



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



DESAFIOS PARA A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NO TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS POR MODAL RODOVIÁRIO

MAYANNE CAMARA SERRA – profmayanneserra@gmail.com
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA – São Luís - MA

ABGAIL NOGUEIRA - abgailnogueira37@gmail.com
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA – São Luís - MA

GABRIELE MARIA FRANÇA SOUSA - francagabriele767@gmail.com
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA – São Luís - MA

HANNAH GABRIELLE SOARES ALMEIDA - hannahalmeidas@gmail.com
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA – São Luís - MA

ÁREA: 08.ENGENHARIA DO TRABALHO

SUBÁREA: 8.4 - GESTÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO

RESUMO: APESAR DA FORTE CONTRIBUIÇÃO NECESSÁRIA DO TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS VIA ESTRADAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS NACIONAL, EXISTEM PONTOS DE ATENÇÃO NA SEARA DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO. NESSE CONTEXTO, ESTE ARTIGO TEM COMO OBJETIVO IDENTIFICAR OS PRINCIPAIS DESAFIOS NO QUE CON CERNE À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NO TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS PELO MODAL RODOVIÁRIO NO BRASIL. PARA ALCANÇAR ESSE PROPÓSITO, FOI REALIZADO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E DOCUMENTAL ACERCA DA TEMÁTICA. DESSA FORMA, VERIFICOU-SE QUE OS PRINCIPAIS DESAFIOS NO TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS NÃO SE RESTRINGEM À NECESSIDADE DE PREVENÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS E À PERICULOSIDADE INTRÍNSECA À ATIVIDADE NESSE CAMPO, MAS SE AMPLIAM PARA O CONSUMO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS POR MOTORISTAS, SEGURANÇA PATRIMONIAL, CONDIÇÕES DAS ESTRADAS E RISCOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO. ESSES FATORES REQUEREM APROFUNDAMENTO COM VISTAS AO LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES, MAS NOVOS DESAFIOS PODEM SER EVIDENCIADOS COM PESQUISAS COMPLEMENTARES. DE TODA FORMA, ENTENDE-SE QUE, QUANDO SOLUCIONADOS OS DESAFIOS DESCRITOS NESSE ESTUDO, PODE-SE PROMOVER UM GRANDE REFLEXO POSITIVO NA ECONOMIA NACIONAL DEVIDO AO TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS MAIS SEGURO NAS RODOVIAS BRASILEIRAS.

PALAVRAS-CHAVES: ENGENHARIA DO TRABALHO; LOGÍSTICA; SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL.

1. INTRODUÇÃO

A atividade de transporte é basilar na cadeia de suprimentos do Brasil. Nesse sentido, Nazário (2022) aponta que o transporte forma uma considerável parcela dos custos logísticos, bem como parcela importante do Produto Interno Bruto (PIB). Entende-se que essa importância se eleva quando se aborda sobre o transporte de combustíveis em virtude da essencialidade desse produto na economia nacional. Entretanto, o transporte de combustíveis no Brasil, especialmente pelo modal rodoviário, requer atenção quanto a vários aspectos, especialmente no âmbito da Saúde e Segurança do Trabalho (SST).

Transportar combustíveis é uma atividade de alta periculosidade para motoristas e seus auxiliares. Segundo Artero et al. (2023), durante esse transporte nas rodovias, é imprescindível manter um alto nível de vigilância e monitorar o caminhão ao longo de todo o seu percurso, pois o combustível é inflamável e valioso. Por essa e outras razões, há uma regulamentação sobre o transporte rodoviário de produtos perigosos e a supervisão por diversos *stakeholders* (ANTT, 2022a).

Considerando o caráter inflamável e o grande potencial explosivo de combustíveis, acidentes durante o transporte rodoviário desses produtos podem resultar em danos irreversíveis, tanto aos humanos como no patrimônio e ao meio ambiente. Nessa perspectiva, defende-se o avanço em pesquisas sobre a temática, que é o almejado por esse estudo.

Em síntese, este estudo tem o fito de responder à seguinte questão norteadora de pesquisa: quais os principais aspectos desafiadores em Saúde e Segurança do Trabalho no transporte de combustíveis nas estradas nacionais? Nessa perspectiva, tem-se como objetivo identificar os principais desafios no que concerne à saúde e segurança do trabalho no transporte de combustíveis pelo modal rodoviário no Brasil. Para tanto, este artigo é baseado em levantamento da literatura e em pesquisa documental sobre as principais normas relacionadas à temática.

