

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO PRESENCIAL – PROEP  
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA - SAPC  
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

**SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES EM UM LAVA A JATO NO SETOR  
JARDIM DAS AMÉRICAS 3ª ETAPA, MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS, GOIÁS**

NATHIELLY FLAIRA SANTOS PAES  
ORIENTADOR: M<sup>a</sup> MARISA COSTA AMARAL

GOIÂNIA  
JUNHO/2021

NATHIELLY FLAIRA SANTOS PAES

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES EM UM LAVA A JATO NO SETOR  
JARDIM DAS AMÉRICAS 3ª ETAPA, MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS, GOIÁS

Artigo Científico apresentado ao Centro Universitário de Goiás  
– UNIGOIÁS sob orientação da Prof.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Marisa Costa Amaral,  
como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em  
Gestão Ambiental.

GOIÂNIA  
JUNHO/2021

NATHIELLY FLAIRA SANTOS PAES

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES EM UM LAVA A JATO NO SETOR  
JARDIM DAS AMÉRICAS 3ª ETAPA, MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS, GOIÁS

Trabalho final de curso apresentando e julgado como requisito para a obtenção do grau de tecnólogo no curso de Gestão Ambiental do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS na data de 10 de maio de 2021.

---

M.a Marisa Costa Amaral  
Centro Universitário de Goiás - UNIGOIÁS

---

M.e Delcir Magalhães Cardoso Filho  
Centro Universitário de Goiás - UNIGOIÁS

---

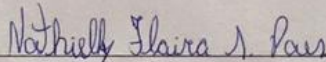
M.a Regina de Amorim Romacheli  
Centro Universitário de Goiás - UNIGOIÁS

**ATA DE NOTA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Certificamos que no dia 01 de junho de 2021, a discente Nathielly Flaira Santos Paes, apresentou o trabalho intitulado Sistema de Tratamento de Efluentes em um lava a jato no setor Jardim das Américas 3ª etapa, município de Anápolis, Goiás, à banca examinadora composta por Professora Mestra Regina de Amorim Romachelli, Professor Especializado Delcir Magalhães Cardoso Filho, sob orientação da Professora Mestra Marisa Costa Amaral.

O trabalho atendeu satisfatoriamente a avaliação da banca, que levou em consideração aspectos quanto à: estrutura, abrangência temática, conteúdo e perspectivas metodológicas, teóricas e críticas e apresentação oral. Em reunião secreta, a banca examinadora decidiu pela aprovação do trabalho.

Professores/as Avaliadores/as	Nota Atribuída
Professora Mestra Marisa Costa Amaral	
Professora Mestra Regina de Amorim Romachelli	
Professor Especializado Delcir Magalhães Cardoso Filho	
Média Final	



Nathielly Flaira Santos Paes  
Discente

Prof./a Mestra Marisa Costa Amaral  
Centro Universitário de Goiás  
Tecnologia em Gestão Ambiental

Prof./a Mestra Regina de Amorim  
Romachelli  
Centro Universitário de Goiás  
Tecnologia em Gestão Ambiental

Prof. Especializado Delcir Magalhães  
Cardoso Filho  
Centro Universitário de Goiás  
Tecnologia em Gestão Ambiental

# **SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES EM UM LAVA A JATO NO SETOR JARDIM DAS AMÉRICAS 3ª ETAPA, MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS, GOIÁS**

