

# MEDIDAS DE DESCARTE E GESTÃO DE FLUIDOS LUBRIFICANTES DA CAIXA DE TRANSMISSÃO PRINCIPAL DOS HELICÓPTEROS<sup>1</sup>

## MEDIDAS DE ELIMINACIÓN Y GESTIÓN DE LUBRICANTES DE LA CAJA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL DE LOS HELICÓPTEROS

Túlio Henrique dos Reis Moreira<sup>2</sup>

### RESUMO

As modernizações e avanços tecnológicos na qual a indústria tem alcançado tem sido um ponto crítico de observação do espectro ambiental uma vez que a cada nova tecnologia o consumo e a produção de resíduos é maior o que torna a indústria e atividades relacionadas, como a aviação, potenciais agentes poluidores ambientais e, por isso, devem estar alinhadas com as políticas de proteção do meio ambiente além de adotar uma postura responsável quanto aos procedimentos de manutenção e gestão dos resíduos gerados. Devido à grande importância do tema deste trabalho científico, o presente estudo teve como objetivo geral (principal) analisar os impactos e a correta forma de descarte do óleo de lubrificação da Caixa de Transmissão Principal (CTP) da aeronave Fennec (AS 550 A2). O presente trabalho consistiu em uma pesquisa básica de abordagem qualitativa, e, a partir de análise e leituras exploratórias foi realizada a revisão bibliográfica para a coleta e interpretação dos dados obtidos. Ao fim desse estudo, concluiu-se que é necessário ter um olhar mais criterioso sobre os resíduos perigosos gerados na manutenção das aeronaves do Exército uma vez que são resíduos altamente contaminantes e nocivos ao meio ambiente e as consequências do descarte irregular são graves e se perpetuam a longo prazo. Esse estudo, no entanto, focou restrito apenas ao óleo usado na lubrificação da CTP das aeronaves Fennec por serem as aeronaves que possuem maior frota da Aviação do Exército (AvEx).

**Palavras-chave:** resíduo; lubrificante; poluição; aeronave.

### RESUMEN

Como las modernizaciones y los avances tecnológicos en los que la industria tiene consumo y la tecnología fueron un punto crítico de observación del espectro del espectro ya que la producción de residuos es mayor o mayor que la ambiental y la industria y actividades afines, como un gran potencial, Contaminadores Ambientales, por lo tanto, se deben generar y el medio ambiente con políticas de mantenimiento y mantenimiento de una postura responsable a los recursos generados y agentes de gestión. El estudio correcto por la gran importancia de este tema general de trabajo principalmente analiza los impactos y la forma de disposición del aceite objetivo de la Caja de Transmisión Principal (CTP) de la aeronave Fennec (AS 550 A2). El presente trabajo consta de una investigación básica de análisis cualitativo, y, a partir de una investigación bibliográfica realizada para recolectar e interpretar los datos obtenidos. Al final de este estudio se concluyó que es necesario tener una disposición más juiciosa de los residuos

---

<sup>1</sup> Artigo apresentado em 07 de outubro de 2022 ao Centro de Instrução de Aviação do Exército como requisito parcial para obtenção do Grau Tecnólogo em Sistemas Mecânicos de Aeronaves.

<sup>2</sup> Aluno do Curso de Formação e Graduação de Sargentos – Av Mente. Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx). E-mail: tuliohenrique142@hotmail.com

perigosos generados en el mantenimiento de las aeronaves del Ejército, ya que son residuos altamente contaminantes y nocivos para el medio ambiente y las consecuencias de una disposición irregular son graves. y perpetuar un largo plazo. Este estudio, sin embargo, se centró exclusivamente en el aceite usado, que es el foco del CTP de aeronaves, que tienen una flota más grande (Av. Aviação Aérea).

