REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NO DESCARREGAMENTO DE COMBUSTÍVEIS: UM ESTUDO DE CASO EM POSTOS DE ABASTECIMENTO DE GOVERNADOR VALADARES-MG

PRELIMINARY RISK ANALYSIS IN FUEL UNLOADING: A CASE STUDY IN FUEL STATIONS IN GOVERNADOR VALADARES-MG

ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS EN LA DESCARGA DE COMBUSTIBLE: UN ESTUDIO DE CASO EN ESTACIONES DE SERVICIO DE GOVERNADOR VALADARES-MG

Kethelen Santos Evangelista[1], Aicram Karoliny Fiuza do Vale[2], Milson dos Santos Barbosa[3]

e737483
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i3.7483

PUBLICADO: 03/2026

RESUMO

O artigo apresenta uma Análise Preliminar de Riscos (APR) focada na operação de descarregamento de combustíveis em postos de abastecimento, atividade classificada como de alto potencial de perigo, devido à inflamabilidade dos produtos e à complexidade das etapas envolvidas. O objetivo central foi identificar os perigos intrínsecos a essa rotina operacional, avaliando riscos que variam desde atropelamentos durante o posicionamento do caminhão até eventos catastróficos, como incêndios e explosões causados por descargas atmosféricas ou falhas no aterramento. A metodologia consistiu na categorização das etapas básicas do trabalho — estacionamento, amostragem e descarga — correlacionando cada uma delas aos possíveis danos pessoais, materiais e ambientais. Os resultados indicam que, embora a maioria dos riscos seja classificada como moderada, a gravidade das consequências exige a implementação rigorosa de medidas preventivas, como o cumprimento das normas NR-20 e NR-35, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a manutenção constante dos sistemas de contenção. Conclui-se que a adoção da APR como ferramenta de gestão é indispensável para mitigar a probabilidade de vazamentos e garantir a segurança ocupacional e a preservação ambiental no setor de combustíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Análise Preliminar de Riscos. Postos de Combustíveis. Segurança do Trabalho. NR-20. Descarregamento.

ABSTRACT

The article presents a Preliminary Risk Analysis (PRA) focused on fuel unloading operations at service stations, an activity classified as having high hazard potential due to the flammability of the products and the complexity of the operational steps involved. The primary objective was to identify the hazards intrinsic to this operational routine, evaluating risks ranging from pedestrian accidents during truck positioning to catastrophic events, such as fires and explosions caused by atmospheric discharges or grounding failures. The methodology consisted of categorizing basic work stages — parking, sampling, and unloading — correlating each to possible personal, material, and environmental damage. The results indicate that, although most risks are classified as moderate, the severity of the consequences demands the rigorous implementation of preventive

[1] Engenheira de Produção e Técnica em Meio Ambiente com formação em gestão de processos, qualidade e sustentabilidade. Atua na otimização de recursos, melhoria contínua e controle ambiental. IFMG – Governador Valadares.
[2] Engenheira de Produção. IFMG – Governador Valadares.
[3] Doutor e docente no curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Governador Valadares.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

measures, such as compliance with NR-20 and NR-35 standards, the use of Personal Protective Equipment (PPE), and the constant maintenance of containment systems. It is concluded that the adoption of PRA as a management tool is indispensable to mitigate the probability of leaks and ensure occupational safety and environmental preservation in the fuel sector.

KEYWORDS: *Preliminary Risk Analysis. Gas Stations. Occupational Safety. NR-20. Unloading.*

RESUMEN
Este artículo presenta un Análisis Preliminar de Riesgos (APR) enfocado en las operaciones de descarga de combustible en estaciones de servicio, una actividad clasificada como de alto potencial de peligro debido a la inflamabilidad de los productos y la complejidad de los pasos involucrados. El objetivo principal fue identificar los peligros intrínsecos de esta rutina operativa, evaluando riesgos que abarcan desde accidentes de camiones durante el posicionamiento hasta eventos catastróficos como incendios y explosiones causados por rayos o fallas en la conexión a tierra. La metodología consistió en categorizar los pasos básicos de trabajo (estacionamiento, muestreo y descarga), correlacionando cada uno con posibles daños personales, materiales y ambientales. Los resultados indican que, si bien la mayoría de los riesgos se clasifican como moderados, la gravedad de las consecuencias requiere la implementación rigurosa de medidas preventivas, como el cumplimiento de las normas NR-20 y NR-35, el uso de Equipos de Protección Individual (EPP) y el mantenimiento constante de los sistemas de contención. Se concluye que la adopción del APR (Análisis Preliminar de Riesgos) como herramienta de gestión es esencial para mitigar la probabilidad de fugas y garantizar la seguridad ocupacional y la preservación del medio ambiente en el sector de combustibles.