2. METODOLOGIA

Este estudo se classifica como descritivo, de abordagem qualitativa e, quanto aos procedimentos técnicos, de revisão de literatura e pesquisa documental. Essa classificação se fundamenta no que é lecionado por Gerhardt e Silveira (2009). Destaca-se, preliminarmente, que este artigo é resultado da reunião de levantamentos bibliográficos realizados pelas autoras

a partir de um grupo de estudo voluntário sobre a SST na logística, mais especificamente no transporte de combustíveis pelo modal rodoviário, em que prevalecem abordagens de artigos.

Durante a pesquisa, primeiramente houve um breve levantamento da literatura para identificar termos de busca e as principais normas relacionadas ao transporte de combustíveis por rodovias. Após isso, houve um levantamento mais aprofundado sobre as bases de dados do Google Acadêmico, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES para reunir estudos sobre o tema. Nessas bases foram utilizadas como palavras de pesquisa “transporte de combustíveis”, “transporte de cargas”, “modal rodoviário”, “Segurança do trabalho no transporte de combustíveis” e outros termos semelhantes utilizados de forma combinada ou isolada. Como critérios de restrição no levantamento bibliográfico, considerou-se o período de publicação de 2018 até 2024 e os tipos de materiais em artigos completos de periódicos, dissertações e teses, nos idiomas português e inglês, desde que abordassem sobre o tema deste estudo e no contexto nacional.

Para o levantamento das normas, foram verificados o site eletrônico do ministério do trabalho para ter acesso às integrais das Normas Regulamentadoras (NRs) sobre o assunto. Além disso, houve a busca do conteúdo original e completo das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relacionadas ao transporte de combustíveis no país. Após os procedimentos descritos, foram gerados os tópicos desse artigo, elaborados conforme a interpretação das autoras seguindo abordagem qualitativa. Dessa maneira, foram identificados desafios no transporte de combustíveis que vão além do controle de riscos ocupacionais.

3. A SEGURANÇA DO TRABALHO NO BRASIL E SUAS PRINCIPAIS NORMAS

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) representa um marco na legislação trabalhista brasileira. No âmbito dessa legislação, as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) desempenham um papel fundamental. Elas são disposições complementares ao Capítulo V do Título II da CLT, abordando questões específicas relacionadas à SST (BRASIL, 1943). Essas normas são elaboradas com o propósito de garantir um ambiente laboral seguro e saudável, abrangendo desde medidas preventivas até planos de emergência, capacitação de funcionários e ações de controle de riscos ocupacionais, que podem se manifestar no ambiente de trabalho. No Brasil, a SST é uma questão de extrema importância e está sujeita a regulamentação que vai além das NRs, contemplando também leis específicas e normas de órgãos diversos de todos os níveis do

Poder Público. Ao longo dos anos, a relevância da segurança do trabalho para os trabalhadores nos seus respectivos empregos tem se tornado cada vez mais evidente (BRISTOT, 2019).

No total, o país conta com 38 Normas Regulamentadoras, sendo 36 vigentes e 2 revogadas, que abrangem uma cadeia de aspectos relacionados à segurança do trabalhador, sendo algumas delas preceituadoras de aspectos gerais, como o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), e outras voltadas para setores específicos, como a NR 18 que trata da construção civil, por exemplo. A aplicação rigorosa dessas normas é fundamental para conter os perigos presentes nos diversos ambientes laborais, garantindo assim o bem-estar e a segurança dos trabalhadores em todas as suas atividades.

Existem normas específicas quando se aborda sobre o transporte de combustíveis por meio do modal rodoviário. Destas normas, a NR 20 aborda sobre Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis e visa garantir a segurança e saúde dos trabalhadores que lidam com inflamáveis e combustíveis no ambiente de trabalho (BRASIL, 2022a). Ela estabelece requisitos mínimos para prevenção de acidentes e proteção contra incêndios, explosões e outros riscos associados a esses materiais. Ademais, existem outras normas atreladas ao assunto, como os seguintes exemplos:

a) NR 1 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais: trata sobre as disposições gerais acerca das demais normas regulamentadoras. Ela define o campo onde será feita a aplicação das NRs, direitos e deveres dos trabalhadores e de seus empregadores, o gerenciamento dos riscos ocupacionais e, também, sobre a capacitação e treinamentos em SST (BRASIL, 2022b).

b) NR 6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI: aborda sobre EPI, além da importância da capacitação relacionada. O Anexo I lista todos os EPIs, como os de proteção à cabeça, membros superiores e inferiores, entre outros (BRASIL, 2022c).

c) NR 9 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos: regulamenta sobre a identificação, avaliação e controle dos riscos ambientais, que são os físicos, químicos e biológicos (BRASIL, 2021).

d) NR 15 - Atividades e Operações Insalubres: são descritas as atividades caracterizadas como insalubres. Determinados limites, como exposição ao ruído, são impostos para evitar possíveis doenças ocupacionais (BRASIL, 2022d). Nesse aspecto, Carvalho et al. (2020) descrevem essas doenças como condições médicas que são causadas ou agravadas pelo ambiente de trabalho, ou pelas funções nele desempenhadas.