Nathielly Flaira Santos Paes  
M<sup>a</sup> Marisa Costa Amaral

**Resumo:** A lavagem de veículos é um dos serviços que mais se desperdiça água na atualidade. No decorrer dos anos, com o aumento significativo da população a preservação da natureza está se tornando assunto de grande importância para as pessoas, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) vem sendo cada vez mais buscado por empresas e estabelecimentos que geram efluentes em seu processo de funcionamento, visando um melhor desenvolvimento sustentável e ganhando destaque em seus serviços por possuir um certificado de empresa que se preocupa com o meio ambiente. A função de uma ETE nada mais é do que a remoção de agentes que podem ser contaminantes e/ou poluidores aos mananciais, passando por processos de floculação, decantação e filtração através da utilização de produtos específicos para o tipo de efluente que será tratado, contendo a dosagem necessária de reagentes para que o efluente possa ser reutilizado para fins não potáveis ou para que possua sua destinação final adequada. Este projeto tem como objetivo realizar um levantamento sobre o Sistema de Tratamento de Efluentes em um estabelecimento comercial de lava a jato no setor Jardim da Américas 3ª etapa no município de Anápolis, no Estado de Goiás.

**Palavras-chave:** ETE. Caixa separadora. Água. Resíduos.

## **INTRODUÇÃO**

No decorrer dos anos, com o aumento significativo da população a preservação da natureza está se tornando assunto de grande importância para as pessoas, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) vem sendo cada vez mais buscado por empresas e estabelecimentos que geram efluentes em seu processo de funcionamento, visando um melhor desenvolvimento sustentável e ganhando destaque em seus serviços por possuir um certificado de empresa que se preocupa com o meio ambiente.

A lavagem de veículos é um dos serviços que mais se desperdiça água na atualidade. Segundo Leão et al. (2010), no Brasil cerca de 32.700 postos de lavagem gastam em média 3,7 milhões de m<sup>3</sup> por mês, o equivalente ao consumo mensal de uma cidade de 600 mil habitantes. No Brasil, existem atualmente mais de 90 milhões de veículos (DENATRAN, 2021), o que aumenta cada vez mais o índice de efluentes gerados pela lavagem dos veículos todos os dias, sendo assim, causando mais impactos a natureza. Em função da toxicidade de sua composição, detergentes, solventes, óleos e graxas, metais pesados etc., o descarte indevido desse tipo de efluente preocupa (PANIZZA & CERISOLA, 2010b).

Como a lavagem de veículos é uma atividade impactante ao meio ambiente, a instalação e funcionamento desse tipo de empreendimento requer o licenciamento ambiental, que deve estar

em concordância com os seguintes diplomas legais: Constituição Federal, art. 225; Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (art. 9º. III); Resolução CONAMA 237/1997; Resolução CONAMA 273/2000 e a Resolução CONAMA 357/2005. (ROSA, 2011)

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, todo e qualquer efluente gerado deve receber o devido tratamento antes de serem lançados diretamente nos corpos receptores, desta forma, a lei de nº 17.582/12 diz que todo empreendimento potencialmente poluidor tem por obrigação implantar um sistema de tratamento de água e reutilização de água da chuva. (BRASIL, 2012)

A escolha de um sistema de tratamento adequado que permite a reciclagem não é uma metodologia simples. Cada caso exige uma solução específica. A seleção adequada dos equipamentos e técnicas deve providenciar uma água com a qualidade necessária a um menor custo possível. Muitos fatores devem ser considerados, destacando-se os tipos e concentração dos contaminantes presentes no efluente, a qualidade que a água deve atingir após o tratamento, a vazão de água a ser tratada, métodos e opções que ofereçam um baixo custo/benefício. (TEIXEIRA, 2003)

