

SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI: UMA ABORDAGEM SOBRE A SUSTENTABILIDADE E SAÚDE

VOLUME 1

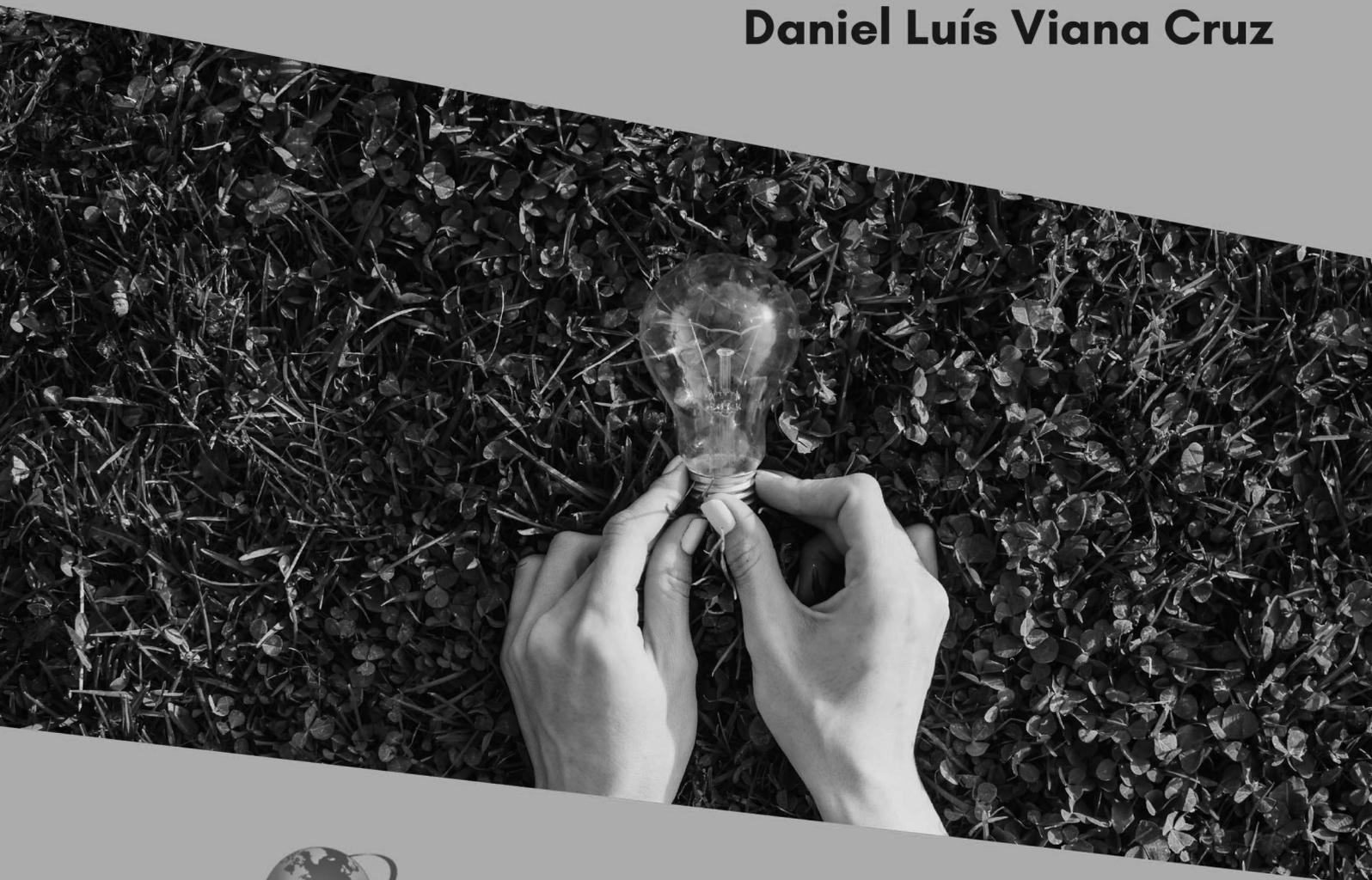
Organizador:
Daniel Luís Viana Cruz



SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI: UMA ABORDAGEM SOBRE A SUSTENTABILIDADE E SAÚDE

VOLUME 1

Organizador:
Daniel Luís Viana Cruz



Editora Omnis Scientia
SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI: UMA ABORDAGEM SOBRE A SUSTENTABILIDADE
E SAÚDE
Volume 1

