

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC DE CUBATÃO
ENSINO TECNICO EM LOGÍSTICA**

**GESTÃO LOGÍSTICA NO TRANSPORTE DE LÍQUIDOS
INFLAMÁVEIS DA EMPRESA FIRELINE TRANSPORTES: como as
tecnologias previnem erros humanos**

Ana Carolina Nascimento Dos Santos
Cinthia Oliveira Dos Santos
João Otávio Mota Da Silva
Vinícius Lorenzo Jesus De Sá

RESUMO

O presente artigo aborda os desafios enfrentados por uma empresa localizada em Cubatão (SP) na gestão logística do transporte de líquidos inflamáveis, uma atividade de alto risco que exige protocolos rigorosos, como identificação correta, rotulagem adequada, acondicionamento seguro e documentação obrigatória. O caminhão-tanque é o principal modal utilizado, pois é projetado para armazenar esse tipo de produto e segue normas da ANP, ANTT e ABNT. Esses veículos possuem diferentes capacidades e sistemas de bombeamento para descarregamento rápido. No geral, as normas existem para garantir a segurança, prevenir acidentes e proteger o meio ambiente. A pesquisa qualitativa foi desenvolvida por meio de um estudo de caso, onde evidencia as falhas humanas, e como a falta de padronização e limitações operacionais podem aumentar o risco de acidentes graves, como o ocorrido na Ultracargo em 2015. O estudo ressalta que, apesar da complexidade do processo, a empresa busca minimizar esses riscos por meio do uso de tecnologias como GPS, monitoramento de frota e sistemas de rastreamento, além de treinamentos contínuos e protocolos emergenciais. Os resultados apontam que a combinação entre tecnologia, capacitação dos motoristas e procedimentos padronizados é essencial para reduzir erros humanos e fortalecer a segurança operacional no transporte de líquidos inflamáveis. Sendo assim conclui-se que a combinação entre preparo para emergências, formação contínua dos motoristas e a adoção rigorosa de protocolos de segurança constrói uma cultura de segurança proativa, essências para prevenção da vida, do meio ambiente e do patrimônio no setor de transporte desses líquidos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão logística, Líquidos inflamáveis, Falhas humanas, Gestão de riscos, Produto perigoso.

ABSTRACT

The present article addresses the challenges faced by a company located in Cubatão (SP) in the logistical management of transporting flammable liquids, a high-risk activity that requires strict protocols such as correct identification, proper labeling, safe packaging, and mandatory documentation. The tank truck is the main mode of transport used, as it is designed to store this type of product and complies with ANP, ANTT, and ABNT regulations. These vehicles have

different capacities and pumping systems that allow for quick unloading. Overall, these standards exist to ensure safety, prevent accidents, and protect the environment. The qualitative research was developed through a case study, which highlights human failures and how the lack of standardization and operational limitations can increase the risk of serious accidents, such as the one that occurred at Ultracargo in 2015. The study emphasizes that, despite the complexity of the process, the company seeks to minimize these risks through the use of technologies such as GPS, fleet monitoring, and tracking systems, as well as continuous training and emergency protocols. The results indicate that the combination of technology, driver training, and standardized procedures is essential to reduce human error and strengthen operational safety in the transport of flammable liquids. Therefore, it is concluded that the combination of emergency preparedness, continuous driver training, and strict adherence to safety protocols builds a proactive safety culture, essential for protecting life, the environment, and property in the transport sector of these liquids.

KEYWORDS: Logistics management, Flammable liquids, *Human error*, *Risk management*, *Dangerous goods*.

