

MEMORANDO Nº 131/2023 – ENGENHARIA

Em 23 de novembro de 2023

Do: Setor de Engenharia

Ao: Diretor Geral

Assunto: Resposta ao Processo nº 281146 referente ao manifesto 2023102240.

Venho por meio deste prestar esclarecimentos referentes aos itens pontuados no manifesto 2023102240.

1. Quantas e quais são as estações de tratamento de esgoto ativas no Município de Colatina?

Atualmente são 13 (treze) estações de tratamento de esgoto ativas no Município. São 07 (sete) estações localizadas na sede do Município e 06 (seis) nos Distritos. Das estações situadas em área urbana, 03 (três) estão localizadas nos presídios e são de propriedade do Estado, mas são operadas pelo SANEAR por meio de contrato firmado entre o SANEAR e a SEJUS.

As 13 (treze) estações são:

- ETE Barbados;
- ETE Columbia;
- ETE Luiz Iglesias;
- ETE XV de outubro;
- ETE Centro Prisional Feminino (CPFCOL);
- ETE Presídio de Segurança Média (PSMECOL);
- ETE Centro de Detenção Provisória (CDPCOL);
- ETE Gordiano Guimarães;
- ETE Reta Grande;
- ETE São João Grande;
- ETE São João Pequeno;
- ETE Boapaba; e
- ETE Baunilha.

2. Apresente o endereço e relatório fotográfico de cada estação de tratamento de esgoto de Colatina.**2.1. ETE Barbados**

Endereço: Estrada vicinal – Antiga Ferrovia Vitória Minas, S/N, Barbados, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K - 333484.40 E - 7840891.33 S



Figura 01: Gradeamento



Figura 02: Desarenador



Figura 03: Reator UASB



Figura 04: Reatores UASB



Figura 05: Leito de secagem



Figura 06: Lançamento do efluente tratado no corpo receptor



Figura 07: Laboratório de análises operacionais

2.2. ETE Columbia

Endereço: Av. Costa Rica, s/n, bairro Columbia, Colatina/ES

Coordenadas (UTM): 24 K - 321451.00 E - 7839712.00 S



Figura 08: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 09: Tanques sépticos



Figura 10: Filtros anaeróbios



Figura 11: Leito de secagem

2.3. ETE Luiz Iglesias

Endereço: ES 446, s/n, bairro Luiz Iglesias, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K - 325040.00 E - 7838414.00 S



Figura 12: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 13: Tratamento biológico (tanque séptico + filtro anaeróbio)



Figura 14: Leito de secagem

2.4. ETE XV de outubro

Endereço: Rodovia Gether Lopes de Farias, s/n, bairro XV de outubro, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K - 323895.00 E - 7848496.00 S



Figura 15: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 16: Caixa de gordura



Figura 17: Tratamento biológico (filtro anaeróbio + biofiltro aerado submerso + decantador secundário)

2.5. ETE Centro Prisional Feminino (CPFCOL)

Endereço: Estrada de Santa Fé, s/n, bairro Mário Giurizato, Colatina/ES

Coordenadas (UTM): 24 K - 332408.00 E - 7843777.00 S



Figura 18: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 19: Caixa de gordura



Figura 20: ETE CPFCOL



Figura 21: Tratamento biológico (biofiltro aerado submerso + filtro terciário)



Figura 22: Leito de secagem

2.6. ETE Presídio de Segurança Média (PSMECOL)

Endereço: Estrada de Santa Fé, s/n, bairro Mário Giurizato, Colatina/ES

Coordenadas (UTM): 24 K - 332386.00 E - 7843899.00 S



Figura 23: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 24: ETE PSMECOL



Figura 25: Tratamento biológico (biofiltro aerado submerso + filtro terciário)

2.7. ETE Centro de Detenção Provisória (CDPCOL)

Endereço: Estrada de Santa Fé, s/n, bairro Mário Giurizato, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K - 332362.00 E - 7843483.00 S



