

ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DOS PROCEDIMENTOS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL ADOTADOS PELO CBMMG EM OCORRÊNCIAS RODOVIÁRIAS ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS



Wesley Prates dos Santos

<https://lattes.cnpq.br/3382086948962817> – <https://orcid.org/0009-0009-2435-1626>
1364595@bombeiros.mg.gov.br

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

Aline de Barros Souza Silveira

<http://lattes.cnpq.br/4050942124344758> – <https://orcid.org/0009-0005-2206-603X>
1765437@bombeiros.mg.gov.br

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) é rotineiramente empenhado em ocorrências envolvendo acidentes com veículos que transportam produtos perigosos nas rodovias. Nesses atendimentos, geralmente ocorre o vazamento da carga, que atinge diretamente o meio ambiente, em especial o solo, lençóis freáticos e mananciais. Com a finalidade de minimizar esses impactos ambientais, a contenção rápida dos vazamentos é primordial. Para esse tipo de atendimento, os militares do CBMMG baseiam suas ações na Instrução Técnica Operacional 28 (ITO-28). Esta norma preconiza os procedimentos a serem seguidos nos atendimentos a ocorrências com produtos perigosos, incluindo ações de preservação ambiental, tais como acionamento do Núcleo de Emergência Ambiental (NEA) e adoção de medidas de contenção e controle dos vazamentos. O presente artigo objetivou analisar essas ações adotadas nas ocorrências dessa natureza entre os anos de 2020 e 2023. Por meio de um estudo empírico, foi realizada uma pesquisa documental exploratória nos Registros de Eventos de Defesa Social (REDS) fornecidos pelo Centro Integrado de Informações de Segurança Pública (CINSP). Para isso, adotou-se uma abordagem quali-quantitativa, utilizando o método de análise de conteúdo de Bardin para obtenção dos resultados, que indicaram um desempenho positivo e uma eficiência considerável, com índice de 77,9% de acionamento do NEA e 70,6% de adoção de medidas de contenção e controle nas ocorrências com impactos ambientais. Esse resultado demonstra a eficiência do CBMMG como órgão integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) nesse tipo de atendimento.

Palavras-chave: impacto ambiental; meio ambiente; preservação ambiental; produtos perigosos.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

ARTIGO ORIGINAL

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL PRESERVATION PROCEDURES ADOPTED BY MINAS GERAIS FIRE DEPARTMENT IN ROAD INCIDENTS INVOLVING HAZARDOUS MATERIALS

ABSTRACT

The Minas Gerais Fire Department (CBMMG) is routinely engaged in incidents involving accidents with vehicles transporting hazardous materials on highways. In these incidents, cargo spills typically occur, directly affecting the environment, particularly the soil, groundwater, and water sources. To minimize these environmental impacts, the rapid containment of spills is crucial. For this type of response, the military personnel of CBMMG base their actions on Operational Technical Instruction 28 (ITO-28). This regulation outlines the procedures to be followed in incidents involving hazardous materials, including environmental preservation actions such as notifying the Environmental Emergency Unit (NEA) and implementing containment and control measures for spills. This course completion work aimed to analyze these actions taken in incidents of this nature between the years 2020 and 2023. Through an empirical study, exploratory documentary research was conducted using the Social Defense Event Records (REDS) provided by the Integrated Public Safety Information Center (CINSP). For this, a qualitative-quantitative approach was adopted, using Bardin's content analysis method to obtain the results, which indicated a positive performance and considerable efficiency, with a rate of 77.9% for NEA notification and 70.6% for the adoption of containment and control measures in incidents with environmental impacts. This result demonstrates the efficiency of CBMMG as a component of the National Environmental System (SISNAMA) in this type of response.

Keywords: environment impact; environment; environmental preservation; hazardous materials.

Recebido em: 17/8/2024.
Aprovado em: 10/10/2025.
Publicado em: 10/11/2025.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

1 INTRODUÇÃO

A preservação ambiental é um assunto discutido mundialmente devido à sua importância para o futuro do planeta. Na esfera federal, estadual e municipal, a preocupação com o meio ambiente deve ser constante, com ações conjuntas de proteção ambiental. Segundo Jacobi e Sinisgalli (2012, p. 1471), "A governança ambiental envolve todos e cada um nas decisões sobre o meio ambiente, por meio das organizações civis e governamentais, a fim de obter ampla e irrestrita adesão ao projeto de manter a integridade do planeta".

Os prejuízos que um dano ambiental pode causar são notórios e abrangentes, afetando diretamente a saúde humana, a biodiversidade e os ecossistemas. Dentre as diversas formas de contaminação ambiental, destacam-se os acidentes rodoviários envolvendo veículos que transportam produtos perigosos, representando um desafio significativo para a segurança pública e para os órgãos de proteção ambiental. O vazamento desses produtos pode liberar substâncias tóxicas no solo, na água e na atmosfera, causando danos severos à população e ao meio ambiente (Andrade, 2016).

A legislação ambiental brasileira tem evoluído para garantir a proteção efetiva dos recursos naturais e a prevenção de danos ambientais, incluindo medidas específicas para o transporte de produtos perigosos. A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) é a entidade responsável por regulamentar o transporte rodoviário de produtos perigosos no Brasil (ANTT, 2024).

Diante da complexidade e diversidade dos produtos transportados, é exigido das equipes de emergência respostas rápidas e eficientes que mitiguem os impactos ambientais. Atrelado a isso, há a necessidade de normas rigorosas, treinamento adequado, planejamento de emergência e medidas de segurança para minimizar os riscos associados a essa atividade. As políticas públicas têm um papel crucial na prevenção de desastres ambientais, especialmente no que se refere ao transporte de produtos perigosos, com regulamentações para minimizar os riscos de acidentes e suas consequências ambientais (Assis et al., 2022).

Em Minas Gerais, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) é rotineiramente empenhado nas rodovias em atendimentos a emergências com produtos perigosos, os quais abrangem uma enorme gama de materiais. O alto índice

de ocorrências dessa natureza se deve ao fato de que o estado possui a maior malha rodoviária do Brasil, equivalente à cerca de 16% do somatório das rodovias estaduais, federais e municipais de toda a malha viária existente no país. No estado, são 272.062,90 km de rodovias (Minas Gerais, 2024).