1 INTRODUÇÃO

O transporte de líquidos inflamáveis é uma das tarefas logísticas mais desafiadoras e perigosas na cadeia de suprimentos, exigindo controles rigorosos de segurança e gestão de riscos. Diante dessas dificuldades, várias organizações do setor começaram a aplicar tecnologias inovadoras, como sensores de monitoramento em tempo real, rastreamento via GPS (Sistema de Posicionamento Global, *software* para gestão de riscos e automação de processos logísticos. Esses instrumentos têm ajudado a diminuir erros humanos, melhorar rotas e evitar acidentes, sendo vistos como aliados cruciais na segurança do transporte de cargas perigosas. Segundo a ABTLP (Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos) no ano de 2021 cresce o número de acidentes com cargas perigosas nas estradas do Brasil, onde houve 1.095 ocorrências de sinistro no país, sendo eles 640 casos com líquidos inflamáveis, e 40% desses sinistros foram originados por avaria mecânica, outro acontecimento foi o caso do incêndio na Ultracargo em Santos, o incêndio de grandes proporções ocorrido na Terminal Químico de Aratu S/A (Tequimar), subsidiária da Ultracargo, no bairro Alemoa, em Santos (SP), em abril de 2015, é considerado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) o maior desastre do tipo e de maior impacto ambiental da história do Brasil. O evento, que se iniciou em 2 de abril e durou de oito a nove dias, atingiu seis tanques de combustíveis (gasolina e etanol) em uma área que continha 175 tanques. A investigação do Ministério Público Federal (MPF) apontou que o incêndio foi deflagrado por um erro operacional, quando as tubulações de sucção e descarga foram operadas fechadas, resultando na explosão de uma válvula. O combate às chamas foi dificultado pelas altíssimas temperaturas, que chegaram a

800° C, exigindo a utilização de cerca de 8 bilhões de litros de água salgada, de 400 a 700 mil litros de Líquido Gerador de Espuma (LGE), esgotando o estoque nacional e pó químico, com a participação de mais de 140 profissionais e apoio de empresas do setor. Além da poluição do ar e do solo, o escoamento da água contaminada e superaquecida para o estuário do Porto de Santos causou uma drástica redução do oxigênio e a morte de 7 a 9 toneladas de peixes, abrangendo 142 espécies, das quais 15 estavam ameaçadas de extinção. No âmbito social, a população vizinha sofreu com problemas respiratórios, chuva ácida e transtornos devido à interdição de vias. Contudo, vale lembrar que esse acidente aconteceu em uma área fixa, um local que possui muito mais controle, no entanto se fosse durante o transporte mesmo não ocorrendo com tanta frequência teria que ter muito mais cautela pois o número de fatores favoráveis para ocorrer um acidente se amplia.

A empresa foi penalizada em diversas esferas, iniciando-se com multas administrativas: a CETESB aplicou uma penalidade de R\$ 22,5 milhões, e a Prefeitura de Santos multou a empresa em R\$ 2,8 milhões.

A principal ação, contudo, ocorreu na esfera judicial. O MPF formalizou uma denúncia criminal em fevereiro de 2018, alegando que a Ultracargo não apenas foi culpada pelo incêndio, mas agiu com “negligência, imprudência e imperícia”. A acusação mais grave é de dolo eventual, sustentada pelo argumento de que a empresa assumiu os riscos do desastre ao demonstrar falhas operacionais e de segurança, como: deficiência nas medidas preventivas; problemas no sistema de bombas e de espuma fixa de combate a incêndio; dificuldade no acesso da brigada a Equipamentos de Proteção Individual (EPI); e, principalmente, a incapacidade de conter o escoamento dos efluentes contaminados para o estuário.

Nesse contexto, este estudo tem como foco a análise na gestão de transporte de líquidos inflamáveis de uma empresa com o nome fictício FireLine transportes, onde não conseguimos autorização para expor o nome da empresa pesquisada, escolhendo-se então esse novo nome e examinando como a organização enfrenta potenciais falhas humanas e como a tecnologia ajudam a minimizar os riscos no transporte de líquidos inflamáveis.

A partir disso, surge o seguinte questionamento: que medidas a empresa FireLine transportes implementa, quando há falhas humanas durante o transporte e como essas tecnologias logísticas previnem potenciais erros? Para responder este questionamento, foi fundamentada três hipóteses: A criação de planos de ação eficazes para emergências em formato de treinamento irá aumentar a capacidade de resposta dos colaboradores o mal uso das tecnologias. A formação contínua dos motoristas de caminhão-tanque, com ênfase em condução defensiva e regulamentações técnicas, como a NR- 20. Além disso, a implementação

de protocolos de segurança, que incluem *checklist* dos veículos, sinalização adequada e definição de rotas seguras, melhora cada vez mais o manuseio correto desses produtos.

