

# Uma Revisão Bibliográfica Sobre As Normas De Transporte De Produtos Perigosos No Brasil Sob A Ótica De Acidentes E Mobilidade Urbana

Larissa Alves Milwski<sup>1</sup>, Thayna Mendes Cardoso Silva Pires<sup>2</sup>,  
Alexandre Formigoni<sup>3</sup>, Vanderlei Tallach<sup>4</sup>, Rafael Cavalcanti Bizerra<sup>5</sup>

(Logistics, Ceeteps - Fatec – Faculdade De Tecnologia Da Zona Leste, Brazil)

(Logistics, Ceeteps - Fatec – Faculdade De Tecnologia Da Zona Leste, Brazil)

(Logistics, Ceeteps - Fatec – Faculdade De Tecnologia Da Zona Leste, Brazil)

(Logistics, Ceeteps - Fatec – Faculdade De Tecnologia De Guarulhos, Brazil)

(Logistics, Ceeteps - Fatec – Faculdade De Tecnologia Da Zona Leste, Brazil)

## Abstract:

**Background:** Em tempos atuais o transporte de cargas com produtos perigosos se faz essencial para que as indústrias e pessoas consigam realizar suas atividades. Devido aos riscos potenciais que essas substâncias apresentam à saúde e ao meio ambiente, o setor de transporte precisa seguir normas e legislação específica. Contudo, ainda há falhas nas medidas de segurança, regulamentação e conscientização, o que eleva os riscos envolvidos.

**Materials and Methods:** Este estudo tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre as normas de transporte de produtos perigosos, discutir os acidentes ocorridos no ano de 2023 e o impacto de um acidente para a mobilidade urbana.

**Results:** Permitindo observar que o transporte de cargas perigosas no Brasil possui regulação rigorosa, no entanto, precisa medidas preventivas contínuas para minimizar riscos, devido ao número de acidentes e reforçar a necessidade de fiscalização intensa e aprimoramento das práticas de segurança.

**Conclusion:** Contudo, esse trabalho demonstra sua importância por compilar as leis existentes, trazer uma reflexão sobre o número de acidentes e apontar possíveis práticas para melhorar o setor de transporte de produtos perigosos.

**Key Word:** Cargas Perigosas; Transporte; Mobilidade Urbana; Meio Ambiente.

Date of Submission: 16-11-2024

Date of Acceptance: 26-11-2024

## I. Introdução

A logística tem uma função central na administração da cadeia de suprimentos, envolvendo o planejamento, implementação e monitoramento do fluxo de produtos e dados. Nesse caso, a importância desse papel se intensifica no transporte de substâncias perigosas, uma tarefa rigorosamente regulada e complicada que requer precauções rigorosas para preservar a segurança e reduzir os perigos à saúde e ao ecossistema. Conforme a Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) nº 5.998/2022, de 3 de novembro de 2022, são estabelecidos diretrizes e procedimentos para assegurar a proteção da saúde pública, do meio ambiente e da segurança de todos os envolvidos nas operações logísticas de transporte de produtos perigosos. Conforme o exposto, esse trabalho tem como objetivo destacar a importância de aderir às leis e adotar medidas de segurança e tecnologias avançadas para proteger todos os envolvidos. Nas áreas metropolitanas, onde há alta concentração de habitantes e interligação entre economia e sociedade, a mobilidade urbana se transforma em um obstáculo de extrema importância. O planejamento do espaço urbano, a acessibilidade e a eficácia dos sistemas de transporte devem ser amplamente pensadas, principalmente ao lidar com o transporte de cargas perigosas. A interação entre logística, gestão urbana e transporte é essencial para assegurar o atendimento seguro e eficiente das necessidades da população, protegendo a saúde pública e o meio ambiente.

## II. Fundamentação Teórica

### Logística e Transporte

Para melhor compreender o transporte de cargas perigosas no Brasil, é importante conhecer alguns conceitos acerca do assunto. A logística inclui todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquiri-los. Essas atividades incluem o fluxo logístico, planejamento, transporte, armazenagem, dentre outras etapas de processo (BALLOU, 2001).

Dentro desse contexto, o transporte surge como um dos elementos centrais, uma vez que possibilita a movimentação de mercadorias entre diferentes pontos, promovendo a integração dos processos logísticos. Como destaca Ballou (2001), "a logística, ao integrar atividades como transporte, armazenamento e distribuição, contribui para o aumento da eficiência e a redução de custos nas cadeias de suprimentos" (p. 23).

O transporte pode envolver vários modais, sendo o modal rodoviário o mais utilizado no Brasil. O transporte rodoviário é caracterizado pelo uso de estradas e vias urbanas. Trata-se de uma das formas mais práticas e fáceis de implementação. O modal rodoviário é responsável por cerca de 60% a 65% do total de mercadorias transportadas no país. O país possui uma malha rodoviária de aproximadamente 1,7 milhão de quilômetros e uma frota estimada em cerca de 2,2 milhões de caminhões (PRESTEX, 2023).

