



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Graduação em Engenharia de Produção

ALINNY WOLPERT SOUSA
ANGELA YASMIN COSTA FONSECA

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS EM UMA BASE DE
DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS EM BELÉM-PA.**

BELÉM-PA
2023

ALINNY WOLPERT SOUSA
ANGELA YASMIN COSTA FONSECA

**AVALIAÇÃO DE RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA BASE DE
DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS EM BELÉM-PA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará como requisito para obtenção do grau de Bacharel no curso de graduação em Engenharia de Produção.

Orientador(a): Prof. Dsc. Leila de Fátima Oliveira de Jesus Robert.

BELÉM-PA
2023



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

“Avaliação dos riscos ambientais e ocupacionais em uma Base de Distribuição de Combustíveis em Belém-PA”. Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado como requisito necessário para obtenção do título de Engenheiro de Produção pelas alunas **Alinny Wolpert Sousa e Angela Yasmin Fonseca**, em 10 de janeiro de 2024, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), e aprovado pela Banca Examinadora, formada pelos seguintes membros:

Dra. Leila de Fátima Oliveira de Jesus Robert, UEPA
Orientadora

Documento assinado digitalmente



ALBERTO CARLOS DE MELO LIMA
Data: 13/01/2024 19:31:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Alberto Carlos de Melo Lima, UEPA
1º Avaliador

Esp. Renato Henrique Gonçalves Robert, FACI
2º Avaliador

Belém/PA, 10 de janeiro de 2024 .

Dedico esse trabalho aos meus pais, Amanda
Wolpert e Elielson Magalhães que sempre me
apoiam em cada passo até aqui.

Dedico esse trabalho a minha família, em especial
ao meu filho Castiel, que sempre será minha força
motriz.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, marido e avós, fonte inesgotável de amor e apoio, que sempre acreditaram em mim mesmo nos momentos mais desafiadores, cada conquista representa o esforço de vocês, que trabalharam arduamente para me proporcionar o privilégio de chegar até aqui. Aos meus amigos, em especial a Angela Fonseca pela paciência, compreensão e companheirismo durante essa jornada intensa. Aos professores, pela orientação valiosa e inspiração constante. Este trabalho é dedicado a todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Que esta conquista seja também de vocês. Muito obrigado por fazerem parte desta jornada.

AGRADECIMENTOS

À minha família e amigos que acreditaram nos meus sonhos e me apoiaram na busca pela minha profissão, e em especial, ao meu filho Castiel que se tornou minha maior fonte de inspiração nos momentos que achei que não iria conseguir. Aos meus queridos colegas da empresa que foi o estudo de caso desse trabalho, por terem disponibilizado tempo e recursos para que essa pesquisa fosse possível. À nossa excelentíssima Prof. Dsc. Leila de Fátima, por ter aceitado orientar nossa pesquisa e ter contribuído grandiosamente na produção desse trabalho, sem você não seria possível alcançar tantos méritos. À minha amiga e parceira na vida acadêmica, a Alinny Wolpert, por ter aceito esse desafio e compartilhado todas as dores e alegrias na produção desse trabalho, nada disso seria possível sem as suas contribuições e ideias. Por fim, agradeço a todas as pessoas que ajudaram, diretamente ou indiretamente, em minha jornada acadêmica.

RESUMO

Devido ao crescimento das atividades relacionadas aos combustíveis derivados de petróleo e álcool, tornou-se fundamental avaliar e prevenir os possíveis impactos negativos causados pelas atividades das empresas que fazem o armazenamento e distribuição desses, pois essas operações estão suscetíveis a inúmeros riscos que podem gerar impactos ambientais gravíssimos. O objetivo foi analisar os riscos inerentes às operações da base de armazenamento e distribuição de combustíveis e determinar a extensão dos impactos desses riscos. Para tanto, utilizou-se a ferramenta de análise preliminar de riscos (APR); foi determinada a gradação dos riscos considerando os meios biótico, físico e antrópico. Para o meio antrópico, além de avaliar comunidade, avaliou-se também os riscos ocupacionais do operador; e assim, propor um plano de gestão de riscos (PGR). No estudo foi possível identificar e avaliar o total de 111 atividades e processos, sendo que 51% dos riscos foram caracterizados como moderado, 11% grave e 3% crítico, e a partir disso foi realizado o PGR na proposição de soluções com o levantamento das atuais medidas de controles adotadas pela empresa, e quais as melhorias que podem aumentar a eficiência da segurança das atividades da empresa.

Palavras-Chave: Análise Preliminar de Risco; Gestão de Riscos; Base de Combustível.

ABSTRACT

Due to the growth of activities related to fuels derived from petroleum and alcohol, it has become essential to evaluate and prevent possible negative impacts caused by the activities of companies that store and distribute these, as these operations are susceptible to numerous risks that can generate impacts very serious environmental issues. The objective was to analyze the risks inherent to the operations of the fuel storage and distribution base and determine the extent of the impacts of these risks. To this end, the preliminary risk analysis tool (APR) was used, and thus proposed a risk management plan (PGR). In the study, it was possible to identify and evaluate a total of 111 activities and processes, with 51% of the risks being characterized as moderate, 11% severe and 3% critical, and from this the PGR was carried out in proposing solutions by surveying the current control measures adopted by the company, and what improvements can increase the security efficiency of the company's activities.

Keywords: *Preliminary Risk Analysis; Risk management; Fuel Base.*

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Total de tipologias registradas no SIEMA para acidentes ambientais.	4
Figura 2- Total de registros IBAMA, por ambientes atingidos.	4
Figura 3 - Tipos de produtos registrados no SIEMA para os acidentes ambientais em 2020.	5
Figura 4 - Etapas da gestão de riscos.....	10

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Análise preliminar de riscos (APR).....	18
Quadro 2 - Magnitude do impacto ambiental/ riscos ocupacionais	19
Quadro 3 - Categorias de frequência de ocorrência.....	19
Quadro 4 - Categorias de Severidade das Consequências.	20
Quadro 5 - Valoração do Risco	21
Quadro 6 - Identificação das pessoas expostas: quadro administrativo e operacional	29
Quadro 7 - Identificação dos Ambientes Expostos.....	31
Quadro 8 - APR recebimento por duto	33
Quadro 9 - APR Recebimento por Caminhão-Tanque	35
Quadro 10 - APR Carregamento de Caminhão-Tanque	38
Quadro 11 - APR Amostragem ANP44	39
Quadro 12 - APR Aditivção Manual.....	40
Quadro 13 - APR Administrativo	41
Quadro 14: APR Oficina/Manutenção	42
Quadro 15: APR Controle de Qualidade	43
Quadro 16: APR Operações em Tanques.....	45
Quadro 17: APR Estacionamento	46

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	1
2- OBJETIVOS	2
2.1 - Objetivos específicos.....	2
3 - JUSTIFICATIVA.....	3
4- REFERENCIAL TEÓRICO	5
4.1- Aspectos e impactos ambientais	5
4.2 - Riscos ocupacionais.....	8
4.3 - Plano de Gestão de Riscos (PGR)	9
4.3.1 - Análise de riscos.....	11
4.3.2 - Avaliação do risco.....	13
4.3.3 - Controle do risco.....	15
5 - METODOLOGIA.....	16
5.1- Etapas da Pesquisa.....	16
6 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
6.1- Caracterização da Empresa.....	22
6.2- Fluxograma dos Processos.....	26
6.3- Identificação dos Riscos	29
6.3.1- Identificação dos meios expostos	29
6.4- Análise dos Riscos (APR).....	31
6.4.1- Recebimento por Duto	31
6.4.2- Recebimento por Caminhão-Tanque	34
6.4.3- Carregamento de Caminhão-Tanque	36
6.4.4 - Amostragem ANP44	38
6.4.5- Aditivação Manual.....	40
6.4.6- Administrativo	41

6.4.7- Oficina/Manutenção	42
6.4.8- Controle de Qualidade	43
6.4.9- Operações em Tanques.....	44
6.4.10- Estacionamento	46
6.4.12- Central de Compressores	47
6.4.12- CSAO (Caixa Separadora de Água e Óleo).....	48
6.4.13- Central Geradores	49
6.4.14- Casa SCI (Sistema de Combate a Incêndio)	50
6.4.15- Plataforma Descarga Aditivo.....	51
6.5 – Pontos Críticos	52
6.6- Proposição de Soluções.....	55
7- CONCLUSÃO	57
9 - REFERÊNCIAS.....	58

1- INTRODUÇÃO

O aumento da população e o crescimento industrial têm exercido uma pressão significativa sobre a utilização de combustíveis, pois há a necessidade crescente de energia para atender às demandas de transporte, aquecimento, eletricidade e processos industriais, uma vez que a maior parte do processo produtivo depende fortemente desse insumo e toda a estrutura econômica está ancorada na sua existência (BROWN TO GREEN, 2018). No Brasil, a produção de derivados de petróleo cresceu 6,7% em 2022 e atingiu 2,1 milhões de barris/dia, em torno de 84% da capacidade instalada de refino (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, 2023).

Essa demanda por combustíveis resultou no crescimento contínuo das atividades que envolvem os produtos derivados de petróleo pelas distribuidoras. Segundo a Resolução Conama nº 273 de 2000, toda instalação e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo configuram-se como empreendimento potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais, pois os vazamentos podem causar contaminação de corpos d'água, do solo e do ar. Além disso, existem os riscos de incêndio e explosões que podem gerar consequências negativas para a saúde humana e meio ambiente, e em casos de acidentes as empresas geradoras podem sofrer penalidades severas pelos órgãos responsáveis.

Nessa perspectiva, a legislação brasileira por meio da Resolução CONAMA 01/86 define impacto ambiental como:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, p.1)”.

Portanto, a identificação e mitigação dos impactos ambientais é fundamental para preservar a biodiversidade, a segurança das pessoas e garantir a sustentabilidade dos recursos naturais. Ao se tratar da segurança do trabalhador, das comunidades do entorno e meio ambiente, não se pode deixar desassociado as

condições inseguras, sendo necessário que todas as atividades sejam analisadas de maneira sistemática, para que sejam evitados futuros acidentes (Torrecilhas et. al., 2020), logo é necessário a utilização de abordagens que buscam identificar e minimizar os riscos e impactos. A análise preliminar de riscos (APR) é uma metodologia indutiva, estruturada em observações das condições ambientais e atividades realizadas pelos trabalhadores, tendo como objetivo analisar as formas em que os componentes do processo podem operar fora de controle e de maneira inesperada, elencando para cada situação, as causas, formas de detecção e possíveis consequências geradas (Jeronimo et. al., 2013).