1ª Edição

Triunfo – PE
2020

Editor-Chefe

Me. Daniel Luís Viana Cruz

Organizador(a)

Me. Daniel Luís Viana Cruz

Conselho Editorial

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Wendel José Teles Pontes

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Cássio Brancalone

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

Editores de Área – Ciências da Saúde

Dra. Camyla Rocha de Carvalho Guedine

Dr. Leandro dos Santos

Dr. Hugo Barbosa do Nascimento

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Assistentes Editoriais

Thialla Larangeira Amorim

Andrea Telino Gomes

Imagem de Capa

Freepik

Edição de Arte

Leandro José Dionísio

Revisão

Os autores



**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.**

DOI:10.47094/978-65-991674-2-3

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Saúde pública no século XXI : uma abordagem sobre a sustentabilidade e saúde [livro eletrônico] / Daniel Luís Viana Cruz (organizador). -- Triunfo, PE : Editora Omnis Scientia, 2020.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-991674-2-3

1. Ecologia 2. Educação ambiental 3. Meio ambiente
4. Saúde pública 5. Sustentabilidade I. Cruz, Daniel Luís Viana.

20-45154

CDD-362.1042

Índices para catálogo sistemático:

1. Saúde e meio ambiente : Problemas sociais
362.1042

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Editora Omnis Scientia

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br

PREFÁCIO

As mudanças ambientais que vem ocorrendo nesses últimos tempos, devem servir de alerta para as pessoas sobre a importância do cuidado com o meio ambiente, e sua direta ligação com a saúde e bem estar dos seres humanos.

Quanto maior a consciência das pessoas sobre o presente assunto, menores os danos à saúde e ao meio ambiente. Com isso, nota-se a relevância da inclusão da educação ambiental na rede de ensino, para que as crianças cresçam com esse entendimento. O surgimento da pandemia por COVID-19 forçou as pessoas a compreender sua responsabilidade em relação a diversos cuidados em relação à higienização pessoal, alimentar e do ambiente, incluindo também o cuidado com a água e resíduos sólidos, entre outros poluentes.

Esse livro mostra métodos sustentáveis, tanto em relação à perspectiva econômica como técnicas ecológicas, apresentando uma abordagem interessante sobre a agroecologia em prol da saúde e do bem viver, os impactos da pandemia por COVID-19 na coleta seletiva solidária, assim com técnicas de tratamentos sustentáveis de água e esgoto.

Em nossos livros selecionamos um dos capítulos para premiação como forma de incentivo para os autores, e entre os excelentes trabalhos selecionados para compor este livro, o premiado foi o capítulo 2, intitulado “Eficiência de remoção de óleos e graxas totais na estação de tratamento de esgoto Vila City na cidade de Paranavaí - Paraná”.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....9

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO SOLAR WATER DESINFECTION (SODIS) COMO MÉTODO ALTERNATIVO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA SITUADA NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Taís Michele Chagas de Souza

Murilo Tavares Amorim

Danni Roberto Santos de Souza

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.9-14

CAPÍTULO 2.....15

EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE ÓLEOS E GRAXAS TOTAIS NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO VILA CITY NA CIDADE DE PARANAÍ – PARANÁ

Marcelo Pinheiro Ribeiro

Alexandre Botari

Marcela Fernandes Silva

Janaina Conversani Botari

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.15-23

CAPÍTULO 3.....24

OS IMPACTOS DA PANDEMIA POR COVID-19 NA COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA E PARA A INSTITUIÇÃO HOSPITALAR DE MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE

Elci de Souza Santos

Shirlei Moreira da Costa Faria

Lucinete de Fátima Pereira

Leandro Américo Cruz

Ana Paula Viana Reis

Ivonise da Silva Lelis

Thaís Françoise Nascimento

Wellington Araújo Cruz

Noil de Amorim de Menezes Cussiol

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.24-31

CAPÍTULO 4.....32

UMA ALTERNATIVA ECONÔMICA COM PERSPECTIVA ECOLÓGICA: A AGROECOLOGIA EM PROL DA SAÚDE E DO BEM VIVER

Fernanda Gonçalves de Souza

Ana Paula de Lima Bezerra

Amanda Menezes Oliveira

Tatiane Soares Campos

Stéphane Bruna Barbosa

Saraid da Costa Figueiredo

Isadora Oliveira Gondim

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.32-40

CAPÍTULO 5.....41

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL

João Vitor da Silva

Daniela Avelino da Silva

Gustavo de Barros Silva

Carolayne Maria da Silva Carvalho

Marisilda de Almeida Ribeiro

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.41-50

CAPÍTULO 2

EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE ÓLEOS E GRAXAS TOTAIS NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO VILA CITY NA CIDADE DE PARANAÍ – PARANÁ