### Produtos Perigosos

É considerado produto perigoso todo aquele que representa risco à saúde das pessoas, ao meio ambiente ou à segurança pública, seja ele encontrado na natureza ou produzido por qualquer processo (ANTT, 2012).

### Classes e Subclasses de Produtos Perigosos

Os produtos perigosos são classificados pela Organização das Nações Unidas (ONU) em nove classes de riscos e respectivas subclasses, o Quadro 01 apresenta os perigos à saúde, meio ambiente ou segurança pública e são apresentados os respectivos rótulos de risco na Figura 01.

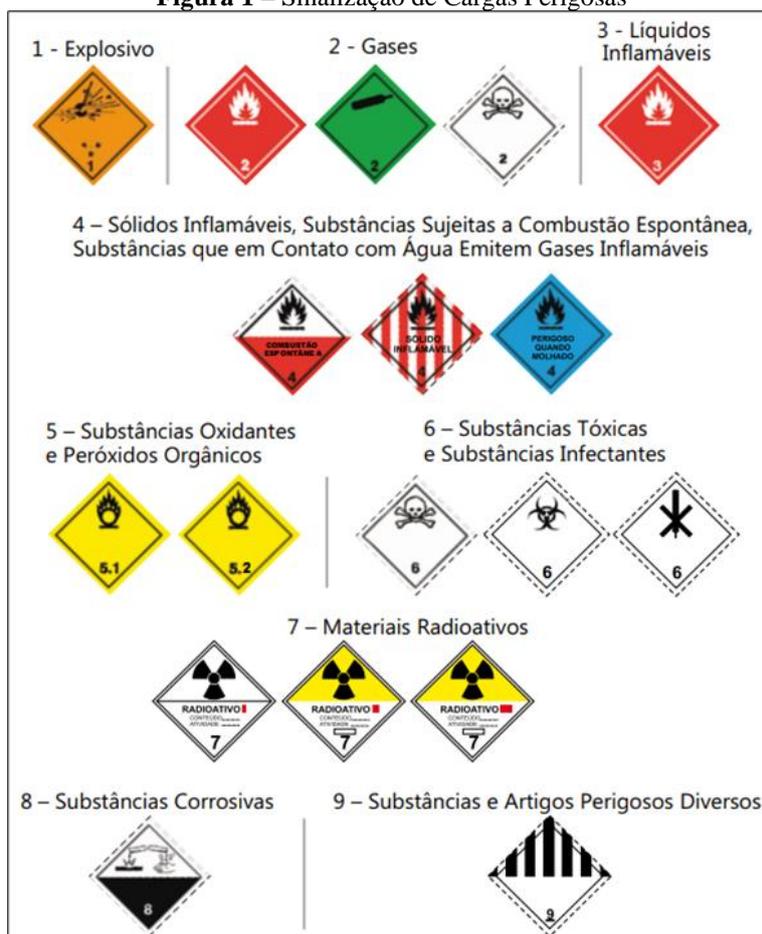
**Quadro 01 – Classificação ONU dos Riscos dos Produtos Perigosos**

Classificação	Subclasse	Definições
<b>Classe 1</b> Explosivos	1.1	Substância e artigos com risco de explosão em massa.
	1.2	Substância e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
	1.3	Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.
	1.4	Substância e artigos que não apresentam risco significativo.
	1.5	Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa;
	1.6	Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
<b>Classe 2</b> Gases	2.1	Gases inflamáveis: são gases que a 20°C e à pressão normal são inflamáveis.
	2.2	Gases não-inflamáveis, não tóxicos: são gases asfixiantes e oxidantes, que não se enquadrem em outra subclasse.
	2.3	Gases tóxicos: são gases tóxicos e corrosivos que constituam risco à saúde das pessoas.
<b>Classe 3</b> Líquidos Inflamáveis	-	Líquidos inflamáveis: são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão, que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60,5°C.
<b>Classe 4</b> Sólidos Inflamáveis	4.1	Sólidos inflamáveis, Substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que, em condições de transporte, sejam facilmente combustíveis, ou que, por atrito, possam causar fogo ou contribuir para tal.
	4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea: substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou a aquecimento em contato com o ar, podendo inflamar-se.
	4.3	Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis: substâncias que por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis, ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas.
<b>Classe 5</b> Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos	5.1	Substâncias oxidantes: são substâncias que podem causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso.
	5.2	Peróxidos orgânicos: são poderosos agentes oxidantes, periodicamente instáveis, podendo sofrer decomposição.
<b>Classe 6</b> Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes	6.1	Substâncias tóxicas: são substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele.
	6.2	Substâncias infectantes: são substâncias que podem provocar doenças infecciosas em seres humanos ou em animais.
<b>Classe 7</b> Material radioativo	-	Qualquer material ou substância que emite radiação.
<b>Classe 8</b> Substâncias Corrosivas	-	São substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos.
<b>Classe 9</b> Substâncias e Artigos Perigosos Diversos	-	São aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco abrangido por nenhuma das outras classes.

Fonte: DER/SP [S.d.]

