

ADILSON CAVALI JORGE

**ACIDENTE RODOVIÁRIO (VIA TOMBAMENTO) COM CONTAMINAÇÃO
POR ÓLEO DIESEL – ANÁLISE E DESAFIOS NA RECUPERAÇÃO DAS
ÁREAS ATINGIDAS**

**CURITIBA
2023**



ADILSON CAVALI JORGE

**ACIDENTE RODOVIÁRIO (VIA TOMBAMENTO) COM CONTAMINAÇÃO
POR ÓLEO DIESEL – ANÁLISE E DESAFIOS NA RECUPERAÇÃO DAS
ÁREAS ATINGIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao MBA em Gestão Ambiental ao Programa
de Educação Continuada em Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Paraná
– PECCA.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Camargo
Ângelo

Coorientador: Prof. Dra. Chaiane Rodrigues
Schneider

CURITIBA

2023



ACIDENTE RODOVIÁRIO (VIA TOMBAMENTO) COM CONTAMINAÇÃO POR ÓLEO DIESEL – ANÁLISE E DESAFIOS NA RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS ATINGIDAS

ROAD ACCIDENT (DUE TO OVERLOADING) WITH DIESEL OIL CONTAMINATION - ANALYSIS AND CHALLENGES IN THE RECOVERY OF AFFECTED AREAS

RESUMO

Este relatório técnico aborda a análise de um acidente rodoviário envolvendo o tombamento de um veículo carregado com óleo diesel S10, ocorrido na zona rural do município de Santa Luzia, Maranhão, ao longo da Rodovia MT 222. O documento realiza uma avaliação aprofundada do incidente, incluindo a identificação dos principais riscos associados ao diesel S10 e a caracterização detalhada da área impactada. O objetivo deste trabalho é desenvolver estratégias eficazes de remediação e propor medidas para a recuperação das áreas atingidas. A pesquisa fundamenta-se em estudos de casos similares e na literatura acadêmica relevante, com ênfase na recuperação de áreas contaminadas. A meta é mitigar os danos causados pelo derramamento e propor medidas que possam prevenir incidentes futuros similares.

Palavras-chave: Diesel S10; Derramamento de óleo; Recuperação de áreas; Santa Luzia-MA.

ABSTRACT

This technical report discusses the analysis of a road accident involving the overturning of a vehicle loaded with Diesel S10 oil, which occurred in the rural area of Santa Luzia municipality, Maranhão, along the MT 222 highway. The document provides an in-depth assessment of the incident, including the identification of the major hazards associated with Diesel S10 and a detailed characterization of the impacted area. The objective of this paper is to develop effective remediation strategies and propose measures for the recovery of the affected areas. The research is grounded on similar case studies and relevant academic literature, with an emphasis on the recovery of contaminated areas. The goal is to mitigate the damages caused by the spill and propose measures that can prevent future similar incidents.

Keywords: Diesel S10; Oil spill; Area recovery; Santa Luzia-MA.



SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 4 |
| 1.1 Contextualização | 4 |
| 1.2 Fundamentação teórica | 5 |
| 1.3 Objetivos | 9 |
| 1.3.1 Objetivo geral | 9 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 9 |
| 1.4 Justificativa | 10 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS | 10 |
| 2.1 Área de Estudo | 10 |
| 2.2 Descrição do Tombamento | 12 |
| 2.3 Análise dos Dados | 12 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 14 |
| 3.1 Estratégias e Desafios na Mitigação de Danos Ambientais | 20 |
| 3.2 Envolvimento e Impacto Comunitário | 21 |
| 3.3 Recomendações para o Futuro | 26 |
| 4. CONCLUSÕES | 27 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 28 |



1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O presente trabalho tem como temática central o estudo de alternativas ambientalmente eficazes e economicamente viáveis para a recuperação de áreas afetadas por derramamento de óleo diesel. É indubitável a importância de discutir tal assunto, considerando os desafios contemporâneos em relação à preservação do meio ambiente e, simultaneamente, a necessidade de soluções de baixo custo para as empresas.

Dessa maneira, espera-se com esse relatório técnico analisar os impactos e os custos associados às metodologias tradicionais de remediação de áreas contaminadas e contrastá-los com alternativas mais recentes que prometem uma abordagem menos invasiva e mais sustentável. O foco principal recai sobre a técnica de oxidação química *in situ*, utilizada para tratar solos contaminados por hidrocarbonetos sem a necessidade de remoção extensiva do solo.

Com a aceleração das mudanças climáticas e o aumento da consciência ambiental, empresas e sociedade estão cada vez mais em busca de soluções que minimizem os danos ao meio ambiente sem resultar em encargos financeiros proibitivos.

Este estudo se concentra na análise cuidadosa e aprofundada do incidente de derramamento de óleo diesel S10 em Santa Luzia-MA, levando em consideração as especificidades do evento, as características do solo e da vegetação afetada, as propriedades do produto contaminante e as medidas de intervenção adotadas. De acordo com os dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), acidentes semelhantes a este têm sido notavelmente recorrentes no Brasil.

No entanto, a quantidade de estudos detalhados abordando esses acidentes, particularmente com foco na remediação ambiental, ainda é insuficiente. Portanto, a realização deste estudo é de grande importância para ampliar o conhecimento na área, possibilitando uma melhor compreensão das



alternativas disponíveis para recuperação de áreas contaminadas. A expectativa é que essas informações favoreçam a adoção de práticas mais sustentáveis e custo-eficientes em situações futuras.

1.2 Fundamentação teórica

Derramamentos de óleo e outros hidrocarbonetos são conhecidos por causar danos significativos ao meio ambiente, com impactos a longo prazo na qualidade do solo, na saúde da vegetação e na vida selvagem local (GASKIN *et al.*, 2014). Além disso, os compostos químicos presentes em tais produtos, como o Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno (BETX), têm potencial para serem prejudiciais à saúde humana (ATSDE, 2007).

Este estudo focaliza um incidente específico envolvendo o óleo Diesel S10 do tipo A, cujas características são pertinentes para a análise das consequências e respostas ao derramamento. O Diesel S10, de código interno BR0119, é um produto da Petrobras Distribuidora S.A., com múltiplos riscos à saúde humana e ao meio ambiente (FARIAS *et al.*; 2005). O produto é classificado como um líquido e vapor inflamável, que pode causar danos sérios se inalado, ingerido ou em contato com a pele. Ele pode provocar irritações na pele, danos ao trato gastrointestinal, sistema nervoso central e pulmões se ingerido, além de possíveis danos ao fígado e rins. Adicionalmente, a presença de gás sulfídrico na sua composição torna-o ainda mais perigoso, já que esta substância é extremamente tóxica e inflamável (SZEWCZYK, 2006).

A Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) do Óleo Diesel S10 apresenta informações cruciais sobre os perigos associados a esse produto e fornece diretrizes importantes para lidar com situações de derramamento. Este parágrafo visa destacar as principais informações contidas na FISPQ: O Óleo Diesel S10 é classificado como líquido e vapores inflamáveis, representando um risco significativo de incêndio. Além disso, é prejudicial se inalado, podendo causar irritações na pele e sérios danos ao trato gastrointestinal, sistema nervoso central, pulmões, fígado e rins se ingerido. O



gás sulfídrico, extremamente tóxico e inflamável, também está presente neste produto. Os efeitos adversos à saúde humana incluem narcose, irritação respiratória, irritação ocular, náuseas, vômitos, cólicas abdominais, tosse, insuficiência respiratória severa, tontura, vertigem, dores de cabeça, confusão mental, perda de consciência, engasgos e dispneia.

Em relação aos perigos ambientais, grandes derramamentos desse produto podem representar um risco significativo para o meio ambiente. No entanto, as medidas de controle de derramamento ou vazamento recomendadas incluem a remoção de fontes de ignição, prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos, além de precauções para proteger o meio ambiente. A coleta do produto derramado em recipientes apropriados, a adsorção do produto remanescente com materiais inerte, como areia seca ou terra, e a precaução contra o descarte direto no meio ambiente ou na rede de esgoto são medidas essenciais para mitigar os riscos secundários. A utilização de spray d'água para reduzir a concentração de fumos no ar e sistemas de ar forçado para manter concentrações de gás abaixo do limite explosivo também é recomendada.