PALABRAS CLAVE*: Análisis Preliminar de Riesgos. Estaciones de Combustible. Seguridad Laboral. NR-20 (Norma Brasileña Reglamentaria 20). Descarga.*

INTRODUÇÃO

A cadeia de distribuição de combustíveis possui papel relevante para o funcionamento das atividades econômicas, especialmente nos setores de transporte, logística e produção industrial. No Brasil, o consumo de combustíveis líquidos apresenta crescimento contínuo, impulsionado principalmente pela expansão do transporte rodoviário, responsável por grande parte da movimentação de cargas e passageiros no país (ANP, 2023). Nesse contexto, os postos de abastecimento representam um elo fundamental da infraestrutura energética, sendo responsáveis pelo armazenamento e pela distribuição final desses produtos.

Entretanto, as operações realizadas nesses estabelecimentos envolvem riscos significativos à segurança dos trabalhadores, das instalações e do meio ambiente, sobretudo durante o processo de descarregamento de combustíveis nos tanques subterrâneos. Essa etapa operacional envolve a manipulação de substâncias inflamáveis, a presença de vapores combustíveis e a possibilidade de ocorrência de eventos como vazamentos, incêndios e explosões, podendo ocasionar impactos ocupacionais, ambientais e patrimoniais (Brasil, 2018).

Diante desse cenário, torna-se essencial a adoção de ferramentas sistemáticas de identificação e avaliação de riscos, capazes de antecipar possíveis falhas operacionais e estabelecer medidas preventivas adequadas. Entre essas ferramentas, destaca-se a Análise

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Preliminar de Riscos (APR), amplamente utilizada na gestão de segurança do trabalho para identificar perigos, avaliar consequências potenciais e definir estratégias de controle antes da execução das atividades.

Apesar da relevância da temática, observa-se que parte dos estudos sobre segurança em postos de combustíveis concentra-se em aspectos regulatórios ou ambientais, havendo menor enfoque na análise sistemática dos riscos operacionais associados ao descarregamento de combustíveis. Nesse sentido, torna-se pertinente aprofundar a investigação sobre os perigos presentes nessa etapa da operação, contribuindo para o aprimoramento das práticas de gestão de segurança.

Diante disso, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: de que forma a aplicação da Análise Preliminar de Riscos pode contribuir para a identificação e mitigação dos perigos associados ao descarregamento de combustíveis em postos de abastecimento? Assim, o objetivo deste estudo consiste em analisar os principais riscos envolvidos nesse processo, identificando possíveis falhas operacionais e propondo medidas de controle que contribuam para o aumento da segurança e para a conformidade com as normas regulamentadoras vigentes.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda os seguintes assuntos: estrutura de um posto de combustível, procedimento de avaliação de riscos, análise preliminar de riscos (APR).

1.1. Estrutura de um posto de combustível

Antes de discutir o descarregamento de combustíveis, é fundamental compreender os equipamentos e sistemas que compõem um posto de combustíveis, pois eles são essenciais tanto para a operacionalidade quanto para a segurança dos trabalhadores. Segundo Almeida (2022), a presença de diferentes grupos de pessoas ao redor do empreendimento, como vizinhos pedestres e usuários, pode impactar a segurança e a percepção da comunidade sobre as operações do posto.

Rodriguez (2021) descreve os principais equipamentos obrigatórios em um posto de combustíveis, entre os quais destacam-se:

1) Computador central, responsável por gerenciar as informações que vêm dos sensores eletrônicos espalhados no posto, controlando o nível do reservatório e em caso de emergência, soa o alarme.

2) Nível do tanque, que informa quanto de combustível ainda tem no tanque.

3) Monitoramento, instalado ao redor do tanque e chega até 1 metro abaixo dele, por onde são coletadas amostras do solo para verificar uma possível contaminação por vazamento.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

4) Descarregamento de combustíveis, no qual o caminhão é posicionado na área de descarga, o cabo-terra é conectado ao caminhão (para evitar eletricidade estática) e a mangueira é engatada no bocal do tanque. A válvula do caminhão é aberta e a gravidade se incumbe de levar o combustível ao depósito subterrâneo.

5) Tanque subterrâneo, o reservatório de capacidade variada, isto é, de 7,5 m³ a 30 m³ parede dupla – a interna de aço e a externa de fibra de vidro ou plástico de alta resistência –, fica enterrado a cerca de 1,20 metro de profundidade e é capaz de armazenar de 15.000 a 30.000 litros de combustíveis.