**Palabras clave:** residuo; lubricante; contaminación; aeronave.

## 1 INTRODUÇÃO

A industrialização que o iniciou-se em meados do século XVIII e que continuou evoluindo e impactando a dinâmica de vida da sociedade mundial. Esse processo exige hoje, devido aos seus mecanismos de funcionamento, um grande consumo de materiais petroquímicos principalmente lubrificantes como óleos e graxas. Tendo em vista os altos níveis de produção de fluidos nocivos ao meio ambiente advindos da manutenção de aeronaves, principalmente os óleos lubrificantes, que possuem alto potencial de contaminação hídrica e do solo, percebe-se a importância e a necessidade da gestão e regulação por órgãos públicos além do correto descarte desse material, o que foi abordado nessa pesquisa a partir da análise de literatura e legislação vigente. A partir da observação da regulamentação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que determina como deve ser feito o armazenamento e gestão em todos os níveis (produção, distribuição, aplicação e descarte) e por todos os agentes envolvidos, percebe-se a sensibilidade no manuseio dos fluidos lubrificantes, que por possuírem características que ameaçam a vida e a saúde humana e de grande nocividade ao meio ambiente são classificados como: Produtos Perigosos Classe 1, conforme a Norma Brasileira (NBR). Por serem materiais com grande teor poluente e contaminante, e, por serem gerados em grande escala na manutenção aeronáutica, os fluidos, principalmente o óleo de lubrificação da Caixa de Transmissão Principal (CTP) dos helicópteros, necessitam de cuidados específicos e rigorosos com a gestão pós-uso; que deve ser feita conforme estabelecido na regulamentação do CONAMA, que estabelece todas as medidas que tem por objetivo mitigar os efeitos colaterais provenientes do uso de óleos lubrificantes, além de apresentar as possibilidades no que se refere ao descarte, armazenamento, destinação, reciclagem e coleta do material, bem como responsabilidades no caso de algum sinistro envolvendo esses itens. Esta pesquisa discorre sobre “os impactos ambientais e formas de descarte e gestão de fluidos gerados na atividade de manutenção de aeronaves”.

Nesse sentido, o objeto de pesquisa, ou seja, a delimitação do tema é “a gestão e descarte do fluido de lubrificação da caixa de transmissão principal das aeronaves tomando como base o Fennec AvEx”. Buscou-se resolver o seguinte problema de pesquisa: quais os impactos que podem ser causados caso ocorra o descarte incorreto dos fluidos usados na lubrificação da CTP das aeronaves que, devido às alterações em sua composição, geram contaminantes como metais pesados; e que se em contato com o solo e fontes hídricas geram impactos que afetam o meio ambiente e, principalmente, a saúde humana. Com a finalidade de delimitar o estudo, este trabalho dividir-se-á em 01 (um) objetivo geral e 03 (três) específicos. Esta pesquisa terá como objetivo geral analisar a correta forma de gestão e descarte dos fluidos de lubrificação da CTP conforme a legislação brasileira e as regulamentações vigentes. Além do objetivo geral, acima explanado, este trabalho terá como objetivos específicos: a) citar os impactos ambientais e à saúde humana devido à má gestão dos óleos; b) examinar o tipo de classificação dos fluidos lubrificantes conforme a NBR e as alterações ocorridas nos fluidos durante o seu uso; c) explicar o processo de destino dos óleos e as possibilidades quanto ao seu manuseio e descarte.

Foi realizado uma revisão da literatura a respeito dos parâmetros legais estabelecidos pelo CONAMA no que se refere à gestão e descarte dos fluidos de lubrificação da CTP além da classificação deste produto conforme a NBR, para obter maior domínio sobre o tema apresentado. Foi adotado o procedimento de coleta de dados em uma pesquisa do tipo bibliográfica, tendo em vista que serão realizadas análises seletivas e exploratórias dos materiais e fontes já publicadas (documentos, portarias, artigos e etc.). A finalidade da pesquisa é do tipo básica, realizada através da leitura e análise de diversas fontes e documentos, visando explorar as formas de gestão e descarte dos fluidos de lubrificação da CTP de acordo com a regulamentação do CONAMA. Esse trabalho terá como meta produzir conhecimento teórico, utilizando o método indutivo como forma de obter uma conclusão a respeito do estudo realizado.

O Art. 225 da Constituição Federal, define o meio ambiente como um bem de uso comum do povo e essencial à saúde qualidade de vida, e tendo o poder público e a coletividade o dever de defende-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL,1988), portanto esta pesquisa mostra-se significativa, pois, dentro de suas possibilidades poderá ser útil para o sistema de gestão e administração de resíduos perigosos dentro da atividade aeronáutica, podendo ser relevante, também, para a Aviação do Exército Brasileiro. Portanto, este estudo ganha um alto grau de relevância, pois poderá ser uma ferramenta com grande potencial de instrução e conscientização dentro da atividade aeronáutica visando a diminuição dos riscos

ocasionados pela gestão incorreta de óleos lubrificantes.