e) NR 16 - Atividades e Operações Perigosas: Alinhada com a NR anterior, a NR 16

traz as atividades e operações que são consideradas perigosas, como, por exemplo, o transporte de líquidos inflamáveis. Ela possui grande relevância em setores como o de logística, especialmente no transporte de combustíveis pelo modal rodoviário, devido à periculosidade inerente a essa atividade (BRASIL, 2019).

f) NR 17: Ergonomia: é tratado especificamente sobre a ergonomia no ambiente de trabalho. A norma estabelece diretrizes para a ergonomia e a prevenção de lesões e doenças relacionadas ao trabalho. O levantamento, transporte ou descarga de cargas, trabalho com maquinários e equipamentos são alguns dos temas tratados na NR (BRASIL, 2022e).

3.1. Principais normas brasileiras sobre a segurança do trabalho no transporte de combustíveis

3.1.1 ABNT e ANTT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece algumas regras sobre produtos perigosos, como as seguintes: NBR 17505 – 1 – “Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Disposições Gerais”, que reúne conceitos e aspectos básicos do assunto (ABNT, 2013); NBR 7501 – “Transporte terrestre de produtos perigosos — Terminologia” (ABNT, 2021), que aborda sobre termos técnicos no âmbito do transporte de produtos perigosos; e NBR 7503, que tem como título “Transporte terrestre de produtos perigosos — Ficha de emergência — Requisitos mínimos” e preconiza sobre o preenchimento de informações de segurança para o caso de emergência ou acidentes (ABNT, 2023). Essas e outras regras da ABNT devem somar ao que já é estabelecido pela ANTT e Ministério do Trabalho.

Da ANTT, destaca-se a Resolução nº 5.998, de 3 de novembro de 2022, pela qual foi atualizado o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no âmbito do território brasileiro. Neste regulamento, é abordado sobre sinalização, transporte a granel, tipos de veículos permitidos, EPIs, condições de cargas e, dentre outros aspectos, os procedimentos para os casos de acidentes, emergência ou danos (ANTT, 2022b).

Ressalta-se que é inviável que o disposto neste artigo contemple todo o arcabouço normativo acerca do transporte de combustíveis por modal rodoviário, uma vez que consistem em decretos, portarias, resoluções e outros dispositivos que envolvem outros órgãos, como o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), Corpo de Bombeiros, Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), dentre outros, bem como legislações estaduais e municipais. Diversas regras desses dispositivos envolvem direta ou

indiretamente aspectos pertinentes para a proteção da integridade física e da saúde dos trabalhadores no transporte de combustíveis de todos os tipos.

Diante da extensa regulamentação sobre o tema, sublinha-se que a segurança no trabalho é uma questão de extrema importância e deve ser uma prioridade no ambiente de trabalho não só de grandes empresas, mas também em pequenos negócios. Diante disso, a aplicação rigorosa das normas regulamentadoras é fundamental para garantir o contexto de trabalho seguro e saudável, promovendo a eficiência e a eficácia na gestão dos processos de transporte, especialmente no que envolve materiais inflamáveis.

3.1.2. O Anexo 2 da NR 16

Para este estudo, é imprescindível abordar sobre o Anexo 2 da NR 16, que versa sobre a segurança do trabalho em ações relacionadas a produtos inflamáveis. De acordo com essa norma, os trabalhadores desses tipos de atividades devem receber o adicional de periculosidade de 30% sobre seu salário (BRASIL, 2019).

Conforme explicações de Nazário (2022), o adicional de periculosidade é previsto pela CLT, mais especificamente no seu artigo 193. O referido adicional, no contexto do tema deste trabalho, ocorre para os trabalhadores que estão expostos de forma considerável a inflamáveis ou explosivos devido à natureza da atividade ou ao método laboral necessário. Segundo Bonjovanni (2022), o adicional em questão funciona como uma forma de recompensar os trabalhadores pela disponibilidade em trabalhar com atividades perigosas.

Ressalta-se que, quando há a eliminação do risco, o adicional de periculosidade deve ser suspenso, como informam Saliba e Corrêa (2022). Contudo, com base nas ponderações dos autores, compreende-se que pode ser possível a neutralização de riscos quando se discute sobre insalubridade, porque podem ser adotadas medidas para manter determinados níveis de exposição dentro de limites de tolerância e fornecidos EPI para o trabalhador, mas o mesmo não é possível quando se trata da periculosidade visto que é inerente à atividade. No caso de atividades perigosas, a suspensão do adicional, na maioria dos casos, só ocorre se o trabalhador mudar de posto de trabalho para outro que não está previsto na NR 16. Isso é ratificado por Bonjovanni (2022), que complementa sobre a importância de um laudo técnico desenvolvido por profissional qualificado para atestar a extinção da periculosidade da atividade.