Marcelo Pinheiro Ribeiro

Universidade Estadual de Maringá, Instituto Federal do Paraná /Umuarama (PR)

<http://lattes.cnpq.br/0873836587634523>

Alexandre Botari

Universidade Estadual de Maringá/Umuarama (PR)

<http://lattes.cnpq.br/2788746611966148>

Marcela Fernandes Silva

Universidade Estadual de Maringá/Maringá (PR)

<http://lattes.cnpq.br/3157501361435428>

Janaina Conversani Botari

<http://lattes.cnpq.br/9962356163515368>

RESUMO: Óleos e graxas são substâncias orgânicas que podem ter origem animal, mineral ou vegetal. Estes não são encontrados comumente em águas naturais, mas sim provenientes de despejos e resíduos industriais e esgotos domésticos. Estes resíduos de óleos ocasionam elevado grau de contaminação em corpos hídricos através dos emissários de efluentes tratados, levando a degradação ambiental. Este trabalho avaliou as concentrações de óleos e graxas em diferentes etapas do processo de tratamento de esgoto da ETE Vila City, na cidade de Paranaíba-PR com o objetivo de se verificar a eficiência dos processos utilizados no tratamento do esgoto para adequação das concentrações de óleos e graxas nos valores referenciados pela legislação brasileira. Os valores obtidos para concentração de óleos e graxas no período estudado indicam que o processo de tratamento da ETE remove cerca de 30% da concentração de óleos e graxas, resultando em concentrações desses parâmetros nos corpos d'água onde se faz o lançamento dentro dos limites permitidos pela Resolução nº 357 do CONAMA.

PALAVRAS-CHAVE: óleos e graxas, efluente, estação de tratamento de esgoto.

EFFICIENCY OF OIL AND FAT REMOVAL AT THE VILA CITY SEWAGE TREATMENT

STATION IN THE CITY OF PARANAÍ - PARANÁ

ABSTRACT: Oils and greases are organic substances that can be of animal, mineral or vegetable origin. These are not commonly found in natural waters, but come from industrial waste and waste and domestic sewage. These oil residues cause a high degree of contamination in water bodies through treated effluent outlets, leading to environmental degradation. This work evaluated the concentrations of oils and greases in different stages of the sewage treatment plant process of STP Vila City, in the city of Paranaí-PR with the objective of verifying the efficiency of the processes used in the treatment of sewage to adjust the oil concentrations and greases in the values referenced by Brazilian legislation. The values obtained for the concentration of oils and greases in the studied period indicate that the treatment process of STP removes about 30% of the concentration of oils and greases, resulting in concentrations of these parameters in the bodies of water where the release is made within the limits allowed by CONAMA Resolution 357.

KEYWORDS: oils and greases, effluent, sewage treatment plant.

1. INTRODUÇÃO

A poluição ambiental é uma preocupação mundial, principalmente a causada por despejos de esgotos nos corpos hídricos. As águas servidas pela população denominadas águas residuárias, comumente conhecida como esgoto, se forem devolvidas a natureza sem o devido tratamento causam grandes impactos ambientais, devido ao seu alto grau de poluentes. Além de encarecer o processo de tratamento das águas dos rios, lagos ou represas utilizados como corpos receptores, águas que muitas vezes, a jusante, são utilizadas para o abastecimento de água para outras cidades, podem acarretar ainda a mortalidade da vida aquática destes rios.

No Brasil, devido ao seu clima quente e com insolação durante a maior parte do ano, vem sendo bastante utilizado processos de tratamentos biológicos para os esgotos, sendo estes tratamentos feitos através de reatores RALF, lagoas de estabilização ou pela associação dos dois processos, dependendo da eficiência a ser atingida, sempre observando as exigências dos órgãos ambientais federais ou estaduais, que determina o quanto de poluentes poderá ser devolvido ao corpo hídrico receptor após tratamento na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) (SALGUEIRO *et al.*, 2011).