## **2 IMPACTOS AMBIENTAIS E À SAÚDE HUMANA DEVIDAO A MÁ GESTÃO DOS RESÍDUOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES.**

A partir da primeira revolução industrial, com o crescente consumo de produtos industrializados e o avanço constante da tecnologia e indústria, o homem tem desenvolvido cada vez mais suas técnicas de automação e produção e com isso dependendo cada vez mais de máquinas e dispositivos para a manutenção do seu estilo de vida, essas máquinas em sua maioria possuem a necessidade de lubrificação em suas partes móveis e dinâmica, seja para reduzir o atrito seja para arrefecimento, havendo conseqüentemente um consumo excessivo de lubrificantes, que geralmente são derivados de petróleo e aditivados com outras substâncias. O uso de fluidos oleaginosos se estende também à atividade aeronáutica que possui em sua organização técnica um cronograma acirrado de manutenção, controle e utilização de óleos tendo como conseqüência um grande consumo desse material uma vez que, a tolerância no que se refere a contaminação e aos parâmetros aceitos é mínima. Os fluídos lubrificantes durante seu uso são submetidos a altas temperaturas e uma dinâmica que altera sua estrutura e composição gerando, dessa forma, uma potencialização dos agentes como compostos aromáticos, compostos oxigenados e principalmente os metais pesados que são poluentes do meio ambiente e geram danos irreversíveis a saúde humana, de acordo com sua concentração no organismo contaminado.

Considerando o conceito de poluição como: “toda alteração física, química ou biológica que altere o ciclo biológico normal, interferindo na composição da fauna e da flora do meio” (AGUIAR, 2002, p. 01) os óleos lubrificantes após o uso são grandes agentes poluentes do solo e da água, esses resíduos devem ser descartados de acordo com os cuidados específicos estabelecidos na regulação específica do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) conforme as características do produto. Muitos metais pesados possuem alto potencial tóxico, e sendo sua depuração natural altamente difícil e demorada e a artificial não compatível com os métodos de tratamento atuais. Em caso de descarte irregular esse material segue um fluxo que pode direta ou indiretamente afetar a saúde humana, quando em contato com o solo percolam e atinge as fontes hídricas chegando até o ser humano por meio da alimentação ou contato direto.

Nas fontes hídricas os metais pesados causam um fenômeno chamado de Bioacumulação que consiste no acúmulo de metais pesados como, mercúrio, enxofre, chumbo,

nos níveis tróficos de uma cadeia alimentar sendo passados e acumulado nos níveis subsequentes chegando até o consumidor final, geralmente o homem. Devido à ação tóxica que esses metais exercem sobre a microvida, as altas concentrações em recursos hídricos prejudicam as capacidades autodepurativas das águas, impedindo a decomposição e consumação de materiais orgânicos presentes no meio o que gera posteriormente a eutrofização, que consiste no aumento da demanda de oxigênio para depuração dessa matéria, esse processo é caracterizado pelo impedimento do progresso e manutenção da biodiversidade local, assoreamento e excesso de gases que causam mau cheiro.

A vida humana pode ser gravemente acometida por enfermidades devido ao envenenamento por metais pesados, fato revelado com o Mal de Minamata, que é uma síndrome neurológica ocasionada por severos sintomas de envenenamento por mercúrio. Em meados de 1930 houve a instalação de uma fábrica da empresa Chisso Corporation que, despejou cerca de 600 toneladas de metilmercúrio nos rios de Minamata, prefeitura de Kumamoto, no sul do Japão. Em 1956 os hospitais de Minamata, cidade japonesa, começaram a receber pessoas, todas com sintomas coincidentes, como paralisia, fraqueza muscular, deformidade e morte, dez anos depois foi constatado que a doença era causada pelo consumo de peixes, base alimentar da população, que estavam contaminados por mercúrio.

Figura 1 – Vítimas do Mal de Minamata.



Fonte: The mercurial mishap at Minamata (1971)

A figura 1 mostra vítimas do Mal de Minamata com danos severos causados pelo envenenamento por mercúrio.