O objetivo geral desse trabalho é avaliar quais as medidas que a empresa FireLine transportes utiliza com a tecnologia para prevenir as falhas humanas.

Os objetivos específicos da pesquisa são: Analisar os principais desafios enfrentados no transporte de líquidos inflamáveis, com foco na segurança e legislações; investigar as práticas de segurança adotadas pela empresa FireLine transportes; e quais as tecnologias ela utiliza; propor estratégias para reduzir os efeitos das falhas humanas durante o transporte e explorar o uso de tecnologias emergentes aplicadas à logística, observando sua influência no transporte de cargas perigosas.

Neste estudo, será feita uma pesquisa de campo qualitativa, com o objetivo de entender melhor os fenômenos e processos em um ambiente real e em constante mudança. O local do estudo escolhido foi a empresa FireLine transportes, que fica localizada na cidade de Cubatão, SP.

Durante a pesquisa, coletamos informações por meio de uma entrevista semiestruturada com observações feitas por quem participa do dia a dia da empresa. Essa combinação nos deu uma compreensão mais aprofundada e contextualizada das práticas, desafios e rotinas internas da organização. A escolha do método qualitativo permitiu perceber diferenças e aspectos subjetivos que não poderiam ser captados por números ou dados estatísticos, oferecendo uma análise mais completa e interpretativa do caso investigado.

2 DESENVOLVIMENTO

A logística é um campo de estudo que evoluiu significativamente ao longo do tempo, tornando-se essencial para o gerenciamento das empresas. Sua origem remonta às grandes guerras, quando era necessário garantir o abastecimento contínuo de armas, munições e alimentos para as tropas. Segundo Novaes (2001) e Council of Logistics Management (1991), a logística é o processo de planejar, implementar e controlar eficientemente o fluxo e a armazenagem de produtos, serviços e informações associados, do ponto de origem ao consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. Nesse contexto, o transporte desempenha um papel fundamental, atuando como o elo físico que conecta fornecedores, empresas e clientes, sendo determinante para a eficiência e o desempenho logístico.

A logística de transporte, especificamente, é um processo estratégico no cenário empresarial moderno. Neris (2023) destaca que é recorrente a percepção equivocada de que a logística de transporte se resume apenas ao deslocamento de cargas por caminhões.

Entretanto, antes que um veículo saia com a mercadoria, diversas etapas e processos devem ser planejados e executados para garantir a efetividade do transporte. Nesse mesmo sentido, de acordo com o SimplesCTe (2025), a logística de transporte não somente se resume a movimentação de cargas por caminhões, mas exerce um papel estratégico dentro das empresas, ela influencia diretamente setores como vendas, suprimentos e financeiro, pois está ligada a todo o planejamento das organizações.

Dentro do transporte de cargas, um destaque especial é dado aos produtos perigosos, que demandam cuidados específicos devido ao seu grande potencial de risco. Os produtos perigosos são definidos como substâncias que apresentam propriedades específicas capazes de reagir quimicamente e, com isso, causar danos à saúde humana, ao meio ambiente e à segurança pública. Segundo a Norma Brasileira 7500 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) e Araújo (2001), produtos perigosos são “substâncias que possuem propriedades específicas com capacidade de reagir quimicamente e que podem afetar direta ou indiretamente a saúde dos seres humanos e o meio ambiente”, podendo ocasionar impactos significativos quando não manuseados ou transportados corretamente.

A legislação e normatização brasileiras estabelecem um conjunto de regras para garantir a segurança no transporte desses produtos. A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) é o órgão responsável pela regulamentação e fiscalização do transporte terrestre de produtos perigosos no Brasil. A ANTT exige que os produtos sejam devidamente classificados com base nas suas características de risco, como forma de assegurar o controle e a prevenção de acidentes (ARAÚJO, 2001). Além disso, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 7500 e demais normativas, complementa esse processo regulatório, estabelecendo diretrizes para a identificação visual dos produtos perigosos, incluindo o uso de painéis de segurança e rótulos de risco, essenciais para a correta sinalização durante o transporte e armazenamento.