Esse estudo de caso tem como foco a identificação e a prevenção dos impactos ambientais e riscos ocupacionais das atividades de uma grande base de distribuição de combustíveis, localizada em Belém/PA. Nesse estudo, foi aplicada a análise preliminar de riscos (APR) para identificar as principais fontes de riscos inerentes as atividades da empresa, e avaliar o grau de risco (GR) a partir das possíveis consequências relacionadas aos impactos ambientais e riscos ocupacionais (meio físico, biótico e antrópico). Por fim, foi realizado o programa de gerenciamento de Riscos (PGR) com a proposição de soluções para os riscos que obtiveram os maiores resultados de grau de risco.

2- OBJETIVOS

Esse trabalho teve como objetivo geral analisar os riscos ambientais e ocupacionais das atividades de uma Base de Distribuição de Combustíveis situada em Belém-PA.

2.1 - Objetivos específicos

- Identificar os riscos ambientais e ocupacionais inerentes às operações da base de combustíveis;
- Estabelecer o grau de risco dos impactos ambientais e ocupacionais;
- Propor um programa de gerenciamento de riscos (PGR) com as medidas de controle.

3 - JUSTIFICATIVA

No Brasil, a matriz energética depende significativamente dos combustíveis fósseis, como a gasolina, o diesel e o etanol para produção, em 2022 as vendas de derivados pelas distribuidoras registraram crescimento de 3,9%, em relação ao ano de 2021 (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, 2023). Logo, as bases de distribuição desempenham um papel fundamental ao garantir o transporte e armazenamento desses combustíveis, possibilitando assim o funcionamento de setores-chave da economia e sociedade, como nos transportes de pessoas, na agricultura e as indústrias em geral que necessitam desses insumos para produção. Portanto, esse setor garante uma infraestrutura eficiente de armazenamento e distribuição, promovendo a mobilidade da população e a produção de bens e serviços.

No entanto, essas instalações estão sujeitas a uma série de riscos e desafios operacionais que podem ter impactos significativos na segurança, meio ambiente, população e seus trabalhadores, assim como na reputação das empresas envolvidas. Os acidentes envolvidos nas atividades desse setor tiveram um marco histórico no Brasil com o vazamento de óleo na Baía de Guanabara-RJ em 2000, em que o acidente acarretou em um vazamento de 6 mil toneladas de óleo na Baía de Guanabara (Fonseca, 2009).

O Relatório de Acidentes Ambientais (IBAMA, 2021) apresenta a síntese dos acidentes ambientais registrados no Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA). Os acidentes envolvendo terminais/portos apresentam o total de 108 registros dos anos de 2017 a 2020 (Tabela 1).

Tabela 1 - Total de tipologias registradas no SIEMA para acidentes ambientais.

Objeto atingido/Ano	2017	2018	2019	2020
Mar	233	217	280	248
Solo	359	447	290	174
Não informado	106	70	117	213
Rio/córrego	93	27	56	12
Atmosfera	29	117	51	7
Outros	86	94	124	92
Óbitos/feridos	43	87	41	9
Fauna	20	66	37	8
Flora	32	26	26	10
Praia	3	6	2	5
População afetada/evacuada	8	4	4	1
Lago	1	3	2	2
Água subterrânea	3	2	2	0
Suspensão de abast. de água	2	2	1	0
UC federal	1	4	2	5
UC estadual	0	0	0	3

Fonte: IBAMA, 2021.

Em relação ao meio ambiente mais afetado, segundo o relatório o ambiente aquático é o ecossistema mais atingido, havendo um aumento significativo dessas ocorrências de acidentes nos últimos 2 anos, havendo os registros de 280 e 248 casos em 2019 e 2020, respectivamente (Tabela 2), enquanto os acidentes no solo registraram 1.270 ocorrências nos anos de 2017 a 2020.

Tabela 2- Total de registros IBAMA, por ambientes atingidos.

Tipologia/Ano	2017	2018	2019	2020
Rodovia	315	374	321	243
Plataforma	184	268	194	172
Embarcações	49	42	87	95
Ferrovia	136	95	71	67
Dutos	43	44	59	56
Indústria	29	18	35	25
Terminais/portos e ancoradouros	35	31	22	20
Barragens	6	10	7	20
Posto de combustível	6	3	1	1
Refinaria	1	1	1	0
Armazenamento/depósito	5	3	1	2
Outros	103	154	119	79

Fonte: IBAMA, 2021.

Em relação aos registros de maiores acidentes com produtos, os combustíveis (óleo diesel, óleo de petróleo cru, diesel combustível, combustível diesel, derivados de petróleo e etanol) registraram 29 acidentes em 2020 (Tabela 3).

Tabela 3 - Tipos de produtos registrados no SIEMA para os acidentes ambientais em 2020.

Produtos ONU	Nº ONU	Qtd.
Petróleo, Cru	1267	27
Óleo diesel	1202	18
Óleo de petróleo cru	1267	5
Diesel combustível	1202	4
Petróleo, óleo cru	1267	4
Combustível diesel	1202	1
Derivados de petróleo, N.E.	1268	1
Etanol	1170	1
Resíduo perigoso, líquido, N.E.	1382	1

Fonte: IBAMA, 2021.

No contexto dos riscos ocupacionais enfrentados pelos profissionais envolvidos nas atividades desse setor, o anuário estatístico da previdência social (INSS, 2021) apresenta uma análise dos dados relativos aos acidentes ocupacionais ocorridos na classe operadores de produção, captação, tratamento e distribuição de energia, água e utilidades. Os números apontam que no ano de 2020, foi registrado um total de 5.918 acidentes, enquanto em 2021, esse número aumentou para 6.181 indicando um cenário de preocupação em relação à segurança ocupacional nesse setor crucial da economia.

Portanto, a gestão eficaz dos riscos das operações em bases de distribuição de combustíveis é essencial para prevenir acidentes, minimizar danos e garantir a continuidade das operações. Esta pesquisa vem contribuir com um tema de grande relevância, que é a avaliação de impactos ambientais e riscos ocupacionais, utilizando ferramentas essenciais para compreender as possíveis consequências desses eventos indesejados, permitindo identificar áreas de vulnerabilidade e definir medidas de prevenção e controle adequadas.

4- REFERENCIAL TEÓRICO

4.1- Aspectos e impactos ambientais

A norma ISO 14001:2004 sobre gestão ambiental, elaborada em meados da década de 90, foi a predecessora deste conceito, aspecto ambiental, o qual ainda vem

sendo incorporado ao vocabulário ambiental das organizações públicas e privadas. Sendo ele um elemento antecedente do impacto ambiental, ou seja, o aspecto é a causa do impacto e este último é o efeito do aspecto. Portanto, a emissão de dióxido de carbono, a geração de resíduos sólidos, por exemplo, são aspectos e não impactos ambientais. Impacto são as alterações, positivas ou negativas, da qualidade ambiental que resultam de aspectos ambientais (Sánchez, 2006).

Aspecto ambiental é “um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente” (ABNT, 2004). Ou seja, é todo elemento que pode causar alguma modificação ao meio ambiente.

O conceito de impacto ambiental também está inserido na legislação brasileira, descrito na Resolução de 23 de Janeiro de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), o qual pode ser definido como qualquer modificação das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades antrópicas que, direta ou indiretamente, afetam, em suma: a saúde e as atividades sociais e econômicas da população; a biota, as condições estéticas e sanitárias e a qualidade dos recursos do meio ambiente (BRASIL, 1986).

Os aspectos ambientais podem ocorrer em meios diferentes, gerando os impactos negativos ao meio ambiente; são os meios físicos, bióticos e antrópicos.

Meio físico: o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas (Daer, 2019), ou seja, o ar, o solo, os oceanos; como: poluição da atmosfera, recuperação do solo, contaminação por derramamento de óleo etc.

Meio biológico (biótico): a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção, contaminação de ecossistema, comprometimento da biodiversidade e as áreas de preservação permanente (Daer, 2019, p. 12).

Meio antrópico: está relacionado com os trabalhadores, a vizinhança e a sociedade.

Trabalhadores: relaciona-se com as alterações nas condições de saúde e segurança que pode haver devido às atividades exercidas pelo trabalhador.

Vizinhança: pode-se definir como alteração da paisagem local, bem como as condições de saúde da população do entorno, devido à poluição originada dos resíduos químicos dos produtos, contaminações coletivas, epidemias, vandalismo e as possibilidade de haver incidentes relacionados ao vazamento e explosão dos produtos derivados de petróleo.

Sociedade: em geral, as interferências devidas a esses impactos ambientais são o aumento do volume de resíduos em aterros, valorização da cidadania, criação/manutenção de polos culturais, geração de emprego, desemprego/perda de renda, recuperação de paisagens e pressão sobre os serviços urbanos (Degani, 2003).

Os aspectos ambientais de uma organização podem abranger (SEBRAE, 2015):

- Ruído, vibração, odor, poeira, vapores, névoa, partículas dispersas no ar;
- Radiações ionizantes e não-ionizantes;
- Descargas gasosas para a atmosfera que possam conter CO₂, CO, SO₂ etc.;
- Efluentes líquidos (esgotos domésticos, efluentes com metais pesados, óleos, graxas, tóxicos, adubos e fertilizantes etc.) liberados para o solo ou mananciais de água;
- Consumo de água, de energia elétrica, de ar comprimido, de carvão vegetal, madeira, papel, bagaço;
- Consumo de combustíveis fósseis, argila, plásticos etc.;
- Disposição do produto por clientes e usuários.
- Consumo de produtos químicos como N₂, O₂, H₂, ácidos, bases, sais, açúcares, proteínas, vitaminas etc.;
- Vazamentos ou derramamentos de líquidos e de produtos químicos perigosos e/ ou tóxicos;
- Escape de gases perigosos e/ou tóxicos;
- Explosões, incêndios e inundações;
- Uso do solo, de reservas nativas, de áreas culturais e paisagísticas;
- Reciclagem e reutilização;
- Queimadas;
- Geração de resíduos sólidos e líquidos (restos de alimentos, lixo hospitalar,

graxas e óleos queimados, sucatas etc.);

- Uso de aterros, jazidas, incineradores de lixo;
- Manuseio, transporte e armazenamento de produtos perigosos e/ou tóxicos;
- Disposição do produto por clientes e usuários.

4.2 - Riscos ocupacionais

Os riscos ocupacionais, de forma ampla, podem ser entendidos como toda e qualquer possibilidade de que algum elemento ou circunstância existente num dado processo e ambiente de trabalho possa causar danos à saúde, seja através de acidentes, doenças ou do sofrimento dos trabalhadores, ou ainda através da poluição ambiental (Porto, 2000).

Freitas e Passos (2010) afirmam que os riscos ocupacionais são fatores relacionados à área de desempenho de cada profissional, referentes à execução de suas funções. Barbosa Filho (2011) define os riscos ambientais como qualquer fator presente no local de trabalho, ou seja, máquinas, equipamentos, posturas etc., que possam causar danos à saúde dos trabalhadores.