Conforme explana Vieira ([201?], p. 4) a respeito do ocorrido na província de Minamata:

“O acidente de Minamata no Japão que aconteceu em 1957, mas só teve repercussão em 1972 com a inédita decisão judicial de conceder indenizações às vítimas, gerou graves consequências por causa do despejo de efluentes industriais, principalmente o mercúrio. Contaminou o pescado da região e, até o ano de 1997, várias pessoas foram diagnosticadas com o “Mal de Minamata”, uma contaminação degenerativa que é transmitida geneticamente” (VIEIRA, [201-?], p. 4)

A partir da análise é possível perceber os impactos que o fluido lubrificante, quando mal gerido, causa no meio ambiente. Não só do espectro ambientalista, mas também do ponto visual da saúde pública, pois os resíduos depositados em fontes hídricas ou no solo, sempre afetarão a saúde humana. Os danos à saúde humana, em sua maioria, são irreversíveis e se perpetuam de médio a longo prazo.

### **3 ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS FLUIDOS LUBRIFICANTES.**

Os óleos lubrificantes são misturas de petroquímicos adicionado de hidrocarbonetos saturados ou aromáticos com cadeia carbônica e devido a sua composição pertencem a uma classificação específica, que consideram suas características físicas, químicas, de inflamabilidade, periculosidade e toxicidade, dentre outras que ameaçam o bem-estar, saúde e vida dos seres humanos. Os diversos tipos de lubrificantes, devido ao seu potencial inflamável e propriedades físico-químicas são classificados como: Produtos Perigosos Classe 1, conforme a Norma Brasileira (NBR):

**Periculosidade de um resíduo:** Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) **riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.** (ABNT NBR 10.004, 2004, p.2, grifo do autor).

O óleo Lubrificante utilizado na caixa de lubrificação Principal d a aeronave AS 550 A2, conforme a empresa fabricante, Airbus, é o Turboncoil 600, fabricado pela empresa Nycosolutions Ahead, que é um óleo lubrificante à base de ésteres e polioli, álcool de açúcar, e

enriquecido com aditivos antioxidantes e anticorrosivos, com baixa volatilidade e elevado ponto de fulgor. O lubrificante Turbonycoil 600 possui as características necessárias para serem classificados como líquidos perigosos. Os lubrificantes usados apresentam uma concentração mais elevada de Fe (ferro), Ni (Níquel), Pb (chumbo) e Cu (Cobre) que no mesmo tipo de óleo novo. O aumento da concentração dos metais no fluido deve-se ao desgaste gerado durante a movimentação, corrosão, oxidação e das reações químicas devido à alta temperatura no interior da CTP.

Observando o aumento no teor de metais pesados como o chumbo que, uma vez inserido no corpo humano em grande concentração pode envenenar o sistema neurológico gerando patologias como a encefalopatia que, em seu estado grave, causam paralisia no sistema nervoso periférico que é responsável por interligar os órgãos ao sistema nervoso central causando redução das capacidades funcionais dos órgãos e diminuição dos sentidos básicos como visão e audição. A sua depuração de forma natural pelo organismo é muito difícil e demorada além de impraticável por meios artificiais, nota-se o alto potencial de contaminação e ameaça à saúde humana dos substratos encontrados em óleos lubrificantes usados (MOREIRA,2004, p. 2). Em fontes hídricas, por não ser solúvel em água, 1 litro de óleo tem poder para contaminar até 25 mil litros de água.

De acordo com as características apresentadas pelo óleo lubrificante usado na CTP das aeronaves da Aviação do Exército (AvEx) e, considerando a classificação desse material conforme a NBR 10.004:2004 é possível enquadrar Turbonycoil 600 como fluido perigoso tóxico (F130), pois há em sua composição um grande número de constituintes perigosos. Sendo, assim, um elemento com grande potencial ofensivo à saúde e bem-estar do ser humano além de ser um agente impactante e contaminante do meio ambiente, principalmente a água e o solo, o que afetará de forma direta ou indiretamente o homem.

#### **4 DESCARTE, MANUSEIO E POSSIBILIDADES DE REUTILIZAÇÃO.**

O Conselho Nacional de Meio Ambiente, considerando as peculiaridade, os riscos e a classificação desse material, estabeleceu regras e procedimentos que devem ser adotados na gestão, manuseio e no descarte deste material. Os procedimentos estabelecidos visa mitigar os acidentes e incidente e estabelecer responsabilidades em caso de danos devido à má utilização desse material, reduzindo as possíveis riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A Resolução CONAMA nº362, determina que o produtor ou o importador tem a

obrigatoriedade de recolher ou custear o recolhimento de todo o produto usado que colocarem no mercado, visando cumprir metas estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) podendo, esse serviço ser terceirizado. A resolução também estabelece que o destino do óleo lubrificante deve ser a reciclagem, o método mais comum é o rerefino através da logística reversa, que é o reprocessamento e remoção de aditivos, produtos degradados e contaminantes do óleo, com objetivo de dar nova utilidade ao óleo reintegrando-o no mercado como produto útil que atenda as especificações da Agência Nacional do Petróleo (ANP).