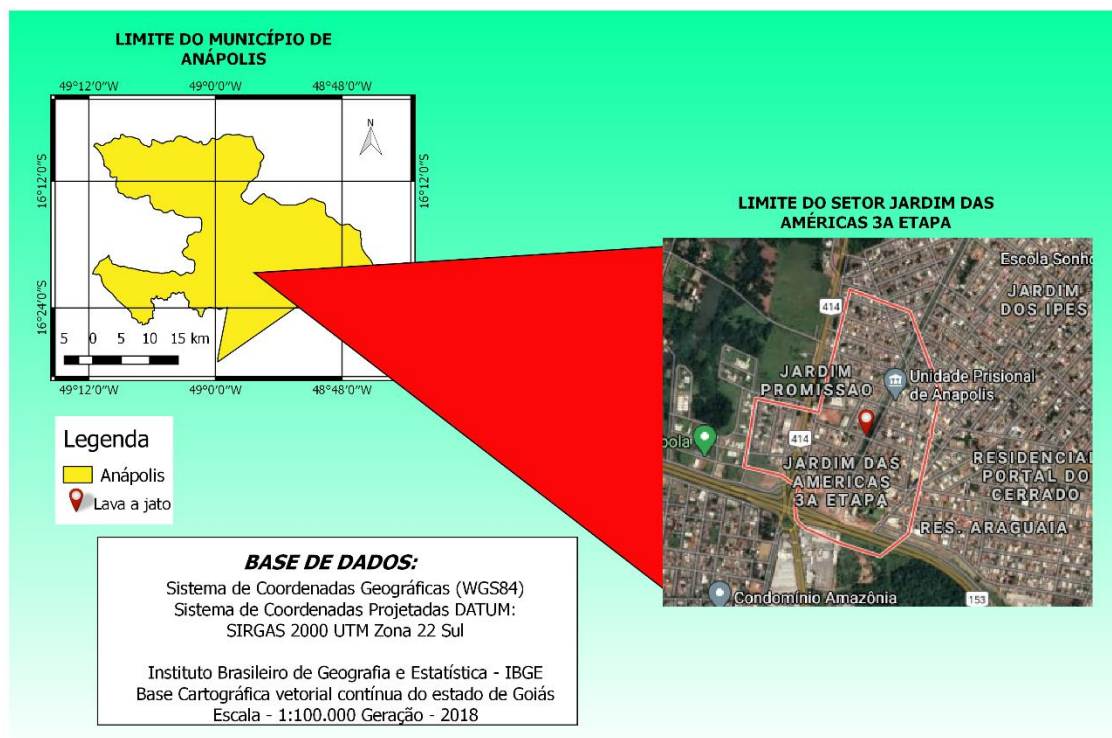
A função de uma ETE nada mais é do que a remoção de agentes que podem ser contaminantes e/ou poluidores aos mananciais, passando por processos de floculação, decantação e filtração através da utilização de produtos específicos para o tipo de efluente que será tratado, contendo a dosagem necessária de reagentes para que o efluente possa ser reutilizado para fins não potáveis ou para que possua sua destinação final adequada.

Este projeto tem como objetivo realizar um levantamento sobre o Sistema de Tratamento de Efluentes em um estabelecimento comercial de lava a jato no setor Jardim das Américas 3ª etapa, município de Anápolis, Goiás.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no setor Jardim da Américas 3ª etapa no município de Anápolis, no Estado de Goiás, como mostra o mapa abaixo, onde foi localizado um lava a jato especializado em higienização de veículos automotivos:

Figura 1 - Localização do lava a jato.



Fonte: Elaboração do autor.

Foi realizado levantamentos sobre o tema utilizando legislações, artigos científicos e dissertações. A coleta de dados deu início em setembro de 2020 através da aplicação de questionário abordando assuntos relacionados as legislações sobre o descarte de efluentes, identificar a existência de tratamento prévio do efluente antes do lançamento a rede de esgoto e compreender o ponto de vista do proprietário com relação ao tema abordado. O questionário foi aplicado via aplicativo WhatsApp em março de 2021 com o responsável do lava a jato em estudo. Foi utilizado também o aplicativo Google Maps para a identificação da localização do lava a jato e o aplicativo Qgis para a elaboração do mapa.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A importância da água para a vida humana, torna a poluição hídrica uma das principais preocupações do homem tendo em vista a sua relação de dependência para sua sobrevivência. (ETCHEPARE, 2012)

Segundo a Norma Brasileira, NBR – 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de 2004,

resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos

sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004, p.1)

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis. (CONAMA, 2011)