Segundo a NR 09, os riscos ambientais são classificados como físicos, químicos e biológicos, presentes nos locais de trabalho e que, devido à sua natureza, intensidade e o tempo de exposição, são passíveis de provocar danos à saúde das pessoas que trabalham nesses ambientes (BRASIL, 2017). Especificamente, conforme delineado no referido documento, a NR 09 define os seguintes agentes:

Agentes Físicos: Esses fatores são encontrados no ambiente de trabalho e estão relacionados a formas de energia física, tais como ruídos, vibrações, extremos de temperatura e radiações, tanto ionizantes quanto não ionizantes.

Agentes Químicos: Esta categoria diz respeito a substâncias químicas presentes no local de trabalho, abrangendo gases, vapores, névoas, poeiras, fumos e outras partículas suspensas que podem ser inaladas, absorvidas pela pele ou ingeridas.

Agentes Biológicos: Aqui se incluem microrganismos como vírus, bactérias, fungos e parasitas, todos presentes nos ambientes laborais. Especialmente em setores como saúde, alimentação e limpeza, esses agentes biológicos podem representar riscos significativos para a saúde dos trabalhadores.

A portaria nº 25, datada de 29 de dezembro de 1994, emitida pelo Ministério do Trabalho, desempenha um papel crucial na identificação e gestão dos riscos presentes nos ambientes de trabalho. Além dos riscos ambientais, essa regulamentação introduziu dois novos componentes significativos: os riscos ergonômicos e os riscos de acidentes. Considerando-se estes dois riscos, tem-se uma maior abrangência da sua identificação ocasionando maiores possibilidades de avaliação e controle e, desse modo, resultando na potencialização da busca da proteção (Barbosa, 2011).

Os riscos ergonômicos referem-se às interações entre os trabalhadores e seu ambiente de trabalho. Estes podem englobar fatores como posturas inadequadas, movimentos repetitivos, levantamento de cargas pesadas e iluminação inadequada. Esses fatores podem resultar em tensões físicas e psicológicas ao longo do tempo, afetando a saúde e a produtividade dos trabalhadores. Compreender e mitigar os riscos ergonômicos envolve projetar espaços de trabalho ergonômicos, fornecer treinamento adequado e implementar pausas regulares para minimizar a exposição contínua a esses fatores de risco.

Por outro lado, os riscos de acidentes se relacionam a situações inesperadas que podem resultar em danos físicos ou materiais. Isso pode variar desde quedas, tropeções e colisões até situações mais graves, como incêndios, explosões ou exposições a substâncias perigosas. A gestão desses riscos envolve a implementação de medidas de segurança, como sinalizações adequadas, treinamento em primeiros socorros, uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e elaboração de planos de emergência para lidar eficazmente com situações críticas.

A inclusão dos riscos ergonômicos e de acidentes nas considerações regulamentares demonstra o compromisso em proteger os trabalhadores de uma ampla gama de ameaças à sua saúde e segurança. Ao abordar esses riscos de maneira proativa, as organizações podem criar ambientes de trabalho mais saudáveis, produtivos e seguros para seus colaboradores.

4.3 - Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

Um Plano de Gestão de Riscos (PGR) é um documento que define a política e diretrizes de um sistema de gestão visando a prevenção e minimização de acidentes

Figura 4 - Etapas da gestão de riscos

em instalações ou atividades potencialmente perigosas ao longo de sua vida útil (Reis, 2006).

De acordo com a ISO 45001:2018, o PGR é desenvolvido adotando uma abordagem da qual determina as diretrizes necessárias para o estabelecimento de um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional. A abordagem do sistema de gestão aplicada na norma é baseada no conceito do PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) e é aplicada da seguinte forma:

Plan: determinar os riscos, estabelecer metas e as ações para assegurar os resultados pretendidos;

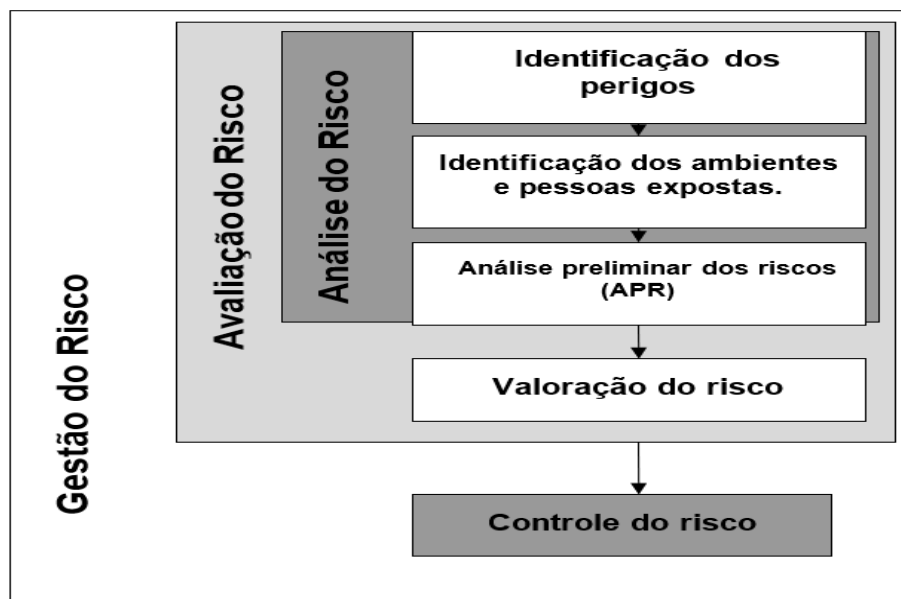
Do: executar as ações planejadas na etapa anterior;

Check: monitorar e mensurar as ações executadas e relatar os resultados;

Act: tomar medidas para melhoria contínua do desempenho da saúde e segurança ocupacional, a fim de atingir os resultados pretendidos.

Ao processo conjunto de avaliação do risco e de controle do risco chama-se gestão do risco que compreende aplicação sistemática e políticas de gestão, procedimentos e práticas de trabalho para analisar, avaliar e controlar o risco (Roxo, 2006). A gestão de riscos envolve as seguintes etapas: análise de riscos, avaliação de riscos e o controle dos riscos, conforme representado na figura (Figura 1).

Figura 1 – Processo de gestão do risco



Fonte: adaptado de Roxo, 2006.

4.3.1 - Análise de riscos

A análise de risco, por determinados autores também designada por avaliação de risco, pretende uma decomposição detalhada do objeto selecionado para alvo de avaliação, uma simples tarefa, um local, um equipamento, uma situação, uma organização ou sistema (Mendonça, 2013).

Segundo o mesmo autor, a concretização da análise de risco deve compreender 3 etapas:

- **Identificação do perigo e possíveis consequências:** devem-se analisar os perigos presentes em uma determinada situação de trabalho, os aspectos ambientais, os meios afetados e as possíveis consequências. Essa etapa é crucial em todo o processo, pois um perigo não identificado não pode ser avaliado e, conseqüentemente, não pode ser controlado

- **Identificação dos meios expostos:** Ao realizar a análise de risco, é fundamental levar em consideração todos os meios que possam estar expostos. Isso inclui o solo, a água, florestas, animais, os colaboradores e toda a população que possa ser impactada pelas atividades. E esses meios podem ser divididos em: meio físico, que corresponde a água, solo e o ar; meio biótico que corresponde a fauna, flora e extinção de animais; e ao meio antrópico que corresponde a ser humano, a vizinhança e a comunidade.

- **Análise Preliminar de Risco (APR):** A APR trata de um método qualitativo de análise de risco, apresentando-se extremamente eficaz na identificação de possíveis riscos para diferentes cenários estudados. Ainda, por meio desta técnica, torna-se eficiente a tomada de decisões com o intuito de se evitar e/ou mitigar eventuais acidentes e falhas no decorrer de uma atividade ou processo (Yan; Xu, 2019; Hfaiedh Et Al., 2017; Rezaian; Jozi; Zaredar, 2016). Desse modo, a APR consiste em um estudo prévio e detalhado de todas as etapas envolvidas na atividade, com o objetivo de mapear e identificar possíveis riscos ao meio ambiente, os operadores e a comunidade do entorno.

Esta metodologia procura examinar as maneiras pelas quais a energia ou o material de processo pode ser liberado de forma descontrolada, levantando, para cada um dos perigos identificados, as suas causas, os métodos de detecção disponíveis e

os efeitos sobre os trabalhadores, a população circunvizinha e sobre o meio ambiente (Cessaro, 2013, p.10).

A APR é, portanto, uma análise inicial "qualitativa", desenvolvida na fase de projeto e desenvolvimento de qualquer processo, produto ou sistema. Apesar das características básicas de análise inicial, é muito útil como ferramenta de revisão geral de segurança em sistemas já operacionais, revelando aspectos que às vezes passam despercebidos (De Cicco; Fantazzini, 1993).

Portanto, o objeto da APR pode ser um procedimento, operação ou atividade desenvolvida no ambiente analisado, enquanto seu foco são todos os eventos perigosos indesejáveis que podem ocorrer dentro dos parâmetros de ambiente analisados (Cardella, 2011).

Para elaborar uma APR etapas devem ser seguidas e segundo Sherique (2011), os passos são:

- Avaliação dos Problemas Conhecidos: É crucial começar a identificar os problemas já conhecidos no ambiente de trabalho. Isso fornece uma base sólida para entender as áreas de maior risco e direcionar a atenção para as questões que pedem atenção imediata;

- Estabelecimento de Limites de Atuação e Delimitação do Sistema: Definir claramente os limites da análise é vital. Isso ajuda a evitar a sobrecarga do processo e garante que a análise seja focada nas áreas relevantes;

- Determinação dos Riscos Principais: Nesta etapa, são identificados e destacados os riscos que têm o potencial de causar lesões aos trabalhadores ou impactos ao meio ambiente. Esses riscos prioritários são fundamentais para a alocação eficaz de recursos de mitigação;

- Avaliação dos Meios de Eliminação ou Controle de Riscos: Aqui, são examinados os métodos para eliminar ou controlar os riscos identificados. Isso pode envolver mudanças nos processos, a implementação de medidas de proteção, treinamento adequado ou outras estratégias para minimizar o impacto dos riscos;

Deste modo, há diversos benefícios na aplicação da APR. Revisa aspectos gerais da segurança ao ambiente e operador, elenca medidas de controle de riscos desde o início operacional. Como também, permite revisões no projeto em tempo hábil

no sentido de proporcionar maior segurança, além de uma definição de responsabilidade no controle de riscos (Tavares, 2004).

4.3.2 - Avaliação do risco

A avaliação de riscos é o processo global de estimativa da grandeza do risco e de decisão sobre a sua aceitabilidade e implementação de medidas preventivas ao meio ambiente ou de proteção da segurança e saúde dos trabalhadores (Pereira, 2014).

