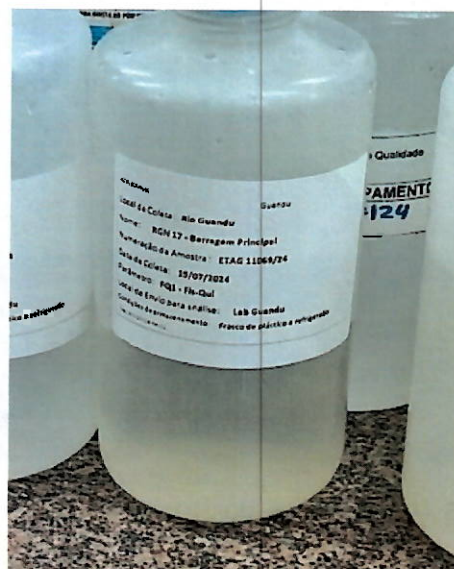


Foto 92 – Frasco com amostra de água bruta.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

### 3.8 – Adução de Água Tratada

Após a finalização do tratamento, a água é aduzida por um sistema constituído por quatro estações elevatórias, sendo que as elevatórias Alto Recalque do Guandu (ARG), Novo Alto Recalque do Guandu (NARG) e Nova Elevatória da Zona Rural (NEZR) Abastecem o Reservatório do Marapicu e a do Lameirão recalca a água para o Túnel Canal. A ligação entre a ETAG e a elevatório do Lameirão é realizada por um túnel de 13 km de extensão. Imagem 12 detalha o fluxo do sistema de adução da ETAG.



Imagem 13 – Fluxograma do sistema de adução (fonte: Plano de contingência para abastecimento de água do Guandu).

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*

*Handwritten signature in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

O subsistema Marapicu possui a seguinte capacidade de bombeamento:

- ARG – 5 bombas de 1.050 L/s – 1.800 HP;
- NARG – 5 bombas de 2.300 L/s – 4.500 HP; e
- NEZR – 5 bombas de 2.000 L/s – 4.300 HP.

O subsistema Lameirão possui a seguinte capacidade de bombeamento:

- 5 bombas de 4.600 L/s – 9.000 HP; e
- 2 bombas de 2.300 L/s – 4.500 HP.



Foto 93 – Interior da Casa de bombas da NARG.