A FISPQ do Óleo Diesel S10 desempenha um papel fundamental na compreensão dos riscos associados a este produto e fornece um guia valioso para ações de resposta a derramamentos, priorizando a segurança pessoal e a proteção ambiental. Portanto, é fundamental que todas as medidas recomendadas sejam rigorosamente seguidas em situações de derramamento para minimizar impactos adversos.

Além disso, a inalação do produto pode resultar em efeitos narcóticos e irritação respiratória. Ingeri-lo pode resultar em danos ao trato gastrointestinal, sistema nervoso central e pulmões, ao fígado e aos rins. A aspiração do produto pode resultar em morte. Além dos riscos à saúde humana, o diesel S10 representa um risco significativo para o meio ambiente, especialmente em casos de grandes derramamentos (VIEIRA, 2020).

O diesel S10 é um líquido e vapor inflamável. Recipientes que contenham o produto podem explodir se aquecidos e, quando aquecido, o líquido libera



gases irritantes e tóxicos. Os principais sintomas de exposição ao produto incluem vermelhidão, dor e lacrimejamento ocular, náuseas, vômitos, cólicas abdominais, tosse, insuficiência respiratória severa, tontura, vertigem, dores de cabeça, confusão mental e perda de consciência.

Em caso de derramamento ou vazamento, medidas de controle devem ser tomadas imediatamente. Precauções pessoais incluem a remoção de fontes de ignição e a prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos. É importante evitar que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos, além de se utilizar spray d'água para reduzir a concentração de fumos no ar e utilizar um sistema de ar forçado para manter as concentrações de gás abaixo da explosiva (VIEIRA, 2020).

Para a limpeza do produto derramado, este deve ser coletado e colocado em recipientes apropriados. O produto remanescente deve ser adsorvido com areia seca, terra, vermiculita, ou qualquer outro material inerte. O material adsorvido deve então ser colocado em recipientes apropriados e removidos para um local seguro. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição, portanto deve-se evitar o descarte direto no meio ambiente ou na rede de esgoto (WANG *et al.*, 2007).

Os métodos tradicionais de remediação de áreas contaminadas por hidrocarbonetos muitas vezes envolvem a remoção extensa do solo, um processo que pode ser tanto caro quanto prejudicial ao meio ambiente (MAO *et al.*, 2015). Como resultado, tem havido um crescente interesse em abordagens alternativas que possam ser mais eficazes e menos prejudiciais ao meio ambiente.

Uma dessas abordagens é a oxidação química *in situ*, um método de remediação que envolve a introdução de um oxidante no solo contaminado para estimular a degradação dos hidrocarbonetos (SUTTON *et al.*, 2013). A literatura existente sugere que esta abordagem pode ser eficaz na remediação de áreas contaminadas por hidrocarbonetos, reduzindo os níveis de contaminação a um ponto que não representa uma ameaça à saúde humana ou ao meio ambiente (MAO *et al.*, 2015).



No entanto, apesar do crescente corpo de literatura sobre o tema, ainda existe uma necessidade de estudos de caso reais que demonstrem a aplicação prática destas teorias, especialmente em contextos de países em desenvolvimento como o Brasil, onde o acesso à tecnologia e aos recursos pode ser limitado (SOUSA, 2010). Por fim, a teoria econômica relevante para este estudo envolve a análise de custos e benefícios associados à remediação de áreas contaminadas. Segundo Pearce e Turner (1990), é crucial considerar os custos e benefícios a longo prazo das diferentes abordagens de remediação, incluindo o custo das operações, os custos futuros de manutenção e monitoramento, bem como o valor da recuperação ambiental alcançada.

A restauração ecológica é uma resposta estratégica à crise ambiental, que visa recuperar ecossistemas que foram degradados, danificados ou destruídos (BARROSO *et al.*; 2021). Esse processo é caracterizado por uma série de desafios, que se estendem desde a concepção e planejamento, até a implementação e monitoramento de projetos de restauração.

Barbosa (2019) destaca que um dos principais desafios é a complexidade dos ecossistemas naturais, os quais são constituídos por uma vasta diversidade de espécies que interagem entre si e com o ambiente de maneira dinâmica e complexa. Além disso, os ecossistemas são influenciados por fatores bióticos e abióticos, que podem variar consideravelmente no espaço e no tempo. Por isso, a restauração ecológica requer uma compreensão profunda dos processos ecológicos, bem como a capacidade de intervir de maneira eficaz para restaurar o funcionamento e a diversidade desses sistemas.

Um desafio de grande porte é a resistência social e política à recuperação dos ecossistemas. Frequentemente, os benefícios dessa recuperação não são imediatamente perceptíveis e os custos podem ser expressivos. Este cenário pode dificultar a aquisição de apoio público e político para tais iniciativas, especialmente em contextos de restrições orçamentárias e conflitos de uso da terra (BARBOSA, 2019).

Por outro lado, o World Wildlife Fund (WWF, 2014) enfatiza a importância crucial da restauração dos ecossistemas degradados para combater a crise



ambiental. Essas ações podem ter um papel significativo na mitigação das mudanças climáticas, na conservação da biodiversidade, na regulação dos recursos hídricos e na promoção do desenvolvimento sustentável. No entanto, para alcançar esse resultado, é necessário um compromisso coletivo e duradouro para superar os obstáculos associados à recuperação dos ecossistemas e para implementar projetos em grande escala. Portanto, o objetivo deste estudo é enriquecer a literatura existente ao fornecer um estudo de caso detalhado de um derramamento real de diesel, analisando os impactos ambientais e econômicos e as estratégias de remediação aplicadas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo é analisar os impactos ambientais do derramamento de óleo diesel S10 na natureza e entender como os processos de restauração ecológica podem ser aplicados para minimizar estes impactos. A análise dos dados neste estudo seguiu uma abordagem rigorosa e baseou-se em duas fontes principais. A primeira fonte de dados foi a Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) fornecida pela Petrobras.

1.3.2 Objetivos específicos

- Os objetivos específicos se orientam em descrever as propriedades químicas do óleo diesel S10;
- Identificar os principais perigos e efeitos sobre a fauna, a flora e o solo associados ao seu derramamento;
- Investigar os efeitos de um derramamento de óleo diesel S10 sobre a fauna, a flora e o solo;
- Levantar diferentes técnicas de restauração ecológica mencionadas na literatura aplicáveis em situações de



derramamento de óleo diesel e entender e propor melhorias ao plano de restauração ecológica para um cenário de derramamento de óleo diesel S10, considerando a realidade brasileira.

1.4 Justificativa

A escolha deste tema foi motivada pela relevância dos impactos ambientais associados ao derramamento de óleo diesel S10, uma substância amplamente utilizada em vários setores da economia brasileira. A Petrobras Distribuidora, que é a principal fornecedora de óleo diesel no Brasil, tem identificado diversos riscos relacionados ao manuseio desta substância, incluindo danos à saúde humana e ao meio ambiente.

Embora os riscos associados aos derramamentos de óleo diesel sejam amplamente reconhecidos, ainda se nota a necessidade de estudos mais detalhados sobre estratégias eficazes de resposta e recuperação de áreas impactadas. Nesse sentido, este trabalho se propõe a expandir esse campo de conhecimento, apresentando uma análise meticulosa das técnicas de recuperação ecológica que podem ser aplicadas em cenários de derramamentos de óleo diesel.

Além disso, este trabalho pode proporcionar benefícios significativos para a sociedade e o meio ambiente, contribuindo para a mitigação dos impactos de derramamentos de óleo diesel e promovendo a recuperação de ecossistemas degradados. Isso pode ter implicações positivas para a conservação da biodiversidade, a regulação dos recursos hídricos, a mitigação das mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo



A área do estudo é localizada na faixa de servidão administrativa da zona rural do município de Santa Luzia, no estado do Maranhão, especificamente na Rodovia MT 222. Trata-se de uma região serrana próxima à comunidade Ferro Velho, caracterizada por sinais visíveis de escoamento e acumulação do produto derramado. As características dessa região, como o tipo de solo argiloso, vegetação predominantemente de cerrado, clima tropical e a presença de diversos cursos de água nas proximidades, apresentam desafios específicos para a restauração ecológica após o derramamento de óleo.