Nesse tipo de atendimento, as guarnições do CBMMG baseiam suas ações na Instrução Técnica Operacional 28 (ITO-28), que rege a atuação dos militares nas ocorrências envolvendo produtos perigosos. A referida norma apresenta conteúdos voltados à segurança do bombeiro militar e das demais pessoas (vítimas e profissionais) incluídas na ocorrência. Além disso, trata da importância da preservação do meio ambiente por meio da adoção de medidas de contenção e controle que visam evitar a ampliação do acidente e minimizar os danos e a contaminação do homem e do ambiente.

1.1 Referencial teórico

Neste subitem, serão abordados os conteúdos atinentes a produtos perigosos e meio ambiente que se relacionam ao tema estudado. Serão detalhadas as competências do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, alinhadas ao Plano de Comando da instituição, que é embasado de forma minuciosa nas disposições contidas nas Constituições Federal e Estadual, cuja normatização é elucidada na Lei Orgânica Básica nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023.

1.1.1 *Produtos Perigosos e Meio Ambiente*

Os produtos perigosos, presentes em diversas atividades industriais e comerciais, têm um impacto significativo no meio ambiente, especialmente em casos de vazamentos. Considera-se produto perigoso aquele que representa risco ao meio ambiente e à saúde das pessoas, seja ele encontrado na natureza ou produzido por qualquer processo. Para o manejo e transporte em segurança, esses materiais são classificados em categorias, segundo a composição e características, tais como explosivos, inflamáveis, tóxicos e radioativos (Agência Minas, 2023).

Vazamentos de produtos perigosos podem causar contaminações graves em solos, mananciais e na atmosfera, resultando em danos ecológicos de longo prazo e

ameaça à biodiversidade. O transporte inadequado desses produtos pode levar a acidentes ambientais catastróficos. Nas rodovias, é uma atividade que apresenta elevado risco de acidentes, os quais podem resultar em graves consequências para o meio ambiente e para a saúde pública. Diversos estudos concentram a atenção nos eventos que envolvem produtos perigosos em função do alto potencial de danos que podem causar à coletividade, sem qualquer observância dos limites espaciais e temporais nos territórios (Cardoso; Oliveira, 2022, p.5).

1.1.2 Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

Conforme previsto na Constituição Federal (art. 144, § 5º), compete aos corpos de bombeiros militares do Brasil a execução de ações de defesa civil (Brasil, 1988). Aliado a isso, a Constituição do Estado de Minas Gerais no inciso II, art.142, deixa claro que são de competências do CBMMG:

[...] a coordenação e a execução de ações de defesa civil, a prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio, busca e salvamento e estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe" (Minas Gerais, 1989, p. 265).

A Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios (Lei Orgânica Básica nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023) inclui, em seu artigo 6º, os corpos de bombeiros militares como responsáveis pelas ações de preservação ambiental e de fiscalização quanto aos serviços de armazenamento e transporte de produtos especiais e perigosos com vistas à proteção das pessoas, do patrimônio público e privado e do meio ambiente. Destaca também como atribuição dos corpos de bombeiros a promoção de ações de educação ambiental, como integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA):

Art. 6º Compete aos corpos de bombeiros militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos termos de suas atribuições constitucionais e legais:

IV - fiscalizar, no âmbito de sua competência, os serviços de armazenamento e o transporte de produtos especiais e perigosos, com vistas à proteção das pessoas, do patrimônio público e privado e do meio ambiente;
VII - proteger o meio ambiente mediante a realização de atividades de:
[...] b) promoção de ações de educação ambiental, como integrante do Sisnama; (Brasil, 2023, p. 5).

1.2 Problema

O enorme fluxo de caminhões transportando produtos químicos perigosos, especialmente combustíveis, nas rodovias de Minas Gerais e, consequentemente, os acidentes decorrentes dessa atividade são responsáveis por grandes contaminações ambientais das áreas de entorno. As áreas que margeiam as rodovias geralmente possuem corpos d'água, que são afetados pelo derramamento das cargas. Segundo Silva (2022), a vulnerabilidade hídrica de trechos que possam ser acometidos por acidentes rodoviários é preocupante para comunidades locais e órgãos ambientais.

Diante do exposto, surgiu um questionamento: como o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais tem contribuído para preservar o meio ambiente em ocorrências rodoviárias envolvendo vazamento de cargas de produtos perigosos? A hipótese levantada foi a de que, como o CBMMG utiliza a ITO-28 como norma padrão para o atendimento de ocorrências envolvendo produtos perigosos e, nesta norma, constam ações de preservação ambiental (acionamento do Núcleo de Emergência Ambiental (NEA) e implementação de medidas de contenção e controle), os atendimentos estão, sim, sendo praticados de forma eficiente e satisfatória.

1.3 Justificativa

A 5^a edição do Plano de Comando do CBMMG (2015/2026) traz como um dos objetivos estratégicos o incentivo à cultura de prevenção e proteção à vida, ao patrimônio e ao meio ambiente, enfatizando a missão de proteção ambiental da corporação (Minas Gerais, 2023). Alinhado a isso, o presente trabalho estudou os procedimentos de preservação ambiental adotados pelo CBMMG nas ocorrências de acidentes rodoviários com produtos perigosos nos anos de 2020 a 2023, por meio de informações contidas nos históricos dos Registros de Eventos de Defesa Social (REDS), com foco nos relatos de vazamento dos produtos químicos e nas ações das guarnições BM para minimizar os danos ambientais. Assim, foi possível avaliar a eficácia da atuação do CBMMG nesse tipo de ocorrência.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar as ações de preservação ambiental adotadas pelas guarnições do CBMMG em ocorrências envolvendo produtos perigosos nas rodovias do estado de Minas Gerais, conforme padrões estabelecidos na ITO-28. Dessa forma, demonstrar a importância do CBMMG como órgão integrante do SISNAMA, de acordo com o estabelecido na Lei Orgânica Básica nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023.

1.4.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Analisar os atendimentos a ocorrências com produtos perigosos realizados pelo CBMMG nas rodovias do estado.
- Estudar as diretrizes da ITO-28 relacionadas às ações de preservação ambiental.
- Avaliar se a atuação operacional das guarnições BM está em conformidade com as ações de preservação ambiental preconizadas na ITO-28.
- Determinar a importância das ações de resposta do CBMMG em ocorrências com produtos perigosos nas rodovias no contexto da preservação do meio ambiente.
- Avaliar se as ações de preservação ambiental averiguadas estão alinhadas aos objetivos traçados pelo Plano de Comando do CBMMG, 5^a edição.

2 MÉTODO

Este artigo classifica-se como um estudo empírico, definido pela coleta de dados e observação, fundamental para validar hipóteses científicas e construir conhecimento sobre fenômenos específicos. A pesquisa documental foi utilizada como procedimento técnico para análise da ITO-28 e estudo dos REDS, conforme detalhado nesta seção.