O objetivo das tecnologias aplicadas aos processos de tratamento de esgoto sanitário é o de remover poluentes e carga orgânica afim de devolver um efluente a natureza respeitando os padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais que determinam os limites das concentrações de poluentes a serem lançados no corpo hídrico receptor. A Tabela 1 apresenta uma tabela com os processos de tratamentos frequentemente utilizados na remoção de poluentes (SALGUEIRO *et al.*, 2011).

Tabela 1- Processos de tratamentos que são usados frequentemente na remoção de poluentes.

OPERAÇÃO, PROCESSO OU SISTEMA TRATAMENTO	POLUENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Gradeamento • Remoção de areia • <u>Sedimentação</u> • Disposição no solo 	Sólidos em suspensão
<ul style="list-style-type: none"> • Lagoas de estabilização • Lodos ativados • Reatores aeróbios c/ biofilme • Disposição no solo 	Matéria orgânica
<ul style="list-style-type: none"> • Lagoas de maturação • Disposição no solo • Desinfecção com uso de produtos químicos • Desinfecção c/ radiação ultravioleta Membranas 	Organismos patogênicos
<ul style="list-style-type: none"> • Nitrificação e desinfecção biológica • Lagoas de maturação e de alta taxa • Disposição no solo • Processos físico químicos 	Nitrogênio
<ul style="list-style-type: none"> • Remoção biológica • Lagoas de maturação e alta taxa • Processos físico químico 	Fósforo

Fonte: Adaptado de VON SPERLING (1996)

Fonte: Adaptado de VON SPERLING (1996)

Para medir o nível de poluição e contaminação, a legislação ambiental utiliza alguns indicadores da qualidade em amostras coletadas. Dentre estes parâmetros, o teor de óleos e graxas pode influenciar os sistemas de tratamento de efluentes. Óleos e graxas são substâncias orgânicas que podem ter origem animal, mineral ou vegetal. De forma geral são compostos classificados como hidrocarbonetos, gorduras e ésteres. Estes não são encontrados comumente em águas naturais, mas sim provenientes de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolinas, estradas e vias públicas. Caso óleos e graxas estejam presentes em quantidades excessivas, interferem no processo biológico aeróbico e anaeróbico ocasionando a diminuição da eficiência no tratamento do efluente. Quando resíduos de óleos são descarregados com elevado grau de contaminação em corpos hídricos através dos emissários de efluentes tratados, podem formar películas superficiais e depósitos nos rios, levando a degradação ambiental (NUVOLARI, 2003; ORSATTO *et al.*, 2010; KICH, BÖCKEL, 2017).

A presença de óleos e graxas nos efluentes causam a formação de agregados de sólidos ou partículas suspensas, ocasionando a obstrução das redes, dutos e reservatórios em um sistema de tratamento de esgoto, além de liberar odores desagradáveis. Soma-se ao fato de que no esgoto sanitário podem ser verificados teores de 40 a 170 mg.L⁻¹ de óleos e graxas e que estes compostos quando decompostos diminuem o oxigênio dissolvido, aumentando DBO₅ e DQO, gerando prejuízos ao meio ambiente (SEMIONATO, *et al.*, 2005; ORSATTO *et al.*, 2010).

Ainda, a Resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2011) preconiza os teores máximos de que 20 mg.L⁻¹ para óleos minerais e 50 mg.L⁻¹ para óleos vegetais e gorduras animais, indicando assim a necessidade de diminuição dessas cargas para liberação dos efluentes em corpos d'água. Também, de acordo com Melo *et al.*(2002), altas taxas de óleos e graxas, como concentrações acima de 65 mg.L⁻¹ de óleos e graxas, podem levar a danos no processo de operação de tratamento primário, assim como no tratamento secundário (biológico) (ORSATTO *et al.*, 2010).

Assim, o monitoramento das quantidades dos parâmetros óleos e graxas presentes no efluente é útil, pois ajuda na operação adequada dos sistemas de tratamento de esgoto, chamando a atenção para certas operacionalidades no tratamento, atendendo a legislações ambientais (NUVOLARI, 2003; ORSATTO *et al.*, 2010; KICH, BÖCKEL, 2017). Nesse contexto, este estudo visou a avaliação analítica da eficiência de remoção de óleos e graxas totais na estação de tratamento de esgoto Vila City na cidade de Paranaíba- Paraná.