Os tipos de atividades que são objeto do escopo do Anexo 2 da NR 16 envolvem as seguintes: produção, transporte e manuseio de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP); transporte e

armazenagem de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos e de vasilhames; postos de abastecimento de aeronaves; carregamento, descarregamento, operação e manutenção de veículos terrestres, aquáticos e aéreos do tipo tanque; transporte de produtos inflamáveis no estado líquido e gasoso liquefeitos em caminhão-tanque; e operações de postos de abastecimento de inflamáveis no estado líquido. Destes tipos de atividades, a penúltima atividade elencada é enfoque deste estudo (BRASIL, 2019).

O Anexo 2 da NR 16 traz algumas áreas de risco relacionadas aos tipos de atividades consideradas como perigosas. Entretanto, não há incluído o transporte de combustíveis devido à natureza dinâmica e móvel da atividade. Portanto, no que concerne ao tipo de produto perigoso desse estudo, somente são áreas de risco os locais em que ocorre produção, processamento, armazenamento estático, carga e descarga, como pode ser interpretado em Brasil (2019). Apesar disso, no que diz respeito aos motoristas e auxiliares que transportam combustíveis as estradas brasileiras, é indiscutível o elevado risco a que estão expostos em áreas de atividades de carregamento e descarregamento, onde eles devem estar presentes mesmo com o veículo transportador parado. Diante disso, esses profissionais também devem ser atendidos quanto ao disposto em termos de medidas de segurança nessas áreas de risco.

3.1.3 A NR 20 e a segurança do trabalho com inflamáveis e combustíveis

Versando especificamente sobre o trabalho com inflamáveis, a NR 20, criada em 1978 e com atualização mais recente em 2022, traz aspectos importantes sobre o transporte de combustíveis. Consultando diretamente a norma, verifica-se que o seu conteúdo ocupa quase 40 páginas de informações específicas sobre o trabalho com inflamáveis líquidos e gasosos, além de combustíveis (BRASIL, 2022a).

No que se refere ao entendimento do que é um líquido combustível, as NRs 16 e 20 apresentam o mesmo conceito. Nos dois dispositivos há que líquido combustível consiste no líquido com ponto de fulgor compreendido entre 60° C e 93° C (BRASIL, 2019; 2022). Dos inflamáveis gasosos que também fazem parte do objeto de estudo deste trabalho, cita-se o GLP, também conhecidos como “botijões de gás” ou “gás de cozinha” (FERNANDES et al., 2020).

Destaca-se que o conteúdo da NR 20 orienta sobre Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) para instalações voltadas para o transporte com volumes acima de 1 m³ e inferior a 10 m³, devendo ser anexados os seguintes documentos: inventário e características do produto; perigos característicos relativos aos locais e atividades que envolvem o produto

inflamável; ações e planos concernentes à prevenção de acidentes; e ações que devem ser realizadas em caso de emergência. Na norma é ressaltado que esses documentos devem existir mesmo no caso da dispensa de PGR (BRASIL, 2022a).

As regras do parágrafo anterior também valem para empresas varejistas e atacadistas, mas com volume de recipientes de até 20 litros, fechados ou lacrados desde a fábrica, com o limite máximo de 5.000 m³. Além disso, os trabalhadores das instalações de varejistas e atacadistas devem promover o curso básico aos trabalhadores diretamente envolvidos com inflamáveis conforme o número mínimo de pessoas e os volumes previstos na norma (BRASIL, 2022a).

No sentido do exposto, Mathies et al. (2023) alertam que, conforme a NR 20, a organização empregadora deve proceder na guarda de documentos que atestem o atendimento de todos os requisitos solicitados pela norma citada. Além disso, os autores informam que os documentos devem ser atualizados sempre quando necessário e arquivados em local de fácil acesso para viabilizar o fornecimento deles nas ocasiões fiscalizatórias do Ministério do Trabalho e quanto solicitado por empregados ou pessoas que os representarem.

Como neste estudo se aborda essencialmente sobre transporte de combustíveis, também vale destacar da NR 20 a responsabilidade dos empregadores quanto ao fornecimento de informações acerca dos riscos da exposição ao benzeno e as medidas de prevenção pertinentes. A norma informa que esse conhecimento é um direito dos trabalhadores, mas, considerando que isso seja desconhecido eles, é imprescindível que os empregadores favoreçam a devida disseminação de informações corretas para a saúde e segurança de seus funcionários.