O solo da área afetada é predominantemente um Latossolo Vermelho-Amarelo, altamente permeável e com uma inclinação significativa. Estas características facilitaram a infiltração e o escoamento do diesel S10 no solo, complexificando o processo de mitigação dos impactos. A vegetação predominante na área é caracterizada por cerrado sensu lato, uma fitofisionomia de cerrado, que pode ser explicada pela profundidade e umidade do solo, com a presença de gramíneas e plantas de porte arbustivo, devido à capacidade orgânica em reter nutrientes (SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2005).

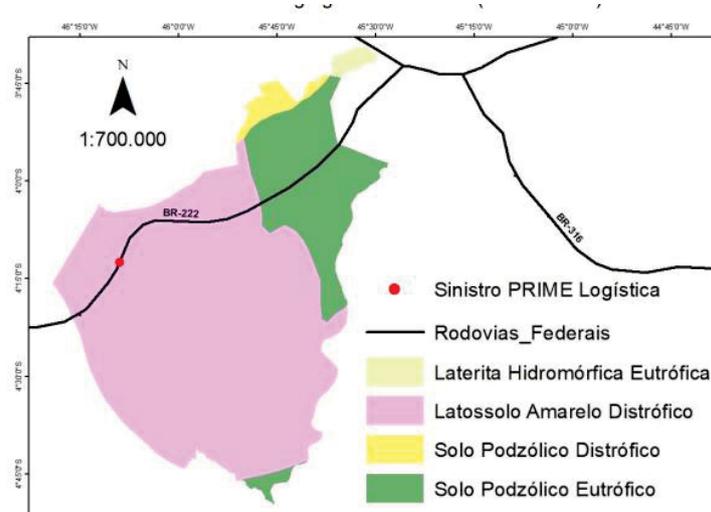


Figura 1 - Caracterização do Solo. Fonte: Scariot; Sousa-Silva; Felfili (2005) e Santos (2018).

Apesar da presença de corpos hídricos na região, eles estão localizados a uma distância de cerca de 10 km da área do incidente. Esta distância pode ter



limitado o impacto direto do derramamento nesses recursos hídricos. No entanto, é importante destacar que a movimentação do diesel através do solo poderia potencialmente alcançá-los, apresentando uma ameaça a longo prazo.

2.2 Descrição do Tombamento

O incidente em questão ocorreu em 2022 e resultou no derramamento de óleo diesel S10 tipo A em uma área de aproximadamente 1000 metros quadrados. Na ocasião do acidente, a quantidade estimada de diesel derramado foi de 2000 litros. Os rios mais próximos do local do derramamento são o Rio Santa Luzia e o Rio Pequeno, ambos a uma distância aproximada de 10 km do local do acidente. A pesquisa para este relatório foi conduzida um ano após o incidente.

2.3 Análise dos Dados

A análise dos dados para este relatório foi realizada a partir de duas fontes principais. A primeira é a Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) fornecida pela Petrobras. Esta ficha contém informações detalhadas sobre as propriedades químicas do óleo diesel S10 e os riscos associados ao seu manuseio e derramamento. A segunda fonte de dados utilizada na análise deste relatório é a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 420, publicada em 30 de dezembro de 2009 e posteriormente alterada pela Resolução nº 460, de 30 de dezembro de 2013. A Resolução CONAMA nº 420 estabelece critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas, além de fornecer diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias devido a atividades humanas.

Essa resolução desempenha um papel fundamental na regulamentação e na orientação de ações relacionadas à gestão de áreas contaminadas por produtos químicos, como o óleo diesel S10. Ela estabelece padrões e diretrizes



que são relevantes para avaliar os impactos de contaminações no solo e, assim, contribui significativamente para a análise dos danos causados pelo derramamento do óleo diesel S10, bem como para o desenvolvimento de estratégias de recuperação e prevenção de futuros incidentes semelhantes.

Para avaliar os impactos do derramamento, foi considerada a magnitude dos danos causados ao solo, fauna, flora e à saúde humana, classificando-os como de baixa, média ou alta severidade. A classificação foi baseada em uma análise aprofundada dos dados coletados e comparação com critérios estabelecidos na literatura científica.

Para a revisão da literatura sobre restauração de ambientes contaminados, foram utilizadas as plataformas de pesquisa PubMed, Scopus e Google Scholar. Foram considerados trabalhos que relatam casos de sucesso em restauração de áreas contaminadas por derramamento de diesel, assim como aqueles que discutem os custos e desafios associados a estas iniciativas.

Em relação ao plano de restauração, foram avaliadas diversas técnicas de restauração ecológica, considerando aspectos como eficácia, custo, impactos secundários, tempo de implementação e aceitação social. A literatura consultada para essa etapa incluiu estudos científicos, manuais técnicos e relatórios de casos anteriores de restauração ecológica.

Todos os passos metodológicos, desde a coleta e análise de dados até a revisão da literatura e a definição das estratégias de restauração, foram descritos de forma detalhada e transparente. Isso visa não apenas assegurar a validade e a robustez deste estudo, mas também contribuir para o avanço contínuo da compreensão e das práticas relacionadas à recuperação de áreas contaminadas por derramamentos de óleo diesel S10. A acessibilidade e a replicabilidade da metodologia são fundamentais para que outros pesquisadores possam construir sobre esta pesquisa, desenvolvendo soluções inovadoras e eficazes para desafios similares em contextos diversos.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da complexidade deste cenário, influenciada pelas características físicas do local e pela natureza do produto derramado, é necessária a elaboração de um plano de ação robusto e bem fundamentado para a restauração ecológica da área. As próximas seções deste trabalho abordam em detalhes as estratégias e medidas propostas para atingir este objetivo.

Seguindo a avaliação inicial, a equipe de resposta imediatamente adotou medidas de controle para limitar a disseminação do óleo diesel, de acordo com as diretrizes da FISPQ. O primeiro passo foi a remoção de todas as fontes de ignição do local para prevenir qualquer incêndio, considerando a natureza inflamável do produto. Ao mesmo tempo, foi realizado um esforço para evitar que o produto atingisse cursos d'água e a rede de esgotos, medidas que foram essenciais para minimizar o potencial de danos ambientais adicionais.

Para a recuperação do óleo diesel derramado, foi implementado um processo de contenção e recolhimento. Equipamentos de proteção individual foram usados para evitar o contato direto com o material derramado. Foi então realizada a coleta do óleo e sua transferência para recipientes apropriados. O produto remanescente foi absorvido com materiais inertes, como areia seca e vermiculita, que foram subsequentemente recolhidos e removidos para um local seguro.



Figura 2 – Veículo Sinistrado. Fonte: Dados da Pesquisa (2023).



Entretanto, o desafio não terminou com a remoção do óleo. Devido à natureza permeável do Latossolo Amarelo Distrófico, o óleo diesel S10 tinha potencial para penetrar profundamente no solo, dificultando o processo de limpeza e possivelmente afetando a biota do solo. Portanto, a limpeza e descontaminação do solo foram etapas críticas subsequentes.

A estratégia de remediação do solo envolveu várias técnicas, incluindo bioremediação e atenuação natural monitorada. A bioremediação, que se baseia na capacidade de certos microorganismos de degradar hidrocarbonetos, mostrou-se eficaz na redução da contaminação do solo a níveis aceitáveis. No entanto, este processo requer tempo para a completa degradação dos contaminantes.



Figura 3 - Remoção manual de solo e Oxidação Química. Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Paralelamente, uma avaliação de risco ecológico foi realizada para determinar o impacto potencial do derramamento sobre a flora e a fauna local. Embora não tenha sido encontrada evidência de danos diretos à fauna da região, foi possível observar alguns impactos na vegetação na área imediatamente



afetada pelo derramamento. Esses efeitos foram monitorados ao longo do tempo para acompanhar a recuperação natural da vegetação.