É fundamental proceder com a avaliação dos riscos associados aos perigos identificados no ambiente, visando à obtenção de dados essenciais para a implementação de estratégias preventivas. Cada risco requer a determinação do grau de risco, resultante da avaliação conjunta de sua magnitude, frequência e severidade.

Portanto, são parâmetros críticos que desempenham um papel fundamental na avaliação e classificação dos riscos associados a uma atividade ou ambiente de trabalho. Cada um desses fatores contribui para a compreensão global do risco envolvido e auxilia na determinação do nível de prioridade para a implementação de medidas de controle adequadas.

Magnitude: A magnitude refere-se à intensidade do perigo ou da situação de risco, abrangendo a extensão do dano que pode ser causado. Isso pode variar desde um impacto abrangente, como uma ampla área geográfica ou uma dimensão mais limitada, como apenas uma empresa. Buscando avaliar a ameaça tanto em termos ambientais quanto para o bem-estar dos trabalhadores. Quanto mais grave e iminente a ameaça, maior é a magnitude do risco associado. Exemplo: A contaminação do solo pelo derramamento de combustível é mais grave quando o combustível atinge o lençol freático, do que quando são utilizados materiais biodegradáveis que ficaram apenas a camada superficial do solo.

Frequência: A frequência está relacionada com a probabilidade de ocorrência do evento de risco. Isso envolve considerar com que frequência a situação de risco pode se materializar ao longo de um determinado período. Uma alta frequência indica que o risco ocorre com regularidade, aumentando a exposição dos trabalhadores. Exemplo: a probabilidade de acidentes no abastecimento de combustível em veículos é maior do que na troca de óleo.

Severidade: A severidade está ligada ao potencial de dano ou impacto causado pelo evento de risco. É o valor atribuído ao impacto em função da dificuldade de impedir seus efeitos. Envolve avaliar as consequências físicas, emocionais ou financeiras que podem ocorrer em caso de exposição ao perigo. Quanto mais severas forem as consequências, maior será a severidade do risco.

A combinação desses fatores ajuda a classificar e priorizar os riscos ocupacionais, direcionando os esforços de gerenciamento de risco para onde são mais necessários.

A valoração do risco corresponde à fase final da avaliação de risco e visa comparar a magnitude do risco com padrões de referência e estabelecer o grau de aceitabilidade do mesmo. Trata-se de um processo de comparação entre o valor obtido na fase anterior – análise de risco – e um referencial de risco aceitável (Roxo, 2006).

Em suma, o resultado desta fase deve permitir a definição das ações de melhoria, que podem assumir carácter de curto ou longo prazo (Mendonça, 2013).

O *Grau de Risco* de um impacto ambiental é o valor relativo que o risco tem de causar modificações no ambiente e é obtido pela multiplicação de três fatores: Magnitude x Frequência x Severidade. A cada fator é atribuído escalas, que serão adaptadas e definidas na metodologia, para realização do trabalho. Exemplos a serem mencionados:

1) Em relação à magnitude, em uma escala de 1-3; considerando a poluição por óleo em uma área reduzida (100m²), a avaliação indicaria um valor de $M = 2$. Entretanto, se essa mesma área fosse poluída com detergente, a magnitude seria reduzida, obtendo um valor de $M = 1$;

2) Em relação a frequência, em uma escala de 1-5; a probabilidade de ocorrência de acidentes durante o abastecimento de combustível em veículos é mais elevada do que na troca de óleo. Dentro dessa mesma escala, pode-se designar o valor $F = 3$ para o abastecimento de combustível, enquanto a troca de óleo receberia a classificação $F = 2$. Eventos que têm ocorrência regular são avaliados com $F = 5$, ao passo que situações que nunca aconteceram ou são extremamente raras correspondem a $F = 1$.

3) Em relação a severidade, em escala de 1-4; considerando o impacto

resultante de um derramamento de óleo no mar, a viabilidade técnica da retenção pode ser avaliada com $S = 3$. No entanto, quando se trata de evitar os efeitos do CFC (clorofluorcarboneto) liberado por aerossóis, levando à degradação da camada de ozônio, a possibilidade é considerada impossível, com $S = 4$. No caso de um derramamento de ácido resultando em destruição ou perda de vidas, a reversão dos danos é inalcançável, classificada também com $S = 4$. Por outro lado, quando ácido é derramado no solo sem causar fatalidades, a recuperação envolve um processo complexo de coleta e tratamento do solo contaminado, alcançando uma viabilidade de $S = 2$.

O *Grau de Risco* deve ser utilizado para priorizar os impactos ambientais, auxiliando na definição dos objetivos e metas ecológicos do empreendimento. Um impacto é considerado significativo quando tem *Grau de Risco* maior que determinado valor estabelecido pela organização em função das suas atividades (este valor é arbitrário e relativo à organização). Não se pode comparar uma atividade de uma Clínica de Raios X com risco de vazamento radioativo (quando $G = 5$), com uma atividade cujo maior risco ($G = 5$) é derramamento de alguns litros de óleo, numa oficina mecânica, por exemplo. É preciso cuidar para se manter a relatividade dos índices do *Grau de Risco* restritos às atividades que são analisadas.

4.3.3 - Controle do risco

Se na avaliação dos riscos (identificação, estimativa e valoração) se deduz que o risco não é aceitável, então procede-se ao conjunto de ações de controle do risco. Isto refere-se a processos de decisão / ação para a gestão e redução do risco, à sua implantação, concretização e reavaliação periódica, utilizando como dados os resultados da avaliação de riscos (Roxo, 2006).

O tratamento de riscos decorre dos resultados das avaliações, sendo traçado plano de ação para mitigar os riscos, utilizando as prioridades definidas pelos graus de riscos para os diversos eventos avaliados. Este tratamento é caracterizado pelo processo de seleção e implementação de medidas para modificar um risco. O elemento principal do tratamento de riscos é o controle e/ou diminuição dos riscos (Rocha, 2015).

Nesse contexto, uma vez que um risco inaceitável é identificado, atenção se volta para a aplicação de medidas concretas, projetadas para reduzir a probabilidade de ocorrência do evento causador, bem como para diminuir seu impacto causado. As prioridades no tratamento de riscos são cruciais para a alocação eficiente de recursos e tomada de decisões soberanas. Eventos que apresentam maiores consequências ou probabilidade de ocorrência podem exigir ações mais urgentes e robustas de mitigação.

Além disso, é importante destacar que a gestão de riscos é um processo contínuo e iterativo. A reavaliação periódica dos riscos é fundamental para garantir que as estratégias adotadas sejam eficazes diante de mudanças nas condições, novas informações ou avanços tecnológicos.

5 - METODOLOGIA

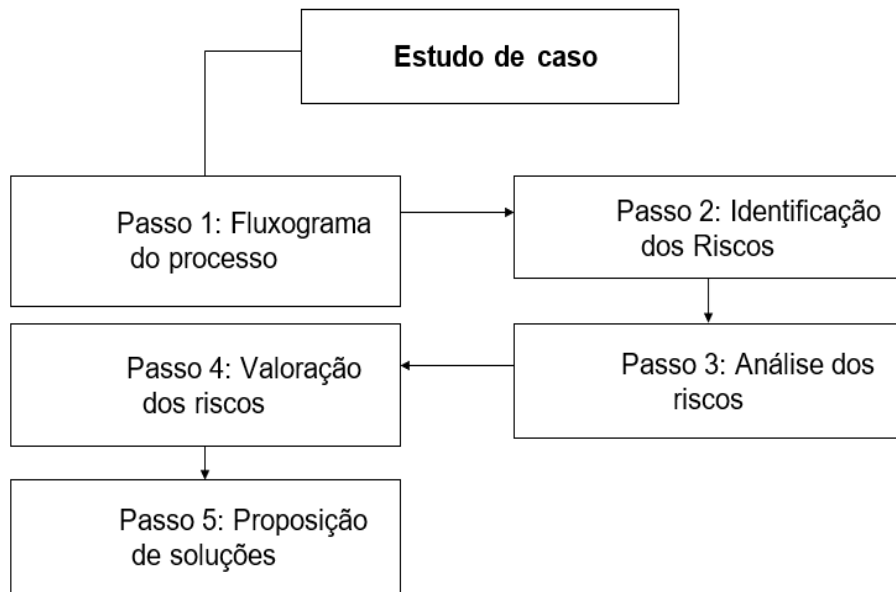
A pesquisa se caracteriza como uma pesquisa aplicada com o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos (Silva e Menezes, 2005). Enquanto a abordagem do problema é qualitativa, para as pesquisas qualitativas são levadas em conta fenômenos relacionados ao mundo real e o sujeito, utilizando amostras diminutas e estatisticamente não representativas (Monteiro, 2010).

Em relação ao objetivo do trabalho, se caracteriza como pesquisa exploratória que visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses, envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas in loco e a análise de exemplos que estimulem a compreensão (Gil, 2010). O procedimento técnico utilizado será o estudo de caso que envolve o estudo profundo e exaustivo in loco (Marconi e Lakatos, 2017), que visa analisar os riscos e impactos das atividades de uma Base de Distribuição de Combustíveis através da ferramenta APR, para no final propor um PGR.

5.1- Etapas da Pesquisa

O estudo de caso seguiu as etapas dos passos de construção do PGR com: 1) elaboração do fluxo do processo da empresa; 2) identificação dos riscos das atividades; 3) análise de riscos; 4) valoração dos riscos e; 5) proposições (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma da metodologia



Fonte: Autores, 2023.

Na etapa 1, foi realizado o fluxo do processo a partir da observação das atividades e a revisão dos procedimentos operacionais, e assim foi possível identificar as atividades inerentes às operações da base de distribuição e quais os fatores (pessoas, máquinas, equipamentos e instalação) envolvidos, de maneira preliminar a identificar os riscos ambientais e ocupacionais das atividades.

Em seguida, foi realizado entrevistas padronizadas com os colaboradores e analisados os relatórios de acidentes e quase acidentes da empresa dos últimos 2 anos, assim como os relatórios e atestados de saúde ocupacional dos colaboradores. Assim, foram identificados os possíveis riscos ambientais e ocupacionais das atividades. Na etapa 3, foi analisado os riscos qualitativamente, por meio das observações, análises dos relatórios, procedimentos operacionais, e da APR (Tabela 4), identificando os principais meios afetados (físico, biótico e antrópico), e quais os impactos ambientais associados a esses aspectos. A avaliação dos meios afetados foi feita da seguinte maneira: a) meio físico; foi avaliado o risco de impacto na água, no ar e no solo; B) meio biótico; foi avaliado o risco de impacto na fauna, flora e extinção de animais; C) no meio antrópico, foi avaliado o risco de adoecimento do ser humano, vizinhança e comunidade. Neste meio, foi ampliado para avaliar os riscos

ocupacionais do operador com base nas normas regulamentadoras Nr1, Nr9 e Nr17 da portaria 3.214/78 do ministério do trabalho.