Figura 26: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 27: Tratamento biológico (reator UASB + biofiltro aerado submerso + filtro anaeróbio + decantador secundário)



Figura 28: Tratamento biológico (reator UASB + biofiltro aerado submerso + filtro anaeróbio + decantador secundário)



Figura 29: Leito de secagem

2.8. ETE Gordiano Guimarães

Endereço: Estrada para São Salvador, distrito de Gordiano Guimarães, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K - 322690.00 E - 7851669.00 S



Figura 30: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 31: Tratamento biológico (tanque séptico)



Figura 32: Tratamento biológico (filtro anaeróbio)

2.9. ETE Reta Grande

Endereço : Rua Euclides Pretti, fundos da escola municipal, distrito de Reta Grande, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K - 322748.00 E - 7864008.00 S



Figura 33: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 34: Tratamento biológico (tanque séptico + filtro anaeróbio)



Figura 35: Lançamento de efluente tratado no corpo receptor

2.10. ETE São João Grande

Endereço: Córrego São João Grande, distrito de São João Grande, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K - 313745.00 E - 7846093.00 S



Figura 36: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 37: Tratamento biológico (tanque séptico + filtro anaeróbio)

2.11. ETE São João Pequeno

Endereço: Córrego São João Pequeno, distrito de São João Pequeno, Colatina/ES

Coordenadas (UTM): 24 K - 315706.00 E - 7859577.00 S



Figura 38: Tratamento biológico (tanque séptico + filtro anaeróbio)



Figura 39: Lançamento de efluente tratado no corpo receptor

2.12. ETE Boapaba

Endereço: BR-484, distrito de Boapaba, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K – 330132.00 E - 7828290.00 S



Figura 40: Tratamento preliminar (gradeamento + caixa de areia)



Figura 41: Tratamento biológico (tanque séptico + filtro anaeróbio)

2.13. ETE Baunilha

Endereço: Vila Juquita, distrito de Baunilha, Colatina/ES
Coordenadas (UTM): 24 K – 342689.00 E - 7836606.00 S



Figura 42: ETE Baunilha

3. Quais os critérios são utilizados para avaliação do tratamento de esgoto de Colatina?

Os critérios são os preconizados pela resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011 na qual dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes assim como pela Instrução Normativa IEMA nº 13 de 30 de outubro de 2014 na qual estabelece critérios técnicos para o monitoramento da eficiência de tratamento de estações de tratamento de esgoto sanitário e dos corpos receptores destes efluentes.

4. Manifestação técnica do responsável pelo acompanhamento do tratamento de esgoto sobre o nível de atendimento destes critérios em cada estação de tratamento de Colatina.

4.1. ETE Barbados

A ETE Barbados atende de forma satisfatória as normativas e resoluções aplicadas a ela, como demonstram os relatórios de monitoramento anexos.

4.2. ETE Columbia

O monitoramento desta estação é feito trimestralmente apresentando resultados satisfatórios em alguns trimestres, mas a maioria dos resultados são insatisfatórios no quesito eficiência de remoção de matéria orgânica. Tal fato pode ser explicado pelo sistema de tratamento ser de baixa eficiência, por ser do tipo tanque séptico associado a filtro anaeróbio, pela ausência de frequência regular de operação nesta estação e pelo tratamento preliminar ser deficitário, prejudicando o tratamento biológico. Dos três módulos de tratamento biológico, dois desses encontram-se inoperantes por estarem em reforma, sobrecarregando o terceiro módulo.

A frequência do monitoramento ambiental foi alterada de trimestral para mensal e será implantado um plano de monitoramento operacional adicional ao monitoramento ambiental para possibilitar o atendimento aos padrões de tratamento.

4.3. ETE Luiz Iglésias

A estação foi reformada e ampliada, passando por período de instabilidade.

Um fator que prejudica o tratamento nesta estação é a caixa divisora de vazão não distribuir corretamente as vazões pelos módulos de tratamento, sobrecarregando uns e deixando outros com pouca vazão, assim como a ausência de frequência regular de operação nesta estação.