O que diferencia os conceitos de produto perigoso e carga perigosa, é a afirmação de que “um produto perigoso é sempre uma carga perigosa, mas nem toda carga perigosa é um produto perigoso” (ARAÚJO, R. M. R. de. Transporte terrestre de produtos perigosos: aspectos técnicos e legais. Brasília: DNIT, 2001).

Isso significa que, enquanto os produtos perigosos apresentam risco intrínseco por suas propriedades químicas, uma carga pode ser considerada perigosa devido ao contexto do transporte ou armazenamento, mesmo que o produto isoladamente não represente perigo em condições normais.

No contexto internacional, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs um sistema de classificação que divide os produtos perigosos em nove classes de risco, conforme sua natureza e grau de periculosidade: (1) Explosivos; (2) Gases; (3) Líquidos inflamáveis; (4) Sólidos inflamáveis; (5) Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos; (6) Substâncias tóxicas e infectantes; (7) Material radioativo; (8) Corrosivos; (9) Substâncias e artigos perigosos diversos.

Os líquidos inflamáveis representam uma das categorias mais relevantes de cargas perigosas. De acordo com Sartori e Cordeiro (2021), enquadram-se na Classe 3 da classificação de produtos perigosos, caracterizando-se pelo elevado risco de combustão, explosão e incêndio. Essa categoria abrange substâncias que apresentam ponto de fulgor igual ou inferior a 60 °C, contendo uma subdivisão que se dá pelas letras A, B e C respectivamente.

Classe A: Líquidos com ponto de fulgor inferior a 22,8°C e ponto de ebulição inferior a 37,8°C.

Classe B: Líquidos com ponto de fulgor inferior a 22,8°C e ponto de ebulição igual ou superior a 37,8°C.

Classe C: Líquidos com ponto de fulgor igual ou superior a 22,8°C e inferior a 37,8°C. O que justifica sua elevada periculosidade no transporte e manuseio.

Para reduzir tais riscos, a preparação para o transporte exige o cumprimento de protocolos rigorosos, que incluem a correta identificação das mercadorias, o conhecimento das propriedades físicas e químicas do produto, a rotulagem em conformidade com as normas técnicas, o acondicionamento seguro e a emissão de toda a documentação exigida pelos órgãos reguladores.

Nesse cenário, o caminhão-tanque constitui o modal mais utilizado para esse tipo de transporte, pois é projetado especificamente para o armazenamento de combustíveis e outros líquidos inflamáveis. Esses veículos devem ser fabricados com materiais resistentes e em conformidade com as regulamentações da Agência Nacional do Petróleo (ANP), da Agência

Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O objetivo é garantir a integridade da carga durante todo o percurso, prevenindo vazamentos e derramamentos.

Os tanques podem variar em capacidade, chegando a até 50 mil litros, sempre respeitando os limites de peso e volume estabelecidos pelas normas de trânsito e segurança. Além disso, dispõem de sistemas de bombeamento que permitem a transferência rápida e eficiente do produto, sendo que a descarga em postos de combustíveis, por exemplo, pode ser concluída em aproximadamente 15 minutos. É sempre necessário estar em dia com os treinamentos como a NR-20 que, segundo o site da GOV, é uma norma feita pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, onde rege regras para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que lidam com inflamáveis e combustíveis, definindo medidas para prevenir acidentes como vazamentos, incêndios e explosões, organizando requisitos para projeto das instalações, análises de risco, procedimentos operacionais, manutenção, controle de fontes de ignição e capacitação dos trabalhadores. Já o GPS citado funciona através de satélites, fornecendo um monitoramento de qualquer ponto do planeta em tempo real.

Dessa forma, a estrutura legal e normativa vigente reflete um consenso técnico acerca da elevada periculosidade dos produtos perigosos e da necessidade de práticas padronizadas para sua manipulação e transporte, visando minimizar os riscos à vida, à integridade física e ao meio ambiente.

A abordagem utilizada inclui uma análise qualitativa das práticas da empresa, utilizando informações provenientes de apresentações institucionais, de pesquisa de campo com a organização e de literatura técnica sobre o assunto. na pesquisa qualitativa é um método de investigação científica que tem como principal característica a análise de poucos casos de maneira bastante aprofundada e esse foi o método utilizado neste trabalho, foram realizadas dez perguntas para serem respondidas pela empresa.