Na etapa 4, foi quantificada a valoração dos riscos, onde foi estabelecido a magnitude, abrangência e frequência para se estabelecer o grau de riscos das atividades. E na etapa 5, após a análise dos riscos e identificação das medidas de segurança adotadas pela empresa, iniciou-se o ciclo do PDCA, com a proposição de soluções.

Quadro 1 - Análise preliminar de riscos (APR)

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos Ocupacionais	Valoração			GR	
Meio afetado			Magnitude	Severidade	Frequência		
Físico							
Biótico							
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico						
	Físico						
	Biológico						
	Ergonômico						
	Acidente						

Fonte: Autores, 2023.

Para calcular a valoração dos riscos, foi efetuada a multiplicação das três variáveis: magnitude, frequência e severidade. Os critérios de avaliação dessas variáveis serão realizados através da adaptação da obra de Souza e Rebouças (2015), onde:

- 1) Magnitude, será usada escala de pontuação de 1-3 (Quadro 2);
- 2) Frequência, será usada escala de pontuação de 1-5 (Quadro 3);
- 3) Severidade, será usada pontuação de 1-4 (Quadro 4).

Os quadros 2, 3, e 4 detalham as categorias de magnitude de consequências (M), as categorias de frequência de ocorrência (F), a severidade de risco (S), respectivamente.

Quadro 2 - Magnitude do impacto ambiental/ riscos ocupacionais

	Categorias	Meio físico e biótico	Meio antrópico
X (1)	Baixo	- Pouca área afetada; pequena parte do ecossistema. Afeta o meio ambiente a nível local.	- Não foram detectadas anomalias. Perigo controlado de acidentes ou adoecimento.
Y (2)	Moderado	- Área mediana afetada; grande parte do ecossistema. Afeta o meio ambiente a nível municipal.	- Foram detectados alguns fatores de risco significativos. O conjunto de medidas preventivas existentes tem a sua eficácia reduzida de forma significativa para acidentes e adoecimento ocupacional.
Z (3)	Alto	- Significante área afetada; grande parte do ecossistema. Afeta o meio ambiente a nível global, nacional ou estadual,	- Medidas preventivas inexistentes ou inadequadas. São esperados danos na maior parte das situações, acidentes e doenças graves.

Fonte: Autores, 2023.

Quadro 3 - Categorias de frequência de ocorrência

	Categorias	Meio físico e biótico	Meio antrópico
A (1)	Extremamente remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação. Existe redundância plena.	- Operador opera uma vez por ano ou menos e por pouco tempo (minutos).
B (2)	Remota	Não é esperado que ocorra durante a vida útil da instalação, apesar de já poder ter ocorrido em algum lugar no mundo.	- Operador efetua algumas vezes por ano e por período de tempo determinado.

C (3)	Improvável	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil da instalação. Evento sob controle com existência de meios de proteção eficazes.	- Operador efetua atividade algumas vezes por mês.
D (4)	Provável	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação. Meios de controle e proteção precisam de melhorias.	- Operador efetua atividade várias vezes durante o período laboral, ainda que com tempos curtos – várias vezes por semana ou diário.
E (5)	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação. Existem registros de ocorrências frequentes.	- Operador efetua atividade várias vezes por dia com tempo prolongado ou continuamente.

Fonte: Adaptado de Souza e Reboucas, (2015).

Quadro 4 - Categorias de Severidade das Consequências.

	Categorias	Descrição/Características	
		Meio Físico e biótico	Meio Antrópico
I (1)	Desprezível	Apresenta um baixo grau de interferência no meio ambiente, com pouca ou nenhuma alteração significativa na paisagem natural ou nos ecossistemas	Sem lesões/mortes de funcionários ou de terceiros (apenas primeiros socorros ou tratamento médico menor).
II (2)	Marginal	Apresenta um nível de interferência intermediário no meio ambiente, com alterações mais significativas na paisagem natural ou nos ecossistemas afetados.	Lesões leves em funcionários ou em terceiros.
III (3)	Crítica	Apresenta um elevado grau de interferência no meio ambiente, com alterações e reversões de custo elevado na paisagem natural ou nos ecossistemas afetados	Lesões de gravidade moderada em funcionários ou em terceiros (probabilidade remota de morte de funcionários e/ou terceiros).
IV (4)	Catastrófica	Apresenta um elevado grau de interferência no meio ambiente, com alterações significativas e muitas vezes irreversíveis na paisagem natural ou nos ecossistemas afetados com extinção de espécies.	Mortes ou lesões graves em uma ou mais pessoas (em funcionários e/ou em terceiros).

Fonte: Adaptado de Souza e Reboucas, (2015).

Para determinar a valoração de risco do evento, foi efetuada a multiplicação das categorias magnitude; frequência e severidade e comparado os parâmetros de categoria de risco: 1 NC – não crítico; 2 M – moderado; 3 G – Grave; 4 C – crítico, conforme a Equação 1 (Sebrae 2012).

$$VR = M \times F \times S$$

Eq. 01

Onde,

VR = Valoração de Risco;

M = Magnitude

S = Severidade;

P = Probabilidade

Para efetuar a categorização para a Valoração do Risco, foi adaptado os critérios no Quadro 5.

Quadro 5 - Valoração do Risco

	Categorias	Pontuação	Descrição/Características
NC (1)	Não Crítico	1 a 15	Quando não causa comprometimento da vida (ou quando o dano ao meio físico for reversível) nem infringe a legislação ou os requisitos das partes interessadas; O risco ao operador é considerado aceitável, sem necessidade de medidas adicionais.
M (2)	Moderado	16 a 30	Quando não causa destruição da vida (sem comprometer a biodiversidade e quando for reversível com custo médio), danos irreversíveis ao meio físico (sem afetar o ser humano ou a vida), nem infringe a legislação ou os requisitos das partes interessadas, embora não haja preocupação em atender as expectativas gerais da sociedade; O risco ao operador é considerado aceitável quando mantido sob controle. Controles adicionais devem ser avaliados e implementados, de forma a se obter uma redução adicional dos riscos.
G (3)	Grave	31 a 45	Quando causa destruição da vida (compromete a biodiversidade e quando for reversível com custo alto), danos irreversíveis ao meio físico (afetar o ser humano ou a vida), infringe a legislação ou os requisitos das partes interessadas, apresenta preocupação em não atender as expectativas gerais da sociedade; O risco ao operador é considerado não aceitável com os controles existentes. Controles adicionais devem ser avaliados e implementados, de forma a se obter uma redução adicional dos riscos.
C (4)	Crítico	46 a 60	quando causa destruição irreversível de espécie vegetal ou animal, compromete a saúde e integridade do ser humano e infringe leis e normas ambientais, ou demanda das partes interessadas. O risco ao operador é considerado não aceitável com os controles existentes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou as consequências a níveis tão baixos quanto factíveis.

Fonte: Adaptado de Souza e Reboucas, (2015).

6 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1- Caracterização da Empresa

A organização estudada está situada no Porto de Miramar, em Belém/PA. Essa localização estratégica se encontra em uma área vital no setor de energia, onde empresas atuam nos segmentos de combustíveis e gás, todas concentradas no mesmo complexo. A proximidade da empresa com uma região de considerável densidade populacional, áreas florestais e a Baía do Guajará, onde o Porto de Miramar está localizado, destaca a relevância geográfica e ambiental do seu entorno (Figura 3).

A empresa abrange uma extensão total de 46.163,00 m² e dispõe de 12 tanques com a capacidade total de 44,5 milhões de m³, destinados ao armazenamento de combustíveis derivados de petróleo (diesel S10, diesel S500, gasolina A, JET-A) e álcool (etanol anidro e etanol hidratado) e para o carregamento de caminhões-tanques, são empregadas plataformas de carregamento conectadas aos tanques por meio de dutos de transferência, as demais operações envolvem transferências de produtos entre os tanques e descargas de produtos por modal rodoviário, aquaviário e dutoviário, em conjunto movimentam cerca de 2,5 milhões de litros de combustíveis por dia. O horário de funcionamento da instalação estende-se das 00h às 21h ao longo de seis dias da semana.

Figura 3 - Localização da empresa.



Fonte: Adaptado *Google Maps*, 2023.

O quadro de funcionários é constituído por 29 colaboradores internos e 32 colaboradores terceirizados envolvidos em diversas atividades nas áreas operacionais, administrativas, manutenção e limpeza, com carga horária de trabalho de 8h por dia, divididos em 3 turnos (manhã, tarde e noite). Além dos funcionários fixos da instalação, a empresa recebe visitas de outros setores da companhia como SSMA, comercial, engenharia/infraestrutura, etc.

A instalação tem como principal atividade o armazenamento e a distribuição de combustíveis para postos de gasolina e empresas em geral, sendo assim os processos envolvidos nessas atividades são os seguintes:

- Recebimento por Duto: o processo implica na entrada de combustíveis através de dutos de transferência, sendo bombeados entre empresas de combustíveis ou pelas instalações do Porto de Miramar. Quando o recebimento ocorre por meio de outras empresas, o procedimento envolve dois tanques de armazenamento (um transferindo e outro recebendo). No caso do Porto de Miramar, a recepção é realizada por meio de embarcações (navio-tanque ou balsa-tanque) que se conectam aos dutos de transferência do porto até o tanque receptor da empresa. Em ambos os casos, a empresa estudada fica apenas responsável pelo recebimento dos combustíveis na instalação, ou seja, não há deslocamento de colaboradores até as demais empresas ou o porto. Os produtos são recebidos em estado líquido (L) e quantificados em metros

cúbicos (m³), com a capacidade dos tanques respeitada por meio de medições contínuas utilizando trenas homologadas pelo INMETRO.

- Recebimento por Caminhão-Tanque: a operação envolve a recepção de combustíveis por meio de caminhões-tanque, os quais são despachados e carregados com os produtos em refinarias e usinas para posterior entrega na instalação. O caminhão-tanque é conectado através de mangotes a uma descarga calibrada, interligada aos dutos de transferência até os tanques de armazenamento. Para a condução dessa atividade, é necessária a participação do motorista do caminhão e do operador (colaborador) encarregado pelo alinhamento das válvulas, abertura dos tanques e medições tanto do caminhão-tanque quanto do tanque receptor, utilizando trenas de medição homologadas pelo INMETRO.

- Carregamento de Caminhão-Tanque: no processo de carregamento, utiliza-se a plataforma de carregamento de caminhões-tanque, que dispõe de 2 ilhas e 4 baias, proporcionando a capacidade de carregar até 4 caminhões simultaneamente. Todos os produtos podem ser carregados nesta plataforma, e a execução dessa operação requer a presença do operador e do motorista do caminhão, ambos encarregados das atividades específicas. Estas incluem a digitação nos medidores, a abertura das válvulas nos caminhões, a entrada/saída do braço de carregamento nos compartimentos/tanques dos caminhões, bem como a colocação/remoção do redutor de derrames nos compartimentos/tanques, entre outras responsabilidades relacionadas ao processo de carregamento.