Está sendo implantado um plano de monitoramento para a ETE Luiz Iglesias e adicionalmente, a frequência do monitoramento ambiental foi alterada de trimestral para mensal. Tais ações possibilitam um maior controle operacional propiciando o atendimento dos padrões de tratabilidade.

4.4. ETE XV de outubro

A estação atende de forma satisfatória os critérios de tratamento na maioria das análises, entretanto em algumas amostragens, os resultados são insatisfatórios. A estação está operando com baixa vazão, sendo necessário mais ligações para entrar mais esgoto na estação e trabalhar de acordo com o projeto.

A estação é robusta, composta por reator UASB, filtro anaeróbio, biofiltro aerado submerso, decantador secundário e desinfecção, porém o reator UASB, o soprador do tratamento aeróbio e o sistema de desinfecção estão inoperantes.

A frequência do monitoramento ambiental foi alterada de trimestral para mensal e será implantado um plano de monitoramento operacional adicional ao monitoramento ambiental para possibilitar o atendimento aos padrões de tratamento.

4.5. ETE Centro Prisional Feminino (CPF COL)

A ETE CPF COL é modular (reator UASB + Filtro Biológico + Filtro Terciário) e de forma geral atende de forma satisfatória os critérios de tratamento, a vazão afluente é compatível com a vazão projetada e há acompanhamento operacional diário, mas necessita de reforma.

4.6. ETE Presídio de Segurança Média (PSMECOL)

Algumas amostragens apresentaram resultados inconformes em relação à demanda bioquímica de oxigênio.

A estação modular (UASB + Filtro Biológico + Filtro Terciário) necessita de reforma, o soprador do tratamento aeróbio está inoperante e a estação opera subdimensionada, isto é, a vazão de entrada é maior que a vazão projetada. Tais fatores prejudicam a eficiência da estação.

4.7. ETE Centro de Detenção Provisória (CDPCOL)

A ETE CDPCOL atende de forma satisfatória os critérios de tratamento, por ser uma estação robusta composta por reator UASB, filtro aeróbio, filtro anaeróbio e decantadores secundários, a vazão afluyente é compatível com a vazão projetada e há acompanhamento operacional diário.

4.8. ETEs dos distritos de Colatina

As ETEs localizadas nos distritos do Município são do tipo fossa-filtro, isto é, o sistema de tratamento é composto por gradeamento, caixa de areia, tanque séptico e filtro anaeróbio.

Como não há o monitoramento, por enquanto, não se pode afirmar claramente sobre o atendimento aos critérios de tratamento, contudo, como as estações são antigas, com um sistema de tratamento que não entrega alta eficiência, necessitam de reformas e melhorias e não apresentam uma frequência regular de operação, não se espera um cenário favorável em relação à tratabilidade do esgoto.

5. Apresentação de um relatório histórico sobre a qualidade do tratamento do esgoto de Colatina.

Os relatórios de monitoramento da ETE Barbados, deste o início de sua operação, encontram-se anexos.

Segue abaixo o histórico de monitoramento na ETE CPFCOL, ETE PSMECOL, ETE CDPCOL, ETE Columbia, ETE Luiz Iglesias e ETE XV de outubro para o parâmetro DBO.

Ano	Mês	DBO	Unidade	ETE CDPCOL	ETE CPFCOL	ETE PSMECOL	ETE Columbia	ETE Luiz Iglesias	ETE XV de outubro
2018	Agosto	Afluyente	mg/L	69,7	58,8	33,6	248,3		
		Efluyente	mg/L	21,2	40,9	49,9	201,7		
		Eficiência	%	69,6	30,4	-48,5	18,8		
	Novembro	Afluyente	mg/L	152,9	156,3	54,8	433,3	360,0	
		Efluyente	mg/L	37,2	62,1	44,1	453,9	198,0	
		Eficiência	%	75,7	60,3	19,5	-4,8	45,0	
2019	Fevereiro	Afluyente	mg/L	85,0	101,0	12,0	286,0	580,0	
		Efluyente	mg/L	82,0	97,0	118,0	235,0	103,0	
		Eficiência	%	3,5	4,0	-883,3	17,8	82,2	
	Maio	Afluyente	mg/L	251,2	331,5	246,9	591,7	420,2	