2. METODOLOGIA

A estação de tratamento de esgoto da Vila City em Paranaíba-Paraná (23°04'13.7"S 52°29'13.1"W) apresenta vazão sanitária/média de 130,5 m³/h e vazão máxima do efluente de 240m³/h definida na outorga nº 1152/2014 de 03/10/2014. Em tal estação é recebido o esgoto sanitário de 40% do município de Paranaíba, sendo a área de referência dessa ETE a que contém maior parte do setor industrial do município.

Conforme Figura 1 na ETE Vila City, o afluente (esgoto que é recebido pela estação de tratamento para ser depurado) é descarregado no tratamento preliminar contendo gradeamento e desarenador, onde ocorre a redução da DBO na forma de matéria em suspensão. Em seguida, o esgoto passa através de uma calha Parshall para medição de vazão e controle de velocidade. A partir daí o esgoto é direcionado ao reator do tipo RALF (Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado) onde é estabilizado biologicamente ao passar, por fluxo ascendente, por uma camada de bactérias anaeróbias, que depuram e transformam a maioria dos poluentes em “biogás” e em lodo excedente, digerido e adensado. Após, o esgoto segue para o pós-tratamento em lagoa de estabilização, onde após a câmara de desinfecção é lançado ao corpo receptor.

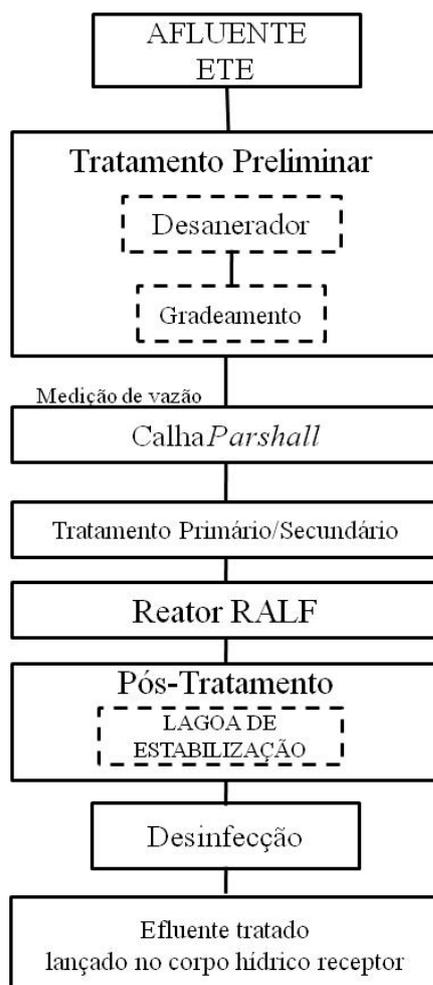


Figura 1- Fluxograma de funcionamento da ETE Vila City em Paranavaí-Paraná

No presente estudo, a amostragem foi realizada nos pontos de coleta Afluente (entrada da ETE), RALF e esgoto pós tratamento (lagoa de estabilização), para quais amostras foram executadas as análises, obtendo-se os resultados analíticos.

Foram realizadas 10 coletas no período de maio de 2019 e fevereiro de 2020. Os pontos de coleta localizam-se no início da estação, após o reator anaeróbio de leito fluidizado (Ralf) e após o tratamento secundário.

Foram coletados 1000 mL de amostra, as quais foram armazenadas em frascos limpos e tampados. Para análises realizadas após um período de mais de 2 horas da coleta, as amostras foram armazenadas acidificando-se a pH 2 com HCl 1:1 ou H₂SO₄ 1:1, deixando-se sob refrigeração.

A determinação das concentrações de óleos e graxas totais foi realizada segundo a metodologia descrita no Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 22ª edição- métodos 5520 (APHA, 2012).

As variações nas concentrações de óleos e graxas foram avaliadas em relação ao desvio padrão e o coeficiente de variação. O desvio padrão (Equação 1) é uma medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados, ou seja, o desvio padrão indica o quanto um conjunto de dados é uniforme. Quanto mais próximo de 0 for o desvio padrão, mais homogêneo são os dados.

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \text{Equação 1}$$

sendo x_i o valor na posição i no conjunto de dados, \bar{x} a média aritmética dos dados e n a quantidade de dados.

O coeficiente de variação (Equação 2) fornece a variação dos dados obtidos em relação à média. Quanto menor for o seu valor, mais homogêneos serão os dados. O coeficiente de variação é considerado baixo (apontando um conjunto de dados bem homogêneos) quando for menor ou igual a 25%.

