



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 089/2023

Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto - Macuco

Macuco / Rio de Janeiro



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 Rio Mais Saneamento

Endereço: Rua Victor Civita, nº 66, Bloco 1 – Salas 201/202, Jacarepaguá, Rio de Janeiro - RJ

3. CARACTERÍSTICAS DA FISCALIZAÇÃO

Tipo de Fiscalização	Fiscalização Direta
Município	Macuco
Endereço	
Local	SES Macuco
Serviço Fiscalizado	Sistema de coleta e tratamento de esgoto
Data da Inspeção de Campo	04 de maio de 2023



Visão frontal da entrada da ETA Macuco



4. OBJETIVO

O objetivo do Relatório de Fiscalização é descrever e detalhar as condições técnicas e operacionais das etapas de tratamento de água, desde a captação, a cargo da Concessionária Rio Mais Águas do Brasil S.A para a coleta e tratamento de esgoto da cidade de Macuco, no município de Macuco.

A ação de fiscalização direta foi realizada por fiscal credenciado, visando determinar o grau de conformidade do sistema auditado.

Diante do exposto, salienta-se que todos os trabalhos de fiscalização e regulação na Estação de Tratamento de Água de Macuco 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 à Resolução do CONAMA e também aquelas determinadas pela AGENERSA, bem como normativas técnicas da ABNT e Portaria do Ministério da Saúde e Vigilância Sanitária.

5. METODOLOGIA

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

A vistoria foi acompanhada pelos 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 para acompanhar a vistoria pela Concessionária:

- Rodolfo Araújo Campos - Supervisor Comercial
- Luiz Eduardo C. Guerra - Supervisor de Operação
- Rodrigo Loredo - Supervisor de Serviços
- Fernanda Ortega Ramada - Técnica Operacional



7. DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A Estação de Tratamento de Esgoto (foto 01) trata o esgoto utilizando o processo UASB (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo) + BF (Biofiltro Nitrificante) + DS (Decantador Secundário), constitui-se em um processo biológico, removendo sólidos em suspensão e matéria orgânica. Capacidade nominal de 3,0 l/s, implantada em junho/2011 (foto 02). O horário de operação da ETE é das 07:00 H às 19:00h. A descarga do efluente tratado se dá no Rio Macuco.



7.1 INFORMAÇÕES APURADAS SOBRE A ETE

• Gradeamento

Descritivo teórico: O principal objetivo da etapa de gradeamento é proteger o conjunto motobomba que compõe a estação elevatória de esgoto bruto. O gradeamento é constituído por uma grade com grade média, com limpeza manual, onde o material retido é removido periodicamente, sendo disposto no Leito de Secagem.

Situação encontrada: bom funcionamento.



• **Caixa de areia**

Descritivo teórico: Nesta etapa ocorre a remoção da areia contida no esgoto através da sedimentação: os grãos de areia, devido às suas maiores dimensões e densidade, vão para o fundo da unidade desarenadora, enquanto a matéria orgânica permanece em suspensão, seguindo para as unidades de tratamento posteriores.

Situação encontrada: bom funcionamento

• **Caixa de gordura**

Descritivo teórico: As gorduras e óleos presentes no esgoto geram significativos problemas ao sistema de tratamento, tais como as obstruções dos coletores, flotação do lodo do UASB, além de acumular nas unidades de tratamento, causando mau cheiro. Desse modo, faz-se necessário, no sistema de pré-tratamento, uma unidade para a remoção de óleo e gordura contida no esgoto: a caixa de gordura.

Situação encontrada: bom funcionamento



Caixa de areia



Caixa de gordura



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

• **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (interna da ETE)**

Descritivo teórico: O esgoto é encaminhado para a estação de recalque, onde é bombeado para o reator. A estação elevatória também recebe o lodo de lavagem dos filtros biológicos, na ocasião em que estes reatores forem submetidos à lavagem do meio granular. O lodo aeróbio é então bombeado para o reator, juntamente com o esgoto pré-tratado.

Situação encontrada: bom funcionamento.

Possui equipamento reserva instalado.