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

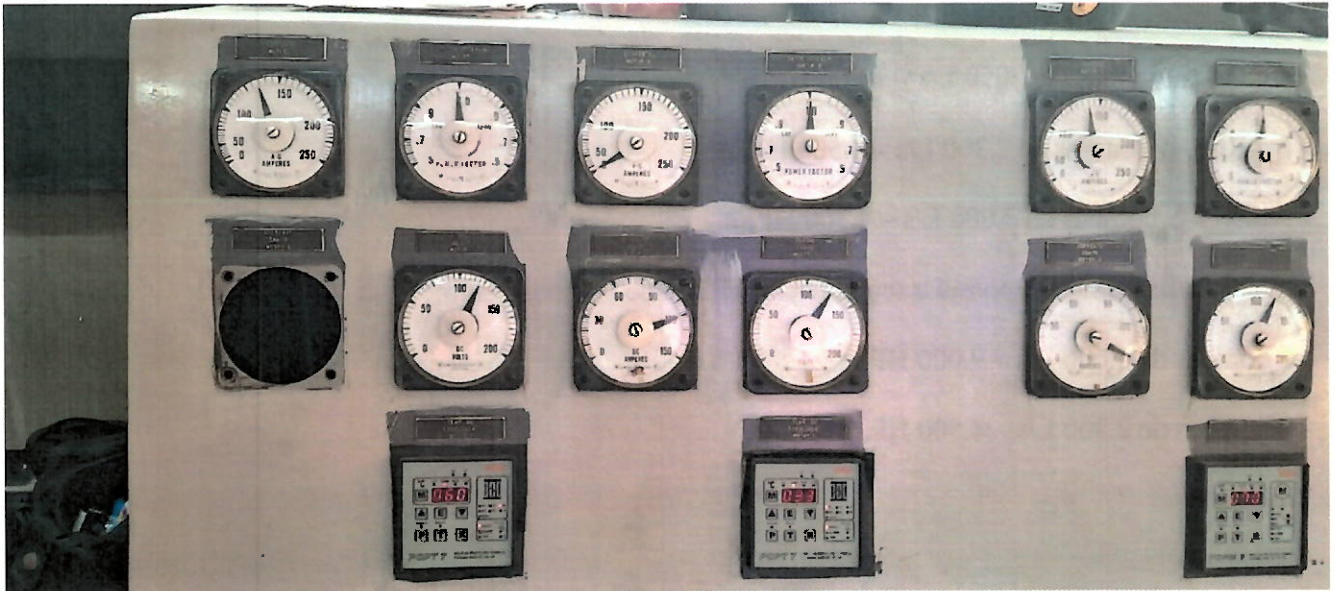


Foto 94 – Detalhe do painel de monitoramento da NARG. Nota-se que um dos leitores de corrente do Motor 1 está inoperante.



Foto 95 – Interior da Casa de bombas da ARG. Nota-se que um o CMB 2 estava inoperante.

*[Assinaturas manuais]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 96 – Área com vazamento na tubulação de recalque da ARG.

### 3.9 - Processamento do Lodo

O lodo gerado nos processo de tratamento ao ser retirado na limpeza dos decantadores e filtros não passa, atualmente por processo de tratamento, sendo lançado, sem outorga, no Rio Cabenga que deságua no Guandu Mirim, um dos afluentes à Baía de Sepetiba. A ETAG gera efluentes, com alta concentração de sulfato de alumínio, em uma vazão média de 5,5 m³/s. Devido a isso a estação não possui licença ambiental de operação. Visando a adequação às exigências da legislação ambiental, está sendo construída uma unidade de tratamento de resíduos e efluentes gerados na estação. Foi informado durante a vistoria que a previsão é que em outubro de 2024 seja concluída a obra de construção dessa unidade.

*[Handwritten signatures and initials]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 97 – Área onde está sendo construída unidade para otimização da disposição do lodo gerado na estação.

### 3.10 - Obras do Sistema Novo Guandu

A equipe de Fiscalização inspecionou o progresso das obras do Sistema Novo Guandu, o qual inclui a construção de uma Estação de Tratamento de Água (Nova ETA Guandu) com capacidade para produzir 12 mil litros de água por segundo e um reservatório com capacidade para 55 milhões de litros (Novo Marapicu). O projeto também contempla a construção de uma adutora de água com aproximadamente quatro quilômetros de extensão.



Imagem 14 – Sistema Novo Guandu (fonte: Cedae).



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

Foi constatado que a etapa de "Terraplanagem para o Reservatório Novo Marapicu e construção das estruturas de drenagem para águas pluviais e das vias de acesso do Sistema Novo Guandu (Etapa 01 Fase 01)" estava finalizada, enquanto a obra de "Construção do Reservatório Novo Marapicu, Tronco Extravador e adutora do sistema de produção de Água Novo Guandu" encontrava-se em andamento. As estacas para marcação do reservatório estavam posicionadas, e o muro de contraforte estava em construção. De acordo com informações dos colaboradores da CEDAE, já havia sido instalados 1.300 metros de adutoras DN 2500 mm.