Na atividade de lavagem de veículos além de ser um meio de grande desperdício de água, gera grandes quantidades de resíduos. Já que nas águas de lavagem de automóveis podem existir surfactantes de vários tipos, biodegradáveis ou não, restos de poeira, fuligem, graxa, gasolina e todo tipo de resíduo produzido pelos automotores. De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em sua resolução 362/2005, ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nos corpos da água e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais. Neste contexto as atividades de lava-jatos são consideradas potenciais fontes de poluição. (K. C. S. ASEVEDO & C. E. M. JERÔNIMO, 2012)

O efluente de lavagem de veículos, uma vez descartados sem tratamento em redes públicas, em cursos de águas superficiais e/ou no solo, pode acarretar problemas de toxicidade, aumentar a cor e turbidez das águas receptoras, gerar espumas e maus odores, entre outros inconvenientes. No Brasil, no entanto, os postos de lavagem de veículos (empresas de transporte ou comerciais) são isentos de Licença Ambiental e o único tratamento imposto aos efluentes ocorre via dispositivos de separação de água/óleo (SAO), comumente chamados de caixas separadoras. (ETCHEPARE, 2012)

As composições de um sistema de tratamento e reúso de água na lavagem de veículos é dividido da seguinte forma: caixa de areia, caixa separadora de água e óleo, dosador de floculante, chicanas de homogeneização, decantador de eixo horizontal, filtros e um reservatório de água limpa. (LEÃO et al, 2012)

A depender da destinação final da água recuperada, existirão níveis de qualidade indicados para cada aplicação e, conseqüentemente, um tratamento específico, adequado a cada caso. Consideram-se como principais variáveis as características da água residuária a ser tratada e aos requisitos de qualidade requeridos pela nova aplicação da água recuperada. (METCALF & EDDY, 2003)

A escolha do processo de tratamento da água residuária a ser adotado é de fundamental importância para o processo do empreendimento e, por isso, ela deve ser bastante criteriosa e fundamentada na boa caracterização do efluente a tratar, no conhecimento das técnicas de



tratamento existentes e nas necessidades e requisitos de qualidade da aplicação do reuso proposto. (METCALF & EDDY, 2003)

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Através da pesquisa e o questionário realizado com o proprietário do lava a jato foi identificado que no estabelecimento em estudo o qual possuem 2 caixas separadoras feitas de concreto, numa forma de pré-tratamento do efluente ali gerado, em uma das caixas é feito a separação dos sólidos provenientes dos veículos que por sua vez ao chegarem no local acabam deixando seus resíduos e que vão se misturando com a água utilizada no momento das lavagens. A outra caixa é para que sejam separados contaminantes como óleos e graxas que também fazem parte do cenário local. Induzindo assim um breve tratamento antes do seu lançamento na rede de esgoto.

Também conhecidos como SAO ou CSAO, essas caixas recebem a água contaminada (efluente) e são capazes de separar as frações correspondentes de água, resíduos oleosos e sólidos diversos. (ÁGUA DOCE, 2019)

O funcionamento desses sistemas ocorre primeiramente pela separação dos líquidos por diferença de densidade e posteriormente no recolhimento individual de cada um dos líquidos separados. (ÁGUA DOCE, 2019)

Quando existente a mistura de óleo e água, desde que não emulsionados, e armazenados em um reservatório por determinado tempo de detenção, e submetidos a processos para separação de moléculas, a água, com densidade maior que o óleo, tende a se acumular nas camadas inferiores do reservatório. O óleo, por ser mais leve que a água, tende a ascender e formar um filme na camada superior da mistura. Dessa forma, é possível recolher individualmente esse filme de óleo e obter água mais limpa na parte inferior do reservatório. (ÁGUA DOCE, 2019)

Das partes separadas tem-se a água e o óleo. O óleo será devidamente recolhido e armazenado, precisará ser destinado à empresa que faça o devido tratamento e descarte. (ÁGUA DOCE, 2019)

A água remanescente poderá ser lançada junto à rede coletora de esgoto, à rede pluvial ou até mesmo infiltração no solo. (ÁGUA DOCE, 2019)

Figura 2 - Caixas de separação de água e óleo.