A pesquisa teve caráter descritivo e exploratório, ao visar descrever as características de uma determinada população ou fenômeno, proporcionando maior

familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e auxiliando na construção de hipóteses (Lakatos; Marconi, 2003).

Inicialmente, foram estudados artigos e dissertações relacionados ao tema de preservação ambiental em acidentes rodoviários envolvendo cargas de produtos perigosos, publicados nos últimos dez anos (2014 a 2023). A pesquisa ocorreu em bases de dados científicas confiáveis, como Scielo, portal Capes, portal Capes de teses e dissertações, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (IBICT), revista Vigiles, do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, revista Flammae, do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, revista Ignis, do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Biblioteca Digital da UFMG, da Unicamp e da USP. As buscas foram realizadas utilizando palavras-chave específicas, como produtos perigosos, meio ambiente, impacto ambiental, corpo de bombeiros e ecossistema. Dentre os trabalhos obtidos, foram selecionados os mais alinhados com os objetivos desta pesquisa.

A revisão da literatura é fundamental na construção de artigos científicos, pois facilita a compreensão do estado atual da pesquisa em um determinado campo, permitindo uma análise crítica de estudos prévios que possam estabelecer um contexto sólido para a investigação proposta. De acordo com Bispo (2023), a revisão da literatura pode servir para sintetizar trabalhos anteriores, comparar suas descobertas, destacar lacunas e enigmas relevantes, desafiar e ampliar a teoria existente e propor novas questões e direções para estudos futuros. Sendo assim, a revisão literária possibilita consolidar o conhecimento existente e identificar oportunidades para avanços e inovações na área de estudo.

Por meio de uma pesquisa documental exploratória, efetuou-se uma análise minuciosa da ITO-28, com o objetivo de identificar os procedimentos previstos na norma que se enquadram em ações de preservação ambiental. Após essa identificação, foram examinados os Registros de Eventos de Defesa Social para verificar se esses procedimentos foram de fato adotados pelas guarnições bombeiro militar (Gu BM). Para a coleta desses dados, solicitou-se ao Centro Integrado de Informações de Segurança Pública (CINSP) os REDS relacionados ao atendimento de ocorrências envolvendo produtos perigosos nas rodovias de Minas Gerais no período de 2020 a 2023.

A seleção dos REDS de interesse foi realizada com base em filtros específicos,

considerando apenas as ocorrências que aconteceram na malha viária terrestre de Minas Gerais e aquelas naturezas que, em tese, poderiam envolver carga de produtos perigosos. O material, recebido em formato de planilha, continha 337 registros, os quais foram examinados.

O período de pesquisa foi definido de 2020 a 2023, considerando que, em 2020, foi publicada a primeira edição da ITO-28, que regulamenta o atendimento a ocorrências com produtos perigosos pelas equipes do CBMMG. Conforme orienta Silva (2018), o recorte temporal é essencial em pesquisas científicas para garantir a relevância e a atualidade dos dados investigados, permitindo uma compreensão mais precisa do fenômeno estudado.

Foi adotada uma abordagem quali-quantitativa, na qual a combinação de métodos qualitativos e quantitativos permitiu uma compreensão mais abrangente dos fenômenos estudados. Essa abordagem captura nuances e contextos detalhados, ao mesmo tempo em que possibilita a generalização dos resultados. A integração desses métodos em uma única pesquisa proporciona um exame mais rico e aprofundado dos dados, combinando a objetividade dos números com a subjetividade das percepções (Oliveira; Santos, 2022).

Para a verificação qualitativa dos REDS, utilizou-se o método de análise de conteúdo de Bardin, considerado adequado para interpretar e averiguar os históricos. É importante destacar que a escolha desse método deve estar alinhada com o delineamento da pesquisa, objetivos, problema, referencial teórico, intencionalidades e com o conhecimento que se busca construir a partir do objeto de estudo. Portanto, é necessária uma organização lógica, coerente e sistematizada de todas as fases a serem percorridas (Valle; Ferreira, 2023).

A análise de conteúdo desenvolvida por Laurence Bardin é uma metodologia de pesquisa qualitativa amplamente empregada para a interpretação de dados textuais. Seu objetivo é obter resultados replicáveis e válidos, organizando e categorizando as informações de forma sistemática. Segundo Bardin:

Análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. O objetivo é a interpretação dessas mensagens, visando identificar o que está sendo comunicado de forma explícita ou implícita (Bardin, 2016, p. 37).

Na teoria de Bardin, a análise de conteúdo envolve a identificação e definição de duas unidades fundamentais: a unidade de registro e a unidade de contexto. Esses conceitos são cruciais para a sistematização e interpretação dos dados de forma rigorosa e objetiva. A unidade de registro é a menor unidade de conteúdo a ser codificada e investigada, variando conforme a natureza do material e os objetivos da pesquisa. Já a unidade de contexto é a unidade maior na qual está inserida a unidade de registro. Essa unidade fornece o contexto necessário para interpretar corretamente o significado da unidade de registro. Como enfatiza Bardin (2016): "[...] para que uma análise de conteúdo seja eficaz, é fundamental definir claramente as unidades de registro e as unidades de contexto, assegurando que a interpretação das mensagens seja tanto precisa quanto significativa" (Bardin, 2016, p. 45).

Neste estudo, os REDS foram adotados como unidades de contexto, sendo analisados os históricos (parte textual) das ocorrências nas rodovias que envolveram cargas de produtos perigosos. As ações de preservação ambiental aplicadas pelas equipes do CBMMG, medidas de contenção e controle, foram consideradas as unidades de registro registradas nas unidades de contexto (REDS).

Para complementar a interpretação dos dados e apresentar os resultados de maneira quantitativa e objetiva, realizou-se também uma análise estatística dos dados extraídos dos REDS. Essa abordagem permitiu a exposição do conteúdo através de gráficos. A análise quantitativa é essencial, pois, conforme Fisher argumenta, "[...] para entender os fenômenos, é necessário não apenas observar o que ocorre, mas também compreender sua regularidade sob a forma de leis matemáticas" (Fisher, 1922, p. 9).

3 RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados os resultados do estudo das ocorrências com produtos perigosos nas rodovias do estado no período de 2020 a 2023, com foco nas ações de preservação ambiental preconizadas pela ITO-28.