A classificação de produtos perigosos é fundamental para garantir a segurança durante o transporte desses produtos. Os produtos são classificados em nove categorias e subcategorias, de acordo com seu nível de risco. Essa classificação segue as orientações da ONU e é comumente aplicada nas leis nacionais, de acordo com as diretrizes da Agência Nacional de Transportes Terrestres no Brasil.

Figura 1 – Sinalização de Cargas Perigosas



Fonte: ANTT (2012)

Segundo a NBR 7500, a norma que regulamenta a simbologia de rótulos de risco, o rótulo é representado por um losango, geralmente simétrico, com arestas de no mínimo 10 cm e borda mínima de 0,05 cm; suas cores de fundo variam de acordo com o que representam, podendo ser laranjadas, vermelhas, verdes, brancas, azuis ou amarelas, bem como listradas ou bicolores que apresenta símbolos e/ou expressões emolduradas, referentes à classe do produto perigoso.

#### Reconhecimento Legislativo: Regulação e Inovação no Transporte de Cargas Perigosas

O transporte de cargas perigosas no Brasil é regido por um conjunto de normas que visam garantir a segurança das operações e a proteção do meio ambiente. De acordo com a Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM (2021), as legislações aplicadas são:

**Lei Complementar nº 140/2011** - Fixa ações de cooperação e competências entre União, Estados e Municípios, alterando a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1.981.

**NBR 7500** - Identificação para o Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação e Armazenamento de Produtos.

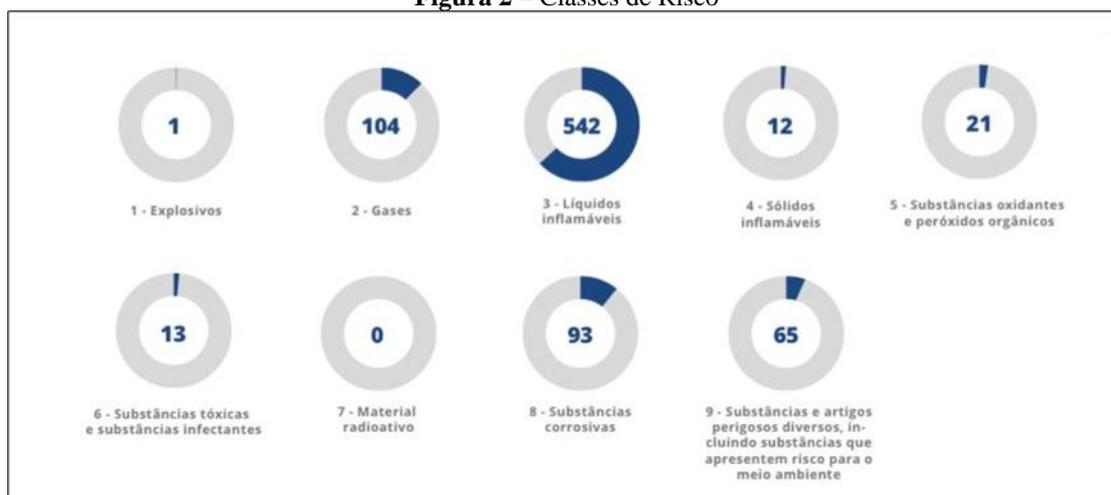
**RESOLUÇÃO ANTT Nº 5.947/2021** - Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências.

#### Principais Cargas Perigosas

De acordo com o portal do Governo Federal, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) define cargas perigosas como aquelas que apresentam riscos aos trabalhadores e ao meio ambiente. Esses materiais incluem substâncias explosivas, como gases comprimidos ou liquefeitos, inflamáveis, oxidantes, venenosas, infecciosas, radioativas, corrosivas ou poluentes, que demandam cuidados especiais no transporte e manuseio (BRASIL, 2024).

Conforme o Relatório de Ocorrências no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, elaborado pela Associação Brasileira de Logística e Transporte de Produtos Perigosos (ABTLP), o levantamento estatístico no Estado de São Paulo em 2023 apontou as principais classes de risco com maior incidência de acidentes (ABTLP, 2023).

Figura 2 – Classes de Risco



Fonte: ABTLP (2023)

O levantamento realizado apresenta que líquidos inflamáveis, gases e substâncias corrosivas, são as classes de risco mais suscetíveis a acidentes. Com esses dados podemos observar a necessidade de melhorar as práticas de segurança e capacitação dos trabalhadores.

### Principais Exigências para o Transporte de Cargas Perigosas

Conforme a Resolução nº 5.998, datada de 3 de novembro de 2022, elaborada pelo Ministério da Infraestrutura em colaboração com a Agência Nacional de Transportes Terrestres, o transporte de substâncias perigosas nas estradas deve obedecer a uma série de normas e procedimentos rigorosos. Essas diretrizes foram cuidadosamente elaboradas para garantir a segurança nas vias, protegendo tanto os motoristas quanto o meio ambiente. Isso requer uma imersão total nas Instruções Complementares e um rigoroso respeito às diretrizes únicas que regem cada tipo de substância perigosa.