- Amostragem ANP44: o processo de coleta de amostras segue as orientações estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para garantir a conformidade dos combustíveis com as normativas regulatórias. Nessa operação, o operador/amostrador assume a responsabilidade de retirar o produto de cada compartimento carregado do caminhão-tanque utilizando uma lança-amostradora. Em seguida, o operador coloca o produto em garrafas de amostras, lacra-as adequadamente e entrega ao motorista. Esse procedimento assegura a integridade e representatividade das amostras para análises subsequentes, garantindo a conformidade com os padrões regulatórios estabelecidos.

- Aditivção Manual: nessa operação, realiza-se a aditivção dos combustíveis, sendo que a atividade só é conduzida quando há a aquisição do produto aditivado. A

aditivação ocorre após a conclusão do carregamento do caminhão-tanque. Para isso, o operador assume a responsabilidade de manipular a mangueira dosadora de aditivo, conduzindo-a até um balde milimetrado. Posteriormente, o operador transporta o balde até a abertura do compartimento do tanque do caminhão, onde o aditivo é despejado.

- Atividades administrativas: atividades burocráticas e gerenciais relacionadas à gestão documental, controle de estoque, faturamento e outras operações administrativas inerentes ao setor de distribuição. Os principais colaboradores que executam as atividades nesse setor são os auxiliares administrativos e supervisores.

- Oficina/Manutenção: tarefas dedicadas à manutenção preventiva e corretiva de equipamentos, incluindo inspeções regulares, reparos e garantia do funcionamento adequado das instalações.

- Controle de Qualidade: monitoramento constante dos padrões de qualidade dos combustíveis armazenados e distribuídos, com a realização de testes e análises a cada movimentação de produtos (recebimento, carregamento e transferências) para garantir a conformidade com as especificações técnicas e regulamentações vigentes. As atividades são realizadas dentro da sala de análise, que possui diversos instrumentos para a análise dos produtos, sendo as principais análises: temperatura, densidade, aspectos visuais, condutividade e outras.

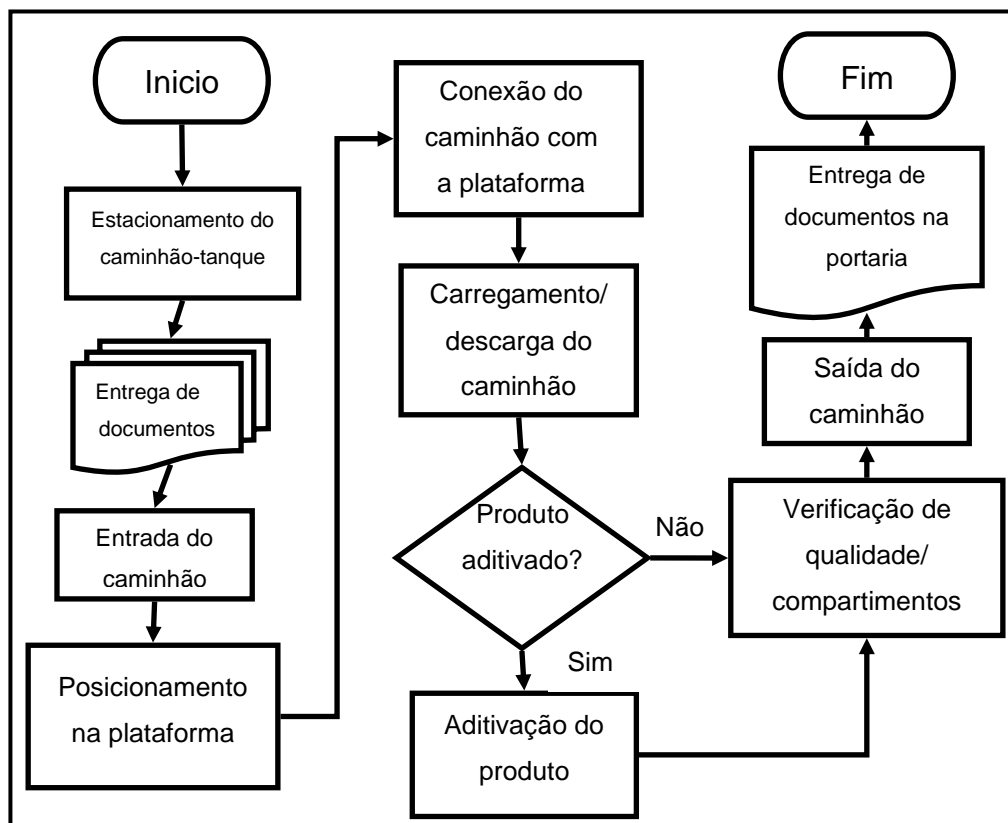
- Operações em Tanques: gerenciamento das operações relacionadas aos tanques de armazenamento, incluindo transferências internas de produtos entre eles, controle de níveis, inspeções regulares e drenagem de tanques para a retirada de resíduos através do DPD (dispositivo para drenagem). Nessas operações as atividades são divididas entre os operadores e supervisores que fazem rondas e os serviços de drenagens.

- Outras atividades: as demais atividades possuem certa frequência, mas não compõem o quadro de atividades principais. Algumas que podem ser citadas são: drenagem de caixa separadora de água e óleo (abertura e fechamento de válvulas pelo operador); estacionamento de caminhões (local que os motoristas aguardam a entrada para carregamento); central de compressores; central de geradores; casa de SCI (sistema de combate a incêndio); plataforma de aditivo (despejo de aditivos em tanques subterrâneos, atividade realizada pelo operador).

6.2- Fluxograma dos Processos

Os processos envolvidos nas atividades de armazenamento e distribuição dos produtos podem ser divididos em 3 processos principais: carregamento e descarga de produtos via rodoviária (caminhão-tanque); recebimento de produtos via porto (bombeio por meio dutoviário) e recebimento/transferência de produtos via dutoviária (dutos internos e externos). Portanto, as demais atividades fazem partes desses processos principais (Figura 4, 5 e 6):

Figura 4 - Fluxograma dos processos de carregamento e descarga de caminhão-tanque



Fonte: autores, 2023.

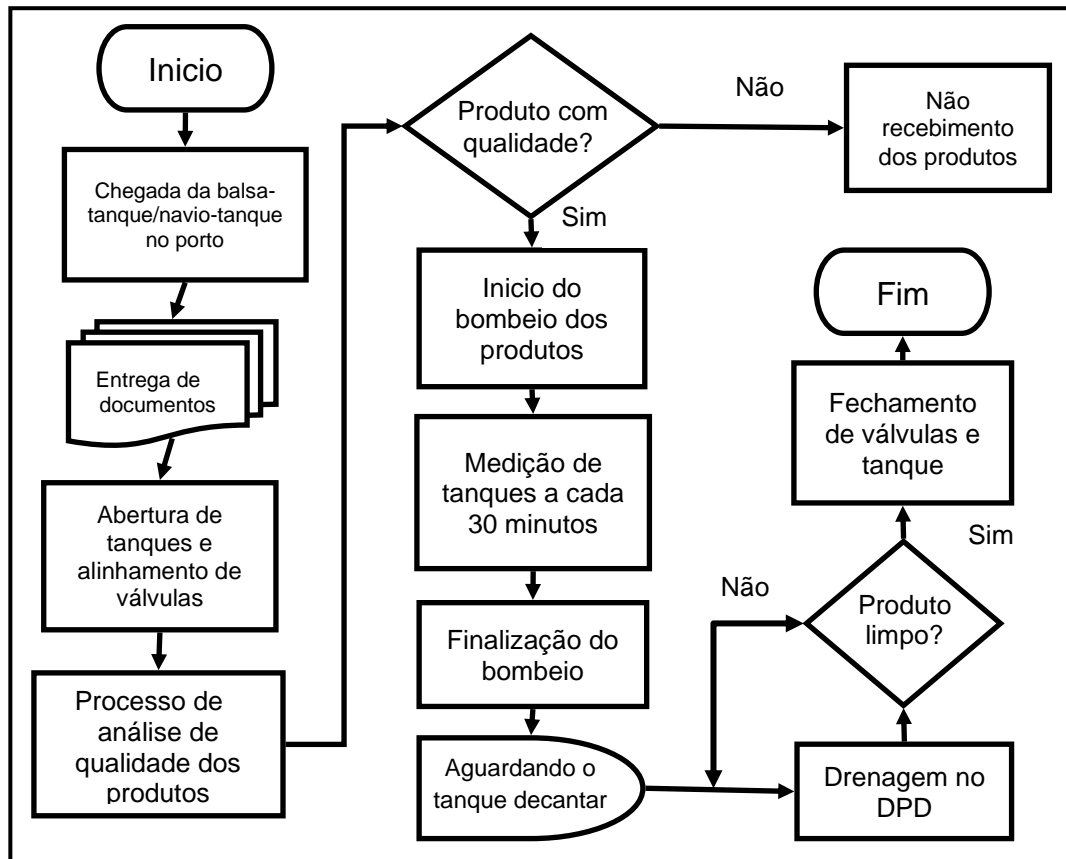
O processo de carregamento e descarga de produtos se inicia com a chegada do caminhão-tanque à instalação. Após estacionar, o responsável (motorista) entrega os documentos dos produtos ao setor administrativo da empresa. Após a análise documental, o produto é liberado para descarga ou carregamento. O caminhão então ingressa na instalação e se direciona à plataforma de carregamento, onde ocorre a

conexão com os equipamentos que iniciarão a operação. Para isso, é essencial que o operador e o motorista subam no caminhão utilizando cinto paraquedista e trava-quedas (Figura 5). Posteriormente, realiza-se a digitação dos valores a serem descarregados/carregados. No caso de produtos aditivados, o operador executa manualmente a aditivação com os equipamentos apropriados. Ao final, é conduzido o teste de qualidade do produto, retirando uma amostra ANP em um frasco lacrado, e então o motorista/caminhão é liberado para deixar a instalação.

No que diz respeito ao processo de recebimento de produtos de balsa-tanque ou navio-tanque, as operações têm início com a chegada ou atracação da embarcação no Porto de Miramar. As informações sobre os produtos são então comunicadas à supervisão da empresa junto com a entrega dos documentos. Após a verificação documental, o processo de abertura de tanques e válvulas é iniciado para iniciar o bombeamento através dos dutos que conectam o porto à instalação da empresa. É crucial ressaltar que todas as atividades realizadas no porto estão sob a responsabilidade da CDP (Companhia de Docas do Pará) e de seus funcionários. Portanto, a empresa não assume responsabilidade por essas atividades e os riscos associados a elas.