		Efluente	mg/L	75,9	41,6	65,0	2679,6	642,0	
		Eficiência	%	69,8	87,5	73,7	-352,9	-52,8	
	Setembro	Afluente	mg/L	131,0	110,5	152,8	348,0	535,8	174,5
		Efluente	mg/L	75,6	32,5	33,0	408,5	168,5	31,0
		Eficiência	%	42,3	70,6	78,4	-17,4	68,6	82,2
	Dezembro	Afluente	mg/L	107,0	85,0	87,0	362,0	412,0	145,0
		Efluente	mg/L	83,5	117,0	67,0	302,0	104,0	55,0
		Eficiência	%	22,0	-37,6	23,0	16,6	74,8	62,1
2020	Março	Afluente	mg/L	93,5	12,6	43,1	517,1	227,3	86,6
		Efluente	mg/L	53,0	32,0	55,1	99,2	95,0	10,0
		Eficiência	%	43,3	-154,0	-27,8	80,8	58,2	88,5
	Junho	Afluente	mg/L	259,0	116,0	44,5	432,5	427,5	
		Efluente	mg/L	58,0	37,5	46,5	448,0	119,0	
		Eficiência	%	77,6	67,7	-4,5	-3,6	72,2	
	Outubro	Afluente	mg/L	111,0	127,1	13,2	160,7	231,0	13,8
		Efluente	mg/L	54,5	5,2	24,5	208,8	181,6	151,6
		Eficiência	%	50,9	95,9	-85,6	-29,9	21,4	-998,6
2021	Janeiro	Afluente	mg/L	117,0	89,3	17,3	480,4	255,0	271,0
		Efluente	mg/L	61,5	25,2	16,0	259,4	200,6	56,0
		Eficiência	%	47,4	71,8	7,5	46,0	21,3	79,3
	Abril	Afluente	mg/L	204,1	134,4	123,9	192,7	151,3	73,2
		Efluente	mg/L	93,0	154,4	68,9	731,5	269,1	87,2
		Eficiência	%	54,4	-14,9	44,4	-279,6	-77,9	-19,1
	Julho	Afluente	mg/L	87,6	24,8	19,8	541,2	87,6	220,0
		Efluente	mg/L	73,6	24,8	19,4	171,5	325,2	73,6
		Eficiência	%	16,0	0,0	2,0	68,3	-271,2	66,5
	Outubro	Afluente	mg/L	126,0	140,4	96,9	303,8	141,8	1496,3
		Efluente	mg/L	87,4	43,5	74,5	266,4	203,5	96,1
		Eficiência	%	30,6	69,0	23,1	12,3	-43,5	93,6
2022	Janeiro	Afluente	mg/L	109,5	88,5	60,5	315,7	319,5	296,7
		Efluente	mg/L	25,0	25,5	50,5	421,2	229,0	96,0
		Eficiência	%	77,2	71,2	16,5	-33,4	28,3	67,6
	Abril	Afluente	mg/L	23,7	29,0	36,5	32,4	22,8	24,5
		Efluente	mg/L	20,9	25,1	36,4	21,9	2,4	24,7
		Eficiência	%	11,8	13,4	0,3	32,4	89,5	-0,8
	Julho	Afluente	mg/L	234,4	193,2	194,3	617,6	288,1	707,3
		Efluente	mg/L	81,4	204,0	9,0	802,1	473,4	147,5
		Eficiência	%	65,3	-5,6	95,4	-29,9	-64,3	79,1
	Outubro	Afluente	mg/L	204,0	186,5	191,7	285,1	417,9	154,8
		Efluente	mg/L	158,0	115,0	143,9	369,8	322,8	132,0
		Eficiência	%	22,5	38,3	24,9	-29,7	22,8	14,7
2023	Janeiro	Afluente	mg/L	134,0	108,7	166,2	182,2	242,6	174,8
		Efluente	mg/L	140,0	112,9	122,7	265,1	150,2	189,0
		Eficiência	%	-4,5	-3,9	26,2	-45,5	38,1	-8,1
	Abril	Afluente	mg/L	115,5	125,0	114,4	206,3	150,2	125,5
		Efluente	mg/L	157,5	118,1	126,5	167,5	112,2	128,2
		Eficiência	%	-36,4	5,5	-10,6	18,8	25,3	-2,2
	Julho	Afluente	mg/L	572,1	151,8	242,5	510,6	759,5	200,8
		Efluente	mg/L	35,8	100,1	79,4	418,5	277,2	174,4