### Documentação obrigatória

Para a circulação de veículos contendo produtos perigosos, estes devem estar acompanhados de documentos como "originais do CTPP<sup>1</sup> ou do CIPP<sup>2</sup> e do CIV<sup>3</sup>, dentro da validade" (Art. 23, I), além de outros documentos conforme as Instruções Complementares (Art. 23, II e III).

### Treinamento e capacitação do motorista

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2023), o condutor de veículos utilizados no transporte de produtos perigosos deve ter "sido aprovado em curso específico, conforme regulamentado pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN" (Art. 20). É exigido que tanto o condutor quanto os auxiliares "usem calça comprida, camisa ou camiseta, com mangas curtas ou compridas, e calçados fechados" durante o transporte (Art. 22).

As operações de carregamento, descarregamento e transbordo devem atender às "normas e instruções de segurança e saúde do trabalho, estabelecidas pelos órgãos competentes" (Art. 21).

### Dos deveres, obrigações e responsabilidades

De acordo com o Art. 28 da resolução nº 5.998, os fabricantes e importadores de veículos, equipamentos e embalagens para produtos perigosos são responsáveis pela qualidade dos produtos que colocam no mercado, devendo garantir seu funcionamento adequado e cumprir os regulamentos técnicos do Inmetro.

### Da carga e seu acondicionamento

<sup>1</sup> CTPP – Certificado para o Transporte de Produtos Perigosos

<sup>2</sup> CIPP – Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos

<sup>3</sup> CIV – Certificado de Inspeção Veicular

A Seção II da Resolução no 5.998 aborda as diretrizes para o transporte e acondicionamento de produtos perigosos, determinando que somente embalagens aprovadas e de acordo com as especificações do fabricante sejam empregadas. Além disso, é dever do expedidor fornecer as informações necessárias para assegurar a aderência às normas regulatórias. Também é necessário que as embalagens cumpram essas condições: os produtos perigosos sejam embalados de maneira segura durante o transporte, prevenindo deslocamentos, quedas ou acessos não permitidos. O dever de embalar é do remetente ou importador, desde que esteja em conformidade com as normas regulamentadoras. Ademais, é vedado o transporte de pessoas, a combinação de produtos perigosos com alimentos ou medicamentos, a abertura de pacotes durante o transporte, o fumo ou a operação de aparelhos que possam gerar chamas ou faíscas, bem como o uso de embalagens que possam gerar chamas ou faíscas.

### **Dos veículos e equipamentos**

O Capítulo II da Resolução nº 5.998 define os requisitos para o transporte de mercadorias perigosas, abordando detalhes sobre os veículos e os equipamentos utilizados. Inicialmente, é imperativo que os veículos sejam claramente sinalizados durante o transporte, e essa sinalização deve permanecer em caso de contaminação. Além disso, os veículos devem ser limpos e descontaminados de acordo com as diretrizes das Instruções Complementares. Os equipamentos de emergência precisam estar alocados fora da área de carga. Os veículos devem possuir Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para motoristas e auxiliares guardados na cabine. Veículos que estão vazios, mas contêm resíduos, devem ser tratados como se estivessem carregados. Para o transporte a granel, é necessário que os veículos sejam certificados e inspecionados por órgãos competentes. A classificação dos veículos deve ser realizada para aqueles destinados ao transporte de carga ou para uso misto, sendo proibida a utilização de motocicletas, exceto em circunstâncias especiais. Ademais, os equipamentos empregados no transporte de produtos perigosos não podem ser usados para o manejo de alimentos ou medicamentos, salvo no caso do álcool etílico potável.

### **Em caso de emergência**

Em situações de emergência com veículos que carregam substâncias perigosas, o motorista deve usar os equipamentos de proteção individual apropriados e informar de imediato tanto o transportador quanto as autoridades responsáveis, detalhando o local do acidente e a quantidade de produtos envolvidos. Durante a emergência, todos os participantes devem estar preparados para fornecer informações às autoridades e acatar as instruções para a transferência dos produtos, caso isso seja necessário. Se a viagem for interrompida, o veículo deve ser mantido sinalizado e vigiado, a não ser que o motorista precise se ausentar para atendimento médico ou para realizar comunicação, conforme os artigos 24 a 27 da resolução.

### **Análise de Risco no Transporte de Produtos Perigosos**

Schenini, Neuenfeld e Rosa (2006) apontam que, embora todo o processo de produção de produtos perigosos apresenta riscos, é durante o transporte que os maiores perigos ocorrem, já que a carga fica exposta a condições fora de controle, aumentando a chance de acidentes ao longo do percurso.

Nesse contexto, a análise de risco se torna um elemento crucial na gestão de materiais perigosos, desempenhando um papel fundamental na identificação, avaliação e controle dos riscos associados ao manuseio dessas substâncias.