3.1 Ações de preservação ambiental previstas na ITO-28

Embora seja obrigação do causador do incidente acionar o Núcleo de Emergência Ambiental, o CBMMG e outros órgãos empenhados na ocorrência também podem fazer esse acionamento, a fim de agilizar o atendimento. Segundo a ITO-28, assim que uma emergência é identificada, é essencial comunicar imediatamente ao NEA, órgão vinculado à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), pelo Centro de Operações/SOU ou pela própria guarnição (Minas Gerais, 2020). O Decreto Estadual nº 47.760/2019 atribui ao NEA as funções de atendimento e assessoramento em emergências ambientais, elaboração de relatórios técnicos, estabelecimento de medidas de controle para minimizar impactos e aplicação de sanções administrativas no âmbito de suas competências (Minas Gerais, 2019).

Ainda conforme a ITO-28, o NEA deve contatar os responsáveis pela carga, incluindo o produtor, distribuidor, transportador e destinatário, para que providenciem uma empresa especializada em atendimento a emergências químicas, encarregada de serviços de contenção, transbordo e destombamento de veículos de carga (Minas Gerais, 2020).

A ITO-28 enfatiza também a importância de adoção de medidas de contenção e controle pelas guarnições de bombeiros militares, visando evitar a ampliação do acidente e minimizar os danos e a contaminação do homem, do meio ambiente e da propriedade. Dentre as medidas elencadas nessa norma, foram excluídas da análise neste artigo as ações de queima controlada, ventilação e abafamento.

A queima controlada é utilizada quando existe o risco de ruptura do recipiente que armazena um gás inflamável e o transbordo não é uma opção viável, sendo, portanto, uma medida extrema de intervenção que depende do consentimento dos órgãos ambientais. A ITO-28 ressalta que “[...] essa técnica é realizada por equipes experientes e não é de responsabilidade do CBMMG” (Minas Gerais, 2020, p.63).

A ventilação e o abafamento contribuem positivamente para alguns objetivos, porém podem, ao mesmo tempo, apresentar desafios em relação a outras metas de desenvolvimento sustentável (Soares; Soares, 2024). A ventilação é usada para prevenir a ruptura ou explosão de recipientes devido ao aumento da pressão interna, liberando a substância gradualmente e de forma monitorada para a atmosfera. É recomendada para produtos não tóxicos e não inflamáveis e pode ser combinada com

técnicas de dispersão ou dissolução para gases tóxicos ou inflamáveis, com controle dos resíduos.

O abafamento é uma técnica de controle empregada quando se forma poças de líquidos inflamáveis decorrentes de vazamentos. É semelhante à contenção de produtos em diques. Consiste na aplicação de uma camada de espuma sobre o líquido, evitando a formação de vapores. Tal prática exige constante manutenção, devendo ser evitada em caso de produtos que reajam com a água ou de produtos liquefeitos, que em condições normais de temperatura e pressão são gases. Essa técnica pode ser utilizada para cobrir a parte interna de tanques que ainda contenham líquidos inflamáveis, antes de serem destombados, içados ou arrastados.

A seguir, são detalhadas as medidas de contenção e controle que podem ser usadas de forma eficaz e segura pelas guarnições BM durante os atendimentos a ocorrências rodoviárias envolvendo vazamento de produto perigoso.

Quadro 1 – Medidas de contenção e controle da ITO-28

(continua)

| MÉTODO | DESCRIÇÃO |
|-----------------------|---|
| Absorção | Faz uso de materiais específicos para absorver líquidos ou gases. Produtos absorventes devem ser escolhidos conforme o tipo de substância química e orientações do fabricante. Após utilizar, os produtos absorventes devem ser manuseados com cuidado. |
| Dissolução | Emprega jato de água na forma de neblina para dissolver gases ou vapores solúveis em água, evitando dispersão. A solução gerada deve ser contida para posterior destinação ambiental. Exige grande quantidade de água. |
| Dispersão | Semelhante à dissolução, usado para produtos insolúveis em água, direcionando ou dispersando o produto químico na atmosfera. |
| Construção de desvios | Reduz efeitos do produto químico sobre o homem ou meio ambiente, construindo desvios. Considera o estado físico do produto para direcioná-lo a áreas menos sensíveis. |

(conclusão)

| MÉTODO | DESCRIÇÃO |
|--|--|
| Construção de diques | Prepara um local adequado para contenção do produto derramado, utilizando materiais plásticos como lonas para revestir o dique e evitar percolação. |
| Construção de barragens ou uso de barreiras de contenção | Métodos usados em corpos d'água para conter e recolher produto derramado. Recomendados para produtos não miscíveis em água e com densidade inferior a esta. |
| Estanqueidade | Intervenção direta no local do vazamento para estancá-lo, utilizando equipamentos específicos. Pode ser necessário reduzir a pressão antes da estanqueidade em vazamentos sob pressão elevada. |
| Neutralização | Adição de outro produto químico para equilibrar o pH em vazamentos de produtos corrosivos. Deve ser supervisionada por um profissional qualificado devido às reações químicas. |
| Neutralização | Adição de outro produto químico para equilibrar o pH em vazamentos de produtos corrosivos. Deve ser supervisionada por um profissional qualificado devido às reações químicas. |

Fonte: elaboração própria (2024).

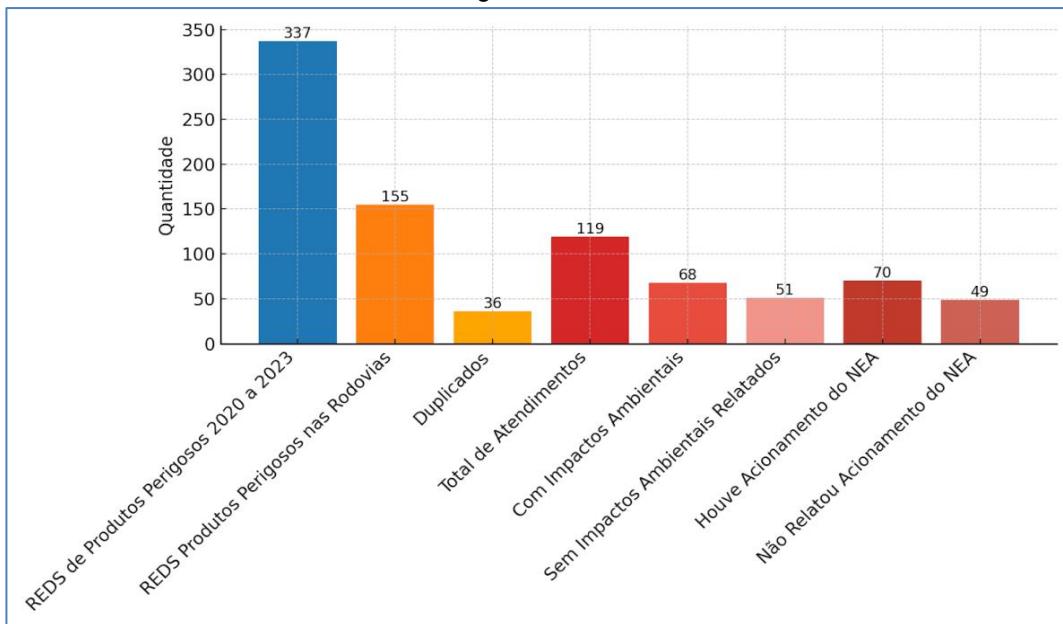
Entre as medidas de contenção e controle utilizadas como referência na análise das ações de preservação ambiental adotadas pelas guarnições do CBMMG, a dissolução e dispersão devem ser examinadas de forma cautelosa, pois são métodos que geram resíduos. Sendo assim, essas ações, para serem eficientes do ponto de vista ambiental, exigem uma destinação correta para os produtos gerados, de forma que não prejudiquem o meio ambiente.