Quanto ao destaque dado ao benzeno no cerne dos riscos ocupacionais relacionados ao transporte de combustíveis, convém trazer as considerações de Sousa et al. (2024), quando abordam que o benzeno, que faz parte da composição química da gasolina, pode causar adoecimentos respiratórios e que a principal enfermidade causada por essa substância química consiste no “benzenismo”. Essa doença reduz a quantidade de glóbulos brancos, podendo desencadear problemas no sistema imunológico. Além disso, importa alertar que o benzeno é uma substância que pode causar câncer.

Portanto, com o apresentado, evidencia-se os aspectos de periculosidade e, até mesmo de insalubridade quando se trata de benzeno, das atividades que envolvem o manejo e transporte de combustíveis. Diante disso, reforça-se a importância da conformidade técnica da atividade objeto de estudo no que tange aos diversos requisitos normativos brasileiros.

4. DESAFIOS NO TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS EM RODOVIAS BRASILEIRAS, ESPECIALMENTE EM SST

Neste estudo que se contextualiza na Engenharia de Produção, faz-se mister destacar a essencialidade do transporte. Para tanto, utiliza-se das abordagens de Nazário (2022), que descreve o transporte como um dos fatores de maior importância na produção e na economia, sendo também um gerador de renda e desenvolvimento. O autor informa que a importância do transporte ultrapassa a função de interligar zonas de produção e consumo, pois ocorre também a geração de empregos e a movimentação da economia local. Ademais, é promovida a circulação de valores atrelados à compra e venda de veículos transportadores, bem como a ligação entre zonas rurais e urbanas, favorecendo a melhoria da qualidade de vida da população. O autor também destaca que o transporte é um dos principais favorecedores dos fluxos de bens de um determinado ponto fornecedor aos seus destinos almejados.

Embora de elevada importância, acidentes e adoecimentos estão atrelados à atividade de transporte nas estradas brasileiras, que, por sua vez, já demandam a resolução de uma série de outras questões. Nesse contexto, como a maior parte dos combustíveis são transportados no Brasil via modal rodoviário, abordagens sobre os riscos ocupacionais de motoristas de caminhões também são pertinentes para o caso de motoristas de transporte de combustíveis. Com base nesse raciocínio, vale-se do estudo de Cardoso et al. (2019) para apontar o perigo referente à carga transportada, que nesse estudo se trata de combustíveis inflamáveis, além das condições das estradas que podem causar acidentes de trânsito e da violência devido aos casos de roubos e assaltos em rodovias, por exemplo.

Tendo em vista todas os aspectos negativos direta ou indiretamente relacionados à saúde e segurança ocupacional de trabalhadores do transporte de combustíveis no modal rodoviário, podem ser elencados alguns desafios no âmago dessa atividade, como os descritos nos próximos parágrafos.

4.1 Condições das estradas brasileiras

De acordo com Sousa, Araújo e Azevedo (2020), o Brasil depende, em maior parte, do transporte por modal rodoviário para atender as suas demandas logísticas, pois a malha ferroviária nacional não é desenvolvida. Entretanto, as estradas brasileiras evidenciam elevadas estatísticas de acidentes de trânsito, repercutindo em alto custo econômico para toda a sociedade. Como fortes condicionantes da geração esses tipos de acidentes, Alves (2022) aponta as condições das estradas, como buracos e defeitos em vias, além do comportamento

imprudente de condutores.

A qualidade das rodovias tem piorado nos últimos anos de acordo com a CNT (Confederação Nacional do Transporte) e SEST-SENAT. Em estudo pelas organizações citadas, o número de pontos críticos identificados nos 108.863 quilômetros pesquisados subiu em 75,6% (CNT, 2019). A pesquisa mais recente também afirma que cerca de 67,5% das rodovias nacionais são consideradas regulares, ruins ou péssimas. Somente 32,5% são classificadas como ótimas ou boas (CNN, 2023).

Todas essas adversidades implicam no aumento do custo operacional de cargas, chegando a 32,7% em 2023. Nesse cenário, a qualidade do pavimento das rodovias influencia no preço do frete, e consequentemente, no preço dos produtos para o consumidor final. Sem rodovias em boas condições, o consumo do combustível aumenta, e esses fatores são calculados no setor da sustentabilidade, por meio do desperdício de óleo diesel, por exemplo (CNN, 2023).

4.2. Consumo de substâncias químicas, hábitos adocedores e longas jornadas laborais

Segundo Rocha et al. (2022), a profissão de caminhoneiros tem favorecido hábitos não saudáveis, que se manifestam por meio de alimentação inadequada, sedentarismo, consumo de bebidas alcoólicas e substâncias químicas para diminuição de sono, além do baixo gasto energético devido à direção de caminhões em posição sentada por longas horas. Diante disso, tem sido desencadeadas variadas patologias entre caminhoneiros, como a obesidade.