Segundo o Relatório de Ocorrências no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos de 2023, elaborado pela Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos (ABTLP), a Figura 3 apresenta detalhadamente as ocorrências relacionadas ao transporte de produtos perigosos no Estado de São Paulo. Em 2023, foram registrados 862 incidentes (sendo 458 acidentes e 404 incidentes) com média mensal foi de 71,8 ocorrências, com agosto apresentando o maior número de registros, enquanto julho teve a menor quantidade.

**Figura 3 – Sinalização de Ocorrências**



Fonte: ABTLP (2023)

Na sequência, a Figura 4 ilustra um gráfico de ocorrências de 2023, das 862 ocorrências totais em 2023, 458 foram acidentes, ocorreram 111 vazamentos e 99 incidentes causando contaminação ambiental, principalmente no solo.

Figura 4 – Sinalização de Vazamento



Fonte: ABTLP (2023)

Conforme os dados apresentados foi possível entender que a maior parte das ocorrências envolveu o transporte de produtos perigosos, indica que, dos 458 acidentes registrados, 111 resultaram em vazamentos, sendo que 99 ocasionaram contaminação ambiental. O solo foi o recurso mais afetado, com 55 ocorrências, seguido pelo ar e pela água, ambos com 14 ocorrências. Houve também 3 casos de impacto na flora e 13 classificados como “outros”. Esses dados reforçam a necessidade de medidas de contenção e prevenção, com foco especial na proteção do solo, para reduzir o impacto ambiental desses vazamentos.

### Mobilidade Urbana

Mobilidade urbana é definida como a capacidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de suas atividades cotidianas, (trabalho, abastecimento, educação, saúde, cultura, recreação e lazer), num tempo considerado ideal, de modo confortável e seguro (VARGAS, 2008).

### Impacto das Cargas Perigosas na Mobilidade Urbana

O transporte urbano de cargas perigosas representa obstáculos consideráveis à mobilidade, impactando a segurança pública e o ecossistema. O manejo de substâncias perigosas é algo desafiador para as cidades todos os dias, já que pode prejudicar a mobilidade urbana e a segurança da população. Substâncias ou objetos prejudiciais à saúde humana ou ambiental, como produtos químicos, medicamentos, combustíveis e outros materiais perigosos, são considerados mercadorias perigosas. Os resultados da falta de manejo eficaz de cargas perigosas na mobilidade urbana podem ser sérios. Além de colocar em perigo a saúde e a segurança, a manipulação privada ou o transporte descuidado dessas cargas pode resultar em impactos ambientais, na infraestrutura e no tráfego, além de causar perdas econômicas.

Além disso, o transporte nas cidades é impactado de forma direta pelas substâncias perigosas, já que a ausência de controle desses materiais pode causar congestionamentos e dificultar a circulação pelas vias, afetando a mobilidade de transeuntes, condutores e pedestres. As cidades modernas enfrentam desafios cada vez mais complexos para garantir a eficiência no trânsito e a segurança de suas vias. Um dos aspectos que agravam essa situação é o transporte de cargas perigosas, como o ocorrido em São Paulo em outubro de 2019, quando um caminhão transportando carga perigosa tombou no Rodoanel, bloqueando a via por mais de 10 horas. Este evento ressalta a relevância de um debate aprofundado sobre os efeitos do transporte de materiais perigosos na mobilidade urbana e nas políticas públicas de segurança.

Em 25 de outubro de 2019, um caminhão transportando carga perigosa tombou no Rodoanel, uma das principais rotas de tráfego pesado e veículos de carga de São Paulo, resultando em um bloqueio de mais de 10 horas para a remoção e limpeza do local. O incidente provocou congestionamentos significativos, desviando o tráfego para vias alternativas e aumentando a pressão sobre a já sobrecarregada infraestrutura de transporte urbano. A carga transportada, além do risco de contaminação ambiental, requer cuidados especiais para garantir a segurança no processo de remoção, o que contribui para a demora na liberação da via (G1, 2019). O impacto ambiental e econômico de ocorrências relacionadas ao transporte de cargas perigosas em áreas metropolitanas é expressivo e requer uma abordagem estratégica que inclua não apenas a administração de incidentes, mas também a adoção de políticas públicas efetivas para prevenção e controle.

O transporte de cargas perigosas em áreas urbanas representa uma questão de mobilidade e segurança pública. Esses produtos são definidos como substâncias que, por suas características químicas ou físicas,

representam risco à saúde humana, ao meio ambiente e à segurança das estruturas urbanas. O transporte desses materiais acontece frequentemente por estradas que atravessam regiões metropolitanas, o que eleva a exposição da população a riscos relacionados. Ocorrências como o Rodoanel impactam diretamente a mobilidade urbana, não só por interromper uma rota importante, mas também por sobrecarregar alternativas, aumentar o tempo de viagem e agravar a poluição ambiental com a emissão extra de gases decorrentes dos congestionamentos.