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} \quad 100CV = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 \quad \text{Equação 2}$$

onde CV é o coeficiente de variação, S é o desvio padrão e \bar{x} é a média dos dados.

A eficiência da remoção de óleos e graxas, assim como de surfactantes, pelo processo de tratamento de esgoto da ETE Vila City foi calculado conforme a Equação 3.

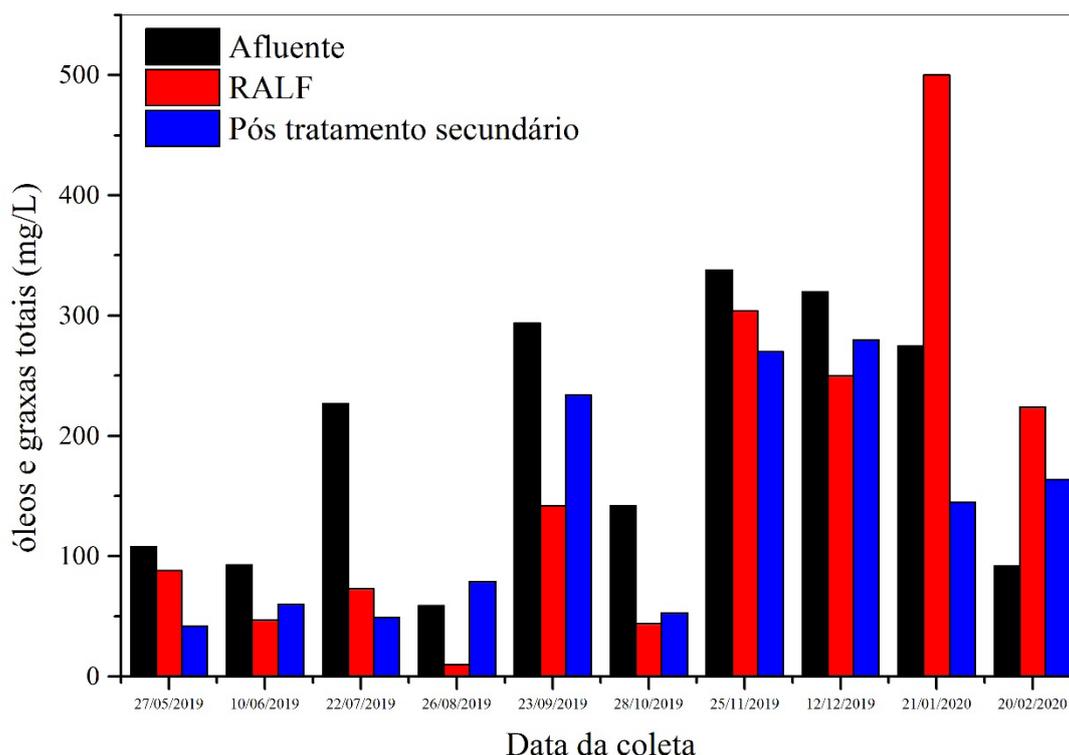
$$\text{Eficiência (\%)} = \frac{C_{\text{ponto inicial}} - C_{\text{ponto final}}}{C_{\text{ponto inicial}}} \cdot 100 \quad \text{Equação 3}$$

onde $C_{\text{ponto inicial}}$ é a concentração de óleos e graxas ou surfactantes no início da estação e $C_{\text{ponto final}}$ é a concentração dos mesmos poluentes no RALF ou após o tratamento secundário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes a concentração de óleos e graxas das amostras coletadas de efluentes no início da estação, após o reator anaeróbio de leito fluidizado (RALF) e após o tratamento secundário, coletados no período de maio de 2019 a fevereiro de 2020 são apresentados na Figura 2.

Figura 2- Valores da concentração de óleos e graxas no decorrer do período estudado.



A estatística descritiva dos dados referentes aos óleos e graxas no início da estação, encontra-se descrita na Tabela 2.

Tabela 2- Estatística descritiva dos dados de óleos e graxas.