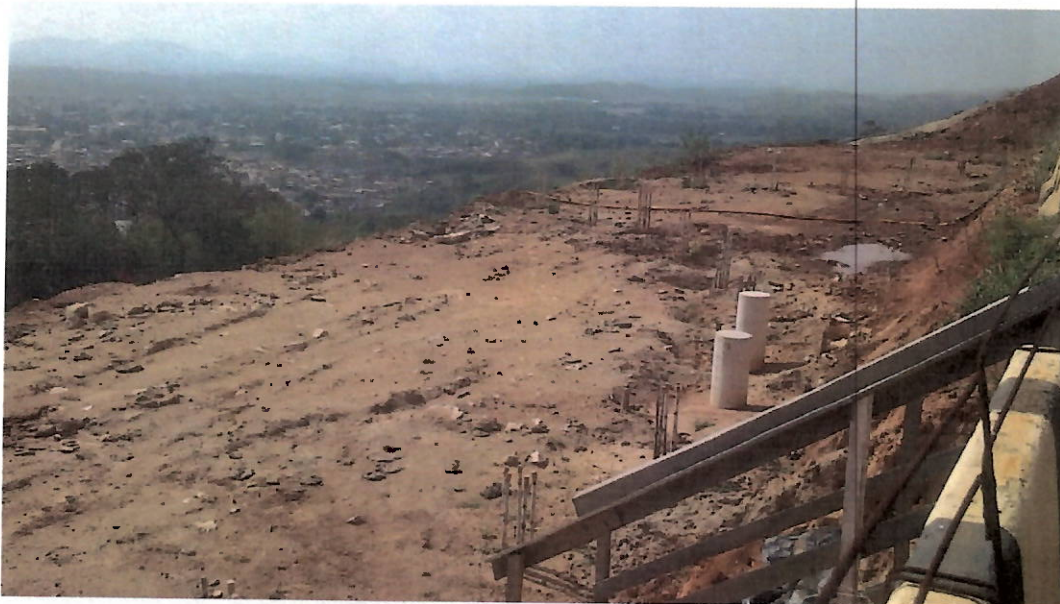


Foto 98 – Novo Marapicu: obra de terraplanagem e colocação de estacas para construção do reservatório.



Foto 99 – Novo Marapicu: obra de terraplanagem e construção do muro de contraforte.



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

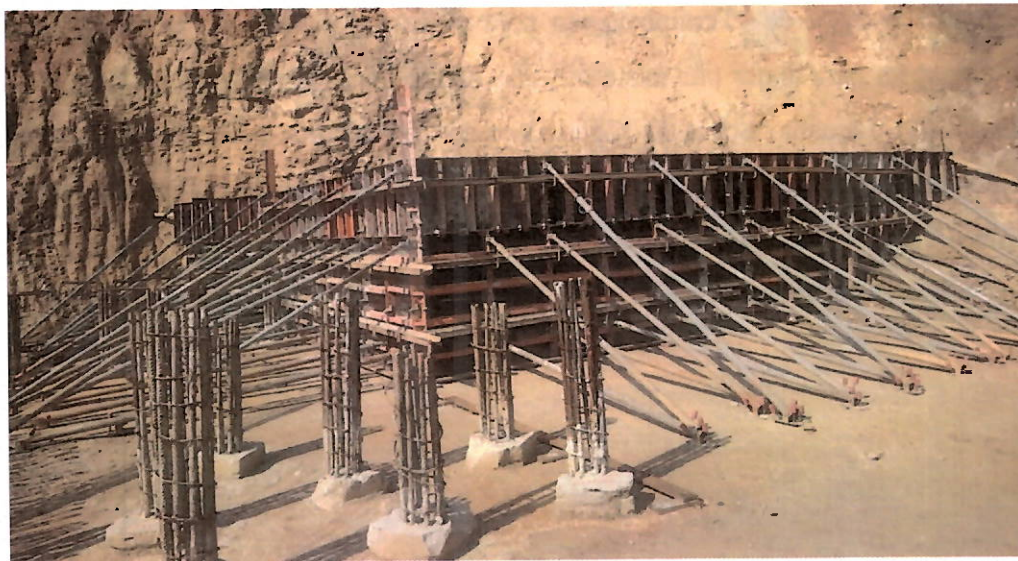


Foto 100 – Novo Marapicu: obra de terraplanagem e construção do muro de contraforte.



Foto 101 – Obra de assentamento de tubulação DN 2500 mm na Estrada Variante Rio-São Paulo (interligação entre Nova ETA Guandu e Novo Reservatório do Marapicu).

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*

*Handwritten signature in blue ink.*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 102 – Obra de assentamento de tubulação DN 2500 mm na Estrada Variante Rio-São Paulo (interligação entre Nova ETA Guandu e Novo Reservatório do Marapicu).

