

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

BARREIRAS-BA
Abril de 2024

Lista de Siglas

DBO_{5,20}: 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	Conclusões e recomendações.....	9
7	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 BAIHA;
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

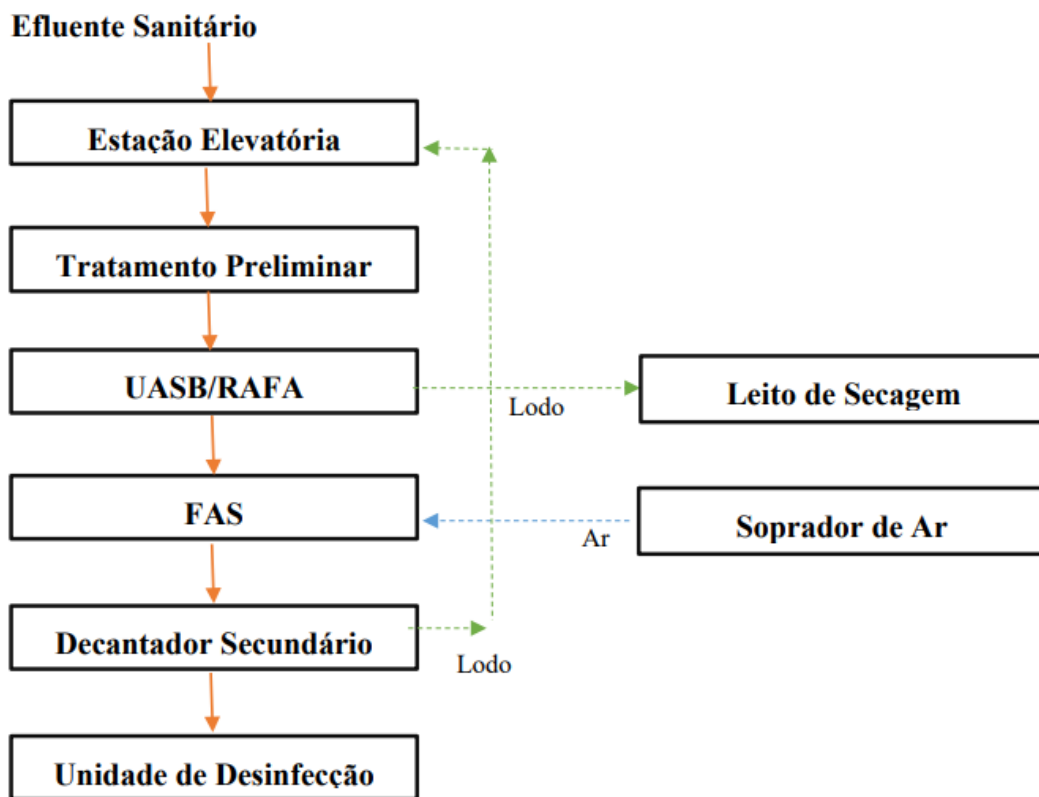
- **NBR 13969** - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.
- **Resolução CONAMA 396/08** - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- **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 Nº 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 Anaeróbio 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 aeróbio 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 Primeira Amostragem

Foram coletadas amostras do efluente, no dia 16 de novembro de 2023 e as análises ocorreram no mesmo dia para 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	8,25	5,32	5,0 - 9,0	-
DBO5	58,6 mg L-1	14,8 mg L-1	< 120 mg/L	74,70%
DQO	369,3 mg L-1	117,4 mg L-1	-	68,30%
Temperatura	31,1 °C	30,2 °C	<40°C	-
RNFT	175 mg L-1	35 mg L-1	<30 mg L-1	-
Sólidos Sedimentáveis 1h	2,5 mL L-1	<0,1 mL L-1	≤ 1ml L-1	-
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 a maioria dos parâmetros para o lançamento foram cumpridos pela estação de tratamento, mesmo com um curto período de operação da ETE. A tendência é que haja ainda um aumento na eficiência da remoção dos poluentes, uma vez que os microrganismos serão selecionados pelas próprias condições do ambiente de modo que seja aumentada o consumo da matéria orgânica para o período de detenção que o esgoto passa na estação.