3.2 Estudo das ocorrências com produtos perigosos nas rodovias do estado

Após a análise e coleta de informações, conforme o método descrito neste artigo, os dados foram condensados em uma planilha, permitindo a avaliação e comparação quali-quantitativa dos resultados de acordo com as ações adotadas pelas

guarnições do CBMMG. Os dados gerais obtidos estão representados na forma de gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Dados gerais dos REDS analisados



Fonte: elaboração própria (2024).

Um exame minucioso dos 337 REDS referentes às ocorrências atendidas entre os anos de 2020 e 2023, fornecidos pelo CINSP, revelou que 155 se referem a acidentes nas rodovias com cargas de produtos perigosos. Os demais empenhos (182) envolveram situações com produtos perigosos de outras naturezas não estudadas neste artigo, tais como vazamentos de gás liquefeito de petróleo (GLP) residencial e vazamentos de produtos químicos diversos em indústrias e/ou empresas, entre outras.

O estudo focou na análise das informações dos 155 REDS de interesse, que incluíram acidentes nas rodovias com veículos de cargas de produtos perigosos. A partir dos dados iniciais obtidos, observou-se a duplicitade de 36 REDS, ou seja, duas ou mais Gu BM foram empenhadas para o mesmo atendimento. Com isso, verificou-se que ocorreram 119 atendimentos distintos de ocorrências de acidentes com cargas de produtos perigosos nas rodovias do estado atendidas pelo CBMMG entre os anos de 2020 e 2023. Dentre esses atendimentos, houve registro nos históricos de 68 REDS com relatos que afirmam e/ou deduzem algum tipo de contaminação ambiental. Em 51 REDS, não constam relatos de nenhum tipo de impacto ambiental.

Em relação ao NEA, em 70 dos 119 atendimentos, os relatores registraram nos históricos o acionamento do núcleo. Vale ressaltar que, nesse quesito, nem todos os REDS que indicaram algum tipo de impacto ambiental incluíam informação do NEA. Dos 68 REDS com impacto ambiental, 15 não registraram acionamento do NEA. Nos REDS verificados sem impacto ambiental (51), consta no histórico que o NEA foi comunicado em 17 ocorrências.

Examinando os dados em percentuais, nota-se que, nas ocorrências sem impactos ambientais, o índice de acionamento do NEA foi de 33,3%, enquanto nos atendimentos com impactos ambientais esse percentual foi de 77,9%.

3.2.1 Análise da atuação BM/Gu BM de preservação ambiental

Para apurar as ações de preservação ambiental adotadas pelas Gu BMs, utilizou-se como parâmetro as medidas de contenção e controle relacionadas à preservação ambiental, descritas na ITO-28. De acordo com as abordagens qual-quantitativas descritas no método deste artigo, foram analisados todos os Registros de Eventos de Defesa Social e quantificadas em uma planilha as medidas de contenção e controle mencionadas anteriormente (item 3.1). Após essa análise, verificou-se, nos históricos dos REDS, que dos 119 atendimentos registrados, entre 2020 e 2023, pelo CBMMG, de ocorrências com produtos perigosos nas rodovias do estado, em 74 houve registro de vazamento da carga.

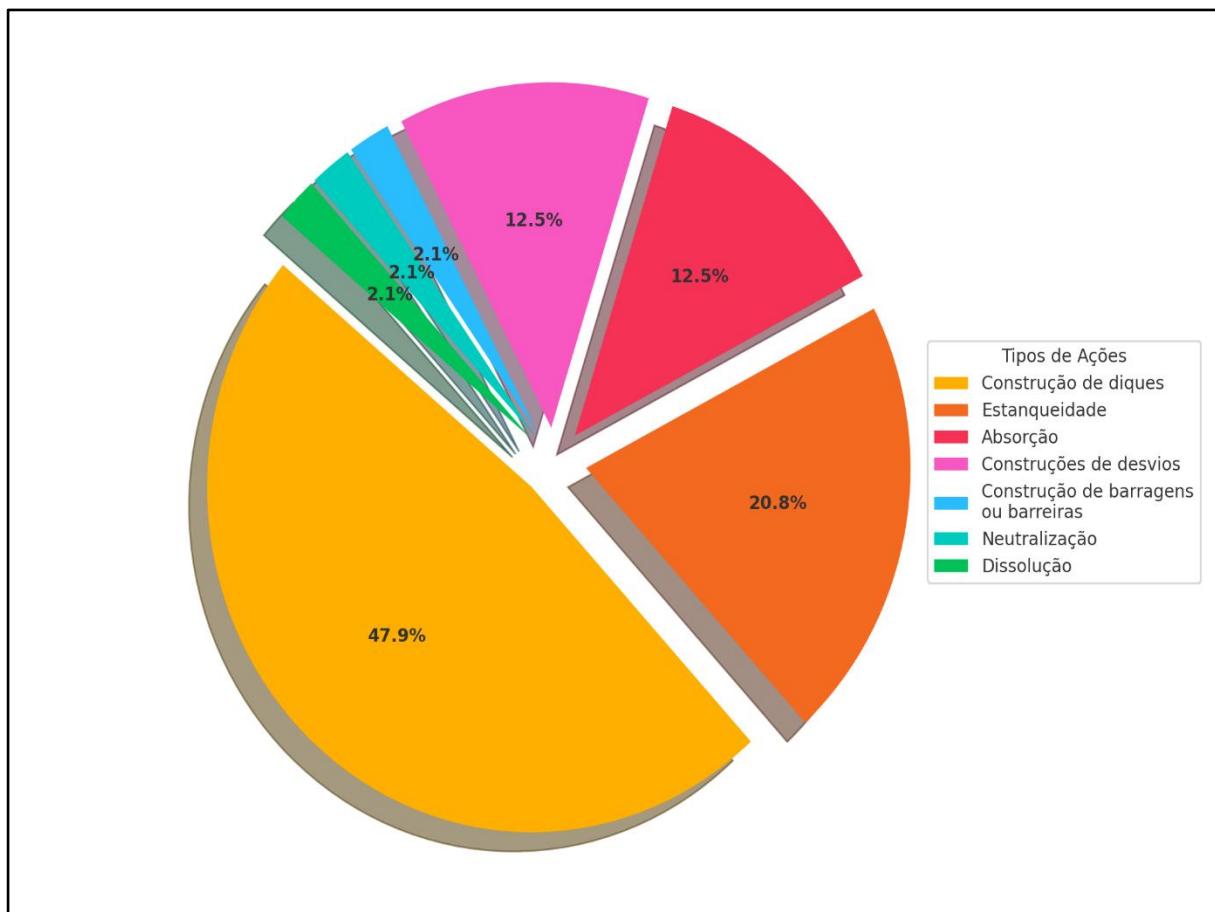
Entre esses casos de vazamento, observou-se que 68 resultaram em algum tipo de impacto ambiental. Para essa investigação, considerou-se como impacto ambiental a contaminação do solo, da água ou do ar, devido ao vazamento do produto perigoso. Em 6 das 74 ocorrências com vazamentos não houve danos ambientais, pois se tratava de cargas sólidas que foram totalmente removidas e/ou carga de gases não poluentes.