1. Quando a empresa FireLine transportes surgiu?

A FireLine transportes está no mercado há 44 anos.

2. A empresa só faz transporte de líquidos inflamáveis ou faz o transporte de algum outro agente perigoso?

A FireLine transportes atua na distribuição de líquidos inflamáveis, incluindo óleo diesel, lubrificantes e Arla 32, com foco em segurança operacional, conformidade ambiental e excelência na prestação de serviços.

3. Qual é a missão da empresa em relação a essas cargas?

A missão da FireLine transportes é realizar o transporte de cargas perigosas com excelência, assegurando segurança em todas as etapas da operação, respeito às normas ambientais e compromisso com a qualidade do serviço prestado. Nosso objetivo é proteger a vida, preservar o meio ambiente e garantir a confiabilidade no abastecimento, fortalecendo a relação de confiança com clientes, parceiros e a sociedade.

4. Quais tecnologias você usa para fazer o transporte de cargas?

A tecnologia está revolucionando o transporte de cargas de diesel, oferecendo soluções para otimizar a eficiência, reduzir custos e aumentar a segurança. Ferramentas como rastreamento GPS, sistema de gestão de frota, sensores de alertas entre outros.

5. Em caso de instabilidade em alguma tecnologia (monitoramento da carga, bloqueadores etc.) qual seria o procedimento?

Isolamento da área afetada, restringindo o acesso apenas a pessoas autorizadas. Verificação da integridade da carga e dos equipamentos (tanques, bombas, mangueiras, veículos, EPI's). Adoção de medidas corretivas conforme os planos internos de emergência e segurança (PGR, PCMSO, FISPQ do óleo diesel).

6. O que a empresa fez para melhorar as rotas no transporte de líquidos inflamáveis?

Planejamento prévio de rotas considerando condições de tráfego, estradas, pedágios, áreas urbanas e pontos de risco. Definição de rotas alternativas seguras para situações de emergência, bloqueios ou acidentes. Análise de risco periódica das rodovias utilizadas, identificando trechos críticos (curvas acentuadas, declives, áreas residenciais). Treinamento contínuo dos motoristas, focado em direção defensiva e procedimentos de emergência.

7. Como as falhas dessas tecnologias acaba prejudicando a empresa?

As falhas nas tecnologias utilizadas para o transporte de óleo diesel, como bloqueadores, sensores de carga e monitoramento em tempo real, podem trazer impactos significativos para a empresa, como risco à segurança: sem o rastreamento adequado, aumenta a possibilidade de roubos, desvios ou acidentes sem resposta rápida. Prejuízo financeiro: a perda de carga ou veículo representa alto custo, além de possíveis multas e indenizações. Atrasos logísticos: falhas no monitoramento comprometem o cumprimento de prazos de entrega, afetando contratos e

clientes. Danos à reputação: incidentes relacionados à falta de controle tecnológico prejudicam a imagem da empresa perante clientes, órgãos reguladores e parceiros.

8. Vocês adotam alguma estratégia para movimentação dessas cargas? Levando em conta as regras ambientais?

Sim. A empresa adota estratégias específicas para a movimentação de cargas de líquidos inflamáveis, sempre considerando a segurança operacional e os aspectos ambientais, como planejamento e controle rigoroso da carga e descarga, garantindo que sejam seguidos os protocolos de segurança. Utilização de equipamentos adequados e inspecionados regularmente, como tanques certificados e válvulas de segurança. Treinando contínuo dos motoristas e operadores, incluindo normas de transporte de produtos perigosos e procedimentos de emergência. Adoção de planos de contingência ambiental, para pronta resposta em caso de vazamentos, acidentes ou derramamentos. Uso de kits de contenção e EPIs disponíveis nos veículos para reduzir impactos imediatos.