Além disso, também foi implementada uma estratégia de monitoramento a longo prazo para garantir que os níveis de contaminação permanecessem dentro dos limites seguros. Esta etapa incluiu o monitoramento regular do solo e da água, bem como da biota local, para detectar quaisquer sinais de contaminação persistente.

Por último, mas não menos importante, a resposta ao acidente também incluiu um componente de engajamento comunitário. Foi realizado um esforço para manter a comunidade local informada sobre o progresso das ações de recuperação e para responder a quaisquer preocupações que pudessem surgir. Isso ajudou a construir uma relação de confiança com a comunidade e a garantir que suas preocupações fossem devidamente consideradas durante todo o processo de recuperação.

Dessa maneira, a problemática subjacente a essa temática frequentemente se centraliza na complexidade e na necessidade de definir parâmetros precisos, tanto no que diz respeito à avaliação do impacto causado por incidentes ambientais quanto à determinação das áreas que podem ser consideradas "restauradas". Esses aspectos representam dois pilares cruciais para uma resposta eficaz a derramamentos de produtos químicos e para a reabilitação ambiental subsequente.

A avaliação do impacto resultante de um derramamento de óleo é uma tarefa multifacetada, permeada por incertezas devido à natureza variável dos ecossistemas afetados e à interação complexa entre os componentes ambientais. A definição de parâmetros claros para diagnosticar o impacto requer uma compreensão profunda dos ecossistemas locais, das espécies afetadas e das características físicas, químicas e biológicas do local. A falta de consenso sobre quais indicadores avaliar e como quantificá-los dificulta a comparação entre diferentes estudos e a tomada de decisões embasadas. A resolução dessa questão demanda a construção de uma estrutura sólida de avaliação,



incorporando não apenas aspectos técnicos, mas também perspectivas socioeconômicas e culturais.

Da mesma forma, a definição de uma "área restaurada" após um derramamento de óleo é um desafio intrincado. O que constitui uma área completamente recuperada? É aquela em que os indicadores de qualidade da água voltaram aos níveis prévios ao derramamento? Ou é aquela que recuperou suas funções ecossistêmicas e a biodiversidade original? O estabelecimento de critérios claros para a restauração implica uma análise abrangente das características do ecossistema, das espécies que o habitam e das interações entre os elementos ambientais. Além disso, envolve uma avaliação realista das limitações temporais e financeiras associadas ao processo de recuperação.

O desafio de estabelecer parâmetros válidos e realistas para diagnóstico de impacto e para a delimitação de áreas restauradas destaca a necessidade de uma abordagem colaborativa e multidisciplinar. A inclusão de especialistas em ecologia, toxicologia, engenharia ambiental, economia e sociologia é fundamental para desenvolver um conjunto de indicadores holísticos que capturem a complexidade dos sistemas afetados. Além disso, a participação das comunidades locais é crucial, já que suas perspectivas podem fornecer insights valiosos sobre os aspectos mais sensíveis e relevantes para a reabilitação das áreas afetadas.

Em última análise, o enfrentamento dessa problemática exige um esforço coletivo para construir uma base sólida de conhecimento e metodologias padronizadas. O desenvolvimento de diretrizes claras e abrangentes para avaliação de impacto e definição de áreas restauradas contribuirá significativamente para aprimorar as estratégias de resposta a derramamentos de óleo e para promover uma recuperação mais eficaz e sustentável dos ambientes afetados.

Os resultados da resposta ao derramamento de óleo diesel S10 são abordados com uma ênfase especial na complexidade da situação e nas medidas tomadas para mitigar os impactos. No entanto, uma observação importante é que o texto não inclui uma tabela ou quadro específico que



classifique os danos ao solo, fauna, flora e à saúde humana como de baixa, média ou alta severidade, como mencionado anteriormente. Para fornecer uma visão mais detalhada e completa dos resultados, seria útil criar uma tabela que resuma essas classificações.

A resposta ao derramamento de óleo diesel S10 demonstrou a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e altamente coordenada devido à complexidade da situação. As medidas de resposta imediata, de acordo com as diretrizes da FISPQ, incluíram a remoção de fontes de ignição, prevenção da inalação e do contato com o material derramado, bem como a prevenção da contaminação de cursos d'água e da rede de esgotos.

A recuperação do óleo diesel derramado envolveu a implementação de um processo de contenção e recolhimento, com a devida proteção dos trabalhadores através do uso de equipamento de proteção individual. O óleo coletado foi posteriormente absorvido com materiais inertes, como areia seca e vermiculita, e removido para um local seguro.

Entretanto, devido à natureza permeável do solo, o óleo diesel S10 penetrou profundamente no solo, tornando a limpeza e descontaminação do solo uma etapa crítica. Nesse sentido, a estratégia de remediação envolveu a bioremediação e a atenuação natural monitorada, embora este processo exigisse tempo para a completa degradação dos contaminantes.

Um aspecto fundamental foi a avaliação do impacto nos recursos naturais, incluindo a fauna e flora local. Embora não tenham sido identificados danos diretos à fauna, a vegetação imediatamente afetada pelo derramamento apresentou alguns impactos que foram monitorados ao longo do tempo. Além disso, o texto destacou a importância do monitoramento a longo prazo do solo, da água e da biota local para garantir que os níveis de contaminação permanecessem dentro dos limites seguros, demonstrando um compromisso com a sustentabilidade da área afetada.

A participação ativa da comunidade local desempenhou um papel significativo, permitindo a comunicação transparente sobre o progresso das



ações de recuperação e a consideração das preocupações da comunidade ao longo de todo o processo.

A seguir, apresenta-se uma tabela que classifica os danos causados pelo derramamento de óleo diesel S10 em relação à sua severidade em diferentes aspectos:

| Aspecto | Severidade do Dano |
|--------------|--------------------|
| Solo | Média |
| Fauna | Baixa |
| Flora | Média |
| Saúde Humana | Alta |

Tabela 1 – Magnitude dos danos. Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

A tabela apresentada classifica os danos causados pelo derramamento de óleo diesel S10 em relação à sua severidade em quatro aspectos essenciais: solo, fauna, flora e saúde humana. Essa classificação é crucial para avaliar o impacto do derramamento e orientar as ações de resposta e recuperação.

Em relação ao solo, a classificação de "média" de severidade reflete o fato de que o óleo diesel S10 penetrou profundamente no solo devido à sua natureza altamente permeável. Isso tornou o processo de limpeza e descontaminação desafiador, embora as técnicas de bioremediação tenham se mostrado eficazes em reduzir a contaminação. De acordo com a teoria, a severidade dos danos ao solo depende da capacidade de recuperação natural do solo, que pode ser afetada pela profundidade da contaminação e pela eficácia das medidas de mitigação.

No que diz respeito à fauna, a classificação de "baixa" severidade sugere que não foram identificados danos significativos à vida selvagem na área afetada pelo derramamento. Essa avaliação está alinhada com a teoria que indica que a severidade dos danos à fauna pode ser influenciada pela proximidade dos habitats naturais afetados e pela natureza tóxica do contaminante. No entanto, é fundamental ressaltar que a classificação da severidade dos danos pode variar



com o tempo, pois impactos indiretos na cadeia alimentar e no habitat podem surgir posteriormente. Portanto, o monitoramento contínuo da fauna é essencial para avaliar adequadamente o impacto a longo prazo do derramamento de óleo diesel S10.

Em conclusão, a resposta ao acidente foi um processo complexo que exigiu uma combinação de estratégias de recuperação técnica, monitoramento ambiental e engajamento comunitário. No entanto, apesar dos desafios, a implementação cuidadosa dessas estratégias resultou em uma resposta eficaz que mitigou o impacto ambiental do derramamento e contribuiu para a recuperação do local.

3.1 Estratégias e Desafios na Mitigação de Danos Ambientais

A resposta inicial ao derramamento de óleo diesel S10 foi desafiadora, dada a natureza do local e as características físicas do solo. O Latossolo Amarelo Distrófico, altamente permeável e inclinado, apresentou um ambiente propício para o escoamento e penetração do combustível no solo. Assim, estratégias de contenção como barreiras físicas e técnicas de recolhimento apropriadas foram essenciais para minimizar a contaminação adicional da área. Ainda que eficazes, as estratégias de contenção apresentam seus desafios. O próprio caráter de emergência demanda uma resposta rápida, mas adequada, o que pressiona as equipes responsáveis, seja em termos logísticos ou operacionais. A tomada de decisão precisa ser eficiente, e a coordenação entre os diferentes atores envolvidos, primordial (GASKIN *et al.*, 2014).