		Eficiência	%	93,7	34,1	67,3	18,0	63,5	13,1
--	--	------------	---	------	------	------	------	------	------

Nas demais ETEs, isto é, na ETE Gordiano Guimarães, ETE Reta Grande, ETE São João Grande, ETE São João Pequeno, ETE Boapaba e ETE Baunilha não há histórico de monitoramento de parâmetros ambientais. O acompanhamento nestas ETEs tem previsão para iniciar no quarto trimestre de 2023.

6. Apresente quais as dificuldades e necessidades para atendimento dos critérios e padrões de qualidade do tratamento de esgoto de Colatina.

Os cenários encontrados em cada estação foram abordados nos itens 2 e 4 e de modo geral, é necessário maior investimento em infraestrutura nas estações de tratamento de esgoto, com reformas e melhorias, assim como maior empenho e controle na operacionalização das mesmas, entretanto à empecilhos como falta de orçamento e estratégias para alavancar melhorias estruturais e falta de mão de obra para operação e manutenção nestas estações.

Luiz Paulo Lievore Fabris
Engenheiro Químico
CRQ 21300283 – 21ª Região

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO – ETE BARBADOS

1. Pontos de monitoramento

O monitoramento da estação de tratamento de esgoto localizada em Barbados, Colatina/ES é realizado em 04 (quatro) pontos fixos pré-determinados. Estes pontos estão descritos abaixo.

Nome	Coordenada
Afluente da ETE	24 k – 333445 m E – 7840887 m S
Efluente da ETE	24 k – 333544 m E – 7840884 m S
A montante do corpo receptor	24 k – 333606 m E – 7840963 m S
A jusante do corpo receptor	24 k – 333669 m E – 7840902 m S

Tabela 01: Pontos de monitoramento e suas coordenadas

Fonte: O autor



Figura 01: Ponto de amostragem do afluente

Fonte: O autor



Figura 02: Ponto de amostragem do efluente

Fonte: O autor



Figura 03: Ponto a montante do corpo receptor
Fonte: O autor



Figura 04: Ponto a jusante do corpo receptor
Fonte: O autor

Os pontos de amostragem de afluente e efluente seguem as recomendações conforme Eduardo Pacheco Jordão e Constantino Arruda Pessoa em seu livro intitulado “Tratamento de esgotos domésticos”, 8ª edição.

Os pontos de amostragem a montante e a jusante do corpo receptor seguem as recomendações conforme estabelecido pela condicionante nº 09 da licença de operação nº 156/2021.

2. Resultados

Os parâmetros e frequências para o monitoramento são os preconizados pela instrução normativa nº 13 de 30 de outubro de 2014 do IEMA.

Os resultados do monitoramento do afluente e do efluente da estação são comparados com os limites estabelecidos pelo artigo 21 da resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011 e pela outorga nº 1064 de 11 de maio de 2020 e os resultados do monitoramento do corpo receptor são comparados com os limites estabelecidos pelo artigo 15 da resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005.