Parâmetros	Afluente	Ralf	Pós trat. secund.
Número de amostras	10	10	10
Concentração média (mg/L)	195	168	138
Desvio Padrão (mg/L)	107	153	95
Coefficiente de Variação (%)	55	91	69
Mínimo (mg/L)	59	10	42
Máximo (mg/L)	338	500	280

Em todos os pontos coletados os dados não são homogêneos por obterem um coeficiente de variação acima de 20% (PIMENTEL GOMES, 1987) e desvios padrões altos, com valores próximos da média dos valores medidos, indicando não uniformidade das concentrações no decorrer do período avaliado. Para o afluente os óleos e graxas variaram entre 59 e 338 mg/L, após o RALF variaram entre 10 e 500 mg/L e após o tratamento secundário variaram entre 42 e 280 mg/L. A remoção do teor de óleos e graxas na ETE Vila City devido ao tratamento mostra-se efetivo, como pode ser observado a

seguir. Ainda, é importante destacar os valores de óleos e graxas resultantes no efluente despejado no corpo d'água (avaliados no dia 16/04/2019, dados não constantes no estudo) que foram de 2,6 mg/L (minerais) e 18,8 mg/L (vegetais), ou seja, estavam de acordo com o designado pela legislação vigente, de no máximo 20 mg/L para óleos minerais e 50 mg/L para óleos vegetais e animais, indicando assim que o tratamento realizado na ETA é eficiente considerando-se o atendimento a legislação.

A eficiência da ETE em relação a remoção de óleos e graxas foi obtida considerando-se a média dos valores dos pontos de coleta e os valores são apresentados na Tabela 3. Foram avaliadas as eficiências de remoção considerando o valor inicial do afluente em relação ao RALF e ao efluente, e também a eficiência do efluente em relação ao RALF.

Tabela 3- Eficiência de remoção de óleos e graxas da ETE Vila City.

Pontos	Eficiência (%)
Afluente - RALF	14
Afluente – Pós trat. secund.	29
RALF - Pós trat. secund.	18

Pode-se observar que as concentrações de óleos e graxas encontradas no RALF e após o tratamento secundário indicam remoções de 14% e 29%, respectivamente, em relação ao afluente. Já entre RALF e esgoto após o tratamento secundário, os valores médios considerados apresentam redução de 18% na concentração de óleos e graxas. Em estudo realizado por Salgueiro *et al.* (2011) em uma estação de tratamento de esgoto com sistema semelhante a deste estudo, na cidade de Umuarama-PR, observou-se que tal sistema de tratamento obteve redução de 80% de DQO (demanda química de oxigênio) e 90% de DBO (demanda bioquímica de oxigênio). Segundo Orsato *et al.* (2010), a presença de óleos e graxas ocasionam elevação dos níveis de DQO e DBO devido a seu processo de decomposição, assim, pode-se supor que na estação de tratamento de esgoto avaliada por Salgueiro *et al.* (2011), houve também a redução de óleos e graxas, resultados estes concordantes com os observados no presente trabalho.

3. CONCLUSÕES

A ETE Vila City, que é responsável pelo tratamento do esgoto proveniente de aproximadamente 45% do município de Paranavaí-PR, apresentou variação dos valores de óleos e graxas no decorrer do período avaliado, resultante das variações sazonais e de atividades as quais geram o esgoto a ser tratado. Além disso, pode-se inferir que aja contribuição de óleos e graxas oriundos de uso industrial como por exemplo, a indústrias de tecidos, postos de lavagem de veículos, produtos derivados do petróleo. Com isto é possível afirmar que existe uma grande influência do lançamento de esgotos

não domésticos nas redes coletoras deste município. Sabe-se, porém, que concentrações de óleos e graxas em efluentes descartados em corpos d'água podem ser responsáveis por inúmeros prejuízos ao meio ambiente, posto isso, é importante que se mantenha o controle e vigilância destes parâmetros a fim de se evitar a degradação dos corpos d'água e da flora e fauna existentes.

Ainda, o processo de tratamento aplicado é capaz de diminuir a carga de óleos e graxas em aproximadamente 30%, resultando assim em concentrações de óleos e graxas no corpo receptor dentro dos limites estabelecidos pela Resoluções nº 357/2005 e 430/2016 do CONAMA.

4. DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflitos de interesses relacionados a este estudo.

5. REFERÊNCIAS

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA 357/2005 - Classificação dos corpos de água ediretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA 430/2011 - Condições e padrões de lançamento de efluentes, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente, 2011. KICH, M., BÖCKEL, W. J. Análise de óleos e graxas em efluentes por espectrofotometria. Estação Científica (UNIFAP),v. 7, n. 3, p. 9, 2017. MELO, H. N. S., MELO, J. J. S., NETO, C. O. A., GUIMARÃES, A. K. V. Avaliação estatística da determinação do teor de óleos e graxas em efluente doméstico. Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais. 2002. NUVOLARI, A. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. Editora Blucher, 2003.