A logística reversa que é uma forma de garantir que o produto, principalmente produtos perigosos, inserido no mercado sejam recolhidos e destinados de forma correta agindo em conformidade com o CONAMA, a NBR 10004:2004, ganhando força com a implantação da lei nº12.305 de 2 de agosto de 2010 que estabelece procedimentos, princípios, objetivos e diretrizes referente ao gerenciamento e gestão de resíduos sólidos além de atribuir responsabilidade aos fabricantes, transportadores, vendedores e consumidores dos produtos que geram resíduos nocivos ao meio ambiente. Tal lei, em seu texto, define:

**Logística reversa:** instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010, p. 2, Grifo do autor).

Figura 2 – Ciclo da Logística reversa



Fonte: Logística Reversa e Sustentabilidade (2012) - Adaptado

Nesse contexto, Mueller (2005, p. 1) a define: “Logística Reversa pode ser classificada como sendo apenas uma versão contrária da Logística como a conhecemos”. Observando que



o objetivo da logística normal de mercado é permitir que o produto saia do fabricante e chegue ao consumidor final, dentro de suas condições de uso. A Logística Reversa visa garantir que o resíduo gerado no consumo desse material seja coletado e mantenha condições para que se torne matéria prima de um novo produto, após um processamento industrial.

As aeronaves do modelo Fennec (AS 550 A2) são revisadas e mantidas diariamente e possuem uma ênfase em seus sistemas de lubrificação pois, por serem aeronaves do tipo turbo eixo possuem diversas partes dinâmicas e giratórias que necessitam de lubrificação para reduzir sua temperatura durante o movimento e diminuir o atrito entre as peças móveis do sistema. Conforme o manual do fabricante da aeronave AS 550, Master Servicing Manual (AIRBUS, 2013) a troca de óleo da Caixa de Transmissão Principal deve ser feita a cada 120 Horas de Voo (HV) ou a cada 146 dias. Uma aeronave por ano consome, no mínimo 13 litros de lubrificante, baseando no parâmetro calendário e desconsiderando a consumação residual feita nas inspeções intermediárias que exigem reabastecimento do reservatório.

Mesmo com um consumo mínimo de 13 litros anuais uma aeronave tem a capacidade de contaminar 325 mil litros de água, uma vez que é um composto hidrofóbico e de difícil degradação esse potencial pode aumentar de acordo com a quantidade de horas voadas pelas aeronaves pois constantemente há a necessidade de análises espectrométricas e reabastecimentos de rotina o que evidencia a grande utilização de óleo lubrificante na atividade aeronáutica do Exército Brasileiro.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Devido aumento constante da atividade industrial no Brasil é visível que o consumo de materiais lubrificantes tende a aumentar em taxas exponenciais, uma vez que as máquinas industriais sempre utilizarão fluidos para manutenção de suas partes dinâmicas. A aviação, civil e militar, tende a acompanhar os avanços tecnológicos e industriais com a finalidade de manter seus meios sempre atualizados e incluídos no sistema de manutenção o que acarreta na grande produção de resíduos, principalmente aqueles classificados como perigosos. Neste artigo, foi analisado os impactos ambientais causados pela contaminação do meio ambiente pelo descarte incorreto do resíduo e classificação do fluido conforme a NR 10004: 2004. Foi realizada uma revisão bibliográfica das leis e normas referente ao gerenciamento de resíduos sólidos e perigosos além analisar o correto processo de descarte do óleo lubrificante utilizado na CTP das aeronaves do modelo Fennec (AS 550 A2) da AvEx, contaminado, comparando com as

normas estabelecidas pela resolução do CONAMA n° 362, de 23 de junho de 20005. Para tanto, além da Resolução do CONAMA, foi realizado uma revisão bibliográfica tendo como fontes: artigos científicos, manual do fabricante, legislação, sítios da internet relacionado ao estudo proposto além da NR que classifica o óleo lubrificante como resíduo perigoso.

Através de observação da legislação e política de meio ambiente que regula a atividade industrial no Brasil em gestão de resíduos, foi possível verificar que é necessário um cuidado peculiar com o gerenciamento, manuseio e descarte dos resíduos gerados na atividade de manutenção de aeronave da Aviação do Exército uma vez que são produtos com potencial contaminante, tanto para o ambiente quanto para o homem.