Nos estágios iniciais do bombeamento, é realizada uma análise de qualidade do produto. Se for identificada alguma discrepância que comprometa as especificações corretas dos produtos, a atividade é interrompida; caso contrário, o bombeamento prossegue normalmente. Os tanques receptores dos produtos não possuem medição automatizada em metros cúbicos (m³). Portanto, é imperativo que o operador realize medições a cada 30 minutos usando uma trena metálica homologada. Isso é necessário para garantir que o produto não ultrapasse a altura limite de segurança do tanque de armazenamento, sendo essa tarefa realizada no topo do tanque. Ao final do processo de recebimento, aguarda-se o tempo necessário para a decantação das impurezas que possam estar presentes no tanque. O operador, então, realiza as drenagens através do DPD até que o produto esteja livre de impurezas, concluindo o procedimento com o fechamento dos tanques e válvulas.

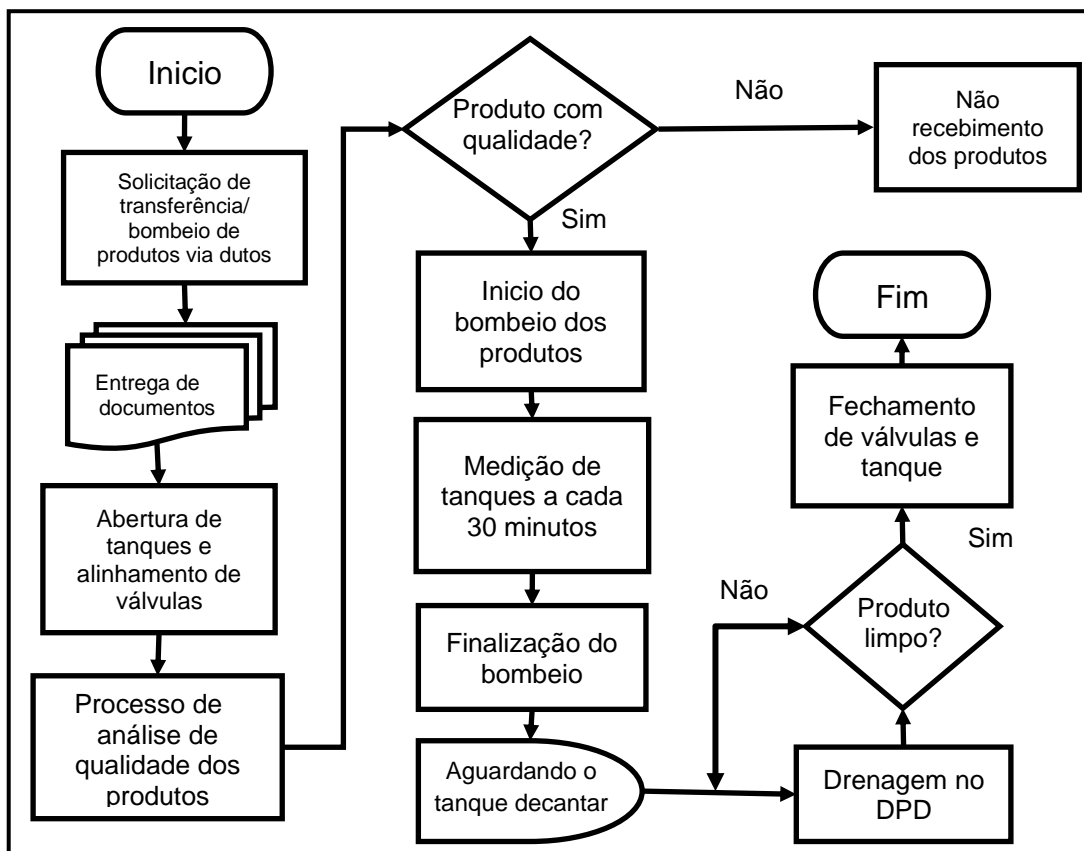
Figura 5 - Fluxograma do processo recebimento de produtos via porto



Fonte: autores, 2023.

No procedimento de recebimento/transferência de produtos entre empresas, especificamente através de dutos, o processo guarda semelhanças com o recebimento por embarcações, com a distinção principal de que a transferência ocorre de um tanque expedidor para um tanque recebedor. Vale ressaltar que, neste estudo de caso, a empresa não assume responsabilidade pelo processo de bombeamento do produto fornecido pela empresa remetente. A responsabilidade é assumida a partir do momento em que os produtos alcançam os dutos internos da instalação.

Figura 6 - Fluxograma do processo de recebimento/transferência de produtos via dutos



Fonte: autores, 2023.

6.3- Identificação dos Riscos

6.3.1- Identificação dos meios expostos

Para identificação dos riscos, foi identificado primeiro o grupo de pessoas expostas, considerando a modalidade formal e os terceirizados. Detectou-se um total de 60 pessoas que exercem atividades operacional, administrativos, serviços gerais, vigilância e portaria. Além de 60 motoristas, em média, que conduz o carregamento e descarregamento do produto. (Quadro 6)

Quadro 6 - Identificação das pessoas expostas: quadro administrativo e operacional

Função	Vínculo	Faixa Etária	Área	Atividades	Local de Trabalho	Quantidade
Operadores	Empregado	28 a 47 anos	Operacional	Execução de atividades de carregamento de caminhão-tanque, descarga de caminhão-tanque, controle de qualidade dos produtos, rondas de inspeção, abertura e fechamento de	Plataforma de carregamento, bacia de tanques, plataforma de descarga, tanques de armazenamento	19

				válvulas/tanques, aditivação de produtos, drenagem em DPD.	s, sala de controle de qualidade e bacias de tanques.	
Auxiliares Administrativo	Empregado	30 a 45 anos	Administrativo	Controle e emissão de notas fiscais e documentos, controle de abastecimento e descargas.	Escritório	4
Supervisores	Empregado	24 a 43 anos	Administrativo e operacional	Supervisão e gestão das atividades de operações e administrativos.	Plataforma de carregamento, bacia de tanques, plataforma de descarga, tanques de armazenamento, sala de controle de qualidade, bacia de tanques e escritório.	5
Operadores	Terceirizado	28 a 47 anos	Operacional	Medição de tanques no recebimento de produtos, transferências de produtos internas via duto, abertura e fechamento de válvulas/tanques, descarga de aditivos em tanque subterrâneo.	Bacia de tanques, tanques de armazenamento, plataforma de descarga.	20
Serviço gerais	Terceirizado	30 a 50 anos	Limpeza e conservação	Limpeza de áreas/escritório e serviço de jardinagem.	Escritório, áreas comuns (copa, salas e refeitório) áreas operacionais, bacias de tanques.	5
Vigilância e portaria	Terceirizado	28 a 47 anos	Monitoramento	Controle de portaria, vigilância de áreas e monitoramento de câmeras.	Portarias e sala de monitoramento	7
Motoristas	Cliente	25 a 60 anos	Carregamento e descarga de produtos	Deslocamento dos caminhões-tanques, entrega de documentos, carregamento do caminhão-tanque com combustíveis, descarga de caminhão-tanque.	Portaria, áreas de operações, plataforma de carregamento e descarga.	60 (média) motoristas por dia.

Fonte: autores, 2023.

No que diz respeito aos meios/ambientes expostos, foi necessário examinar quais são os principais situados em um raio de proximidade mais amplo em relação às atividades da instalação. Assim, foram identificados quatro ambientes expostos (Quadro 7): a floresta localizada à esquerda e à direita da instalação, o solo que compreende a totalidade da área terrestre ocupada pela instalação, o meio aquático que esta suscetível a impactos em caso de falhas humanas no manuseio da CSAO (caixa separadora de água e óleo), e a população circundante, considerando os bairros que se encontram em maior proximidade com a instalação.

Utilizando o Google Maps (Figura 7), foi possível calcular as distâncias e áreas dos ambientes expostos. No que diz respeito à estimativa da população do entorno, foram utilizadas as informações do Censo 2010 (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 - Identificação dos Ambientes Expostos

Tipo de ambiente	Área (m²)	População	Quantidade	Proximidade das operações
Floresta	158.166,71 m ²	Fauna e flora	Não estimado	100 m
Solo	46.163,00 m ²	Fauna e flora	Não estimado	Não estimado
Aquático	Não estimado	Fauna e flora	Não estimado	Não estimado
População do entorno	Não estimado	População residente	57.052	1.263,94 m

Fonte: autores, 2023.

Figura 7 - Áreas do entorno (florestas e população).



Fonte: Adaptado Google Maps, 2023.

6.4- Análise dos Riscos (APR)

6.4.1- Recebimento por Duto

Nas atividades relacionadas ao processo de recebimento por duto, foi constatado os principais riscos ambientais e ocupacionais.

Constatou-se que os riscos associados aos aspectos ambientais, no meio físico (vazamento de produtos químicos) e biótico os impactos não foram considerados

críticos. Essa classificação decorre da presença de medidas de proteção no solo da instalação, como o uso de piso impermeável e as bacias de contenção, que estão presentes em toda a instalação (tanques, plataformas e outros). Além disso, as canaletas presentes em toda instalação, funcionam como vias de escape para produtos/líquidos, direcionando-os para a CSAO (caixa separadora de água e óleo), minimizando, assim, a possibilidade de contaminação do solo e do lençol freático (Quadro 8).

Quanto aos riscos de incêndios e explosões, os impactos foram considerados moderados. Apesar da existência de procedimentos e instalações para reduzir a condutividade elétrica e a produção de faíscas, persiste a possibilidade de falhas humanas ou desgastes naturais nas instalações, podendo resultar em incêndios e explosões que se propagariam para os tanques e instalações adjacentes, acarretando consequências catastróficas para o meio ambiente e comunidade do entorno.

No que diz respeito aos riscos antrópicos, os agentes químicos, como benzeno, óleo diesel, gasolina e querosene de aviação, foram classificados como não críticos, e isso se deve ao manuseio diário desses produtos pelos operadores, que para evitar danos, utilizam luvas de proteção nitrílicas. Mesmo em caso de falha humana, os danos à saúde são mínimos, exigindo apenas acompanhamento médico básico. Para o agente físico, ruído contínuo ou intermitente, foi considerado não crítico devido à distância dos operadores e a fonte de ruído (bomba centrífuga).