Caminhoneiros tendem a usar substâncias químicas para o combate ao sono devido a longas viagens. De acordo com o Ministério Público do Trabalho (MPT), Polícia Rodoviária Federal (PRF) e MTE, 25,47% dos motoristas trabalham mais de 13 horas por dia e 56,6% trabalham, em média, entre 9 e 12 horas por dia. Em uma operação realizada pelas organizações citadas (“Jornada Legal”), 18,87% dos caminhoneiros abordados informaram o uso de substâncias químicas, sendo que 2,83% disseram que usam todos os dias, 72,2% disseram que a finalidade é evitar a sonolência. Segundo testes laboratoriais realizados para levantamento das drogas mais utilizadas, a cocaína dispara em primeiro lugar (70% dos motoristas), em seguida há a maconha (15%), opioides (10%) e anfetaminas (5%) (AGÊNCIA BRASIL, 2023). Como essas substâncias podem causar dependência e desencadear adoecimentos de diferentes tipos, é imperativo que seja combatido o uso dessas substâncias pelos trabalhadores das estradas.

Quanto ao abordado sobre jornada longa, Cardoso et al. (2019) verificaram isso em

seu estudo, pois houve apontamento por motoristas de situações de ultrapassagem do máximo de oito horas diárias previsto em legislação. Diante disso, pode-se afirmar que os trabalhadores do transporte de combustíveis no modal rodoviário podem estar se adoecendo silenciosamente devido a essas condições laborais e da falta de descanso necessário.

Sobre os problemas exposto, uma oportuna medida preventiva é a realização de exames toxicológicos para ajudar na identificação de substâncias psicoativas. Nesse contexto, a Segurança do Trabalho pode colaborar ainda na fiscalização e conscientização sobre os riscos associados ao vício quanto a substâncias químicas e outros fatores adoecedores. Contudo, há o desafio da conscientização e adesão de caminhoneiros e auxiliares a essas medidas.

4.3. Risco ocupacionais no transporte de combustíveis

Quando se trata de carretas transportando combustíveis, a seriedade na prevenção de acidentes nas estradas se eleva devido ao alto risco de inflamação, como ocorreu em Belo Horizonte, onde um motorista morreu carbonizado após um caminhão de botijão de gás tombar e se incendiar. O incêndio atingiu várias residências e deixou pessoas feridas (BANDA B, 2024).

Além de já ser desafiante a prevenção de acidentes mais comuns nas estradas, reitera-se que as questões relacionadas a SST no ramo de transporte de cargas abrangem riscos ocupacionais diversos, como riscos físicos e químicos, violência, situações operacionais perigosas e exposição a substância nocivas (SOLIANI; SILVA, 2021).

Ademais, deve-se ter em mente que os motores de veículos são responsáveis pela emissão de agentes tóxicos, que podem ser maléficos para a saúde dos seres humanos. Nesse sentido, na circulação rodoviária pode haver agentes químicos oriundos de veículos que podem ter relação com o desenvolvimento de doenças respiratórias, como rinite, faringite, asma, bronquite, enfisema, dentre outras (SANTOS; ALMEIDA; LOPES, 2022).

Em acréscimo, Mathies et al. (2023) abordam sobre os riscos ocupacionais de pessoas que trabalham em distribuidoras de combustíveis, mas esses riscos também são pertinentes para os trabalhadores do transporte desses produtos. Como os autores apontam, há os riscos de acidentes, que podem ser explosões ou incêndios, e os riscos à saúde pela exposição a agentes químicos. Desses últimos, há o benzeno, xileno e tolueno, que fazem parte da composição de alguns combustíveis e são tóxicos, também podendo ser cancerígenos conforme concentração.

No sentido do exposto, assevera-se que, quanto à absorção do benzeno pelo

organismo, grande parte é eliminada pela expiração, mas uma parcela considerável pode ser absorvida e cair na corrente sanguínea, geralmente se acumulando em tecidos com maior teor de lipídios. Os percentuais de absorção podem variar entre diferentes metabolismos e em diferentes doses. No entanto, deve-se ressaltar que a quantidade de benzeno que passa por absorção e se mantém no organismo pode passar por processamento no fígado e medula óssea (SILVA et al., 2021). Portanto, é imperativo o rigoroso controle sobre a exposição de trabalhadores do transporte de combustíveis a essas substâncias.

Trazendo outros riscos ocupacionais para discussão, Cardoso et al. (2019) abordam sobre a exposição de motoristas de caminhões aos riscos do ruído e vibração de forma combinada. Devido a essa exposição, os autores alertam sobre o desencadeamento de Lesões por esforços repetitivos. Quanto ao ruído, os autores alertam sobre as possibilidades de Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), principalmente quando há envolvido modelos de veículos antigos e ou com problemas de conservação. Para os autores, os citados riscos físicos podem impactar negativamente no desempenho laboral, impactando a saúde física e mental dos motoristas.