Dessa forma, julga-se que o objetivo geral foi inteiramente contemplado e, devido ao esclarecimento dos dados obtidos por este Trabalho Científico e pela análise dos resultados a que se chegou, conclui-se que alguns cuidados devem receber a devida atenção para promover melhorias ao Sistema de Gestão de Resíduos na AvEx. Para tanto, Sugere-se que seja estabelecido uma comissão que fará análise da legislação ambiental e suas atualizações para que esse resíduo seja gerenciado e controlado desde a retirada da aeronave até a coleta feita pelo fabricante garantindo ao processo maior segurança, além de instruir e atualizar a equipe de manutenção quanto aos procedimentos de descarte e a importância dos cuidados com esse material para a sociedade a fim de reduzir as possibilidades de incidentes com esse material.

No que se refere ao objetivo específico, pôde-se analisar: a classificação dos óleos lubrificantes usados na CTP das aeronaves da AvEx como um fluido perigoso a partir de suas características, conforme a ABNT; os prováveis impactos gerados, ao ambiente e ao ser humano, pela falta de controle no descarte e manuseio dos resíduos comparando com as formas legalmente estabelecidas e regulamentadas de manuseio e descarte do material lubrificante compatíveis com a doutrina de preservação do meio ambiente. Além disso, a explicação para o problema levantado nessa pesquisa foi inteiramente contemplada.

Como este trabalho debruçou sobre a gestão de óleos lubrificantes petroderivados usados na atividade aeronáutica e seu descarte, pesquisas futuras nessa mesma área e de acordo com a nossa proposta de categorização irão contribuir e enriquecer ainda mais para o tema proposto. Dentre elas, cabe destacar: análise da gestão, manuseio e descarte dos demais fluidos utilizados na manutenção das aeronaves da AvEx, como óleo do motor, fluido hidráulico e o combustível usado nas aeronaves.

## REFERÊNCIAS

- AMARANTE, Ingrid Carina de Souza. **Gestão de óleos lubrificantes ou contaminados-OLUC:** regulamentação e medidas de gerenciamento sustentável. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental) - Programa de Pós-graduação em Planejamento Ambiental, Universidade Católica do Salvador. Bahia. p. 24-33. 2019. Disponível em [http://ri.ucsal.br:8080/jspui/handle/pr\\_efix/807](http://ri.ucsal.br:8080/jspui/handle/pr_efix/807). Acesso em 29 de junho de 2022.
- BRASIL. **Associação Brasileira de Normas Técnicas.** NBR 10004 de 31 de maio de 2004. Disponível em <https://abnt.org.br>. Acesso em: 8 de junho de 2022.
- BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente.** N° 362, de 23 de junho de 2005. Disponível em <https://ibama.gov.br>. Acessado em: 23 maio 2022.
- BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov>. Acesso em: 1 janeiro de 2017.
- CAMPOS, Josué Castro. **O mal de Minamata – cidade onde os gatos dançavam e as pessoas morriam.** Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/o-mal-de-minamata-cidade-onde-os-gatos-dan%C3%A7avam-e-pessoas-campos>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.
- MOREIRA, Fátima Ramos. **Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde.** Disponível em <https://www.scielo.org/pdf/rpsp/v15n2/20821.pdf>. Acesso em 08 de setembro de 2022.
- PEREIRA, A.L; *et al.* **Logística Reversa e Sustentabilidade.** 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- SILVEIRA, Eva Lucia Cardoso *et al.* **Determinação dos contaminantes em óleos lubrificantes usados e em esgoto contaminados por esses lubrificantes.** Disponível em <https://www.scielo.br/j/qn/a/qxndyzkStJcNFVJrCZfGmdz/?lang=pt>. Acessado em 11 de setembro de 2022.
- TRISTÃO, J. A. M *et al.* E..**O processo de reciclagem do óleo lubrificante.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.8, n.2, p.224-238, 2017. Disponível em <http://sustenera.co/index.php/rica/article/view/SPC2179-6858.2017.002.0018/848>. Acesso em 10 de setembro de 2022.
- VIEIRA, Patrícia Albuquerque. **Estudo sobre a crise ambiental e o Controle das políticas Públicas.** Disponível em <https://www.uni7.edu.br/ic2011/188.pdf>. Acesso em 09 de setembro de 2022.