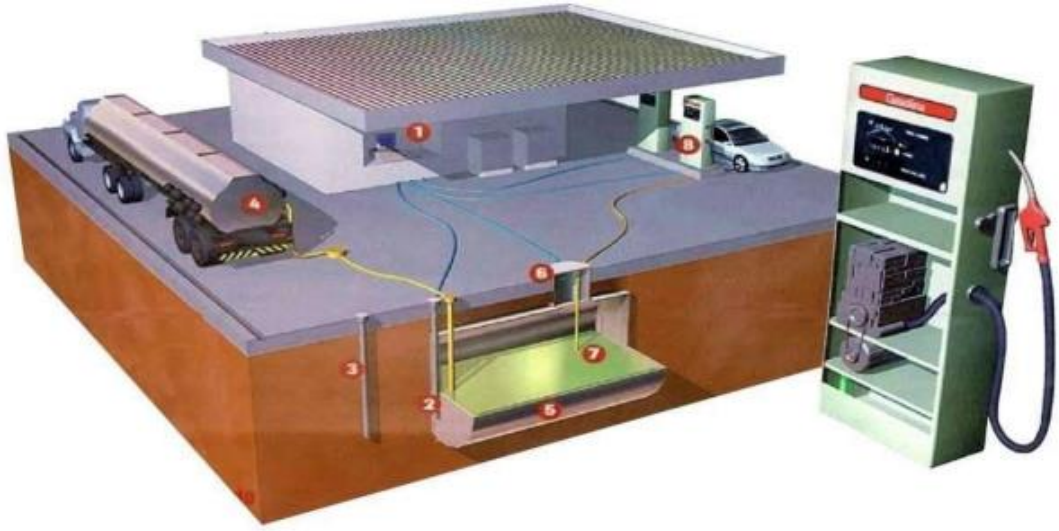
6) Boca de visita dos tanques, com 42 polegadas de largura (1,07 m) e é o único contato do reservatório com a superfície. Por ela, técnicos têm acesso às conexões que ligam a tubulação ao tanque.

7) Tubo pescador, por onde o combustível sai do tanque. Na extremidade inferior, uma tela vai impedir a passagem de partículas que possam existir no fundo do tanque.

8) Bombas, equipamentos de abastecimento que por dentro da carenagem estão os marcadores eletrônicos e uma bomba de sucção movida por um motor elétrico blindado, à prova de explosão. Quando o frentista aperta o gatilho no bico de abastecimento, o motor começa a funcionar e suga o combustível. Sensores eletrônicos enviam as informações para os mostradores. Sob a bomba existe uma caixa de proteção, onde é feita a manutenção das conexões ligadas à tubulação que traz o combustível do reservatório.

A Figura 1 ilustra os principais componentes obrigatórios de um posto de combustíveis.

Figura 1. Componentes obrigatórios de um posto de combustíveis.



Fonte: Rodriguez (2021).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

De acordo com Bueno (2020), o momento de descarregar combustíveis nos tanques de um posto de abastecimento é bastante delicado, pois requer atenção redobrada dos funcionários. Por essa razão, determinados procedimentos de segurança devem ser rigorosamente observados, a fim de prevenir acidentes como contaminações, adulterações ou explosões.

O procedimento começa depois do aterramento, quando o motorista acopla a mangueira na boca de descarga do tanque e a anexa ao tanque do caminhão. Para que essa operação seja realizada com segurança, alguns cuidados são indispensáveis: (o funcionário responsável deve conferir os produtos descritos nas notas fiscais e indicar o tanque correto para a descarga; (ii) o motorista e/ou funcionário do posto deve acompanhar todas as etapas, como desconexão de cabos e fechamento de válvulas, garantindo que nenhuma permaneça aberta; (iii) o caminhão deve ser devidamente posicionado e calçado na área de descarga; (iv) devem ser utilizados equipamentos adequados, como lanternas e luminárias ante explosão.

Ao término da descarga, o conferente do posto deve assinar e carimbar a nota fiscal e o formulário de entrega, atestando sua presença e acompanhamento de todo o processo.

1.2. Procedimento de avaliação de riscos

A avaliação de riscos é um processo sistemático que visa identificar, analisar e controlar os riscos associados às operações em um posto de combustíveis. Segundo Silva e Almeida (2023), a avaliação de riscos é fundamental para garantir a segurança dos trabalhadores e a proteção da comunidade. O procedimento pode ser dividido em etapas:

Identificação de Riscos: (a) Métodos: Realizar inspeções visuais, entrevistas com funcionários e análise de documentos operacionais. (b) Tipos de Riscos: Riscos físicos (explosões, incêndios), químicos (exposição a vapores de combustíveis), biológicos (exposição a agentes patogênicos) e ergonômicos (lesões por esforço repetitivo).

Análise de Riscos: (a) Avaliação Qualitativa: Classificar os riscos identificados quanto à probabilidade de ocorrência e severidade das consequências. Pode ser utilizada uma matriz de riscos para facilitar essa avaliação (Pereira, 2022). (b) Avaliação Quantitativa: Em casos em que os riscos têm alta gravidade, podem ser realizados cálculos de probabilidade e impacto financeiro, utilizando técnicas como Análise de Árvore de Falhas (FTA).

Controle de Riscos: (a) Medidas de Controle: Implementar medidas de eliminação, substituição, engenharia, administrativas e de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) para mitigar os riscos identificados. (b) Treinamento: Capacitar os funcionários sobre os riscos e as medidas de controle aplicáveis, incluindo simulações de emergência e procedimentos de evacuação (Fernandes, 2021).

Monitoramento e Revisão: (a) Avaliação Contínua: Realizar revisões periódicas da avaliação de riscos para garantir que as medidas de controle estejam funcionando e que novos

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

riscos sejam identificados à medida que as operações mudam. (b) Relatórios: Criar relatórios regulares para a gerência sobre a eficácia das medidas implementadas e quaisquer incidentes ocorridos.