A escolha da bioremediação e atenuação natural monitorada como estratégias de remediação do solo foi direcionada pela própria natureza do produto derramado. A bioremediação, processo que utiliza micro-organismos para decompor poluentes orgânicos, como o diesel, em componentes inócuos, é considerada uma solução ecológica e econômica para a descontaminação de solos. Além disso, a atenuação natural monitorada permite acompanhar a



evolução da recuperação do solo, garantindo que as concentrações do contaminante estão diminuindo ao longo do tempo (MARQUES, 2014).

No entanto, essas técnicas também têm seus desafios. A eficácia da bioremediação depende de fatores como temperatura, pH e disponibilidade de nutrientes. O monitoramento constante é necessário para garantir que as condições ótimas sejam mantidas. Além disso, a atenuação natural monitorada pode ser um processo lento e a paciência é uma virtude necessária (MAO *et al.*, 2015).

Quanto ao impacto sobre a biota local, um derramamento de óleo diesel pode ter efeitos devastadores, particularmente se as espécies locais não estão adaptadas à presença do contaminante (SUTTON *et al.*, 2013). Observou-se que, na área em questão, predominantemente recoberta por gramíneas e plantas de porte arbustivo, a vegetação sofreu alterações notáveis após o evento, mostrando sinais de estresse e morte em alguns pontos.

No entanto, é fundamental notar que o efeito de tais eventos na fauna local, especialmente a subterrânea, também é relevante. Micro-organismos do solo desempenham um papel vital na decomposição da matéria orgânica e na reciclagem de nutrientes, e sua exposição ao diesel S10 pode alterar significativamente esses processos.

Acompanhar a recuperação da vegetação é uma parte fundamental do processo de remediação. Isso pode ser feito por meio de monitoramento visual regular, bem como da utilização de técnicas de amostragem e análise do solo para avaliar a taxa de decomposição do diesel S10. Assim, é possível ajustar as estratégias de remediação e garantir a recuperação efetiva do ambiente (MENEZES; SOUSA, 2014).

3.2 Envolvimento e Impacto Comunitário

Um elemento chave em qualquer resposta a um derramamento de óleo é o envolvimento e comunicação com a comunidade local. Em situações como a ocorrida na zona rural de Santa Luzia, a transparência e a educação sobre a



situação são essenciais. Manter a comunidade informada sobre o progresso das ações de recuperação e responder às suas preocupações não apenas contribui para a paz de espírito da população, mas também constrói confiança entre a comunidade e as autoridades ou empresas envolvidas. Neste contexto, é crucial reconhecer que o engajamento comunitário não é um processo unilateral. Em vez disso, é uma oportunidade para aprender com os conhecimentos locais e integrar as preocupações e ideias da comunidade no planejamento e execução das ações de recuperação (SZEWCZYK, 2006).

Quanto ao impacto potencial na saúde humana, é importante destacar que o óleo diesel S10 pode ter efeitos adversos, se ingerido ou inalado. As possíveis implicações para a saúde humana incluem danos ao trato gastrointestinal, sistema nervoso central e pulmões. Além disso, pode causar efeitos narcóticos e irritação respiratória. Portanto, medidas preventivas, como a restrição de acesso à área contaminada e a disseminação de informações sobre os riscos associados ao produto, são essenciais para prevenir a exposição humana ao óleo diesel S10.

Por fim, a avaliação do impacto potencial do derramamento na economia local é um aspecto que não deve ser negligenciado. Embora os corpos hídricos estejam distantes da área de tombamento, potencialmente limitando o impacto sobre a pesca local, as atividades agrícolas podem ser afetadas pelo derramamento. Nesse sentido, o monitoramento e a recuperação efetiva da área são medidas essenciais para minimizar as repercussões econômicas do incidente.

Avaliar e considerar o impacto comunitário em uma resposta a um derramamento de óleo diesel não só demonstra responsabilidade social, mas também fortalece a resposta em si, ao alinhar as ações de recuperação com as necessidades e preocupações da comunidade local (SZEWCZYK, 2006). O efeito imediato e visível de um derramamento de óleo é a contaminação do ambiente. Mas além disso, o evento pode ter implicações graves para a saúde humana. Como no caso do derramamento de óleo diesel S10, substâncias químicas perigosas podem ser liberadas no ambiente, potencialmente resultando em exposição humana e, conseqüentemente, em riscos à saúde.



Contudo, os efeitos de uma tragédia ambiental estendem-se além da saúde física. Estes eventos podem causar estresse psicológico significativo para os membros da comunidade local. O trauma de viver em uma área contaminada, a ansiedade sobre os riscos potenciais para a saúde, e a incerteza sobre o futuro podem ter impactos duradouros na saúde mental das pessoas (GASKIN *et al.*, 2014).

Além disso, tragédias como derramamentos de óleo podem desestabilizar a estrutura socioeconômica de uma comunidade. Em áreas onde a economia local depende fortemente de recursos naturais, como a agricultura ou a pesca, a contaminação pode resultar em perda de empregos e renda. Em alguns casos, as comunidades podem ser forçadas a se realocar, desmantelando redes sociais e culturais. Por todas essas razões, o envolvimento e o apoio à comunidade local são elementos essenciais na resposta a uma tragédia ambiental. Medidas que vão desde comunicação clara e regular até assistência psicológica e apoio econômico podem ser necessárias para ajudar a comunidade a se recuperar e a se adaptar após um evento tão perturbador.

Este estudo demonstrou que áreas degradadas podem surgir naturalmente ou devido a atividades humanas, sendo que a interferência humana frequentemente causa danos mais graves. No contexto de indicadores ecológicos, ficou claro que essas métricas são ferramentas valiosas na avaliação do nível de degradação em áreas afetadas por vazamentos, facilitando assim o desenvolvimento de estratégias de prevenção e recuperação.

A urgência em torno da degradação ambiental cresceu significativamente nos últimos anos, principalmente à medida que a comunidade global reconhece a natureza finita dos recursos naturais. Essa mudança de perspectiva levou tanto indivíduos quanto empresas a adotarem iniciativas de sustentabilidade e conservação. A preservação e a sustentabilidade estão intrinsecamente ligadas à ecologia aplicada, concentrando-se na gestão responsável da utilização de recursos naturais para garantir uma vida abundante em harmonia com a responsabilidade ambiental (Moreira, 2020; Teran *et al.*, 2020; Mendes, 2021).



Um aspecto crítico de nossa análise gira em torno do impacto nas comunidades que residem próximas às áreas afetadas por vazamentos de diesel. Desastres ambientais, como derramamentos de óleo, têm consequências de longo alcance nas comunidades que vivem nessas regiões. Compreender e mitigar esses impactos é fundamental para alcançar uma recuperação ecológica abrangente e garantir o bem-estar das populações afetadas. Vários estudos recentes enfatizam a necessidade de abordagens centradas na comunidade no contexto dos esforços de restauração.

Por exemplo, Teran *et al.* (2020) destacam a importância do envolvimento da comunidade na recuperação pós-vazamento. Sua pesquisa demonstra que envolver as comunidades locais em processos de tomada de decisão e atividades de restauração pode levar a resultados de restauração mais eficazes e sustentáveis. Ao incorporar o conhecimento e as perspectivas locais, torna-se possível abordar as necessidades e preocupações únicas das comunidades afetadas. Além disso, tal envolvimento pode promover um senso de posse e responsabilidade entre os membros da comunidade, incentivando o cuidado de longo prazo dos ecossistemas restaurados.

Mendes (2021) enfatiza ainda mais a importância das avaliações de impacto na comunidade em projetos de restauração. Em seu estudo, Mendes avalia os efeitos socioeconômicos e psicológicos das iniciativas de restauração ecológica nas comunidades próximas. Eles descobriram que projetos de restauração bem planejados não apenas contribuem para a recuperação ecológica, mas também melhoram o bem-estar da comunidade. Os resultados positivos incluem maior acesso a serviços ecossistêmicos, melhor saúde mental e maior coesão social entre os membros da comunidade.