• **REATOR ANAERÓBIO FLUXO ASCENDENTE / MANTA DE LODO (UASB)**

Descritivo teórico: O esgoto é encaminhado para o reator UASB, o qual promove uma remoção média de matéria orgânica (DBO5) da ordem de 70%. Em alguns casos pode ser inviável o lançamento direto do efluente anaeróbio no corpo receptor. Neste caso, é necessário que seja inclusa uma etapa de pós-tratamento para a remoção dos compostos orgânicos remanescentes no efluente anaeróbio.



O funcionamento do reator é descrito a seguir, com base em estudo realizado por Marelli & Libório (1998) e consiste em:

- a) A água residuária entra na caixa receptora de esgoto bruto de afluyente para em seguida entrar na caixa de distribuição do afluyente, onde tubulações encaminham essa água residuária até o fundo do reator;
- b) Em contato com o leito de lodo (zona de digestão), onde estão os microrganismos, a água residuária passa a sofrer degradação dos seus componentes biodegradáveis que são convertidos em biogás;
- c) Flocos de lodo são levados pelas bolhas de gás em fluxo ascendente através do digestor, para as placas defletoras de decantação, as quais retornam à região de digestão dentro do reator. O fluxo em movimento descendente do lodo desgaseificado opera em contracorrente ao fluxo hidráulico dentro do digestor e serve para promover o processo de mistura para um contato entre as bactérias e a água residuária afluyente;
- d) A fração líquida do substrato continua em fluxo ascendente através do decantador e deixa o reator através de tulipas;
- e) O gás é liberado quando a mistura líquido/lodo é forçada através das placas, indo até as câmaras de gás e são retiradas uma vez que o aumento de pressão é suficiente para sobrepor a pressão contrária, intencionalmente induzida para formar e manter o espaço para o gás.

O reator UASB é composto por um leito de lodo biológico (biomassa) denso e de elevada atividade metabólica, no qual ocorre a digestão anaeróbia da matéria orgânica do esgoto em fluxo ascendente. A biomassa pode apresentar-se em flocos ou em grânulos de 1 a 5 mm de tamanho.

Situação encontrada: bom funcionamento.



• **BIOFILTRO (BF)**

Descritivo teórico: O filtro biológico aerado submerso nitrificante é constituído por um tanque preenchido com material filtrante e aerado artificialmente. O leito filtrante tem a função de servir de meio suporte para as colônias de bactérias, através deste leito esgoto e ar fluem permanentemente, ambos com fluxo ascendente.

O filtro biológico recebe o efluente anaeróbio (do reator UASB). Nesta etapa, grande parte da matéria orgânica remanescente é metabolizada aerobiamente, ou seja, com a presença de oxigênio. A principal função dos filtros biológicos aerado nitrificante é a remoção de compostos orgânicos, nitrogênio e amônia, contribuindo para uma eficiência global de remoção de DBO5 superior a 90%.

O meio filtrante é mantido sob total imersão pelo fluxo hidráulico, caracterizando os BF's como reatores trifásicos compostos por:

Fase sólida - constituída pelo meio suporte e pelas colônias de microorganismos que nele se desenvolvem sob a forma de um filme biológico (biofilme).



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

Fase líquida - composta pelo líquido em escoamento através do meio poroso.

Fase gasosa – formada, principalmente, pela aeração artificial.

O lodo de excesso produzido nos filtros biológicos é removido rotineiramente através de lavagens contra-correntes ao sentido do fluxo, sendo enviado para a elevatória de esgoto bruto, que o encaminhará por recalque ao reator UASB para digestão e adensamento pela via anaeróbia.

Os microorganismos responsáveis pela nitrificação são bactérias autotróficas, que obtém o carbono necessário para seu crescimento da redução do gás carbônico e dos carbonatos presentes no esgoto, sendo a fonte de energia as reações de oxidação da amônia e do nitrito.

Uma intensa atividade de nitrificação é observada no compartimento aerado do filtro biológico, devido à ausência de carbono orgânico. O que favorece o desenvolvimento das bactérias nitrificantes sem competição pelo oxigênio dissolvido.

Pesquisas realizadas com equipamentos similares relatam taxas de nitrificação com eficiências variando entre 90 e 95%.

Situação encontrada: bom funcionamento.





• **DECANTADOR SECUNDÁRIO (DS)**

Descritivo teórico: O Decantador Secundário é a unidade que produz o polimento final no efluente tratado, propiciando a remoção de DQO, DBO₅, 20, sólidos em suspensão (SS) e nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, a teores muito baixos, superiores a 90%.