Fonte: Elaboração do autor

No primeiro compartimento da etapa de separação de água e óleo, ocorre a separação dos sólidos existentes na água contaminada como se fosse uma espécie de filtro, nessa primeira etapa pode-se notar o início da retenção do óleo.

No segundo compartimento o óleo começa a formar uma camada na superfície da água que será drenado para fora através de uma tubulação e armazenado em galões que quando chegam ao seu limite de armazenamento são recolhidos por uma empresa especializada em transporte de resíduos oleosos para seu descarte correto.

O terceiro e último compartimento já temos uma água não completamente limpa, mas dentro dos parâmetros de lançamento na rede de esgoto público. A saída da água no último compartimento é realizada pela parte inferior da caixa onde a possível existência de vestígios oleosos são menores.

A instalação de um sistema separador de água e óleo é algo exigido pela Resolução N° 430 de 2011 publicada pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), essa exigência não aplica-se somente para postos de combustíveis, mas também para lava a jatos e quaisquer outro tipo de empreendimento ou serviço que envolva a geração de resíduos oleosos ou derivados do petróleo.

A limpeza e manutenção das caixas separadoras são realizados periodicamente pelos próprios funcionários do estabelecimento também é considerado uma medida preventiva, pois, a falta de limpeza das caixas pode afetar a eficácia do tratamento e agravando o estado do efluente que está sendo descartado.

## **CONCLUSÃO**

Com este trabalho conclui-se que o processo de separação de água e óleo é viável ecologicamente e economicamente, mesmo que este processo não atinja 100% de eficácia na remoção do óleo, ainda assim, podendo existir resquícios de óleos e graxas no efluente que acaba sendo descartado na rede pública de esgoto, este tratamento diminui os riscos que podem ser causados ao meio ambiente pelo excesso de óleos e compostos químicos.

Este modelo de caixas separadoras de água e óleo adotado pelo lava a jato em questão, é uma forma fácil e barata de tratar o efluente antes do seu descarte, pois, não é necessário a utilização de produtos e também não existe a necessidade de acompanhamento diário por um operador de etc.

Um ponto negativo encontrado durante o processo de separação de água e óleo no estabelecimento, é que não existe um monitoramento periódico da porcentagem de DBO no efluente que está sendo despejado no corpo d'água, não sabendo assim, se o tratamento está sendo eficaz e se está dentro dos parâmetros exigidos pelo CONAMA n° 430/2011.

Portanto, a iniciativa e a preocupação com o meio ambiente por parte do proprietário do lava a jato é visível, algo que todos deveriam ter, consciência da importância da proteção e prevenção de danos ao meio ambiente, buscando soluções e meios alternativos para a preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ASEVEDO, K.C. S.; JERÔNIMO, C. E. M. **Diagnóstico ambiental de postos de lavagem de veículos (lava-jatos) em Natal-RN**. Scientia Plena: revista online, v. 8, n. 11, p. 1-11, 2012. Disponível em: <<https://www.scientiaplina.org.br>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004** - Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro. 71 p. 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. CONAMA Nº 430/2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em abr. 2021

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO - DENATRAN (Brasil). **Registro nacional de veículos automotores - RENAVAN. 2021**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em 23 mar. 2021.

ETCHEPARE, Ramiro G. **Integração de processos no tratamento de efluentes de lavagem de veículos para reciclagem de água** – Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/60673/000863145.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>. Acesso em abr. 2021

FERREIRA, Bruno. **Como funcionam as caixas separadoras de água e óleo?** – Água Doce Ltda, 2019. Disponível em: <https://aguadoceambiental.com.br/como-funcionam-as-caixas-separadoras-agua-e-oleo/>. Acesso em: 05 abr. 2021.

LEÃO, E. A. S. et al. **O Reuso da Água: um estudo de caso na lavagem de veículos em lavajato de Belém /Pa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 16, 2012, Belém. Resumos... Belém: Universidade Federal do Pará, 2012. p. 14.