Comunicação: (a) Divulgação de Informações: Manter todos os stakeholders informados sobre os riscos identificados e as medidas de controle. A comunicação clara é essencial para a cultura de segurança no local de trabalho. (b) Feedback: Estimular a comunicação de riscos e incidentes pelos funcionários, criando um ambiente onde a segurança é uma prioridade compartilhada (Lopes, 2020).

1.3. Análise Preliminar De Riscos (APR)

A Análise Preliminar de Riscos (APR) é uma ferramenta fundamental na gestão de segurança em ambientes de trabalho, especialmente em setores de alto potencial de risco, como postos de combustíveis. Segundo Santos e Oliveira (2022), a APR auxilia na identificação, análise e documentação dos riscos antes do início de atividades, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro.

De forma complementar, Teodoro (2022) afirma que a APR consiste em uma avaliação do ambiente de trabalho que faz um levantamento de todos os possíveis riscos presentes. Esses riscos se referem a perigos para a saúde e segurança dos colaboradores, como desenvolvimento de doenças ocupacionais e acidentes.

Nesse sentido, a análise preliminar de riscos aplicada ao descarregamento de combustíveis nos tanques de postos de abastecimento mostra-se essencial para garantir a segurança operacional e a proteção ambiental. Nos últimos cinco anos, diversos autores têm discutido essa temática. Silva *et al.,* (2021) enfatizam que a gestão proativa de riscos é vital para a prevenção de acidentes, ressaltando a importância da identificação e da avaliação sistemática dos perigos associados ao processo.

Para a elaboração da APR em planilha, é necessário organizá-la em setores como: atividade, perigo, causa, consequência, frequência, severidade, avaliação de risco e medidas preventivas e corretivas. Nesse contexto, a Tabela 1 apresenta uma indicação qualitativa do grau de severidade das consequências de cada um dos cenários identificados.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Tabela 1. Avaliação da severidade de riscos ocupacionais

CATEGORIA		SEGURANÇA PESSOAL	INSTALAÇÕES	MEIO AMBIENTE	IMAGEM
I	Desprezível	Sem lesões ou no máximo caso de primeiros socorros em afastamento	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos	Sem danos ou com danos mínimos ao meio ambiente	Sem impacto
II	Marginal	Lesões leves em funcionários e terceiros. Ausência de lesões extramuros	Danos leves aos equipamentos ou instalações (danos controláveis)	Danos devido as situações ou valores considerados toleráveis entre níveis mínimos e médios	Impacto local
III	Crítica	Lesões de gravidade moderada em pessoas intramuros. Lesões leves em pessoas extramuros.	Danos severos a equipamentos ou instalações	Danos devido a situações ou valores considerados toleráveis entre níveis médio	Impacto regional
IV	Catastrófica	Provoca morte ou lesões graves em uma ou mais pessoas intra ou extra muros	Danos irreparáveis a equipamentos ou instalações (reparação lenta ou impossível)	Danos devido a situações ou valores considerados acima dos níveis máximos toleráveis	Impacto nacional

Fonte: Adaptado da N 2782:2005 Petrobrás.

A Tabela 2 exibe os aspectos considerados durante a análise da frequência dos riscos, indicando qualitativamente a ocorrência esperada para cada um dos cenários identificados.

Tabela 2. Análise da frequência de riscos ocupacionais

Categoria	Frequência	Descrição	Característica de ocorrência
A	Extremamente remota	Evento altamente improvável de ocorrer durante a vida útil da operação	Pode ocorrer apenas em situações excepcionais
B	Remota	Evento pouco provável de ocorrer	Histórico raro de ocorrência
C	Ocasional	Evento que pode ocorrer em algumas circunstâncias	Possível ocorrência ao longo das operações
D	Provável	Evento com ocorrência esperada em determinadas condições	Histórico conhecido de ocorrências
E	Frequente	Evento esperado ocorrer repetidamente	Alta probabilidade durante a operação

Fonte: Adaptado da Norma Petrobras N-2782 (2005).

A Figura 2 apresenta a matriz de riscos, que combina as categorias de frequência e severidade para determinar o nível de risco associado a cada atividade analisada. Essa ferramenta é essencial para priorizar as ações de controle, pois permite visualizar de forma clara

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

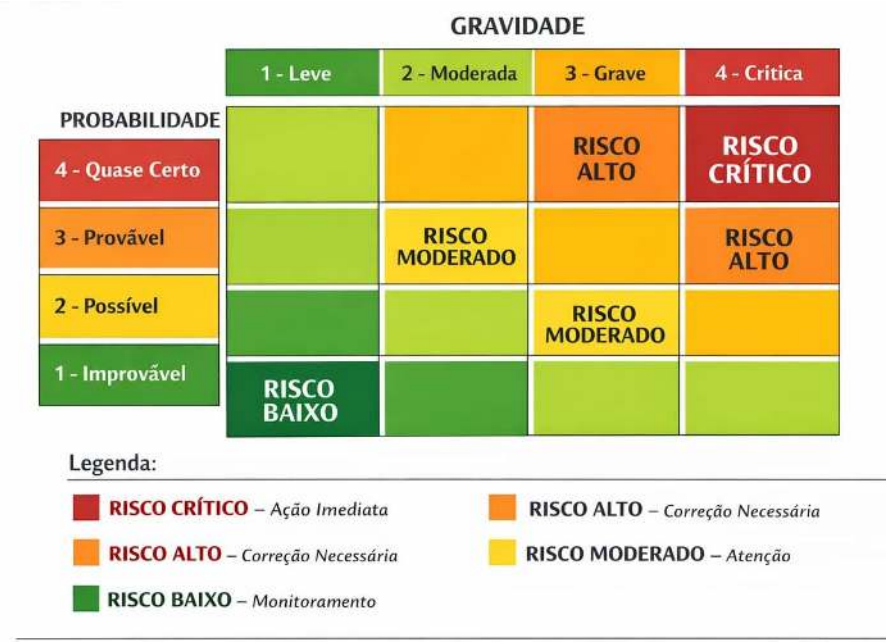
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