O Decantador Secundário é a unidade em que o efluente tratado é introduzido sob as lâminas paralelas inclinadas que ao escoar entre elas ocorrerá à sedimentação do lodo. O esgoto decantado sai pela parte de cima do decantador, após ser escoado pelas lâminas e é coletado por calhas coletoras.

Essa inclinação assegura a auto limpeza dos módulos, ou seja, à medida que os lodos vão se sedimentando em seu interior, e aglutinando-se uns aos outros, as maiores massas de lodo que vão se formando, adquirem peso suficiente para se soltarem dos módulos e se arrastarem em direção ao fundo. Pela abertura da descarga de fundo o lodo é encaminhado para a elevatória de esgoto bruto e recalcado para o UASB para digestão e adensamento.

Situação encontrada: bom funcionamento.

• **LODO**

Descritivo teórico: A única fonte de emissão de lodo é o reator UASB. Como neste reator o tratamento do esgoto se dá através da manta de lodo, que se desenvolve continuamente, de tempos em tempos parte da manta (excesso) deve ser descartada.

Geralmente, o lodo de excesso produzido no UASB é retirado a uma frequência média de 01 descarte mensal e, o lodo descartado deverá ser disposto em dispositivos para desidratação (foto 10). A concentração de sólidos totais neste lodo situa-se na faixa de 4 a 6%, devendo atingir valores da ordem de 30% após a desidratação.

O lodo desidratado poderá ainda ser submetido à estabilização e higienização com cal ou pasteurização, adquirindo características de um lodo classe "A". Segundo os critérios da EPA (40 CFR Part 503 - 1993), não existe restrição quanto ao uso do lodo classe A.



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

Situação encontrada: lodo acumulado (necessita proceder retirada).



• **BIOGÁS**

Descritivo teórico: Um dos subprodutos da decomposição anaeróbia, que ocorre no reator UASB, é a produção do biogás, composto principalmente por gás metano e dióxido de carbono.

Considerando que o metano é muito mais prejudicial ao fenômeno conhecido como efeito estufa (aquecimento global) do que o gás carbônico, uma das alternativas para minimizar este problema é promover a queima deste gás. Este processo de queima transforma o metano em gás carbônico e vapor d'água.

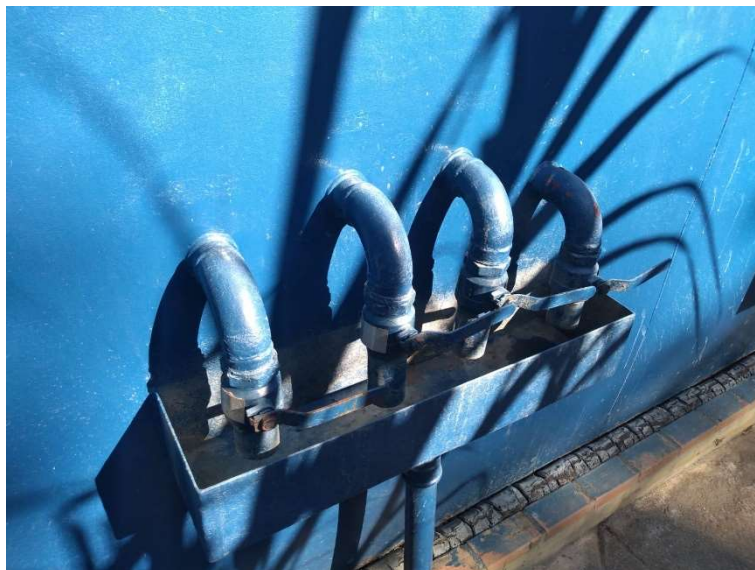
Sendo assim, o gás liberado no reator UASB deve ser queimado, controladamente, nos “Queimadores de Biogás” (foto 07). Este consiste num sistema de queima de forma constante e de ignição automática acompanhado de dispositivo de segurança tipo corta-chama.

Lembrando ainda que exista a possibilidade de reuso do biogás como fonte de energia, de acordo com sua produção.

Situação encontrada: queimador do gás inoperante (necessita manutenção do sistema).