Essas descobertas destacam a necessidade de uma abordagem holística para a restauração ecológica, que não se limite aos parâmetros ecológicos, mas que abranja também as dimensões sociais e econômicas. Envolver as comunidades locais e considerar suas necessidades, preocupações e conhecimentos tradicionais é essencial para alcançar uma restauração bem-



sucedida e garantir que o processo seja não apenas ecologicamente eficaz, mas também social e economicamente sustentável.

Embora se tenha feito progressos significativos na compreensão das dimensões ecológicas e comunitárias da recuperação de vazamentos de diesel, ainda existem áreas que merecem mais exploração. Futuros esforços de pesquisa devem se concentrar em aprimorar e padronizar metodologias de avaliação de impacto, especialmente no contexto do bem-estar comunitário. Além disso, estudos devem aprofundar a sustentabilidade a longo prazo dos esforços de restauração, examinando como os ecossistemas restaurados evoluem ao longo do tempo e como as comunidades continuam a se beneficiar deles (EMBRAPA, 2022).

Para enfrentar os desafios em constante evolução causados pela degradação ambiental e pelos desastres, a colaboração interdisciplinar e a troca de conhecimentos são essenciais. Pesquisadores, formuladores de políticas e profissionais devem trabalhar juntos para desenvolver e implementar estratégias abrangentes que não apenas restaurem os ecossistemas, mas também promovam a resiliência e a prosperidade das comunidades afetadas. Ao preencher a lacuna entre a restauração ecológica e o bem-estar comunitário, podemos avançar no campo da ecologia da restauração e contribuir para uma coexistência mais sustentável e harmoniosa com nosso ambiente.

Em conclusão, este estudo lançou luz sobre os desafios multifacetados apresentados pelos vazamentos de diesel e a importância de considerar tanto as dimensões ecológicas quanto as comunitárias nos esforços de restauração. Ao abraçar o envolvimento comunitário, realizar avaliações abrangentes de impacto e direcionar novas direções de pesquisa, podemos abrir caminho para uma abordagem mais eficaz e inclusiva para a restauração ecológica diante de crises ambientais.



3.3 Recomendações para o Futuro

A análise retrospectiva de acidentes ambientais como o derramamento de óleo diesel S10 em Santa Luzia oferece uma oportunidade valiosa para aprender com a experiência e aprimorar as estratégias de resposta para incidentes futuros. Como parte dessa análise, é crucial avaliar tanto os pontos fortes quanto as fraquezas da resposta ao acidente.

Dentro dos pontos fortes, destaca-se a pronta resposta e mobilização das equipes para contenção e remediação do derramamento. A adoção de técnicas de bioremediação e atenuação natural monitorada permitiu uma recuperação gradual do solo, minimizando os impactos ambientais de longo prazo. Além disso, a comunicação e engajamento com a comunidade local foram efetivos, ajudando a mitigar os impactos psicológicos e socioeconômicos do acidente.

No entanto, existem aspectos que poderiam ser aprimorados em futuras situações semelhantes. Por exemplo, embora as estratégias de remediação tenham sido eficazes, elas poderiam ter sido implementadas de maneira mais rápida e eficiente se houvesse planos de resposta a derramamentos previamente estabelecidos e bem treinados (VIEIRA, 2020).

Ademais, os mecanismos de prevenção de acidentes devem ser avaliados criticamente. O acidente na rodovia MT 222 destaca a importância de investir em medidas preventivas, tais como manutenção adequada de veículos de transporte, treinamento de motoristas e planejamento de rotas seguras, especialmente em áreas ambientalmente sensíveis.

As recomendações para futuras situações semelhantes apontam para a necessidade de desenvolver e implementar planos de resposta a derramamentos altamente eficientes e ágeis, baseados em princípios científicos atuais e melhores práticas. A flexibilidade desses planos é crucial para garantir sua adaptação a contextos diversos de derramamentos. Paralelamente, a ênfase na prevenção é incontestável. Uma abordagem multifacetada que abarque o treinamento adequado dos profissionais envolvidos, a manutenção regular dos



equipamentos e a otimização de rotas de transporte é fundamental para evitar acidentes e minimizar os riscos.

O processo de recuperação após um derramamento de óleo, tanto para a comunidade local quanto para o ambiente, é intrinsecamente complexo. No entanto, o aprendizado contínuo e a avaliação aprofundada das respostas a incidentes proporcionam oportunidades para o aprimoramento constante das estratégias de manejo. A síntese dessas lições é essencial para fortalecer a capacidade de enfrentar situações similares, reduzindo impactos na saúde humana, no meio ambiente e na sociedade.

Em síntese, a análise do acidente em Santa Luzia ressalta a importância de uma resposta eficaz e coordenada a derramamentos de produtos químicos. A prontidão, a capacidade de adaptação e o engajamento comunitário são fatores críticos. No entanto, a prevenção se mantém como a estratégia mais eficaz na proteção do meio ambiente e das comunidades contra eventos devastadores como esse. Portanto, o desafio reside não apenas em aprimorar a resposta a incidentes, mas também em fortalecer ações preventivas que minimizem os riscos associados a derramamentos de produtos químicos.

4. CONCLUSÕES

Este estudo demonstra a importância de uma abordagem integrada e baseada em evidências para a gestão de derramamentos de óleo, considerando tanto os riscos imediatos quanto os de longo prazo para o meio ambiente e para as comunidades locais.

Recomenda-se uma abordagem de restauração que inclui a remoção cuidadosa do óleo derramado, seguida da aplicação de técnicas de bioremediação e atenuação natural monitorada para recuperar o solo contaminado. Além disso, é crucial implementar um programa de monitoramento a longo prazo para garantir que os níveis de contaminação permaneçam dentro dos limites seguros, e envolver ativamente a comunidade local no processo de recuperação para garantir o sucesso a longo prazo dessas ações.



Para pesquisas futuras, sugere-se a monitorização da área impactada ao longo do tempo, a fim de avaliar a eficácia das medidas de recuperação adotadas e adaptá-las, se necessário. Seria igualmente relevante explorar mais a fundo os impactos socioeconômicos desses incidentes e avaliar as possíveis estratégias para minimizá-los.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agency For Toxic Substances And Disease Registry (ATSDR). (2007). Toxicological profile for gasoline. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service.

Barbosa, L. C. B. G. (2019). A Biodiversidade na Era da Globalização: Mercado Internacional e Degradação Ambiental como Vetores de Simplificação da Biosfera. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 8(1), 185-213. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/fronteiras/>. Acesso em: 07 jul. 2023.

Barroso, B. C. R., Marques, A. R., Thiago, F. C. P., Pereira, M. S. M., Bonfim, S. E., & Coelho, V. V. (2021). Efeitos da Contaminação por Óleo Diesel na Comunidade de Microrganismos Heterotróficos de um Solo Franco-Argilo-Arenoso. Em 19 Congresso Nacional do Meio Ambiente, Poços de Caldas, 2021. Disponível em: http://www.meioambientepocos.com.br/ANAIS2022/82%20-%20244129_efeito-da-contaminacao-por-leo-diesel-na-comunidade-de-microrganismos-heterotrficos-em-solo-franco-argilo-arenoso.pdf. Acesso em: 07 jul. 2023.

Brasil. Ministério do meio Ambiente. (2013). RESOLUÇÃO Nº 460, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2013. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=676>. Acesso em: 07 jul. 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2022). Recuperação de áreas degradadas ou alteradas na Amazônia. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM.

Farias, C. R. de, Andrade, F. M., Lopes, G. A. A. P., & Silva, V. B. M. da. (2005). Derrame de óleo em águas brasileiras: Impactos, legislação e mitigação. Rio de Janeiro: UFRJ. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/18106/1/CRFarias.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2023.



Gaskin, S., Bentham, R., Cromar, N., & Fallowfield, H. (2014). Microbial impacts of leaking hydrocarbon well sites in the Western Canadian Sedimentary Basin. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal*, 23(8), 789-805.