ORSATTO, F., HERMES, E., BOAS, M. A. V. Eficiência da remoção de óleos e graxas de uma estação de tratamento de esgoto sanitário, Cascavel-Paraná. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, v. 7, n. 4, 2010. PIMENTEL GOMES, F. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Potafos, 1987 SALGUEIRO, S. B., BOTARI, J. C., BOTARI, A. Análise da eficiência do processo de tratamento de esgoto e da remoção de agentes tensoativos na ETE Pinhalzinho – município de Umuarama – Paraná. XL IGIP International Symposium on Engineering Education. Anais. 2011.

SEMIONATO, S., CUNHA, A., CARDOSO, M., GONÇALVES, R., CASSINI, S. Isolamento e caracterização de bactérias lipolíticas em sistema de pré-tratamento de esgoto doméstico. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais. 2005.

SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243.

ÍNDICE REMISSIVO

A

ação da temperatura 9
acesso à água potável 9, 10
agricultura sustentável 29, 34
agroecologia 29, 31, 34, 35
águas das cisternas 9, 12
águas de chuva 9, 12
águas naturais 14, 16
ambiente 16, 20, 24, 29, 30, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
ambientes saudáveis 29
atitudes ambientalmente corretas 37
atuação humana 37

B

baixo custo de investimento 9

C

cidadãos comprometidos 37
Coleta Seletiva 22, 23, 24, 26, 27, 44
coletores de recicláveis 23, 24
concentrações de óleos e graxas 14, 20
construção de ambientes 29, 34, 35
consumo consciente 29, 30
contaminação 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 27
cooperativas 23, 24, 26, 27
corpos d'água 14, 16, 20
corpos hídricos 14, 15, 16
COVID-19 7, 22, 23, 24, 25, 27, 28

D

degradação ambiental 14, 16
desafio vivenciado 22, 23
desativação de microrganismos 9
desenvolvimento sustentável 29, 31, 34, 35
Desenvolvimento Sustentável 29, 30, 31, 33, 34, 36, 44
desigualdades sociais 23, 27
desinfecção da água 9
destinação final dos resíduos 23
difundir o conhecimento 37
diminuição da renda 23

E

economia popular 29, 30, 31, 34, 35
economia popular solidária 29
economia solidária 29, 35
educação ambiental 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45
eficiência da inativação de microrganismos 9
eficiência dos processos 14
efluentes tratados 14, 16
elevada contaminação 9, 12
esgotos domésticos 14, 16

F

formação de cidadãos 37, 39

G

graxas 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21

I

ideários da agroecologia 29
impacto na economia 29

impactos da pandemia 22, 25

implantação do sistema 9

M

manejo da água 9, 12

manuseio de sistemas de desinfecção 9

materiais descartáveis 23

meio ambiente 37, 40, 42

morte dos microrganismos 9

N

natural capacidade cooperativa 37

necessidades 25, 29, 30, 34

nível doméstico 9

O

óleos 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21

P

potencial de contágio 22, 23

processo de tratamento da ETE 14

produção de resíduos 22, 24

promoção da saúde 29, 34

Q

qualidade da água 9

R

radiação ultravioleta do sol 9

reciclagem 23, 24, 26, 27

recicláveis 23, 24, 25, 26, 27

recursos 10, 23, 24, 25, 27, 30, 33, 34, 38, 39, 40

recursos humanos 23, 24, 27

reservatórios 9, 12, 16

resíduos 14, 16, 23, 24, 26, 27, 28, 39, 44

resíduos de serviços de saúde 23, 24, 27

resíduos industriais 14, 16

resultados maléficos 37

S

saúde 9, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 44

serviços de saúde 22, 24, 27

sistema SODIS (Solar Water Disinfection) 9

situações de emergência 9, 10

sociedade 29, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 44

substâncias orgânicas 14, 16

sustentabilidade 29, 30, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

T

técnica SODIS 9

tratamento alternativo 9

tratamento de esgoto 14, 15, 16, 18, 20, 21

V

vírus 10, 11, 22, 23

vivência da educação ambiental 37

editoraomnisscientia@gmail.com



<https://editoraomnisscientia.com.br/>



@editora_omnis_scientia



<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9>



editoraomnisscientia@gmail.com



<https://editoraomnisscientia.com.br/>



[@editora_omnis_scientia](#)



<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9>