2.1. Corpo receptor

Parâmetros	CONAMA nº 357	Referência	2022
			Junho
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	1000 NMP/100 mL	Montante	>1600,0
		Jusante	>1600,0
DBO _{5,20} (mg/L)	5 mg/L	Montante	2
		Jusante	6
DQO (mg/L)	—	Montante	<10
		Jusante	13
Fósforo Total (mg/L)	Até 0,050 mg/L	Montante	0,01
		Jusante	0,02
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	3,7 mg/L N para pH ≤ 7,5	Montante	0,05
		Jusante	0,16
Nitrogênio Total (mg/L)	—	Montante	0,7
		Jusante	0,9
Óleos e Graxas	Virtualmente ausentes	Montante	Virtualmente ausentes
		Jusante	Virtualmente ausentes
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5 mg/L	Montante	7,13
		Jusante	7,15
pH	Entre 6,0 e 9,0	Montante	6,4
		Jusante	6,64
Sólidos Totais (mg/L)	—	Montante	71
		Jusante	60
Temperatura (°C)	—	Montante	24,32
		Jusante	24,94
Turbidez (UNT)	100 UNT	Montante	13,7
		Jusante	13,2

2.2. Estação de tratamento de esgoto

Parâmetros	CONAMA nº430 / Outorga 1064	Referência	2022				
			Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Carga Orgânica Total (Kg DBO/dia)	2008,78 kg DBO/dia	Afluente	422,59	763,75	886,65	707,44	370,53
		Efluente	123,50	111,26	204,06	22,94	90,37
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	–	Afluente	>160000	>160000	>160000	>160000	>160000
		Efluente	>160000	>160000	>160000	>160000	>160000
DBO _{5,20} (mg/L)	Máximo de 120 mg/L	Afluente	284	405	491	370	328
		Efluente	83	59	113	12	80
DQO (mg/L)	–	Afluente	498	633	762	490	460
		Efluente	303	248	250	14	193
Eficiência de Remoção de DBO (%)	Mínima de 60 %	SES	70,77	85,43	76,99	96,76	75,61
Fósforo Total (mg/L)	–	Afluente	4,32	5,41	6,55	3,54	4,99
		Efluente	4,45	5,57	6,04	3,67	4,98
Materiais Flutuantes	Ausência	Afluente	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência
		Efluente	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Materiais Sedimentáveis (mL/L)	Até 1 mL/L	Afluente	4,0	0,8	0,5	4,0	3,0
		Efluente	N.D.*	0,8	N.D.*	N.D.*	N.D.*
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	20,0 mg/L N	Afluente	31,58	29,04	30,11	28,63	8,32
		Efluente	55,58	36,80	39,51	32,02	45,15
Óleos e graxas (mg/L)	Até 100 mg/L	Afluente	20	128	48	281	38
		Efluente	10	18	<5	30	8
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	–	Afluente	1,15	0,82	0,67	N.D.*	2,38
		Efluente	0,1	<0,1	0,47	N.D.*	0,32
pH	Entre 5 e 9	Afluente	7,01	7,04	6,58	7,28	7,02
		Efluente	6,81	6,91	6,87	7,32	7,08
População atendida pelo SES (Habitantes)	–	SES	≈ 13000	≈ 13000	≈ 13000	≈ 13000	≈ 13000
Surfactante (mg/L)	–	Afluente	3,7	6,3	6,8	3,3	2,0
		Efluente	5,6	7,4	3,8	6,5	8,5
Temperatura (°C)	Inferior a 40°C	Afluente	26,51	25,95	27,1	26,9	29,4
		Efluente	25,86	25,01	29,1	25,4	30,16
Turbidez (UNT)	–	Afluente	133	135	157	213	93,2
		Efluente	94,1	101	82,5	93,8	80,1
Vazão (L/s)	232,5 L/s	SES	17,22	21,83	20,90	22,13	13,07

*N.D.: Não Detectável

3. Discussões

3.1. Corpo receptor

De modo geral, os resultados das análises realizadas a montante e a jusante do corpo receptor apresentaram resultados muito próximos, podendo-se concluir que a estação de tratamento de esgoto não demonstrou interferir no corpo receptor.