Diante do apresentado, realça-se que a segurança do trabalho também deve atuar nos cuidados do transporte de combustíveis, como a proteção contra vazamento, isolamento térmico, porte da documentação obrigatória e rede de apoio para casos de emergência. Nesse viés, é de extrema relevância a atuação de profissionais qualificados nessa área, evitando e prevenindo acidentes. Esses especialistas devem estar atentos a singularidade de cada motorista envolvidos nesse tipo de transporte, promovendo maior interesse pessoal em como agir em diferentes situações de risco e, sobretudo, nas respectivas formas de mitigação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o apresentado neste artigo, verifica-se o alcance do objetivo do estudo. Para responder à questão de pesquisa, sintetiza-se que os desafios no transporte de combustíveis nas estradas brasileiras abrangem fatores de diferentes searas, além da SST. Os acidentes que devem ser evitados nesse contexto não são apenas os ocupacionais ligados a riscos físicos e químicos, pois há também os acidentes de trânsito comuns nas rodovias brasileiras. Ademais, a periculosidade nesse cenário não se restringe à inflamabilidade da carga, pois há a violência em roubos e assaltos contra motoristas e seus auxiliares durante o trabalho. O resguardo da saúde desses trabalhadores também é um desafio fundamental, pois ela é colocada em risco quando há longas jornadas, e isso sob riscos relacionados a ruídos, vibração, substâncias

químicas, pouco descanso, dentre outros aspectos que devem ser controlados.

Com o estudo, pode-se afirmar que o transporte rodoviário brasileiro é vítima da precariedade das rodovias e, talvez, carente em investimentos mais amplos, principalmente pela alta demanda de caminhões, más condições de estradas e outros fatores que podem desencadear transtornos no trabalho no trânsito. Tais fatores podem ter relação direta com acidentes e adoecimentos ocupacionais com quem trabalha em estradas. Esses aspectos também formam desafios que devem ser mais aprofundados por novas pesquisas a fim de reunir meios solucionadores.

Outra recomendação de estudo futuro é uma pesquisa complementar à apresentada neste artigo, mas abrangendo a escuta dos trabalhadores que transportam combustíveis pelo país. Dessa forma, pode ser que outros desafios sejam identificados para além do disposto nesta pesquisa, que, por sua vez, apresenta limitações devido às restrições de materiais, anos de publicação, idiomas e bases de dados de publicações acadêmico-científicas.

Com este estudo, aproveita-se para alertar sobre o necessário rigor no atendimento das normas descritas. Assevera-se que a aplicação de normas no transporte de combustíveis por modal rodoviário contribui para a padronização de práticas operacionais. Isso pode promover uma maior eficiência e eficácia na gestão dos processos de transporte, ao mesmo tempo em que pode promover altos padrões de segurança ocupacional. Alcançando esse patamar, podem ser elevados os pontos positivos do transporte de combustíveis para a economia nacional.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Operação mostra jornada exaustiva e uso de drogas por caminhoneiros: mais de 25% da categoria tem jornada superior a 13 horas por dia. **Agência Brasil**. Brasília, 29 nov 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/operacao-mostra-jornada-exaustiva-e-uso-de-drogas-por-caminhoneiros>. Acesso em: 10 maio. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Produtos Perigosos**. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/cargas/produtos-perigosos>. Acesso em 06 maio. 2024

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 5.998, de 3 de novembro de 2022**. 2022b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-5.998-de-3-de-novembro-de-2022-441279478>. Acesso em: 17 maio. 2024.

ALVES, M. R. Análise espaço-temporal de internações por acidentes de trânsito em Mato Grosso, Amazônia brasileira, 1998-2021. **Connection line-revista eletrônica do univag**, n. 27, p. 109-27, 2022. <https://doi.org/10.18312/connectionline.v0i27.1938>

ARTERO, G. G. et al. Transporte de Combustível: um estudo de caso da importância do

monitoramento para a Segurança Rodoviária. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [s. l.], v. 4, n. 8, e483790, 2023. <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i8.3790>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 17505 – 1 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Disposições Gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 7501:2021 - Transporte terrestre de produtos perigosos — Terminologia**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 7503 - Transporte terrestre de produtos perigosos — Ficha de emergência — Requisitos mínimos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023

BANDA B. **Motorista morre carbonizado após caminhão com carga de botijões de gás pegar fogo na BR-277**. 2024. Disponível em: <https://www.bandab.com.br/transito/motorista-de-caminhao-morre-carbonizado/>. Acesso em: 05 maio. 2024.

BONJOVANNI, M. R. Os impactos operacionais e econômicos causado por atividades perigosas e insalubres. **Revista diálogo e interação**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 96-109, 2022. Disponível em: <https://www.faccrei.edu.br/revista/index.php/revista-dialogo-e-interacao/article/view/119/82>. Acesso em: 17 maio. 2024.