quais cenários exigem intervenções imediatas e quais podem ser monitorados a longo prazo. A partir dessa classificação, é possível estabelecer estratégias de prevenção mais eficazes, direcionando recursos e esforços para os pontos críticos do processo. A matriz é elaborada com base em critérios qualitativos que utilizam a frequência (F) — que representa a probabilidade de ocorrência de um evento — e a severidade (S) — que expressa a gravidade das consequências caso o risco se concretize. A combinação desses dois parâmetros resulta no nível de risco (NR), indicador que orienta a adoção de medidas preventivas e corretivas adequadas. Dessa forma, a matriz de riscos ocupacionais torna-se um instrumento indispensável para a gestão de segurança, servindo de base para a implementação de controles que minimizam a probabilidade e o impacto de incidentes operacionais.

Além disso, a matriz adota categorias de classificação complementares, representadas pelas siglas M, T e NT, que indicam, respectivamente, Risco Moderado (M), Risco Tolerável (T) e Risco Não Tolerável (NT). Essa codificação permite identificar de forma objetiva a prioridade das ações a serem tomadas: riscos não toleráveis requerem intervenções imediatas; riscos moderados demandam monitoramento e medidas preventivas; e riscos toleráveis podem ser acompanhados com controles operacionais regulares. Dessa forma, a matriz de riscos ocupacionais consolida-se como uma ferramenta essencial para a gestão de segurança, apoiando a tomada de decisão e contribuindo para a redução da probabilidade e da gravidade dos acidentes de trabalho.

Figura 2. Matriz de riscos ocupacionais



Fonte: Adaptado da Norma Regulamentadora nº 09 (Brasil, 2022).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2. MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, pois busca utilizar conhecimentos teóricos em um contexto prático, com foco na análise e gestão de riscos no descarregamento de combustíveis em postos de abastecimento. Como destacam Oliveira e Santos (2022), a pesquisa aplicada concentra-se na resolução de problemas reais, oferecendo soluções efetivas que, neste caso, podem contribuir para ambientes de trabalho mais seguros. Pereira (2023) reforça que métodos de gestão de riscos têm potencial para reduzir significativamente a ocorrência de incidentes em operações de abastecimento.

Trata-se também de uma pesquisa exploratória, já que investiga riscos pouco estudados no setor, o que permite identificar novas variáveis e propor melhorias. De acordo com Santos e Oliveira (2022), esse tipo de investigação é fundamental para ampliar a compreensão de fenômenos ainda pouco abordados, enquanto Lopes (2021) ressalta que o estudo de contextos específicos pode gerar informações relevantes para orientar práticas futuras.

O estudo foi realizado ao longo de um período de seis meses, dividido nas seguintes etapas: (i) Levantamento de literatura relevante sobre Análise Preliminar de Riscos (APR) e descarregamento de combustíveis. (ii) Estudo das normativas de segurança aplicáveis. (iii) Realização de incursões aos postos de abastecimento para o reconhecimento do layout e das dinâmicas operacionais. (iv) Acompanhamento presencial dos processos de descarregamento, com foco no comportamento dos elementos de risco e na execução das manobras. (v) Consolidação dos dados a partir das percepções técnicas coletadas no ambiente, correlacionando a prática observada com os requisitos de segurança teóricos. (vi) Processamento das observações de campo para a detecção de vulnerabilidades e falhas procedimentais. (vii) Discussão das descobertas e formulação de propostas de melhoria baseadas nos riscos identificados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Diagnóstico observacional e registro fotográfico

Previamente à aplicação das ferramentas de análise de riscos, realizou-se um levantamento em campo com o propósito de compreender as condições operacionais relacionadas à atividade analisada. Essa etapa compreendeu visitas técnicas e o acompanhamento presencial das operações de descarregamento de combustíveis, permitindo a observação direta do ambiente de trabalho e das dinâmicas envolvidas no processo.

As evidências obtidas por meio de registros fotográficos (Figura 03) constituíram a base empírica para a identificação inicial dos perigos associados à atividade. A partir da análise das posturas adotadas pelos trabalhadores, dos equipamentos empregados e das condições de

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

sinalização existentes no local, foram identificadas divergências entre os procedimentos estabelecidos e a forma como as atividades são executadas na prática.