Foi constatado que a etapa de "Implantação básica, terraplanagem e macrodrenagem da ETA Novo Guandu (Etapa 02 Fase 01)" estava praticamente concluída, com um avanço de 98,5%, conforme as informações fornecidas.



Foto 103 – Nova ETA Guandu: Obra de terraplanagem e macrodrenagem.

*[Assinaturas manuais]*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 104 – Nova ETA Guandu: viaduto construído para aplicação de produtos químicos.

Foi verificado o armazenamento de tubos de aço DN 1500 mm e DN 2500 mm utilizados nas obras do Sistema Novo Guandu.



Foto 105 – Nova ETA Guandu: armazenamento de tubulações DN 2500 mm.

*h* *21* *20/6* *20/6*

*21*



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento



Foto 106 – Nova ETA Guandu: armazenamento de tubulações DN 1500 mm.

#### 4. VERIFICAÇÃO DE RECOMENDAÇÕES REALIZADAS EM VISTORIA ANTERIOR

A equipe de fiscalização verificou o atendimento das recomendações realizadas em vistoria anterior, através do Relatório de Visita Técnica/CASAN nº 012/2020 e Relatório de Visita Técnica/CASAN nº 25/2022 contidos no processo E-22/007.81/2020. A seguir é informada a situação de atendimento de cada recomendação.

Tabela 1: Recomendações do relatório anterior.

| Item | Recomendação                                                                                                                                                          | Situação            |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| a    | Encaminhar a esta AGENERSA o projeto executivo para o tratamento das águas de lavagem dos filtros e descarga de fundo dos decantadores.                               | <b>Não atendida</b> |
| b    | Apresentar as ordens de serviços de manutenção dos conjuntos motor-bomba que estão atualmente em manutenção.                                                          | Atendida            |
| c    | O relatório mensal de volume de água distribuído pelo Sistema Guandu, registrados pelos macromedidores, no período dos últimos 24 meses.                              | Atendida            |
| d    | O Plano de Contingência do “Sistema Guandu” contemplando a captação, tratamento, elevatórias, subestações de energia elétrica, e reservatórios que compõem o sistema. | Atendida            |

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



## 5. CONSTATAÇÕES E NÃO CONFORMIDADES

Seguem abaixo as constatações e não conformidades encontradas:

- a) a ETA encontra-se identificada, murada e limpa;
- b) Calha Parshall funcionando em boas condições;
- c) presença de vegetação em diversos tanques;
- d) diversos trechos sem guarda-corpos de proteção ou com guarda-corpo danificado;
- e) laboratórios de análise de água funcionando em boas condições;
- f) o lodo produzido não recebe tratamento e é descartado diretamente em corpo hídrico;
- g) diversas áreas das estruturas de concreto com deslocamento e armadura exposta;
- h) um dos floculadores da VETA estava funcionando acima da sua capacidade hidráulica;
- i) vazamentos em diversas válvulas ao longo da estação;
- j) sistema automático de limpeza de seis decantadores da VETA inoperante;
- k) sistema de lavagem a ar dos filtros inoperante;
- l) alguns filtros da VETA inoperantes;
- m) início da reforma em filtros da VETA;
- n) telhado sobre os filtros da VETA com calha deteriorada;
- o) diversos equipamentos eletrônicos de monitoramento do processo de tratamento inoperantes;
- p) pavimento da área de circulação entre os floculadores danificado;
- q) estava sendo realizada, em fase final, reforma na unidade de filtração da NETA;
- r) infiltração na laje do corredor das mesas de operação dos filtros da VETA;
- s) placas laterais de acabamento dos evaporadores de cloro estavam desafixadas e havia leitores de monitoramento inoperantes;
- t) reservatório de cloreto férrico com ponto de corrosão; e
- u) obra de construção da unidade de tratamento de lodo estava sendo realizada.