BRASIL. **Decreto - Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943**. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. 1943. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 01 maio. 2024

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-01 Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais**. 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2024

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-06 Equipamento de Proteção Individual - EPI**. 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2024

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15 Atividades e Operações Insalubres**. 2022d. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-15-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-16 Atividades e Operações Perigosas**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria>

permanente/arquivos/nr-16-atualizada-2023.pdf. Acesso em: 01 maio. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17 Ergonomia**. 2022e. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf>>. Acesso em: 01 maio. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-20 Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis**. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-20-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-9 Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2021-com-anexos-vibra-e-calor.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2024.

BRISTOT, V. M. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. Criciúma: UNESC, 2019.

CARDOSO, D. S. et al. Análise e gestão da exposição combinada entre ruído e vibrações e os efeitos sobre a saúde dos motoristas de transporte de combustíveis líquidos inflamáveis da cooperativa **Copetrans**. **Paramétrica**, [s. l.], v. 11, n. 12, p. 703-718, 2019. Disponível em: <<https://www.periodicos.famig.edu.br/index.php/parametrica/article/view/249/174>>. Acesso em: 17 maio. 2024.

CARVALHO, C. A. S. et al. Saúde e Segurança no Trabalho: um relato dos números de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais no Brasil (2012-2018). **Brazilian Journal of Business**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 2909–2926, 2020. <https://doi.org/10.34140/bjbv2n3-070>

CNN. **67,5% das rodovias brasileiras estão em más condições, segundo estudo da CNT**. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/675-das-rodovias-brasileiras-estao-em-mas-condicoes-segundo-estudo-da-cnt/>. Acesso em: 5 maio. 2024.

CNT. **Piora a qualidade das rodovias brasileiras**: 23ª Pesquisa CNT de Rodovias indica que 59% da extensão avaliada apresenta problemas; pavimento, sinalização e geometria estão piores. 2019. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/piora-a-qualidade-das-rodovias-brasileiras>. Acesso em 10 maio. 2024.

FERNANDES, R. A. S. et al. Evidências de prática de conduta anticompetitiva no mercado de gás liquefeito de petróleo (GLP) em Outro Preto-MG. **Ciência Dinâmica**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 27-51, 2020. <https://doi.org/10.4322/2176-6509.2022.008>

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. [Orgs.]. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009

MATHIES, E. L. A. et al. Implantação da NR 20 em uma distribuidora de combustíveis em Pelotas/RS. **Laborare**, [s. l.], v. 6, n. 11, p. 55-67, 2023. <https://doi.org/10.33637/2595-847x.2023-193>

NAZÁRIO, I. B. Adicional de periculosidade (in) devido à motoristas profissionais que conduzem veículos com tanque de combustíveis com capacidade superior a 200 litros. **Revista de Direito do Trabalho, Processo do Trabalho e Direito da Seguridade Social**, [s. l.], v. 7, n. 1, 2022. Disponível em: <https://laborjuris.emnuvens.com.br/laborjuris/article/view/96/69>. Acesso em: 17 maio. 2024.

ROCHA, E. M. et al. Saúde e qualidade de vida de caminhoneiros. In: LEITE, D. S. (Org.). **Saúde do Trabalhador: ações interdisciplinares para o cuidado integral**. Editora Científica Digital, 2022. p. 140-151.

SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. A. C. **Insalubridade e periculosidade: aspectos técnicos e práticos**. 18 ed. São Paulo, LTr, 2022.

SANTOS, M.; ALMEIDA, A.; LOPES, C. Risco químico associado ao setor dos transportes de passageiros e mercadorias. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online**, [s. l.], v. 13, p. 195-202, 2022.

SILVA, V. M. et al. Exposição ao benzeno em trabalhadores de postos de gasolina: Uma revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 6, e14610615649, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15649>

SOLIANI, R.; SILVA, L. Segurança e Saúde Ocupacional dos Motoristas de Caminhão Autônomos: Uma Revisão da Literatura. **Revista Transporte y Territorio**, [s. l.], n. 28, p. 200-2013, 2023. Disponível em: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/10953/11538>. Acesso em: 10 maio. 2024.

SOUSA, J. E. et al. Análise da exposição à riscos ocupacionais no trabalho dos frentistas de pontos revendedores de combustíveis líquidos inflamáveis. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 2933-2953, 2024. <https://doi.org/10.55905/oelv22n1-155>

SOUSA, R. S.; ARAÚJO, D.; AZEVEDO, V. M. Um Sistema para Predição de Risco de Acidentes em Rodovias de Pernambuco. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 18-26, 2020. <https://doi.org/10.25286/rep.v5i2.1328>