Com base nessas observações, procedeu-se à elaboração da Análise Preliminar de Riscos (APR), compreendida como uma ferramenta metodológica de gestão de riscos amplamente utilizada na área de segurança do trabalho. A aplicação da APR possibilitou a sistematização dos perigos identificados em campo, bem como a avaliação de suas possíveis consequências e a proposição de medidas preventivas, estabelecendo articulação entre as evidências empíricas observadas e o referencial teórico apresentado anteriormente.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 3. Relatório fotográfico



Sinalização da área para descarregamento de combustíveis



Engate de mangueira na descarga selada do tanque



Engate de mangueira no caminhão



Engate de mangueira no caminhão

Fonte: Autoras (2025).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

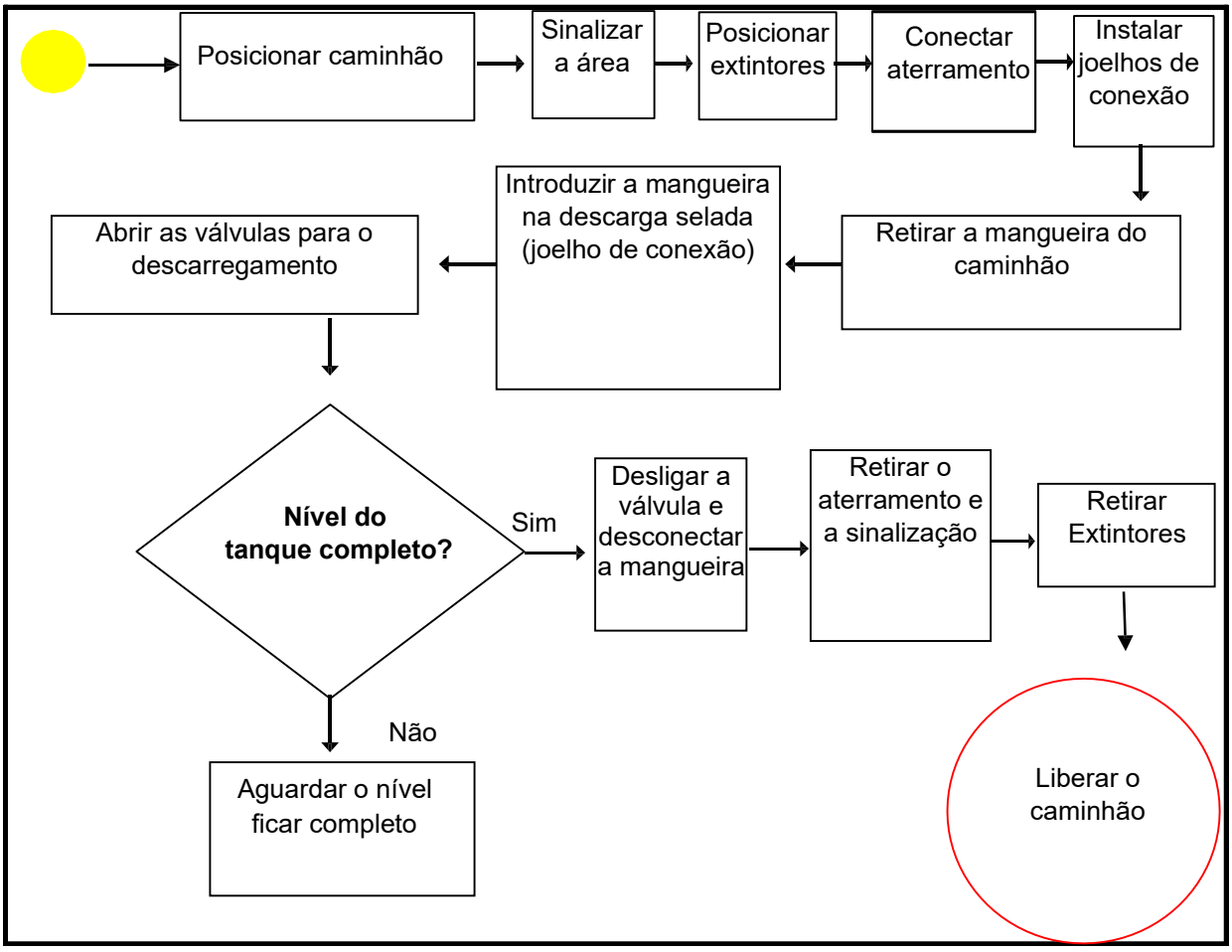
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A atividade desenvolvida em postos de abastecimento enquadra-se no grau de risco 3, considerado grave, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), a qual estabelece o grau de risco de acidentes de trabalho conforme o Anexo I da Norma Regulamentadora nº 04 (NR-04).