Com foco nos acidentes que tiveram relato de algum tipo de impacto ambiental, notou-se que, em 70,6% dos casos, o relator registrou no REDS ter adotado ações de preservação ambiental, contendo o vazamento e/ou controlando o fluxo do produto derramado de forma a minimizar os danos ao meio ambiente.

Com a análise dos REDS, verificou-se que, em 48 ocorrências com impacto ambiental, houve o registro de pelo menos uma medida de contenção e controle. Os

resultados apurados foram: 23 construções de diques, 10 ações de estanqueidade, 6 procedimentos de absorção, 6 construções de desvios, 1 construção de barragens ou barreiras, 1 ação de neutralização e 1 procedimento de dissolução.

Gráfico 2 – Medidas de contenção e controle adotadas pelas Guarnições BM



Fonte: elaboração própria (2024).

Após a avaliação dos dados, observou-se que a medida de contenção mais utilizada pelas guarnições de bombeiros foi a construção de diques. Essa técnica demonstrou ser a mais eficaz em diversos cenários de impacto ambiental, proporcionando uma barreira física imediata para conter a propagação das substâncias perigosas.

Quanto às naturezas dos 155 REDS (considerando os duplicados), notou-se que, em maior número, houve capotamento de caminhão/carreta (S05202), com 68 registros; vazamento de produto QBRN (S07004), com 30; acidente com agente químico (S07008), com 15; e colisão entre caminhões/carretas (S05304), com 13. Além disso, houve o registro de outras 11 naturezas distintas em menor número,

totalizando 15 naturezas diferentes, conforme observado no Quadro 2.

Quadro 2 – Naturezas das ocorrências envolvendo produtos perigosos

| Natureza | Descrição da Natureza | Quantidade |
|----------|--|------------|
| S05202 | Capotamento de caminhão / carreta | 68 |
| S07004 | Vazamento de produto QBRN | 30 |
| S07008 | Acidente com agente químico | 15 |
| S05304 | Colisão entre caminhões / carretas | 13 |
| S05309 | Colisão entre automóvel x caminhão / carreta | 9 |
| S05299 | Outros tipos de capotamento / tombamento no trânsito | 6 |
| S05104 | Choque de caminhão / carreta | 4 |
| O03001 | Perigo de explosão / incêndio em acidente de trânsito | 2 |
| S05103 | Choque de automóvel (carro, camioneta, caminhonete) | 2 |
| R02999 | Outros tipos de contaminação | 1 |
| S05316 | Colisão entre múltiplos veículos / engavetamento | 1 |
| S05399 | Outros tipos de colisão / abalroamento no trânsito | 1 |
| S05499 | Outros tipos de acidentes de trânsito diversos | 1 |
| U80002 | Lavagem de locais diversos | 1 |
| V02409 | Vítima de colisão entre automóvel x caminhão / carreta | 1 |

Fonte: elaboração própria (2024).

4 DISCUSSÃO

O grande fluxo de veículos transportando cargas de produtos perigosos pelas rodovias de Minas Gerais exige que os órgãos públicos competentes mantenham um preparo contínuo e eficiente para implementar medidas eficazes de prevenção e resposta a emergências. Entre essas medidas, destaca-se o treinamento contínuo e especializado dos profissionais, especialmente do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, garantindo que estejam aptos a darem respostas efetivas a acidentes envolvendo produtos perigosos.

Devido ao risco de contaminação ambiental que esses produtos oferecem, as medidas de preservação ambiental são fundamentais para minimizar os danos. Para

isso, é importante que as ações sejam realizadas o mais rápido possível, pois o curto tempo de início do atendimento torna-se essencial para reduzir os impactos ambientais. Nesse tipo de ocorrência, o CBMMG tem papel primordial nas ações de resposta.

Vale ressaltar que, além das ações de socorro e salvamento, compete ao CBMMG as ações de preservação ambiental, conforme previsto na Lei Orgânica Básica nº 14.751, de dezembro de 2023, que inclui os corpos de bombeiros militares como órgãos integrantes do SISNAMA.

Em relação ao acionamento do Núcleo de Emergência Ambiental, por meio dos dados levantados, notou-se que, em 58,82% dos REDS, o relator registrou no histórico o acionamento deste órgão. Ao analisar apenas os REDS que registraram algum tipo de impacto ambiental, esse índice subiu para 77,94%. Como não há no REDS um campo obrigatório que especifica o acionamento ou não do NEA, a informação explícita no relatório depende da ação do relator do registro. Sendo assim, esse percentual pode ter sido maior do que os dados obtidos, dada a possibilidade de não preenchimento dessa informação no histórico da ocorrência.