Além disso, o congestionamento gerado pelo bloqueio da via não só aumentou o tempo de deslocamento dos motoristas, mas também contribuiu para a sobrecarga de outras rotas, prejudicando ainda mais a mobilidade urbana. O impacto econômico do incidente, portanto, vai além das despesas diretas com a remoção do caminhão e a limpeza da área, refletindo-se em perdas de produtividade, aumento da emissão de poluentes e danos às empresas que dependem da logística para o transporte de mercadorias. Em vista desses riscos, é crucial que as políticas públicas sejam adaptadas para mitigar os efeitos desses eventos no cotidiano urbano. Isso envolve a criação de regulamentações que restrinjam o transporte de cargas perigosas a horários e rotas específicas, além de um investimento robusto em infraestrutura capaz de lidar com emergências de forma ágil e eficiente.

Para resolver o problema, é crucial criar políticas de administração de substâncias perigosas que garantam a segurança dos cidadãos e a fluidez no trânsito urbano. Desta forma, é necessário implementar normas de segurança e diretrizes claras para lidar, transportar e armazenar tais substâncias. Também é essencial o investimento em infraestrutura e tecnologias para garantir a segurança e eficiência no transporte de cargas perigosas. Isso envolve a criação de vias de escoamento, escotas de veículos, reservatórios de contenção e outras medidas de segurança. Para lidar com essas dificuldades, é preciso promover a educação e o conhecimento sobre os perigos das cargas perigosas e sobre a importância de uma administração eficiente dessas substâncias.

### **Gerenciamento de Riscos no Transporte de Cargas Perigosas nas Áreas Metropolitanas**

O gerenciamento de riscos no transporte de cargas perigosas é um aspecto crucial para garantir a segurança e a eficiência operacional, especialmente em áreas metropolitanas, onde a complexidade do tráfego e a densidade populacional aumentam os desafios. Este gerenciamento envolve uma série de práticas e protocolos que visam minimizar os riscos associados ao transporte de materiais potencialmente perigosos.

Em razão das exigências para o transporte de produtos perigosos, foram determinadas leis e diretrizes baseadas nas recomendações da ONU, além das normas da ABNT e do Inmetro, com a colaboração do IBAMA, uniformizando o transporte e reduzindo os riscos, tornando o Brasil referência nessa área.

A importância de garantir a continuidade do transporte de substâncias perigosas no Brasil, a ANTT, órgão vinculado à Administração Pública Federal Indireta, foi estabelecida em 2001 por meio da Lei nº 10.233, de 05 de junho de 2001, sendo regulamentada pelo Decreto nº 4.130, de 13 de fevereiro de 2002. De acordo com os artigos 22 e 24 da Lei nº. 10.233/01, a ANTT atua no transporte de cargas perigosas e especiais em estradas.

O transporte rodoviário de substâncias perigosas se conecta com diversas outras leis, especialmente devido às autoridades de órgãos para regular e fiscalizar o produto.

As seguintes Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT são de cumprimento obrigatório, conforme regulamentação da ANTT.

**ABNT NBR 7500** – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

**ABNT NBR 7503** – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência e envelope – Características, dimensões e preenchimento;

**ABNT NBR 9735** – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;

**ABNT NBR 10271** – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico;

**ABNT NBR 14619** – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química.

A fiscalização envolve a verificação de documentos necessários, sinalização adequada para perigo de carga, condição do veículo e carga, equipamentos de emergência e EPIs, e demais critérios requisitados.

O transporte inadequado de cargas perigosas pode ter consequências devastadoras para o meio ambiente. São as substâncias com propriedades físico-químicas que podem causar danos à saúde e ao meio ambiente (ARAÚJO, 2001).

### **Tecnologias e Soluções Inovadoras para a Mobilidade Segura**

De acordo com a Inova Rastreamento, tecnologias como GPS e radiofrequência permitem o monitoramento em tempo real, captando informações por meio de sinais de rádio, o que possibilita obter a localização e condições da mercadoria durante o transporte. A telemetria, além de rastrear a carga, fornece dados adicionais como velocidade, distância percorrida e consumo de combustível, ajudando na gestão de frotas e na prevenção de riscos (INOVA RASTREAMENTO, 2023).

### **III. Método**

Este artigo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica abrangente, concentrando-se na análise de pesquisas disponíveis em sites, livros e artigos de instituições responsáveis pela regulamentação, normatização e fiscalização do transporte de cargas perigosas. O objetivo da revisão foi compilar informações relevantes sobre as normas e diretrizes que orientam o transporte de materiais perigosos, abordando aspectos cruciais como segurança, legislação e melhores práticas.

Para alcançar esse objetivo, além da utilização de bancos de dados acadêmicos e sites institucionais, foi incorporado o 'Relatório de Ocorrências no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos de 2023', elaborado pela Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos. Esse relatório forneceu dados atualizados e relevantes sobre ocorrências, permitindo um exame detalhado, assim contribuindo para uma compreensão mais profunda das questões envolvidas.

### **IV. Resultados E Discussões**

Os dados do Relatório de Ocorrências no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (2023) revelam uma situação alarmante: houve 862 ocorrências, dos quais 458 foram de fato acidentes. Esses números nos fazem refletir sobre a urgência em aprimorar as práticas de segurança durante o transporte dessas cargas perigosas. Os líquidos inflamáveis e gases, que correspondem às classes de risco com maior número de ocorrências na região de São Paulo. Isso ressalta a importância de treinamentos rigorosos para motoristas e uma fiscalização mais efetiva em observância as normas estabelecidas pela ANTT.