Para aprimorar a compreensão do processo de descarregamento de combustíveis nos tanques de postos de abastecimento, elaborou-se um fluxograma representativo da atividade, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4. Fluxograma da atividade de descarregamento de combustíveis no tanque de posto de abastecimento



Fonte: Autoras (2026).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Para a realização da Análise Preliminar de Riscos (APR) referente ao descarregamento de combustíveis em tanques de postos de abastecimento, considerou-se a atividade de forma geral, abrangendo os procedimentos típicos de postos revendedores. A aplicação da metodologia de APR possibilitou a classificação dos possíveis cenários de acidentes em diferentes categorias, contemplando o tipo de perigo, causas, consequências, frequência, severidade, avaliação do risco, bem como as medidas preventivas e corretivas correspondentes, conforme pode ser visto na figura 5. A Análise Preliminar de Riscos (APR) estruturada para a operação de descarregamento de combustíveis revela uma sequência de etapas críticas que demandam rigoroso controle operacional. O processo inicia-se com o estacionamento e posicionamento do comboio, onde o principal perigo identificado é a visibilidade limitada do condutor, o que eleva o risco de atropelamentos. Para mitigar esse cenário, a medida preventiva fundamental consiste na varredura e isolamento prévio da área de descarga, garantindo que o local esteja totalmente livre de pedestres e veículos terceiros.

Na etapa subsequente, referente à amostragem do combustível, observa-se o risco de queda do funcionário devido à diferença de nível e ao trabalho em altura. Nesse ponto, a discussão se volta para a conformidade com a NR-35, sendo indispensável que o colaborador possua treinamento específico e utilize os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para evitar danos pessoais.

O descarregamento propriamente dito é a fase de maior complexidade, subdividida em riscos térmicos e ambientais. Quanto aos riscos térmicos, a presença de fontes de ignição e a liberação de gases inflamáveis criam um cenário propício para incêndios ou explosões. A análise destaca que a severidade desses eventos é alta, exigindo o aterramento obrigatório do caminhão e a disponibilidade imediata de sistemas de combate a incêndio.

Por fim, no que tange ao risco ambiental, a liberação acidental de produto (inflamável Categoria 3) apresenta uma frequência classificada como 'Provável'. A discussão dos dados indica que o controle do transbordamento e a manutenção das bacias de contenção e selagem são vitais para impedir a contaminação do solo e de águas superficiais, transformando a prevenção em uma ferramenta de sustentabilidade operacional."

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 5 – APR Descarregamento posto de Combustível

ETAPAS BÁSICAS	PERIGO	RISCO	CONSEQUÊNCIA	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	CLASSE RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS
Estacionamento do caminhão ou comboio	Falta de visibilidade do motorista	Atropelamento de terceiros	Quebra de membros, deficiencia permanente ou morte	Extremamente remota	Grave	Moderado	Antes de adentrar na área de descarga verificar se está totalmente livre
Amostragem do combustível na recepção do caminhão tanque	Diferença de nível e / ou trabalho em altura	Queda do funcionário	Danos pessoais	Remota	Grave	Moderado	Caminhão deve estar desligado e com freio de mão acionado; Garantir que o funcionário esteja treinado para tal atividade; Em caso de altura só permitir funcionário com treinamento da NR-35; Utilização de todos os EPI´s
Descarregar o combustível no tanque do posto de abastecimento	Fontes diversas de ignição; Liberação de gases perigosos;	Incêndio ou explosão	Danos materiais	Remota	Grave	Moderado	Evitar o descarregamento com mal tempo; Ter certeza que existe sistema de descarga atmosférica instalada no posto; Verificar a existencia de extintores próximo da área; Não esquecer de fazer o aterramento do caminhão antes do descarregamento; Sinalizar bem a área
	Instabilidade Climática	Descarga atmosférica	Danos pessoais	Extremamente remota	Grave	Moderado	
Descarregar o combustível no tanque do posto de abastecimento	Líquido inflamável Categoria 3 - Produto perigoso	Liberação acidental de produto	Contaminação do solo e água superficial	Provável	Moderada	Moderado	Assegurar a capacidade correta do tanque; Manter o registro da bacia de contenção fechado; Manter os pinos da descarga selada intactos; disponibilizar mitigação de vazamento e utilizar quando necessário

Fonte: Autoras (2026).

3.2. Medidas de controle propostas para o descarregamento de combustíveis seguro

As medidas preventivas e corretivas estabelecidas na APR focam na eliminação de condições inseguras e no controle do comportamento humano durante a operação. No estágio inicial, a segurança é garantida pela verificação rigorosa da área de descarga e pelo acionamento obrigatório do freio de mão do caminhão, medidas que visam mitigar o risco de atropelamentos e movimentações involuntárias.

Para o controle de quedas e acidentes em altura, a estratégia baseia-se na capacitação técnica dos colaboradores conforme a NR-35 e no uso sistemático de EPIs, assegurando que a amostragem ocorra sob condições controladas. No que tange à prevenção de incêndios e explosões, a obrigatoriedade do aterramento do veículo e a proibição do descarregamento sob condições climáticas adversas (mal tempo) formam a barreira principal contra descargas atmosféricas e ignição de vapores.