O único parâmetro que esteve fora da referência foi o RNFT (Resíduos Não Filtráveis Totais), também conhecidos como sólidos em suspensão totais e sólidos sedimentáveis totais apresentaram um valor acima do recomendado pela resolução CONAMA 430/2011. Entretanto as condições determinadas por essa resolução só serão restritivas no momento em que houver lançamento direto no corpo hídrico receptor, como o lançamento ocorre numa lagoa de infiltração, ou seja, lançamento em solo o teor de sólidos presente no resíduo líquido não apresenta um impacto ambiental relevante. Além disso, a própria resolução em seu art 2º considera que “disposição de efluentes no solo, mesmo tratados, não está sujeita aos parâmetros e padrões de lançamento dispostos nesta Resolução, não podendo, todavia, causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrânea”.

6 Vazão

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

Para compreensão do volume de esgoto que é produzido na universidade foi realizado o registro do tempo de funcionamento da bomba ao longo de um dia, obtendo assim o volume tratado em determinado dia como pode ser observada na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Medição do volume

Dia	Duração total (h)	Volume (m ³)
1	00:50	23,08
2	00:36	16,62

7 Conclusões e recomendações

Desse modo, pode-se concluir que a Estação de Tratamento de Efluentes que encontra-se em operação está operando em perfeito funcionamento, de forma adequada ao esperado, tratando todos os efluentes da universidade de forma adequada. E a tendência é que ocorra o aumento da eficiência de remoção dos poluentes durante a operação.

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 N° 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA N° 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

ANEXO

Science



SOLUÇÕES AMBIENTAIS

Análises de Potabilidade em Água

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 Rastreio:

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: **19/03/2024**

Data Recebimento: **19/03/2024**

Temperatura de Recebimento: **26 °C**

Data de Validade: **24h**

Coletador: **Caroline Oliveira Pinto**

Hora Coleta: **16:30**

Hora Recebimento: **16:47**

Início do Ensaio: **19/03/2024**

Legislação: **Conama 430/11.**

Fim do Ensaio: **24/03/2024**

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parâmetro	Entrada	Saída	Unidade	Valor de Referência Efluente Tratado	Eficiência	Referência	Data da Análise
pH	8,25	5,32	-	5,0-9,0	-	SMEWW4500	19/03/2024
DBO _{5,20}	58,6	14,8	mg L ⁻¹	<120 mg/L*	74,70%	SMEWW5210	19/03/2024
DQO	369,3	117,4	mg L ⁻¹	-	68,30%	SMEWW5220	19/03/2024
Temperatura	31,1	30,2	°C	<40°C	-	SMEWW2550	19/03/2024
RNFT	175	35 mg	mg L ⁻¹	<30 mg L ⁻¹	-	NBR 10664	19/03/2024
Sólidos Sedimentáveis 1h	2,5	<0,1	mL L ⁻¹	≤ 1ml L	-	SMEWW2540	19/03/2024
Sólidos Totais Dissolvidos	476,1	205,6	mg L ⁻¹	-	-	SMEWW2540	19/03/2024
Óleos e Graxas (Mineral)	<1,0	<1,0	mg L ⁻¹	≤ 20 mg L ⁻¹	-	SMEWW5520	19/03/2024
Óleos e Graxas (Vegetal/Animal)	<1,0	<1,0	mg L ⁻¹	≤ 50 mg L ⁻¹	-	SMEWW5520	19/03/2024

Especificações

CONAMA Nº 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

Amostra características de águas naturais sem tratamento

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 Wastwater

Caroline Oliveira Pinto
Caroline Oliveira Pinto

Química Responsável
CRQ: 71000960

Barreiras, 01 de abril de 2024.