## 6. ORIENTAÇÕES E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS.

Recomenda-se que sejam reparadas as não conformidades apontadas no item anterior, nas fotografias e anexo. Também solicita-se:

- a) enviar para AGENERSA projeto básico e cronograma da reforma e modernização dos filtros da NETA;



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

- b) enviar para AGENERSA projeto básico e cronograma da reforma e modernização dos filtros da VETA; e
- c) enviar para AGENERSA projeto básico e cronograma da construção da unidade de tratamento da água de lavagem dos filtros e da descarga de fundo dos decantadores.
- d) enviar para AGENERSA projeto básico e executivo e cronograma físico financeiro de todas as etapas da construção da ETA Novo Guandu e do Reservatório Novo Marapicu; e
- e) Apresentar um estudo de recuperação estrutural dos pontos detectados durante a vistoria com cronograma físico financeiro para execução das obras.
- f) Recuperar e/ou instalar grades, passarelas e guarda corpos metálicos que apresentam sinais avançados de corrosão e/ou não atendem as Normas de Segurança do Trabalho.

## 7. CONCLUSÃO

A ETA Guandu estava produzindo água conforme o padrão de potabilidade exigido pelo Ministério da Saúde e em volume compatível com a população atendida, mas necessita de melhorias estruturais para aumentar a eficiência e a segurança do tratamento, para que não ocorram paralisações emergenciais e para segurança dos funcionários.

Nada mais a acrescentar sob o aspecto técnico, ocasião em que encerra este relatório.

Em 05/08/2024

Elaborado por:

*Pedro H.F. Henriques*  
**Pedro Henrique de F. Henriques**  
Especialista em Regulação / CASAN  
ID 5144920-0

*Leonardo C. Sinfonio*  
**Leonardo Cardoso Sinfonio**  
Especialista em Regulação / CASAN  
ID 5145021-6

*Jéssica B. Ramiro*  
**Jéssica Bassini Ramiro**  
Especialista em Regulação / CASAN  
ID 5144913-7

*Carina Regina Soares Machado*  
**Carina Regina S. Machado**  
Especialista em Regulação / CASAN  
ID 5144908-0

*Guilherme Velasco de Oliveira*  
**Guilherme Velasco de Oliveira**  
Especialista em Regulação / CASAN  
ID 5144912-9

*Osman Duarte de Oliveira*  
**Osman Duarte de Oliveira**  
Assistente / CASAN  
ID 4432312-3

Revisado por:

*Carlos Augusto Pessoa*  
**Carlos Augusto Pessoa**  
Engenheiro / CASAN  
ID 2146305-0

De acordo:

*Robson Cardinelli*  
**Robson Cardinelli**  
Gerente da Câmara de Saneamento  
ID 4432312-3



Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar  
Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
Câmara Técnica de Saneamento

**ANEXO**

| <b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ASPECTOS GERAIS)</b>                                                       | <b>SIM</b> | <b>NÃO</b> | <b>OBS</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Coagulação                                                                                                   | X          |            |            |
| Floculação                                                                                                   | X          |            |            |
| Decantação/sedimentação                                                                                      | X          |            |            |
| Filtração                                                                                                    | X          |            |            |
| Desinfecção                                                                                                  | X          |            |            |
| Fluoretação                                                                                                  | X          |            |            |
| Correção de pH                                                                                               | X          |            |            |
| Existe medição de vazão de água tratada?                                                                     | X          |            |            |
| O processo de tratamento é adequado à qualidade da água bruta?                                               | X          |            |            |
| Existe controle de qualidade de matérias primas e produtos químicos utilizados?                              | X          |            |            |
| O plano de amostragem do controle exigido na legislação vigente é cumprido para água pós-filtração.          | X          |            |            |
| O plano de amostragem do controle exigido na legislação vigente é cumprido para água pré-desinfecção.        | X          |            |            |
| O plano de amostragem do controle exigido na legislação vigente para água na saída do tratamento é cumprido? | X          |            |            |
| Existe registro em banco de dados de controle operacional?                                                   | X          |            |            |
| Existe registro em banco de dados de controle da qualidade da água?                                          | X          |            |            |
| A qualidade da água atende ao padrão de potabilidade?                                                        | X          |            |            |

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*