Conforme descrito na ITO-28, no local do acidente, o NEA tem o importante papel de comunicar os responsáveis pela carga a fim de providenciar uma empresa especializada no atendimento de emergências químicas. Considerando a importância de atuação deste órgão na seara de preservação ambiental, o percentual de acionamento por parte dos militares do CBMMG foi considerado satisfatório.

De forma semelhante, as medidas de contenção e controle não são registradas em um campo específico e obrigatório nos Relatórios de Evento de Defesa Social, dependendo, portanto, da subjetividade do relator da ocorrência. A falta de um campo obrigatório pode resultar em subnotificações, fazendo com que informações cruciais não sejam relatadas nos históricos. Logo, é possível que o percentual de 70,6%, que representa as ações de preservação ambiental observadas na análise dos REDS, seja, na realidade, maior, pois algumas medidas efetivas adotadas podem não estar registradas por causa da falta de um procedimento padronizado com campo específico no REDS para lançamento de tais informações.

Diante dos resultados, apesar das possíveis falhas de registro mencionadas, é notório que as ações de contenção e controle adotadas pelo CBMMG atingiram níveis satisfatórios, tornando-se fundamentais nas estratégias de preservação ambiental.

Esses resultados são consistentes com os objetivos estratégicos do Plano de Comando do CBMMG, que inclui a preservação e proteção ao meio ambiente entre suas metas principais, e reafirmam a importância e a eficácia das medidas adotadas, sugerindo, contudo, a necessidade de melhoria no sistema de registro do REDS para garantir que todas as ações relevantes sejam inseridas adequadamente.

Com relação à natureza das ocorrências, houve o registro de 15 naturezas distintas para os atendimentos de acidentes com veículos transportando produtos perigosos nas rodovias. Notou-se a prevalência de acidentes envolvendo veículos pesados, sendo o capotamento de caminhões ou carretas os mais comuns. Quanto aos frequentes acidentes rodoviários com carretas e/ou caminhões com produtos perigosos, vale ressaltar que, no país, o transporte desses produtos ocorre majoritariamente via rodovias. De acordo com a Secretaria Nacional de Trânsito, há mais de 3,5 milhões de caminhões em circulação no Brasil e cerca de 75% de todas as mercadorias que são movimentadas pelo território brasileiro utilizam o modal rodoviário (Brasil, 2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo alcançou seus objetivos ao verificar, conforme os padrões estabelecidos na ITO-28, as ações de preservação ambiental adotadas pelas guarnições do CBMMG em ocorrências envolvendo produtos perigosos nas rodovias de Minas Gerais. Os resultados obtidos ratificaram a importância da atuação do CBMMG nesse tipo de atendimento como órgão integrante do SISNAMA.

Por meio da análise dos REDS, foi possível determinar o percentual de atendimentos de ocorrências com cargas de produtos perigosos nas rodovias que apresentaram algum tipo de impacto ambiental. Foram avaliadas qualitativamente as ações BM voltadas à conservação do meio ambiente. Além disso, foram analisadas as diretrizes da ITO-28, verificando a eficiência da atuação operacional das guarnições do CBMMG quanto às ações de preservação ambiental preconizadas nesta norma. Ficou claro que tais medidas estão alinhadas aos objetivos traçados pelo Plano de Comando do CBMMG, 5^a edição, que inclui a proteção ao meio ambiente como um de seus objetivos estratégicos.

Com os resultados obtidos, ficou comprovada a hipótese levantada inicialmente

de que o CBMMG atua de forma efetiva com ações de preservação ambiental nas ocorrências com produtos perigosos nas rodovias do estado. Quanto ao acionamento do Núcleo de Emergência Ambiental, como órgão responsável pela fiscalização ambiental e determinação da responsabilidade da destinação do produto, em 77,9% das ocorrências com impacto ambiental, o órgão foi acionado. Com relação às medidas de contenção e controle que contribuem para a mitigação dos danos ambientais, em 70,6% dessas ocorrências, houve o relato no histórico do REDS de tais ações.

Quanto ao método, o recorte temporal foi relativamente pequeno (2020 a 2023), pois o estudo tomou como base a data de lançamento da ITO-28 no ano de 2020. Esse período poderia ter sido maior se incluísse a análise dos REDS de anos anteriores ao lançamento dessa norma. Essa alternativa foi descartada por causa do curto prazo para conclusão da pesquisa, o que tornaria essa abordagem inviável.

Os resultados foram satisfatórios, contudo, é importante ressaltar que as informações registradas nos históricos dos REDS dependem da subjetividade do relator da ocorrência. Por vezes, algumas informações importantes podem ter sido ignoradas ou passado despercebidas pelo relator.

Diante disso, para assegurar que os dados sejam inseridos de forma objetiva nos REDS que envolvem produtos perigosos, a sugestão é a implementação futura, no Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS), de campos de preenchimento obrigatório em todas as ocorrências com caminhões e/ou carretas, tendo em vista a possibilidade de haver derramamento de produto químico e possível contaminação ambiental. De acordo com o SIDS, as naturezas a serem incluídos os campos obrigatórios nos REDS seriam as do grupo “S”, referente à busca e salvamento/salvamento terrestre, e as do grupo “O”, referente à explosão e incêndio, além das naturezas específicas de produtos químicos.

Para isso, sugere-se que o formato de inserção de dados nos REDS dessas naturezas apresente os seguintes campos a serem preenchidos pelo relator:

- Carga de produto perigoso: lista suspensa de “Sim, qual?” ou “Não”.
Caráter obrigatório.

Caso a resposta seja sim, deverá o relator preencher os demais campos obrigatórios, sendo:

- Núcleo de Emergência Ambiental acionado: lista suspensa de

“Sim” ou “Não”. Caráter obrigatório.

- Vazamento de produtos perigosos: lista suspensa de “Sim” ou “Não”. Caráter obrigatório.
- A guarnição adotou medidas de contenção e controle: lista suspensa de “Sim, quais (listar todas da ITO-28 para serem selecionadas)” ou “Não”. Caráter obrigatório.
- Impactos ambientais: Lista suspensa de “Sim, quais” ou “Não”. Caráter obrigatório.

Quanto à possibilidade de inserção desses campos obrigatórios nos REDS, caberia uma avaliação ou estudo futuro junto ao SIDS para verificar a viabilidade, semelhantemente ao que já consta nos REDS de salvamento e socorro que possuem o seguinte campo de preenchimento obrigatório: “Perícia compareceu no local: Sim ou Não”. Dessa forma, os REDS das ocorrências envolvendo produtos perigosos ficariam mais objetivos e possibilitariam análises mais fiéis à realidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA MINAS. Saúde e Bombeiros elaboram Plano de Resposta aos Acidentes com Produtos Perigosos. Disponível em:
www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/saude-e-bombeiros-elaboram-plano-de-resposta-aos-acidentes-com-produtos-perigosos. Acesso em: 21 dez. 2023.