Mao, X., Jiang, R., Xiao, W., & Yu, J. (2015). Use of surfactants for the remediation of contaminated soils: A review. *Journal of Hazardous Materials*, 285, 419-435.

Marques, L. S. (2014). Remediação de solo contaminado com óleo diesel utilizando co-produtos da produção do biodiesel. Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/26279/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2023.

Mendes, P. F. (2021). Indicadores físicos e biológicos na recuperação de áreas degradadas: uma revisão da literatura. Trabalho de Conclusão de Curso da graduação apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Florestal. Brasília – DF, maio de 2021.

Menezes, G. da G., & Sousa, L. C. de. (2014). Caracterização de áreas degradadas por derramamento de óleo diesel. *Observatório Geográfico América Latina*, 15. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal15/Procesosambientales/Impactoambiental/74.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2023.

Moreira, I. J. R. (2020). Técnicas de recuperação de áreas degradadas com a utilização de plantio de mudas e semeadura direta utilizando leguminosas nativas do Cerrado. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de bacharel em Engenharia Florestal. Brasília-DF, 2020.

Pearce, D., & Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf.

Sousa, C. D. (2010). Contaminated sites: the Canadian situation in an international context. *Journal of Environmental Management*, 91(6), 1354–1367.

Souza, J. D. F., & Paulillo, L. F. (2010). O biodiesel brasileiro: matérias-primas, agroindústrias e a agricultura familiar. In: Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 48., 2010, Campo Grande. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/15/974.pdf> >. Acesso em: 07 jul. 2023.

Sutton, N. B., Grotenhuis, T., & Rijnarts, H. H. (2013). Bioavailability and biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons in soil. *Environmental Science & Technology*, 47(15), 8349–8356.



Szewczyk, S. B. O. (2006). Processos envolvidos em um derramamento de óleo no mar. Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica (SEMENGO), 2006. Disponível em: <https://semengo.furg.br/images/2006/36.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2023.

Teran, F. J. C., et al. (2020). Avaliação da recuperação de áreas degradadas por exploração de cascalho laterítico por meio da incorporação de lodo de esgoto. Estudo de caso no Distrito Federal. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 1, p. 3243-3255, jan. 2020.

Vieira, D. S. (2020). Derramamento de óleo no litoral do nordeste do Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Santos. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/60342/DERRAMENTO%20ODE%20%C3%93LEO%20NO%20LITORAL%20DO%20NORDESTE%20DO%20BRASIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07 jul. 2023.

Wang, Z. M., Lee, J. S., Park, J. Y., Wu, Z. C., & Yuan, H. (2007). Novel biodiesel production technology from soybean Soapstock. Korean Journal Chemistry Engineering, 24(6), 1027-1030.



ANEXOS

ANEXO 1 - FISPQ – Óleo Diesel S10



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 1 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

| | |
|----------------------------------|--|
| Nome do produto: | ÓLEO DIESEL S10 |
| Código interno de identificação: | BR0119 |
| Nome da empresa: | PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A. |
| Endereço: | Rua General Canabarro 500 20271-900 - Maracanã - Rio de Janeiro (RJ). |
| Telefone: | 0800 78 9001 |
| Telefone para emergências: | 08000 24 44 33 |

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

| | |
|----------------------------------|--|
| PERIGOS MAIS IMPORTANTES: | Líquidos e vapores inflamáveis. Nocivo se inalado. Causa irritação à pele. Causa dano ao trato gastrointestinal, sistema nervoso central e pulmões se ingerido. Pode causar dano ao fígado e rins se ingerido. Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos). Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória). Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico e inflamável. |
|----------------------------------|--|

EFEITOS DO PRODUTO

| | |
|---------------------------------------|---|
| - Efeitos adversos à saúde humana: | O produto pode causar efeitos narcóticos e irritação respiratória se inalado. Pode causar irritação aos olhos. Causa dano ao trato gastrointestinal, sistema nervoso central e pulmões se ingerido. Pode causar dano ao fígado e rins se ingerido. Pode causar morte se aspirado. |
| - Efeitos ambientais: | Este produto pode apresentar perigo para o meio ambiente em casos de grandes derramamentos. |
| - Perigos físicos e químicos: | Líquidos e vapores inflamáveis. |
| - Perigos específicos: | Líquidos e vapores inflamáveis. Recipientes podem explodir se aquecidos. Quando aquecidos, este líquido libera gases irritantes e tóxicos. |
| - Principais sintomas: | Vermelhidão, dor e lacrimejamento ocular. Náuseas, vômitos e cólicas abdominais. Tosse e insuficiência respiratória severa. Tontura, vertigens, dores de cabeça, confusão mental, perda de consciência. Engasgos e dispnéia. |
| - Classificação de perigo do produto: | Líquidos inflamáveis – Categoria 3 Toxicidade aguda – Inalação – Categoria 4 Corrosivo/irritante à pele – Categoria 2 Toxicidade sistêmica ao órgão-alvo após única exposição – |





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 2 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Categoria 3

Perigo por aspiração – Categoria 1

- Sistema de classificação adotado:

Norma ABNT-NBR 14725-Parte 2:2009.

Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

- Visão geral das emergências:

LÍQUIDO INFLAMÁVEL E PERIGOSO PARA A SAÚDE HUMANA.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

- Pictogramas:



- Palavra de advertência:

PERIGO

- Frases de perigo:

Líquidos e vapores inflamáveis.

Nocivo se inalado.

Causa irritação à pele.

Causa dano ao trato gastrointestinal, sistema nervoso central e pulmões se ingerido.

Pode causar dano ao fígado e rins se ingerido.

Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória).

Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias.

- Frases de precaução:

Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].

Armazene em local fresco/baixa temperatura, em local bem ventilado [seco] [afastado de fontes de calor e de ignição].

Nunca aspire (poeira, vapor ou névoa).

Quando em uso não [fume] [coma] [ou beba].

Não use em local sem ventilação adequada.

Evite contato com olhos e pele.

Use equipamento de proteção individual apropriado.

Se ingerido, lave a boca com água [somente se a vítima estiver consciente].

Em caso de indisposição, consulte um médico.

Use meios de contenção para evitar contaminação ambiental.





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 3 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Não permita o contato do produto com corpos d'água.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Grupo de substância de petróleo:

Gasóleos: Óleo diesel

Gasóleos e óleos destilados são misturas complexas de petróleo, compostas primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafínicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471°C.

Número de registro CAS:

68334-30-5

Ingredientes que contribuem para o perigo:

| Ingredientes | Concentração (%) | CAS |
|-----------------------|------------------|-----|
| Composto sulfurado. | - | NA |
| Composto nitrogenado. | - | NA |
| Composto oxigenado. | - | NA |
| Enxofre | Máx 10 mg/Kg | NA |

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação:

Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele:

Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos:

Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Ingestão:

Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Proteção do prestador de socorros e/ou notas para médico:

Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória.