3.2. Estação de tratamento de esgoto

O parâmetro nitrogênio amoniacal apresentou valor acima do estabelecido pela resolução CONAMA nº 430 nos meses analisados. De acordo com Florencio et al (2006) a concentração média de nitrogênio em forma de amônia presente no efluente proveniente de reator UASB é superior a 15 mg/L e eficiência média de remoção menor que 50%, condizente com o encontrado na estação avaliada, para estes meses.

A eficiência de remoção de DBO apresentou resultados compreendidos entre 70% e 97%, sendo considerados satisfatórios e superiores ao exigido pela normativa e superiores à eficiência média de remoção atribuída ao sistema de tratamento tipo reator UASB na qual apresenta eficiência entre 60% e 75% segundo Florencio et al (2006).

Na generalidade, a estação apresentou comportamento esperado para este sistema nos meses em que foi monitorada.

4. Referências bibliográficas

Florencio, L., Bastos, R. K. X., Aisse, M. M. (Coord.). **Tratamento e utilização de esgotos sanitários**. Projeto PROSAB, Rio de Janeiro, 2006, cap.3, p. 75 e 76.

Jordão, E., P., Pessoa, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 8ª edição. Rio de Janeiro, 2017. p. 896.

Luiz Paulo Lievore Fabris

Engenheiro Químico

CRQ 21300283 – 21ª Região

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO – ETE BARBADOS

30 de maio de 2023

1. Resultados

Os parâmetros e frequências para o monitoramento são os preconizados pela instrução normativa nº 13 de 30 de outubro de 2014 do IEMA.

Os resultados do monitoramento do afluente e do efluente da estação são comparados com os limites estabelecidos pelo artigo 21 da resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011 e pela outorga nº 1064 de 11 de maio de 2020 e os resultados do monitoramento do corpo receptor são comparados com os limites estabelecidos pelo artigo 15 da resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005.

1.1. Corpo receptor

Parâmetros	CONAMA nº 357	Referência	2022
			Dezembro
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	1000 NMP/100 mL	Montante	> 1600,00
		Jusante	> 1600,00
DBO _{5,20} (mg/L)	5 mg/L	Montante	10
		Jusante	7
DQO (mg/L)	–	Montante	26
		Jusante	12
Fósforo Total (mg/L)	Até 0,050 mg/L	Montante	0,05
		Jusante	0,05
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	3,7 mg/L N para pH ≤ 7,5	Montante	0,12
		Jusante	0,05
Nitrogênio Total (mg/L)	–	Montante	0,7
		Jusante	1,6
Óleos e Graxas	Virtualmente ausentes	Montante	Virtualmente ausentes
		Jusante	Virtualmente ausentes
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5 mg/L	Montante	5,82
		Jusante	5,79
pH	Entre 6,0 e 9,0	Montante	7,14
		Jusante	7,44
Sólidos Totais (mg/L)	–	Montante	180
		Jusante	250
Temperatura (°C)	–	Montante	25,74
		Jusante	25,81
Turbidez (UNT)	100 UNT	Montante	400
		Jusante	351

