

**RELATÓRIO SOBRE ANÁLISE DO EFLUENTE DA ESTAÇÃO DE
TRATAMENTO DE ESGOTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE
DA BAHIA**

BARREIRAS-BA
Outubro de 2024

Lista de Siglas

DBO5,20: Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias à 20°C

DQO: Demanda Química de Oxigênio

ETE: Estação de Tratamento de Esgoto

FAS: Filtro Aerado Submerso

OD: oxigênio dissolvido

pH: potencial hidrogeniônico

PRFV: Plástico Revestido com Fibra de Vidro

RNFT: Resíduos Não Filtráveis Totais

SS: Sólidos em suspensão

SST: Sólidos suspensos totais

SSV: Sólidos suspensos voláteis

UASB/RAFA: Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente

Sumário

1	Introdução	4
1.1	Informações do Empreendimento	4
2	Objetivo	4
3	Normas Aplicáveis	5
4	Estação compacta de tratamento de esgoto	5
5	Tratamento do Efluente	7
6	Vazão	8
7	Conclusões e recomendações	9
8	Bibliografia	10
	ANEXO	11

1 Introdução

De forma geral o esgoto possui sua composição constituída por água e os resíduos deixados nela durante o processo do uso humano. Estes resíduos atribuem maior intensidade de algumas características a essa água como sólidos sedimentáveis, sólidos solúveis, sólidos inertes, nutrientes, compostos orgânicos, bactérias, organismos patogênicos, dentre outros.

O esgoto no momento da sua geração é considerado como bruto, pois suas características físicas, químicas e biológicas são nocivas para a saúde humana, por esse motivo é necessária a realização de um tratamento adequado levando em consideração com as características do esgoto e o meio no qual ele será lançado.

A função primordial de uma estação de tratamento é a realização da purificação as águas residuárias, de modo que haja a remoção dos poluentes. Devendo haver a redução da concentração de matéria orgânica, remoção dos sólidos, remoção de odores, neutralização dos agentes patogênicos e a conformidade com os padrões estabelecidos nas regulamentações ambientais que asseguram a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

1.1 Informações do Empreendimento

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA;

Endereço: R. da prainha, nº. 1326 - Morada Nobre.

Cidade: Barreiras (BA);

2 Objetivo

Este relatório tem por objetivo tratar do monitoramento por meio da caracterização da qualidade do efluente tratado na Universidade Federal do Oeste da Bahia. Esse estudo também permitirá a condução de uma operação adequada em detrimento da verificação de eficiência da ETE.

3 Normas Aplicáveis

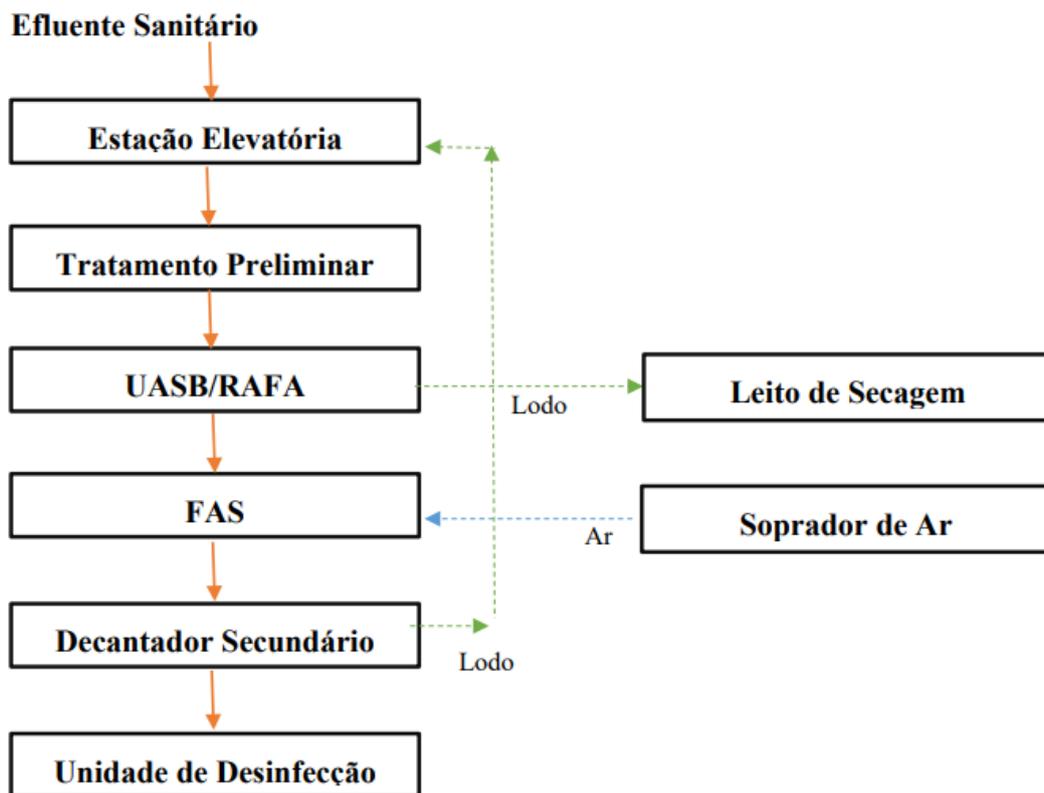
- **NBR 13969** - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.
- **Resolução CONAMA 396/08** - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA 420/09** - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- **Resolução CONAMA N° 430/11** - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