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 4 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

| | |
|--|--|
| Meios de extinção apropriados: | Produto inflamável. Compatível com pó químico, dióxido de carbono (CO ₂) e neblina de água. |
| Meios de extinção não recomendados: | Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas. |
| Métodos especiais de combate: | Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água. |
| Perigos específicos no combate: | Recipientes podem explodir quando aquecidos. Vapores podem se dispersar e atingir fontes de ignição e provocar chamas de retrocesso. Risco de explosão em ambientes fechados. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente inflamável. |
| Proteção de bombeiros/brigadistas: | Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. |

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

| | |
|--|---|
| Remoção de fontes de ignição: | Produto inflamável. Remova todas as fontes de ignição. Impeça faíscas ou chamas. Não fume. |
| Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: | Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na Seção 8. |
| Precauções ao meio ambiente: | Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos. Utilize spray d'água para reduzir a concentração de fumos no ar. Utilize sistema de ar forçado para manter as concentrações de gás abaixo da explosiva. |
| Métodos para limpeza: | |
| Procedimentos a serem adotados: | Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. |
| Prevenção de perigos secundários: | Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição. |

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

| | |
|----------------------------------|---|
| Prevenção da exposição do | Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar |
|----------------------------------|---|





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 5 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

| | |
|---|--|
| trabalhador: | vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na Seção 8. |
| Precauções e orientações para manuseio seguro: | Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral/local adequado. Evite formação de vapores ou névoas. |
| Medidas de higiene: | Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização. |

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O ARMAZENAMENTO

| | |
|---|---|
| Apropriadas: | Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, não oxidante e com dique de contenção para reter em caso de vazamento. |
| Inapropriadas: | Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis. |
| Materiais seguros para embalagens: | |
| Recomendadas: | Não especificado. |

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos

Limites de exposição ocupacional:

| Ingredientes | TLV – TWA (ACGIH) | TLV – STEL (ACGIH) |
|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Óleo diesel. | 100 mg/m ³ | - |

| | |
|---|---|
| Medidas de controle de engenharia: | Promova ventilação combinada com exaustão local, especialmente quando ocorrer formação de vapores/névoas do produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho. |
|---|---|

Equipamento de proteção individual apropriado

| | |
|-------------------------------|---|
| Proteção respiratória: | Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002. |
|-------------------------------|---|





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 6 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

| | |
|----------------------------------|--|
| Proteção das mãos: | Luvas de proteção de PVC. |
| Proteção dos olhos: | Óculos de proteção com proteção lateral. |
| Proteção da pele e corpo: | Vestimenta protetora adequada. |
| Precauções especiais: | Evite usar lentes de contato enquanto manuseia este produto. |

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

| | |
|--|--|
| Aspecto: | Líquido límpido (isento de materiais em suspensão). |
| Odor: | Característico. |
| pH: | Não aplicável. |
| Ponto de fusão/ponto de congelamento: | Não disponível. |
| Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: | Não disponível. |
| Ponto de fulgor: | 38 °C Mín.; Método NBR 7974 |
| Taxa de evaporação: | Não disponível. |
| Inflamabilidade: | Produto inflamável. |
| Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade: | Não disponível. |
| Pressão de vapor: | Não disponível. |
| Densidade de vapor: | Não disponível. |
| Densidade: | 0,82 – 0,85 @ 20 °C; Método NBR-7148. |
| Solubilidade: | Na água: Insolúvel. Em solventes orgânicos: Solúvel. |
| Coefficiente de partição – n-octanol/água: | Log kow: 7,22 (dado estimado). |
| Temperatura de auto-ignição: | Não disponível. |
| Temperatura de decomposição: | 400°C. |
| Viscosidade: | 2,0 – 4,5 cSt a 40°C; Método D445/NBR-10441. |
| Outras informações: | Faixa de destilação: 180 – 370 °C a 101,325 kPa (760 mmHg); Método NBR-9619 |





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 7 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

| | |
|---|--|
| Estabilidade química: | Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização. |
| Materiais/substâncias incompatíveis: | Agentes oxidantes. |
| Produtos perigosos da decomposição: | Hidrocarbonetos leves e pesados e coque. |

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

| | |
|-----------------------------|--|
| Toxicidade aguda: | Como depressor do sistema nervoso central, pode causar efeitos narcóticos como dor de cabeça e tontura. Pode causar confusão mental e perda de consciência em altas concentrações. O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado causando tosse, dor de garganta e falta de ar. Causa irritação a pele com vermelhidão e dor no local atingido. Pode causar irritação ocular com vermelhidão, dor e lacrimejamento. Pode ser fatal se aspirado, causando pneumonia química. Pode causar a morte se ingerido ou inalado. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico. DL50(oral, ratos): > 5000 mg/kg DL50 (dérmica, coelhos): > 3000 mg/kg |
| Toxicidade crônica: | Pode causar dermatite após contato repetido e prolongado com a pele. |
| Efeitos específicos: | Carcinogenicidade: Suspeito carcinógeno humano (GHS e Regulamento (CE) N° 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho). |

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

| | |
|--|--|
| Ecotoxicidade: | Em caso de grandes derramamentos o produto pode ser perigoso para o meio ambiente devido à possível formação de uma película do produto na superfície da água diminuindo os níveis de oxigênio dissolvido. |
| Persistência e degradabilidade: | É esperada baixa degradação e alta persistência. |
| Potencial bioacumulativo: | É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos. Log kow: 7,22 (dado estimado). |

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao:

| | |
|-----------------|--|
| Produto: | Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Recicle qualquer parcela não utilizada do material para seu uso aprovado ou retorná-lo ao fabricante ou ao fornecedor. Outros métodos consultar |
|-----------------|--|





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 8 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

| | |
|----------------------------|---|
| Restos de produtos: | legislação federal e estadual: Resolução CONAMA 005/1993, NBR 10.004/2004. Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração. |
| Embalagem usada: | Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração. |

14 - INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

| | |
|---|---|
| Terrestre: | Decreto nº. 96.044, de 18 de maio de 1988: Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT): Resoluções Nº. 420/04, 701/04, 1644/06, 2657/08, 2975/08 e 3383/10. |
| Hidroviário: | DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior IMO – “International Maritime Organization” (Organização Marítima Internacional) International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) – Incorporating Amendment 34-08; 2008 Edition. |
| Aérea: | DAC – Departamento de Aviação Civil: IAC 153-1001. Instrução de Aviação Civil – Normas para o transporte de artigos perigosos em aeronaves civis. IATA – “International Air Transport Association” (Associação Nacional de Transporte Aéreo) Dangerous Goods Regulation (DGR) – 51 st Edition, 2010. |
| Nº ONU: | 1202 |
| Nome apropriado para o embarque: | ÓLEO DIESEL |
| Classe de risco: | 3 |
| Número de risco: | 30 |





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 9 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Grupo de embalagem: III

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

- Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998
- Norma ABNT-NBR 14725-4:2009
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).
- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça – Departamento de Polícia Federal – MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia de DPF para realização destas operações.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Siglas:

ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CAS - *Chemical Abstracts Service*

DL₅₀ - Dose letal 50%

IARC - *International Agency for Research on Cancer*

STEL - *Short Term Exposure Limit*

TLV - *Threshold Limit Value*

TWA - *Time Weighted Average*

NA - *Não Aplicável*

Bibliografia:

[ACGIH] AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. Disponível em: <http://www.acgih.org/TLVI>. Acesso em: dezembro de 2010.

[ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://ecb.jrc.it/>. Acesso em: dezembro de 2010.

[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.





Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S 10**

Página 10 de 10

Data: 13/12/2011

Nº FISPQ: BR0119

Versão: 1

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: dezembro de 2010.

[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: dezembro de 2010.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY - INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: dezembro de 2010.

[IPIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th, 2010. Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: dezembro de 2010.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: dezembro de 2010.

[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: dezembro de 2010.

[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: <http://www.petroleumhvp.org/pages/petroleumsubstances.html>. Acesso em: dezembro, 2010

[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.

[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: dezembro de 2010.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: dezembro de 2010.



ANEXO 2 – RESOLUÇÃO Nº 460, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2013



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

RESOLUÇÃO Nº 460, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2013

Correlação:

- Altera a Resolução CONAMA nº 420/2009 (altera o prazo do art. 8º, e acrescenta novo parágrafo).

Altera a Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso da competência que lhe é conferida pelo inciso I do art. 8º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, Anexo à Portaria nº 168, de 13 de junho de 2005, e

Considerando o disposto na Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que dispõe sobre critérios e valores orientados de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas, resolve:

Art. 1º O do art. 8º da Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, publicada em 30 de dezembro de 2009, Seção 1, página 81 a 84, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 8º Os VRQs do solo para substâncias químicas naturalmente presentes serão estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes dos Estados e do Distrito Federal até dezembro de 2014, de acordo com o procedimento estabelecido no Anexo I.

§ 3º Os Estados e o Distrito Federal informarão trimestralmente ao Ministério do Meio Ambiente e ao Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA os resultados das ações adotadas para o cumprimento do disposto no caput deste artigo." (NR)

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

IZABELLA TEIXEIRA
Presidente do Conselho

ESSE TEXTO NÃO SUBSTITUI O PUBLICADO NO
DOU Nº 253, DE 31/12/2013, Seção 01, Pág. 153