Os estudos sobre o transporte de cargas perigosas, apresentam fortes evidências sobre o seu potencial impacto negativo na mobilidade urbana. Um manejo inadequado pode provocar congestionamentos e obstruções nas vias, fazendo com que todos os que utilizam essas rotas enfrentem tempos de deslocamento maiores. Além disso, os acidentes não afetam apenas a saúde pública, mas também podem causar danos ambientais severos. Assim, fica claro que precisamos de políticas públicas que integrem a segurança no transporte de cargas perigosas com a mobilidade urbana. É essencial estabelecer normas claras e investir em infraestrutura adequada para minimizar esses riscos. Criar rotas específicas para o transporte de produtos perigosos e adotar tecnologias de monitoramento, como a integração de GPS e telemetria que podem tornar essa gestão mais segura e eficaz.

A capacitação dos motoristas e das equipes envolvidas no transporte de cargas perigosas é outro aspecto fundamental. O treinamento deve ser abrangente, incluindo não apenas informações técnicas, mas também simulações de emergências que preparem os motoristas para lidar com imprevistos. Isso é vital para que eles compreendam os riscos associados ao trabalho e saibam como agir corretamente.

Além disso, a implementação de tecnologias inovadoras, como sistemas de rastreamento em tempo real, é uma abordagem eficaz para aumentar a segurança no transporte dessas cargas. Esses recursos permitem um controle mais rigoroso das condições de transporte, possibilitando reações rápidas em caso de problemas e contribuindo para uma operação mais eficiente. Em suma, o transporte de cargas perigosas é uma responsabilidade que exige atenção e cuidado. Ao adotar essas medidas, não apenas melhoramos a segurança nesse setor, mas também protegemos a saúde da população e preservamos o meio ambiente nas áreas urbanas.

### **V. Considerações Finais**

Diante do exposto conclui-se que o transporte de cargas perigosas no Brasil exige uma atenção minuciosa devido aos altos riscos associados, tanto para a saúde pública quanto para o meio ambiente. Este setor, responsável pelo transporte de cargas perigosas, necessita de regulação rigorosa e cuidado constante para prevenir acidentes. De acordo com as informações do Relatório de Ocorrências no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, a elevada frequência de acidentes, especialmente envolvendo líquidos inflamáveis e gases, aponta para a urgência de medidas de segurança mais eficazes, bem como para a constante formação dos motoristas e para a fiscalização rigorosa das normas determinadas pela ANTT.

Nas áreas metropolitanas, onde a mobilidade é crucial para o funcionamento e a qualidade de vida das cidades, o transporte de mercadorias perigosas traz obstáculos extras. A utilização dessas substâncias pode resultar em congestionamentos, aumentando os perigos para os moradores e prejudicando as vias de circulação. A importância de integrar a segurança no transporte de cargas perigosas ao planejamento urbano é ressaltada por esse impacto negativo.

Para reduzir esses perigos e garantir um controle mais eficiente, é fundamental investir em vias exclusivas para o transporte desses itens, e adotar tecnologias de monitoramento, como GPS e telemetria, para acompanhar em tempo real as condições de carga e das rotas. Estas tecnologias permitem respostas rápidas diante de situações de emergência e auxiliam na diminuição de acidentes, promovendo uma maior segurança e confiabilidade no transporte.

Além disso, é necessário que haja políticas públicas integradas que conectem o transporte seguro de substâncias perigosas ao planejamento da mobilidade nas cidades. A criação de uma infraestrutura integrada,

juntamente com a conscientização dos riscos e o treinamento das equipes, pode promover uma logística mais sustentável e minimizar impactos no ambiente urbano.