4 Estação compacta de tratamento de esgoto

A estação de tratamento de esgoto (ETE) é do tipo modular, removível, não pressurizada construída em Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) foi dimensionada para atender uma vazão de 4 litros por segundo, em um regime de 24 horas por dia.

A ETE é constituída pelas etapas apresentadas na Figura 1 por meio do fluxograma:

Figura 1 - Fluxograma da Estação de Tratamento de Esgoto



A estação elevatória possui a finalidade em realizar o recalque hidráulico das águas residuárias para que ela se eleve até a cota necessária para iniciar o tratamento. No tratamento preliminar composto pelo gradeamento e desarenador, ocorre respectivamente, a retirada dos sólidos grosseiros e a remoção de materiais sedimentáveis, especialmente areia por meio de ação física.

Na etapa seguinte o Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente de Manta de Lodo (UASB/RAFA), ocorre o tratamento biológico, no qual há predominantemente a remoção de matéria orgânica.

O Filtro Aerado Submerso realiza o tratamento aeróbico da matéria orgânica e a sua conversão em gás carbônico e água. Nessa etapa há a injeção mecânica de ar para aumentar a concentração de oxigênio dissolvido.

No Decantador secundário ocorre a separação entre o líquido que será lançado e os sólidos suspensos que retornarão para o sistema. Nessa etapa ocorre principalmente a retirada do lodo da água residuária, para que ele seja recirculado.

Na sequência do tratamento ocorre a clarificação e desinfecção. Nessa unidade será realizada a neutralização de patógenos que se mantinham no efluente por meio do uso de cloro e também pode haver a neutralização do pH caso o efluente esteja ácido.

Por fim, há a unidade do leito de secagem para o lodo produzido no sistema. O lodo será descartado quando atingir uma concentração excessiva para o tratamento.

O lançamento ocorre por meio de uma lagoa de evapotranspiração, na qual o efluente tratado será evapotranspirado por meio da vegetação, sofrerá evaporação devido à incidência solar e também irá infiltrar no solo. Essa unidade também consiste uma etapa de tratamento, uma vez que o processo de disposição em solo realiza a depuração por meio de processos físicos devido a retenção de sólidos no solo que se comporta como um leito filtrante, e também, processos bioquímicos devido à oxidação.

5 Tratamento do Efluente

5.1 Amostragem

Foram coletadas amostras do efluente, no dia 23 de setembro de 2024 e as análises iniciou nesse dia e foi finalizada no dia 29 de agosto de 2024. As análises têm como finalidade avaliar a performance da ETE e comparar com os parâmetros recomendados pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA 430/2011, do Ministério do Meio Ambiente. Assim, está definido no **Art. 16**.