9. Como funciona o treinamento dos motoristas em caso de emergência?

Os motoristas recebem treinamento para saber como agir em caso de emergência (cones, extintores, kit de contenção e EPIs). A avisar imediatamente a empresa e os órgãos competentes (bombeiros, polícia, defesa civil). A proteger a própria vida e a de terceiros, evitando contato com o produto. A seguir o plano de emergência que é treinado em simulações práticas e reforçado em cursos de reciclagem.

10. Quais as maiores dificuldades que a empresa enfrenta no transporte dessas cargas?

As maiores dificuldades no transporte de cargas perigosas, como o óleo diesel, são risco de acidentes e vazamentos, que exigem muito cuidado e prevenção. Condições das estradas, muitas vezes ruins e que aumentam o perigo. Tentativas de roubo de carga, que precisam de tecnologia e segurança reforçadas. Exigências legais e ambientais, que são muitas e mudam com frequência.

Sintetizando a pesquisa, foi verificado que a empresa FireLine Transportes apesar de atuante no mercado de transporte de líquidos inflamáveis, produtos mais perigosos do mundo, opera sempre com forte compromisso com a segurança, qualidade e a conformidade ambiental. Utilizando tecnologias como rastreamento GPS, sensores e sistemas de gestão de frota para garantir eficiência e controle das operações, adotando procedimentos rigorosos em caso de

falhas, como isolamento da área, verificação dos equipamentos e acionamento dos planos de emergência. Para aperfeiçoar suas rotas, realiza planejamento antecipado, análises periódicas de risco e treinamentos contínuos aos motoristas, que também são preparados para agir corretamente em situações de emergência. Apesar dos desafios como os riscos de acidentes, condições precárias de estradas, tentativas de roubo e exigências legais a FireLine mantém estratégias seguras, com equipamentos certificados, protocolos ambientais e planos de contingência, assegurando operações responsáveis e confiáveis.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar quais as medidas que a empresa FireLine transportes utiliza com a tecnologia para prevenir as falhas humanas. Verificou-se que, embora seja um desafio o transporte, armazenamento e manuseio dos líquidos inflamáveis, é possível manter viagens de longo ou curto prazo mais seguras, devido a adesão de tecnologias emergentes para casos de situações no qual podem colocar a vida do motorista e de outras pessoas em risco.

Verificou-se que a maioria dos casos de acidentes envolvendo líquidos inflamáveis são cometidos por falhas humanas, confirmando nossas três hipóteses, pois conclui-se que a criação de planos de emergência em formato de treinamento é mais do que uma exigência regulatória ela é um mecanismo fundamental para fortalecer a capacidade de resposta dos colaboradores em tempo real, inclusive diante os desafios e falhas gerados pelo mau uso de tecnologias. A familiaridade com os procedimentos de emergência, alcançada pelo treinamento contínuo, é um diferencial no controle de incidentes. Ao mesmo tempo a formação contínua dos motoristas de caminhão-tanque, com foco específico na condução defensiva e na observação rigorosa de normativas como a NR-20, eleva-se como um pilar essencial na prevenção de acidentes de transporte. O investimento no capital humano resulta diretamente em uma operação mais consciente e tecnicamente correta.

Por fim, a implementação e fiscalização de protocolos de segurança, abrangendo desde a verificação veicular até a definição de rotas seguras e sinalização, fornecem a estrutura operacional necessária para elevar continuamente o nível de segurança. A padronização estabelece um ambiente controlado e previsível, essencial para o correto manuseio de materiais de alto risco.

Portanto, a união destas três vertentes (Preparo para Emergências, Formação Especializada e Rigor nos Protocolos) não apenas atende às exigências normativas, mas

constrói uma cultura de segurança proativa e resiliente, essencial para a preservação de vidas, do meio ambiente e do patrimônio no setor de transporte de inflamáveis.

Constatou-se através das pesquisas, que a empresa FireLine transporte utiliza diversas práticas para prevenir os erros humanos e outros, pois ela aderiu a ferramentas práticas como uso de GPS e sistema de gestão de frota, dentre outras práticas como o treinamento contínuo dos motoristas e colaboradores da empresa, também respeitando as normas ambientais. Adotou medidas corretivas conforme os planos internos de emergência e planejamento prévio de rotas levando em consideração as condições das estradas e pontos de risco.