### Referências

- [1] Antt. Agência Nacional De Transportes Terrestres. Resolução Nº 5.998, De 3 De Novembro De 2022. Dispõe Sobre O Transporte De Produtos Perigosos. Diário Oficial Da União, Brasília, Df, 2022. Disponível Em: <[https://anttlegis.antt.gov.br/action/actiondatalegis.php?acao=Detalharato&tipo=Res&numeroato=00005998&seqato=000&valorano=2022&orgao=Dg/Antt/Mi&codtipo=&desitem=&desitemfim=&cod\\_menu=5408&cod\\_modulo=161&pesquisa=True](https://anttlegis.antt.gov.br/action/actiondatalegis.php?acao=Detalharato&tipo=Res&numeroato=00005998&seqato=000&valorano=2022&orgao=Dg/Antt/Mi&codtipo=&desitem=&desitemfim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161&pesquisa=True)>. Acesso Em: 18 Set. 2024.
- [2] Antt. O Transporte Terrestre De Produtos Perigosos No Mercosul 2012. Agência Nacional De Transportes Terrestres. Disponível Em: <<https://portal.antt.gov.br/documents/359159/391167/Transportes+De+Produtos+Perigosos+No+Mercosul+-+Vers%C3%A3o+Antt.Pdf/D05a3b99-36e5-5b32-C44c-A794a5df0910?T=1592228787347>>. Acesso Em: 05.Out. 2024.
- [3] Araújo, Giovanni Moraes De. Regulamentação Do Transporte Terrestre De Produtos Perigosos/Comentada. Rio De Janeiro: Ed. Giovanni Moraes De Araújo, 2001. 810 P.
- [4] Associação Brasileira De Normas Técnicas. Nbr 7500: Identificação Para O Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação E Armazenamento De Produtos. Rio De Janeiro, 2016.
- [5] Associação Brasileira De Normas Técnicas. Nbr 7503: Transporte Terrestre De Produtos Perigosos – Ficha De Emergência E Envelope – Características, Dimensões E Preenchimento. Rio De Janeiro, 2015.
- [6] Associação Brasileira De Normas Técnicas. Nbr 9735: Conjunto De Equipamentos Para Emergências No Transporte Terrestre De Produtos Perigosos. Rio De Janeiro, 2016.
- [7] Associação Brasileira De Normas Técnicas. Nbr 10271: Conjunto De Equipamentos Para Emergências No Transporte Rodoviário De Ácido Fluorídrico. Rio De Janeiro, 2017.
- [8] Associação Brasileira De Normas Técnicas. Nbr 14619: Transporte Terrestre De Produtos Perigosos – Incompatibilidade Química. Rio De Janeiro, 2017.
- [9] Ballou, Ronald H. Gerenciamento Da Cadeia De Suprimentos: Planejamento, Organização E Logística. 5. Ed. São Paulo: Bookman, 2001.
- [10] Ballou, Ronald H. Gerenciamento Da Cadeia De Suprimentos/Logística Empresarial. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [11] Confederação Nacional Dos Transportes. Plano Nacional De Logística E Transportes – Pnlt. Disponível Em: <[http://sistemacnt.cnt.org.br/arquivos/cnt/downloads/relatorio\\_cnt\\_completo\\_final.pdf](http://sistemacnt.cnt.org.br/arquivos/cnt/downloads/relatorio_cnt_completo_final.pdf)>. Acesso Em: 19 Set. 2024.
- [12] Der. Manual De Produtos Perigosos. Departamento De Estradas De Rodagem. Disponível Em: <<http://200.144.30.103/Siipp/Arquivos/Manuais/Manual%20de%20produtos%20perigosos.pdf>>. Acesso Em: 15 De Out. 2024.
- [13] Fepam. Manual De Classificação De Produtos Perigosos. Fundação Estadual De Proteção Ambiental 2021. Disponível Em: <<https://fepam.rs.gov.br/upload/arquivos/202212/26133322-Manual-Classificacao-Produto-Perigoso.pdf>> Acesso Em: 16 De Set. 2024
- [14] G1. (2019). Rodoanel De Sp É Liberado Mais De 10 Horas Após Caminhão Tombar Com Carga Perigosa. Disponível Em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/10/25/Rodoanel-De-Sp-E-Liberado-Mais-De-10-Horas-Apos-Caminhao-Tombar-Com-Carga-Perigosa.ghtml>>. Acesso Em: 03 De Out. 2024.
- [15] Prestex. Modal Rodoviário: Conheça Os 5 Principais Modais De Transporte De Carga No Brasil. Disponível Em: <[https://www.prestex.com.br/blog/modais-de-transporte-de-carga-no-brasil-conheca-os-5-principais/#:~:Text=O%20modal%20rodovi%C3%A1rio%20%C3%A9%20respons%C3%A1vel,Caminh%C3%B5es%20\(Dados%20de%202023\)](https://www.prestex.com.br/blog/modais-de-transporte-de-carga-no-brasil-conheca-os-5-principais/#:~:Text=O%20modal%20rodovi%C3%A1rio%20%C3%A9%20respons%C3%A1vel,Caminh%C3%B5es%20(Dados%20de%202023).)>. Acesso Em: 19 Set. 2024.
- [16] Schenini, Pedro Carlos; Neuenfeld, Débora Raquel; Rosa, André Luiz Montagna Da. O Gerenciamento De Riscos No Transporte De Produtos Perigosos. In: Simpep, 13., 2006, Bauru. Anais... Bauru: Anais, 2006. P. 1 -12. Disponível Em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/311.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/311.pdf)> Acesso Em: 17 De Out. 2023.
- [17] Vargas, H. C. Mobilidade Urbana Nas Grandes Cidades. Texto Completo, Encaminhado Para Publicação Na Revista Urbs, Publicado Com Cortes, Sob O Título Mobilidade Urbana. Urbs, São Paulo, Nº. 47, Ano Xii, P 7-11, 2008. Disponível Em: <<http://www.labcom.fau.usp.br/wp-content/uploads/2015/08/2008-Vargas-Heliana-Comin.-Imobilidade-Urbana.-Urbs-S%C3%A3o-.Pdf>>. Acesso Em: 10 Out. 2024.