Tabela 1 – Resultado do tratamento

Parâmetros	Entrada (Efluente Bruto)	Saída (Efluente Tratado)	Valor de Referência	Eficiência
pH	7,92	5,87	5,0 - 9,0	-
DBO5	230 mg L ⁻¹	23 mg L ⁻¹	< 120 mg/L	90,00%
DQO	480 mg L ⁻¹	20 mg L ⁻¹	-	95,83%
Temperatura	33,8 °C	32,9 °C	<40°C	-
RNFT	4.690,00 mg L ⁻¹	110 mg L ⁻¹	<30 mg L ⁻¹	97,65%
Sólidos Sedimentáveis 1h	60 mL L ⁻¹	<0,1 mL L ⁻¹	≤ 1ml L ⁻¹	-
Sólidos Totais Dissolvidos	560 mL L ⁻¹	327 mL L ⁻¹	-	41,61%
Óleos e Graxas (Mineral)	<1,0 mg L ⁻¹	<1,0 mg L ⁻¹	≤ 20 mg L ⁻¹	-

Óleos e Graxas
(Vegetal/Animal)

<1,0 mg L⁻¹

<1,0 mg L⁻¹

≤ 50 mg L⁻¹

-

Conforme demonstrado na Tabela 1 pode-se observar parâmetros de tratamento. A eficiência de remoção apresentou os valores de 90,00% de remoção de DBO, e 95,83% de remoção de DQO, seguindo a tendência esperada, referente ao aumento na eficiência da remoção dos poluentes, uma vez que os microrganismos seriam selecionados pelas próprias condições do ambiente ao longo do tempo, de modo que foi aumentado o consumo da matéria orgânica para o período de detenção que o esgoto passa na estação.

A eficiência de remoção de matéria orgânica demonstrou a melhor performance desde o início do tratamento. É possível observar também que houve um aumento de temperatura do efluente em aproximadamente 10°C em relação à coleta anterior. Esse aumento de temperatura provoca uma maior degradação da matéria orgânica, que pode explicar esse aumento na eficiência.

Também foi possível notar o valor de concentração de matéria orgânica de 230 mg L⁻¹ na entrada, se mantém num patamar normal de funcionamento considerando que a Universidade retomou suas atividades.

O parâmetro de RNFT, também conhecido como sólidos em suspensão, novamente apresentou um valor de entrada expressivo de 4.690,00 mg L⁻¹. Esse parâmetro de entrada se comportou de uma forma discrepante, em relação às coletas anteriores, entretanto considerando que a universidade é um espaço que diversas atividades laboratoriais ocorrem, não é completamente inesperado esse aumento. Esse é o terceiro mês consecutivo que essa situação ocorre, sendo assim deve ser identificada a origem de geração desse resíduo, que está sendo lançado na rede de esgoto, para que seja avaliada uma destinação alternativa, considerando que a ETE não foi projetada com uma operação unitária específica para tratamento de sólidos em suspensão. De todo modo foi possível reduzir 97,65% desse valor. Esse parâmetro apesar de estar superior ao máximo permitido pela resolução Conama 430/2011 não irá causar danos ambientais, considerando que o lançamento do efluente ocorrerá no solo.

6 Vazão

Para realizar o estudo de vazão da ETE, foi realizada a medição no tempo de funcionamento da bomba, considerando a vazão dimensionada.

A vazão da estação elevatória de esgoto apresenta um valor de 7,69 l/s, de acordo com as especificações técnicas da bomba instalada. Foi realizada uma verificação por meio da medição da vazão de saída do efluente no dia 15 de março de 2024 que apresentou o seguinte resultado:

Tabela 2 – Medição de Vazão

Teste de vazão saída (15/03/2024)			
Tempo (s)	Volume (L)	Vazão(L/s)	Média (L/s)
2,5	20	8,00	7,81
2,82	20	7,09	Desvio Padrão
2,4	20	8,33	0,64

Por meio desse ensaio foi possível encontrar uma vazão média de lançamento de $7,81 \pm 0,64$, que não apresenta uma diferença significativa em relação à vazão de recalque.