METCALF & EDDY, **Wastewater engineering: treatment and reuse**, McGraw-Hill – Boston, 2003. 1819p.

PANIZZA, M.; CERISOLA, G. (2010b) **Applicability of electrochemical methods to carwash wastewaters for reuse. Part 2: electrocoagulation and anodic oxidation integrated process**. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, v. 638, n. 2, p. 236-240. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022072809004203>>. Acessos em 22 mar. 2021

ROSA, LUCIENE GONÇALVES et al. **Caracterização de efluentes de lavadoras de veículos e impactos ambientais**. *Ambiente e Água - Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas*, [SI], v. 6, n. 3, pág. 179-199, dez. 2011. ISSN 1980-993X. Disponível em: <

<http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/532> >. Data de acesso: 23 mar. 2021.

**TEIXEIRA, P. C. (2003). Emprego da Flotação por ar dissolvido no tratamento de efluentes de lavagem de veículos visando a reciclagem da água.** Campinas, 2003,171 p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.

## **QUESTIONÁRIO**

### **PFC**

- 1) Qual a sua opinião sobre a importância de um tratamento adequado para os efluentes?
- 2) Com relação ao descarte do efluente gerado pela lavagem dos veículos, qual é a destinação utilizada atualmente no estabelecimento?
- 3) Existe algum tratamento prévio antes do descarte do efluente?
- 4) De acordo com o artº 24 da Resolução CONAMA 357/2005, os efluentes só podem ser lançados nos corpos hídricos após seu devido tratamento. Quais são as possibilidades da instalação de um sistema de tratamento?
- 5) A NBR 10004 nos traz a classificação dos resíduos sólidos e líquidos, e a periculosidade é uma característica que em função das suas propriedades podem trazer riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Na sua opinião, o resíduo gerado na lavagem de veículos pode trazer riscos à saúde humana e ao meio ambiente?
- 6) Na sua opinião, o sistema de tratamento de efluentes traz vantagens para o meio ambiente?
- 7) No seu ponto de vista, existem vantagens econômicas com instalação de uma ETE?
- 8) Sabemos que cumprir as legislações e as resoluções ambientais é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável de um empreendimento, você vê seu empreendimento como um bom colaborador para o meio ambiente?

---

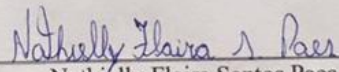
**TERMO DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO DO  
PRODUTO ACADÊMICO-CIENTÍFICO EM VERSÃO IMPRESSA E/OU  
ELETRÔNICA PELO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS**

Pelo presente instrumento, Eu, Nathielly Flaira Santos Paes, enquanto autor, autorizo o Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS a disponibilizar integralmente, gratuitamente e sem ressarcimentos, o texto Sistema de Tratamento de Efluentes em um lava a jato no setor Jardim das Américas 3ª etapa, município de Anápolis, Goiás, tanto em suas bibliotecas e repositórios institucionais, quanto em demais publicações impressas ou eletrônicas da IES, como periódicos acadêmicos ou capítulos de livros e, ainda, estou ciente que a publicação poderá ocorrer em coautoria com o/a orientador/orientadora do trabalho.

De acordo com a Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998, tomo ciência de que a obra disponibilizada é para fins de estudos, leituras, impressões e/ou *downloads*, bem como a título de divulgação e de promoção da produção científica brasileira.

Declaro, ainda, que tenho conhecimento da Legislação de Direito Autoral e também da obrigatoriedade da autenticidade desta produção científica, sujeitando-me ao ônus advindo de inverdades ou plágio, e uso inadequado ou impróprio de trabalhos de outros autores.

Goiânia, 01 de junho de 2021.

  
\_\_\_\_\_  
Nathielly Flaira Santos Paes  
Discente

\_\_\_\_\_  
Marisa Costa Amaral  
Orientadora