1.2. Estação de tratamento de esgoto

Parâmetros	CONAMA nº430 / Outorga 1064	Referência	2022		2023			
			Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Carga Orgânica Total (Kg DBO/dia)	2008,78 kg DBO/dia	Afluente	539,40	871,95	1.449,35	1.237,16	1.329,96	748,09
		Efluente	101,27	103,39	122,60	203,88	129,75	86,95
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	–	Afluente	>160000	>160000	>160000	>160000	160000	>160000
		Efluente	>160000	>160000	>160000	>160000	>160000	>160000
DBO_{5,20} (mg/L)	Máximo de 120 mg/L	Afluente	261	253	331	267	738	413
		Efluente	49	30	28	44	72	48
DQO (mg/L)	–	Afluente	338	508	478	322	1.009	467
		Efluente	124	124	83	52	104	94
Eficiência de Remoção de DBO (%)	Mínima de 60 %	SES	81,23	88,14	91,54	83,52	90,24	88,38
Fósforo Total (mg/L)	–	Afluente	6,35	5,63	4,99	3,92	6,62	6,24
		Efluente	5,44	4,95	3,29	4,08	5,87	5,72
Materiais Flutuantes	Ausência	Afluente	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
		Efluente	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Materiais Sedimentáveis (mL/L)	Até 1 mL/L	Afluente	2,5	1,0	0,5	0,4	2,5	2,3
		Efluente	< 1,0	< 1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	20,0 mg/L N	Afluente	50,58	29,54	48,72	13,08	61,14	37,36
		Efluente	59,56	0,02	24,64	14,64	44,39	53,10
Óleos e graxas (mg/L)	Até 100 mg/L	Afluente	181	48	27	12	9	18
		Efluente	7	7	5	9	< 5	12
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	–	Afluente	0,83	0,72	0,97	1,15	1,38	0,29
		Efluente	0,59	0,16	1,28	1,17	2,00	1,28
pH	Entre 5 e 9	Afluente	7,22	7,06	7,97	7,21	7,15	7,46
		Efluente	7,19	7,29	7,77	7,25	7,20	7,52
População atendida pelo SES (Habitantes)	–	SES	≈ 13.000	≈ 13.000	≈ 13.000	≈ 13.000	≈ 13.000	≈ 13.000
Surfactante (mg/L)	–	Afluente	6,0	11,6	2,2	7,2	4,8	5,0
		Efluente	12,6	7,6	5,5	1,8	9,0	9,8
Temperatura (°C)	Inferior a 40°C	Afluente	25,26	27,60	30,75	33,37	30	30,57
		Efluente	25,42	27,61	31,57	33,82	30	31,09
Turbidez (UNT)	–	Afluente	171	185	146	181	282	108
		Efluente	65,9	77,1	25	165	66,1	61,7
Vazão (L/s)	232,5 L/s	SES	23,92	39,89	50,68	53,63	20,86	20,96

2. Discussões

2.1. Corpo receptor

De modo geral, os resultados das análises realizadas a montante e a jusante do corpo receptor apresentaram resultados muito próximos, podendo-se concluir que a estação de tratamento de esgoto não demonstrou interferir no corpo receptor.

2.2. Estação de tratamento de esgoto

O parâmetro nitrogênio amoniacal apresentou valor acima do estabelecido pela resolução CONAMA nº 430 nos meses de novembro de 2022, janeiro, março e abril de 2023. De acordo com Florencio et al (2006) a concentração média de nitrogênio em forma de amônia presente no efluente proveniente de reator UASB é superior a 15 mg/L e eficiência média de remoção menor que 50%, condizente com o encontrado na estação avaliada, para estes meses.

A eficiência de remoção de DBO apresentou resultados compreendidos entre 81% e 92%, sendo considerados satisfatórios e superiores ao exigido pela normativa e superiores à eficiência média de remoção atribuída ao sistema de tratamento tipo reator UASB na qual apresenta eficiência entre 60% e 75% segundo Florencio et al (2006).

Na generalidade, a estação apresentou comportamento esperado para este sistema nos meses em que foi monitorada.

3. Referências bibliográficas

Florencio, L., Bastos, R. K. X., Aisse, M. M. (Coord.). **Tratamento e utilização de esgotos sanitários**. Projeto PROSAB, Rio de Janeiro, 2006, cap.3, p. 75 e 76.

Jordão, E., P., Pessoa, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 8ª edição. Rio de Janeiro, 2017. p. 896.

Luiz Paulo Lievore Fabris
Engenheiro Químico
CRQ 21300283 – 21ª Região