7 Conclusão

Desse modo, pode-se concluir após a análise que a Estação de Tratamento de Efluentes está operando em perfeito funcionamento, tratando todos os efluentes da universidade de forma adequada.

Iago Gabriel de Oliveira Vieira
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/BA: 052050949-8

8 Bibliografia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA Nº 357/2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 maio 2011. Seção 1, p. 81-84.

COSTA, F. D. Manual de Operação e Manutenção: Estação de Tratamento de Efluentes da Universidade Federal do Oeste da Bahia, CiclusLife – Soluções em Saneamento, Bahia, 2019.

COSTA, F. D. Memorial Descritivo e de Cálculo do Sistema de Tratamento de Esgoto da Universidade Federal do Oeste da Bahia, CiclusLife – Soluções em Saneamento, Bahia, 2019.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki e ALÉM SOBRINHO, Pedro. Coleta de transporte de esgoto sanitário. São Paulo: Epusp/PHD. Acesso em: 05 mar. 2024. 1999

9 ANEXO



Análises de Efluentes

DADOS DO CLIENTE

Nome/Razão Social: **2D Engenharia Sustentável Ltda**

CPF/CNPJ: **14.312.375/0001-57.**

Endereço: **Rua da Prainha, nº. 1326 - Morada Nobre. CEP: 47.8010-047**

Cidade: **Barreiras-Ba.**

Telefone: **(71) 99903-2142**

Responsável: **Denis**

Estado: **BA**

Código de Rastreo: _____

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: **Efluente**

Tipo de Amostra: **Efluente bruto e tratado**

Volume da Amostra: **5.000 mL**

Local de Coleta: **Estação de Tratamento de Efluentes da UFOB.**

Data Coleta: **23/09/2024**

Data Recebimento: **23/09/2024**

Temperatura de Recebimento: **31,0 °C**

Data de Validade: **24h**

Coletador: **Equipe Science**

Hora Coleta: **14:50**

Hora Recebimento: **15:00**

Início do Ensaio: **23/09/2024**

Legislação: **Conama 430/11.**

Fim do Ensaio: **29/09/2024**

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetro	Entrada	Saída	Unidade	Valor de Referência Efluente Tratado	Eficiência	Referência	Data da Análise
pH	7,92	5,87	-	5,0-9,0	-	SMEWW4500H ⁺	23/09/2024
DBO _{5,20}	230	23	mg L ⁻¹	<120 mg/L*	90,00%	SMEWW5210B	24/09/2024
DQO	480	20	mg L ⁻¹	-	95,83%	EPA 410.4	23/09/2024
Temperatura	33,8	32,9	°C	<40°C	-	SMEWW2550B	23/09/2024
RNFT	4.690	110	mg L ⁻¹	<30 mg L ⁻¹	-	SMEWW2540D	24/09/2024
Sólidos Sedimentáveis 1h	60	<0,1	mL L ⁻¹	≤ 1ml L	-	SMEWW2540F	23/09/2024
Sólidos Totais Dissolvidos	560	327	mg L ⁻¹	-	-	SMEWW2540B	23/09/2024
Óleos e Graxas (Mineral)	<1,0	<1,0	mg L ⁻¹	≤ 20 mg L ⁻¹	-	SMEWW5520	24/09/2024
Óleos e Graxas (Vegetal/Animal)	<1,0	<1,0	mg L ⁻¹	≤ 50 mg L ⁻¹	-	SMEWW5520	24/09/2024

Especificações

CONAMA N° 430, de 13 de maio de 2011, Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

Conclusões do Ensaio

Efluente bruto com materiais sólidos flutuantes.

Legendas:

* - máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

DBO_{5,20} - Demanda Bioquímica de Oxigênio 5 dias à 20°C.

SMEWW - Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater

EPA - Environmental Protection Agency

Barreiras, 30 de setembro de 2024.

Caroline Oliveira Pinto
Química Responsável CRQ: 71000960