Foi alcançado o objetivo do trabalho que era trazer os riscos relacionados aos líquidos inflamáveis, como também a importância das empresas estarem sempre atualizando treinamentos, investindo em novas tecnologias e mantendo a manutenção preventiva dos caminhões para esse tipo de transporte.

REFERÊNCIAS

ALBERTINI, L. B.; GAMBA, R. C.; SCHNEIDER, R. P. Desafios para o armazenamento na logística de líquidos inflamáveis em indústrias químicas. **Revista Fatec Guarulhos: Gestão Tecnologia & Inovação**, Guarulhos, v. 1, n. 9, p. 1-13, 2024. Disponível em: <https://rgti.fatecguarulhos.edu.br/ojs33/index.php/rgti/article/view/65/63>. Acesso em: 16 set 2025.

ALAGO, Iride. Qual a diferença entre FDS e FISPQ? **Chemical Risk**, São Paulo, 21 mar. 2023. Disponível em: <https://www.chemicalrisk.com.br/fds-ficha-com-dados-de-seguranca/>. Acesso em: 8 set 2025.

ALPER SEGUROS. Alta de acidentes com movimentação de cargas? Entenda causas, impactos e como prevenir no modal rodoviário. **Alper Seguros**, [S.l.]. Disponível em: <https://www.alperseguros.com.br/blog/transportes/acidentes-com-movimentacao-carga/>. Acesso em: 05 set 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitariapermanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-20.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2025.

EVEN3. GERENCIAMENTO DE RISCOS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS PERIGOSAS. **Even3**, [S.l.], 15 jan. 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/citeg/139304-gerenciamento-de-riscos-no-transporte-rodoviario-de-cargas-perigosas/>. Acesso em: 10 maio 2025.

FERNANDES, Vítor. Incêndio na Ultracargo em Santos: O maior impacto ambiental decorrente de um incêndio na história do Brasil. **OFOS**, São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <https://ofos.com.br/incendio-na-ultracargo-em-santos-2015/>. Acesso em: 15 out 2025.

G1. MPF denuncia Ultracargo por poluição causada por incêndio que durou 8 dias. **G1 Santos e Região**, Santos, [data a ser verificada]. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/mpf-denuncia-ultracargo-por-poluicao-causada-por-incendio-que-durou-8-dias.ghtml>. Acesso em: 15 out 2025.

GESTRAN. O que é caminhão tanque e como é sua legislação? **Gestran**, Curitiba. Disponível em: <https://www.gestran.com.br/blog/o-que-e-caminhao-tanque-e-como-e-sua-legislacao>. Acesso em: 10 set 2025.

INSTITUTO SC. Líquidos Inflamáveis: o que são, quais riscos e medidas de segurança. **Instituto SC**, [S.l.]. Disponível em: <https://www.institutosc.com.br/web/blog/liquidos-inflamaveis-o-que-sao,-quais-riscos-e-medidas-de-seguranca>. Acesso em: 2 ago 2025.

KNIESS, A. B. O que é pesquisa qualitativa? **IBPAD - Instituto Brasileiro de Pesquisa e Análise de Dados**, [S.l.], 21 jul. 2022. Disponível em: <https://ibpad.com.br/politica/o-que-e-pesquisa-qualitativa/>. Acesso em: 15 set 2025.

MACIEL, Tiago. NR-20: Fique por dentro das tecnologias para prevenção de acidentes com inflamáveis. **EDUSEG®**, [S.l.], 20 mar. 2023. Disponível em: <https://eduseg.com.br/blog/tecnologias-contr-acidentes-com-inflamaveis>. Acesso em: 20 ago 2025.

MICENO, Danielly. O que são cargas perigosas: do conceito à documentação. **Windlog**, São Paulo, 23 jan. 2024. Disponível em: <https://windlog.com.br/o-que-sao-cargas-perigosas/>. Acesso em: 10 set 2025.

MUNDOLOGÍSTICA. O que é Logística? Como funciona? **MundoLogística**, Maringá, [2025]. Disponível em: <https://mundologistica.com.br/glossario/o-que-e-logistica-como-funciona>. Acesso em: 12 ago 2025.