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



Tomadas de Amostras de lodo no UASB

• Laboratório e Resultados de Análises

As coletas e análises (PH, Turbidez e Cone Imhoff) são realizadas na própria ETE diariamente (de hora em hora). O monitoramento e controle dos parâmetros do efluente são executados semanalmente por firma contratada Laboratório OCEANUS.



Rio+ Análise de Oxigênio-ETE Glória				
Horário	Operador Responsável	Temperatura	Buflito 1 (ppm)	Buflito 2 (ppm)
07:00	Eduardo	24,7°C	4,8	3,8
08:00	Eduardo	24,5°C	4,8	4,2
09:00	Eduardo	24,4°C	5,3	4,6
10:00	Eduardo	24,4°C	4,4	3,7
11:00	Eduardo	25,3°C	4,4	3,9
12:00	Eduardo	25,2°C	3,9	3,7
13:00	Eduardo	26,0°C	4,4	4,7
14:00	Eduardo	26,2°C	5,4	5,3
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				
19:00				



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

Formulário de Plano de Qualidade ETE MANCUCO. O formulário contém campos para identificação, descrição, especificações, controle de qualidade, e uma tabela de controle de qualidade com colunas para data, hora, nome, e resultado. Há também uma seção para observações e assinaturas.



• **Soprador e Pannel de Comandos da ETE (foto 16, 17)**





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

• **Sala administrativa / Refeitório**



• **Efluente final**





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

• **Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB)**



EEEB não possui equipamento reserva instalada, e não possui cercamento de proteção (pátio).

8. CONSTATAÇÕES E NÃO CONFORMIDADES

- a. Não há comprovação de destinação de resíduos (lodo desidratado). Obs.: não foi efetuada nenhuma retirada de resíduos desde que a RIO+ assumiu a operação da ETE.
- b. Questionado sobre a Outorga de Lançamento, o supervisor forneceu número da Licença Ambiental de Operação - LAO 024395.
- c. Não há cronograma de limpeza da rede coletora. A limpeza ocorre mediante reclamação e abertura de OS.
- d. Segundo técnicos da Concessionária, existem ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora de esgoto.
- e. Não há grupo gerador de energia elétrica.



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

- f. Segundo técnicos da Concessionária, a ETE opera das 07:00h às 19:00h

9. ORIENTAÇÕES E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Adotar providências quanto às constatações mencionadas neste relatório a fim de atender as normas.

- a. Informar qual o volume do lodo retirado.
- b. Informar qual o destino final do lodo retirado do leito de secagem (Manifesto INEA).
- c. Apresentar as análises dos efluentes tratados para verificar se atende aos últimos padrões de lançamento preconizados pela legislação.
- d. Manter exposto os últimos resultados das análises.
- e. Manter a licença ambiental exposta de forma visível (frente e verso).
- f. Providenciar confecção de cercamento do pátio de ETE.
- g. Providenciar confecção de cercamento do pátio de EEEB.

Foi solicitado verbalmente ao Supervisor Luiz Eduardo:

- a. Laudos de qualidade de efluente, efetuados pelo Laboratório contratado (OCEANUS).
- b. Planta geral ou Cadastro técnico atualizado da rede coletora.
- c. Cadastro comercial com Número de Ligações e Economias (água e esgoto), total da cidade e do bairro Glória.

Obs.: até o momento da finalização deste relatório não foram fornecidos.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de coleta e tratamento do Município de Macuco tem sua função operacional positiva para realizar os serviços ao usuário, a Concessionária Rio + Saneamento ainda



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

tem que investir na retirada (urgente) do Lodo desidratado do leito de secagem da ETE, oferecendo destinação adequado ao mesmo; possibilitando assim a descarga (urgente) do fundo da manta de biomassa do reator UASB.

E também implantar programas de detecção de despejos não permitidos (águas pluviais) nas redes coletoras do sistema.

Nada mais a acrescentar sob aspecto técnico, ocasião em que encerra este parecer com base no que consta nos autos.

Em, 04/05/2023.

Elaborado por:

Engº. Gustavo Boaretto

Assistente - CASAN

ID 5137223-1

De acordo:

Engª. Linara Fazolato

Assistente - CASAN

ID 5118252-1

Robson Cardinelli

Gerente da Câmara de Saneamento

ID 4184220-0