ANDRADE, Esdras de Lima. **Áreas de risco ambiental aos acidentes com transporte rodoviário de produtos perigosos no trecho alagoano da rodovia BR-101: uma proposta metodológica.** 2016. 192 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Maceió, 2016. Disponível em:
<https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1558>. Acesso em: 23 maio 2024.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Regulamentação do transporte rodoviário de produtos perigosos.** Disponível em:
<https://www.gov.br/antt>. Acesso em: 14 jun. 2024.

ASSIS, Laís Costa de; LIMA, Edson do Nascimento Alves; LUCAS, Graziela Aparecida de Oliveira; NOGUEIRA, Rosana Maria C. D. P. A.; SILVEIRA, Melk Wilk Oliveira. **Transporte rodoviário de cargas perigosas no estado de São Paulo:** um estudo sobre a regulamentação e funcionamento no período pós pandemia da covid-19. XIII FATECLOG – Os Impactos das Novas Demandas Pós-Pandemia nos Sistemas Logísticos das Organizações, Mauá/SP - Brasil, 2022. Disponível em:
<https://fateclog.com.br/anais/2022/705-1224-1-RV.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BISPO, Marcelo de Souza. Um olhar crítico sobre a prática de revisão de literatura. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 27, n. 6, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2023230264.por>. Acesso em: 8 abr. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023.** Institui a Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos termos do inciso XXI do caput do art. 22 da Constituição Federal, altera a Lei nº 13.675, de 11 de junho de 2018, e revoga dispositivos do Decreto-Lei nº 667, de 2 de julho de 1969. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 dez. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14751.htm. Acesso em: 2 mar. 2024.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Transporte rodoviário de cargas.** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/transporte-rodoviario-de-cargas>. Acesso em: 3 abr. 2023.

CALDEIRA, Luis Fernando da Rosa; CARNIATTO, Irene; OLIVEIRA, Juliana Bento de; OLIVEIRA, Wilson Alves de. Riscos socioambientais dos mananciais de abastecimento por acidentes com transporte de produtos perigosos na BR-277, Paraná, Brasil. **Revista Flammae**, Recife, v. 5, n. 12, p. 9-31, jan./jun. 2019. Disponível em: https://www.revistaflammae.com/_files/ugd/08765e_569c4ba9915f408bb563d9889671405f.pdf. Acesso em: 9 maio 2024.

CARDOSO, Daniel Bazanella; OLIVEIRA, Marcos de. A fiscalização de produtos perigosos pela autoridade local como instrumento de melhoria orçamentária para as coordenadorias de proteção e defesa civil municipal. **Ignis: Revista Técnico Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis**, v. 7, n. 1, p. 1-11, jan./jun. 2022. Disponível em: <http://defesacivil.uff.br/wp-content/uploads/sites/325/2020/10/Coletnea-Vol-4.pdf#page=71>. Acesso em: 10 maio 2024.

DOE, J.; SMITH, J. Environmental impacts of hazardous material spills: a review. **Journal of Environmental Science and Health, Part A**, v. 57, n. 3, p. 210-225, 2022.

FISHER, R. A. The goodness of fit of regression formulae, and the distribution of regression coefficients. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 85, n. 4, p. 597-612, 1922.

JACOBI, Pedro Roberto; SINISGALLI, Paulo Antonio de Almeida. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1469-1478, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/DBXxLJvGdzc8yLLMbYms8ym/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 312 p.

MACHADO, S. T. QUEIROZ, Marluce Teixeira Andrade; SOUZA, O. M. Influência da evolução da legislação e da fiscalização na incidência de acidentes com transporte rodoviário de produtos perigosos. **Revista Refas**, v.5, 2019.

MINAS GERAIS. Constituição, 1989. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 1989.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional nº 28**: Procedimentos em ocorrências envolvendo produtos perigosos. 2020. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/dashboard>. Acesso em: 11 fev. 2023.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando**: 2015 – 2026. 5a Edição. Belo Horizonte, 2023.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual nº 47.760, de 20 de novembro de 2019**. Contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outra providência. Diário do Executivo, Belo Horizonte, 21 nov. 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47760/2019/?cons=1>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MINAS GERAIS. **Lei Complementar nº 54, de 13 de dezembro de 1999**. Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG - e dá outras providências. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/leis/legislacao-mineira/lei-complementar/1999/1999-lei-complementar-54.htm>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MINAS GERAIS. **Portal MG – Rodovias**. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/pagina/rodovias>. Acesso em: 03 mar. 2024.

OLIVEIRA, Carlos; SANTOS, Aline. **Metodologias Mistas em Pesquisa Social**. Rio de Janeiro: Editora Universitária, 2022.

OLIVEIRA, M. F. **Políticas públicas e proteção ambiental**: desafios no transporte de produtos perigosos. Rio de Janeiro: Editora Sustentável, 2018.

PUBRICA. **Why is it important to do a literature review in research?** 2024. Disponível em: <https://pubrica.com/academy/importance-of-literature-review-in-research/>. Acesso em: 16 maio 2024.

SANTOS, Maria José. **Metodologias de Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2020.

SANTOS, Maria. **Políticas ambientais no Brasil**: desafios e perspectivas. São Paulo: Editora Ambiental, 2018.

SILVA, J. A. Importância do recorte temporal em pesquisas científicas. **Revista de Metodologia Científica**, v. 12, n. 3, p. 55-67, 2018.

SILVA, Patrícia. **Vulnerabilidade Hídrica:** Acidentes com Transporte Rodoviário de Produtos Químicos Perigosos em Minas Gerais: Estudo de Caso BR 381 trecho entre Cambuí e Estiva. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hídrica) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/3359>. Acesso em: 14 maio 2024.

SOARES, Cristiano Antônio; SOARES, Marcos Anderson Viana. **CBMMG E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: RELEVÂNCIA DO ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS.** Vigiles, Belo Horizonte, Brasil, v. 7, n. 1, p. 112–157, 2024. DOI: 10.56914/revistavigiles-2595-6043-v7n1-5. Disponível em: <https://vigiles.bombeiros.mg.gov.br/index.php/cbmmg/article/view/21>. Acesso em: 20 jun. 2024.

VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. **Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin:** contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. SciELO Preprints, 2 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7697>. Acesso em: 14 jul. 2024.