NERIS, L. Logística de transporte: O que é e como fazer da melhor forma. **Active Corp**, [S.l.], 4 out. 2023. Disponível em: <https://activecorp.com.br/logistica-de-transporte-os-tipos-e-como-fazer-da-melhor-forma/>. Acesso em: 12 ago 2025.

SBG SYSTEMS. Global Positioning System (GPS). Disponível em: <https://www.sbg-systems.com/br/glossary/global-positioning-system-gps/>. Acesso em: 28 nov. 2025.

PRESTEX. Como é feita a logística para o transporte de cargas perigosas. **Prestex**, [S.l.], 26 jan. 2020. Disponível em: <https://www.prestex.com.br/blog/como-e-feita-logistica-para-o-transporte-de-cargas-perigosas/>. Acesso em: 15 set 2025.

PROLOG APP. Transporte de combustível: como garantir mais segurança e eficiência? **Prolog App**, [S.l.]. Disponível em: <https://www.prologapp.com/blog/transporte-combustivel/>. Acesso em: 15 set 2025.

QUÍMICA.COM.BR. Líquidos Inflamáveis. **Química.com.br**, [S.l.]. Disponível em: <https://www.quimica.com.br/liquidos-inflamaveis/>. Acesso em: 10 out 2025.

ROCHA CERQUEIRA. Saiba como deve ser feito o transporte de líquidos inflamáveis e combustíveis. **Rocha Cerqueira**, [S.l.], 22 abr. 2024. Disponível em: <https://rochacerqueira.com.br/transporte-liquidos-inflamaveis-combustiveis/>. Acesso em: 10 mai 2025.

SARTORI, H.; **CORDEIRO**, C. C. M. Leis e diretrizes para o transporte terrestre de cargas perigosas no Brasil. **Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE**, São Paulo, v. 7, n. 11, p. 782-791, nov. 2021. Disponível em: <doi.org/10.51891/rease.v7i11.3106>. Acesso em: 11 jul 2025.

SERASA EXPERIAN. SERRA DO MAR PRODUTOS DE PETROLEO LTDA - CNPJ 45.251.964/0001-40. **Serasa Experian**, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://empresas.serasaexperian.com.br/consulta-gratis/SERRA-DO-MAR-PRODUTOS-DE-PETROLEO-LTDA-45251964000140>. Acesso em: 10 set 2025.

SIMPLESCTE. O que é logística de transporte? **SimplesCTe**, Marau, 2 jan. 2025. Disponível em: <https://simplesccte.com.br/blog/o-que-e-logistica-de-transporte/>. Acesso em: 11 jul 2025

TOTVS. Logística de transporte: vantagens, desafios e como implementar. **Blog TOTVS**, [S.l.], 21 fev. 2024. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/logistica-de-transporte/>. Acesso em: 15 set 2025.

TOTVS. Logística: como funciona, principais tipos e dicas para aplicar. **Blog TOTVS**, [S.l.], 25 nov. 2024. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/logistica/>. Acesso em: 15 set 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED UFSC). **Transporte rodoviário de produtos perigosos:** procedimentos de primeira resposta no atendimento a emergências. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. 53 p. Disponível em: <https://www.cepud.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/01/Anexo-D-Transporte-Rodovi%C3%A1rio-de-Produtos-Perigosos.pdf>. Acesso em: 15 ago 2025.

WELP COMBUSTÍVEIS. Como Transportar Óleo Diesel com Segurança – Guia Completo. **Welp Combustíveis**, Duque de Caxias, [2021]. Disponível em: <https://welpcombustiveis.com.br/diversos/transporte-de-oleo-diesel-com-seguranca-guia-completo/>. Acesso em: 12 set 2025.

WINTER, Douglas; SOUZA, Silvano Denega. Os contêineres tanque (isotanks) com foco no transporte de líquidos inflamáveis. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, v. 4, n. 4, p. 292-304, 4º Trimestre de 2013. Disponível em: <https://www.univali.br/graduacao/direito-itajai/publicacoes/revista-de-iniciacao-cientifica-ricc/edicoes/Lists/Artigos/Attachments/945/Arquivo%2017.pdf>. Acesso em: 11 set 2025.