Por fim, a proteção ambiental é sustentada pela manutenção de bacias de contenção fechadas, verificação prévia da capacidade volumétrica do tanque e disponibilidade de kits de mitigação para vazamentos, garantindo que qualquer falha de vedação ou transbordamento não resulte em contaminação do solo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

4. CONSIDERAÇÕES

O presente estudo teve como objetivo analisar os principais riscos associados ao processo de descarregamento de combustíveis em postos de abastecimento, utilizando a Análise Preliminar de Riscos (APR) como ferramenta metodológica para identificação de perigos e proposição de medidas de controle. Os resultados evidenciaram que essa etapa operacional apresenta riscos relevantes relacionados à segurança ocupacional, à integridade das instalações e à proteção do meio ambiente, especialmente em situações envolvendo falhas operacionais, ausência de procedimentos adequados ou condições climáticas adversas.

A aplicação da APR demonstrou-se uma ferramenta eficaz para a identificação sistemática dos perigos presentes nas diferentes etapas do processo, permitindo avaliar a frequência e a severidade dos possíveis cenários de acidente e estabelecer medidas preventivas e corretivas adequadas. Dessa forma, o estudo contribui para reforçar a importância da utilização de ferramentas estruturadas de gestão de riscos no setor de combustíveis, auxiliando na melhoria das práticas de segurança operacional em postos de abastecimento.

Como contribuição científica, esta pesquisa amplia a discussão sobre a aplicação da Análise Preliminar de Riscos em atividades de descarregamento de combustíveis, destacando a relevância da análise sistemática dos perigos presentes nessa etapa da operação. Além disso, o estudo contribui para a literatura de engenharia de segurança ao apresentar uma análise aplicada a um contexto operacional específico, fornecendo subsídios para a adoção de medidas preventivas em ambientes que envolvem substâncias inflamáveis.

Entretanto, o estudo apresenta algumas limitações metodológicas que devem ser consideradas. A análise foi realizada com base em observações de campo e na aplicação qualitativa da APR em um contexto específico, o que pode limitar a generalização dos resultados para outros tipos de instalações ou realidades operacionais. Além disso, não foram realizados levantamentos quantitativos mais amplos ou análises estatísticas sobre a ocorrência de acidentes no setor.

Diante disso, sugere-se que pesquisas futuras aprofundem a investigação sobre a gestão de riscos em postos de combustíveis, incorporando análises quantitativas, estudos comparativos entre diferentes unidades operacionais e a aplicação de outras metodologias de análise de risco, como HAZOP ou FMEA. Estudos adicionais também podem avaliar a eficácia das medidas de controle implementadas e investigar o impacto da cultura de segurança organizacional na prevenção de acidentes nesse setor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. Gestão de riscos na indústria de combustíveis. **Journal of Safety Management**, 2021.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ALMEIDA, R. **Gestão de segurança em postos de combustíveis:** desafios e práticas. São Paulo: Editora XYZ, 2022.

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2023**. Rio de Janeiro: ANP, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/anp. Acesso em: 26 fev. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho. Acesso em: 26 fev. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora nº 09 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos**. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho. Acesso em: 26 fev. 2026.

FERNANDES, T. Segurança no trabalho: avaliação e controle de riscos. **Revista de Segurança do Trabalho,** 2021.

FERREIRA, L.; SANTOS, R. Importância de treinamentos e tecnologias de monitoramento em postos de abastecimento. **Journal of Safety Studies**, v. 8, n. 1, p. 10-24, 2022.

LOPES, A. Cultura de segurança em ambientes de trabalho. **Journal of Occupational Safety**, 2020.

LOPES, A. **Gestão de segurança em ambientes de risco**. São Paulo: Editora GHI, 2021.

OLIVEIRA, A. Análise de perigos e pontos críticos de controle no descarregamento de combustíveis. **Revista de Engenharia de Segurança**, v. 10, n. 2, p. 22-35, 2020.

OLIVEIRA, R.; SANTOS, M. **Segurança e análise de riscos em postos de abastecimento de combustíveis**. São Paulo: [s. n.], 2022.

PEREIRA, J. Identificação e controle de riscos em postos de combustíveis. **Revista Brasileira de Segurança do Trabalho,** 2023.

PEREIRA, M. **Análise e gestão de riscos:** teoria e prática. São Paulo: Editora DEF, 2022.

RODRIGUEZ, Henrique. Como funciona um posto de combustíveis? **Quatro Rodas**, 3 maio 2021. Disponível em: https://quatrorodas.abril.com.br/auto-servico/como-funciona-um-posto-de-combustivel. Acesso em: 19 ago. 2024.

SANTOS, M.; OLIVEIRA, R. **Análise preliminar de riscos:** teoria e prática. São Paulo: Editora DEF, 2022.

SANTOS, M.; OLIVEIRA, R. **Gestão de segurança em ambientes de risco:** a importância da APR. São Paulo: [s. n.], 2022.

SANTOS, M.; OLIVEIRA, R. **Segurança no descarregamento de combustíveis:** desafios e práticas. São Paulo: [s. n.], 2022.

SILVA, J. *et al.* Gestão de riscos em operações de abastecimento: uma abordagem proativa. **Revista Brasileira de Segurança,** v. 15, n. 3, p. 45-58, 2021.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

SILVA, J.; ALMEIDA, R. **Gestão de riscos em postos de combustíveis:** práticas e desafios. São Paulo: [s. n.], 2023.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.