Os demais riscos, ergonômicos e de acidentes, foram classificados como moderados. O "trabalho com esforço intenso" está associado ao constante deslocamento dos operadores nas escadas dos tanques, munidos de bolsas pesadas ao longo do dia. Quanto aos agentes relacionados a "derrame de combustíveis" e "incêndio/explosão", os resultados indicam que os riscos estão relacionados ao potencial inflamável do líquido, sendo controlados por procedimentos operacionais e pela instalação do tanque com aterramento, reduzindo a probabilidade desses incidentes. Em relação à "queda em mesmo nível", pode-se ocorrer em caso de o operador em seu trajeto passar em áreas escorregadias, molhadas, com desnível de pisos e/ou pontos de tropeços, mas como há o uso de capacete e óculos de proteção, diminuindo as consequências desses possíveis incidentes. Para o agente "Diferença de nível maior que dois metros", obteve-se o resultado de "grave", e isso se explica

por conta das atividades do operador em cima do tanque de armazenamento, que atingem mais que dois metros e pode-se ocorrer a queda no percurso da escada até o topo ou até mesmo de cima do tanque, é relevante considerar que há corrimão nas escadas e topo do tanque, mas que os alguns tanques possuem a escada do tipo “linha viva” (reta) possibilitando quedas por conta da angulação das escadas, pois em caso de quedas não há ponto de parada de queda na escada, podendo causar danos graves e irreversíveis para o colaborador (Quadro 8)

Quadro 8 - APR recebimento por duto

Aspecto ambiental/Antrópico		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR	
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade		
Físico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo/lençol freático com substâncias químicas.	Baixo (1)	Improvável (3)	Crítica (3)	Não crítico (9)	
Biótico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação ambiental que pode prejudicar a fauna local.	Baixo (1)	Improvável (3)	Crítica (3)	Não crítico (9)	
	Incêndio/Explosão	Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo causar queimadas e	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Benzeno	Anemia, sangramento excessivo e queda do sistema imunológico, aumentando as chances de infecções e de desenvolvimento de cânceres sanguíneos de vários	Baixo (1)	Provável (4)	Crítica (3)	Não crítico (12)
		Óleo diesel	Dermatites	Moderado (2)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (8)
		Gasolina	Vermelhidão e ressecamento; para os olhos e a pele, com vermelhidão, dor e lacrimejamento. Pode ser absorvido pela pele, causando	Moderado (2)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (8)
		Querosene combustível de avião	Irritante para pele e olhos. Vermelhidão e ressecamento; para os olhos e a pele, com vermelhidão, dor e lacrimejamento. Pode ser absorvido pela pele, causando	Baixo (1)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (4)
	Físico	Ruído contínuo ou Intermitente	Diminuição gradual da audição, irritabilidade, trauma acústico.	Baixo (1)	Provável (4)	Crítica (3)	Não crítico (12)
	Biológico	-	-	-	-	-	-

	Ergonômico	Trabalho com esforço físico intenso	Fadiga e/ou lesões de uma ou mais estruturas corporais conforme exigências do esforço físico excessivo.	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
	Acidente	Queda em mesmo nível	Torções/Contusões/Fraturas	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
		Descarga elétrica atmosférica	Queimadura/ danos graves	Baixo (1)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Não crítico
		Diferença de nível maior que dois metros	Queda com diferença de nível, lesão, mal súbito, fraturas, traumatismos. escoriações, dano	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)
		Incêndio/Explosão	Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo ocorrer fatalidades com colabores e comunidade do entorno	Baixo (1)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Moderado (16)
		Derrame de Combustíveis	Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo ocorrer fatalidades com colabores e comunidade do	Baixo (1)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Moderado (16)

Fonte: autores, 2023.

6.4.2- Recebimento por Caminhão-Tanque

Em relação ao procedimento de recebimento de produtos via caminhão-tanque, os resultados das avaliações relacionadas aos meios físico e biótico indicam os aspectos ambientais "vazamento de produtos químicos" e "incêndio/explosão" como impactos não críticos e moderados, respectivamente. No caso de vazamento de produtos, há a possibilidade de ocorrer durante a descarga para o tanque de armazenamento, seja devido a falhas nos procedimentos do operador ou motorista, danos no caminhão que podem resultar em vazamentos no compartimento de armazenamento, ou encaixe incorreto do mangote que realiza a sucção do produto para os dutos, no entanto, considerou-se não crítico pelas medidas de controle existentes citadas anteriormente. Quanto ao risco de "incêndio/explosão", mesmo com procedimentos e equipamentos para diminuir a probabilidade, falhas naturais ou humanas poderiam resultar em consequências catastróficas para o meio ambiente e a comunidade circundante (Quadro 9).

No âmbito antrópico riscos químicos relacionados aos agentes "álcool Etílico (etanol) vapores" e "óleo diesel" foram considerados "não críticos". Mesmo com o manuseio diário desses produtos, os operadores utilizam luvas nitrílicas, e em caso de falhas, os danos são considerados pequenos para a saúde humana, exigindo

apenas tratamento médico básico. Quanto aos riscos físicos, os agentes "temperaturas anormais/calor de fontes naturais" e "ruído contínuo ou Intermitente" foram classificados como "não críticos". Embora as temperaturas ambientais possam causar desconforto e desidratação devido à exposição ao ar livre, a disponibilidade de protetores solares reduz a incidência desse risco. Quanto ao ruído, o operador não permanece no ambiente onde a bomba centrífuga está em operação, minimizando o impacto do barulho (Quadro 9).

No que diz respeito ao agente ergonômico, o resultado indica que o "trabalho com esforço físico intenso" possui um grau de risco moderado. O manuseio de equipamentos e a abertura de válvulas exigem grande esforço do operador, podendo resultar em fadiga e lesões, embora essas consequências não sejam consideradas graves para a saúde do colaborador. Em relação aos riscos de acidentes, os resultados para os agentes "derrame de combustíveis" e "incêndio/explosão" obtiveram um grau de risco moderado. No caso do derramamento de combustíveis, o potencial de incêndio ou explosão é destacado quando o produto está em temperatura ambiente. Para o risco de incêndio/explosão, está associado possíveis falhas humanas, problemas elétricos da plataforma e geração de faíscas pela eletricidade estática, no entanto, a instalação possui meios para evitar tais incidentes como manutenção preventivas, procedimentos operacionais e instalações com aterramento.

No caso dos riscos de atropelamento nas áreas da instalação (áreas de trânsito de pedestres sem demarcação/atropelamento), o grau de risco foi caracterizado como grave. Isso ocorre devido à ausência de faixas para pedestres na trajetória do caminhão até a plataforma de descarga, aumentando o potencial de atropelamentos para operadores que cruzam fora das áreas designadas, representando um risco significativo para suas vidas.

Quadro 9 - APR Recebimento por Caminhão-Tanque

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade	
Físico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo/lençol freático com substâncias químicas.	Baixo (1)	Frequente (5)	Crítica (3)	Não crítico (15)
Biótico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação ambiental que pode prejudicar a fauna local.	Baixo (1)	Frequente (5)	Crítica (3)	Não crítico (15)

	Incêndio/Explosão		Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo causar queimadas e prejuízos a	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Álcool Etílico (etanol) Vapores	Pode provocar sonolência ou vertigem podendo ocasionar tontura e náusea. Pode provocar irritação das vias respiratórias podendo ocasionar tosse e espirros. Em elevadas concentrações pode provocar hipotensão, taquicardia, vasodilatação, tonturas, incoordenação,	Baixo (1)	Provável (4)	Crítica (3)	Não crítico (12)
		Óleo diesel	Dermatites.	Moderado (2)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (8)
	Físico	Temperaturas anormais/ Calor de Fontes Naturais	Desidratação, insolação, exaustão do calor.	Baixo (1)	Provável (4)	Marginal (2)	Não crítico (8)
		Ruído contínuo ou Intermitente	Diminuição gradual da audição irritabilidade, trauma	Baixo (1)	Provável (4)	Crítica (3)	Não crítico (12)
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	Trabalho com esforço físico intenso	Fadiga e/ou lesões de uma ou mais estruturas corporais conforme exigências do esforço físico excessivo	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
	Acidente	Áreas de trânsito de pedestres sem demarcação/ Atropelamento	Dano grave irreversível com atropelamentos	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)
		Derrame de Combustíveis	Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo ocorrer fatalidades com colabores e comunidade do entorno.	Baixo (1)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Moderado (16)
		Diferença de nível maior que dois metros/ Queda	Queda com diferença de nível, lesão, mal súbito, fraturas, traumatismos, escoriações, dano grave e	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)
Incêndio/Explosão		Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo ocorrer fatalidades com colabores e	Baixo (1)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Moderado (16)	

Fonte: autores, 2023.

6.4.3- Carregamento de Caminhão-Tanque

Para as atividades relacionadas ao carregamento de caminhão-tanque, os resultados identificados para os aspectos ambientais físicos e bióticos vazamento de produto químico e incêndio/explosão foram categorizados como impactos ambientais "não crítico" e "moderado", respectivamente. No potencial de "vazamento de produtos químicos" durante o carregamento, considerou-se a possibilidade de falhas mecânicas e humanas, que poderiam resultar em um derramamento de produtos,

afetando o solo e o lençol freático. Contudo, o risco encontra-se sob controle devido à presença de medidas preventivas na instalação, incluindo piso impermeável, canaletas de fuga de líquidos para a caixa separadora de água e óleo (CSAO) e kits anti-derrames na plataforma de carregamento, caracterizando-o como "não crítico". No que diz respeito à possibilidade de "incêndio/explosão", foi considerado como "moderado", uma vez que os riscos estão associados a possíveis falhas humanas, mecânicas ou elétricas na plataforma, podendo resultar na geração de faísca ou eletricidade estática, ocasionando o incidente.

Para os agentes antrópicos, os resultados para os fatores químico (hidrocarbonetos e outros derivados de petróleo), físico (ruído contínuo ou Intermitente) e de acidente (contato com fenômeno eletrostático) foram classificados como "não críticos". Apesar da possibilidade de ocorrência desses incidentes, as atuais medidas preventivas sugerem que os riscos estão sendo controlados, incluindo o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), a manutenção da distância entre o operador e equipamentos ruidosos e os procedimentos operacionais que interrompem as atividades em caso de tempestades que possam gerar o fenômeno eletrostático.

No que concerne aos agentes "trabalho com esforço físico intenso", "derrame de combustíveis", "áreas de trânsito de pedestres sem demarcação/atropelamento" e "queda em mesmo nível", os resultados indicam um grau de risco "moderado". Isso decorre da possibilidade de ocorrência desses incidentes, especialmente nos casos de trabalho com esforço físico intenso e queda em mesmo nível, devido ao uso de equipamentos pesados pelo operador na atividade e à presença de possíveis pontos de tropeço no local da atividade.

Quanto ao agente "diferença de nível maior que dois metros", obteve-se o resultado "grave". Essa classificação é explicada pela frequência das atividades em que o operador necessita subir no caminhão-tanque. Apesar da presença de EPIs corretos para essa atividade, como cinto paraquedista e trava quedas, há a possibilidade de erros humanos ou mecânicos que podem resultar em quedas com consequências graves ao colaborador.

Quadro 10 - APR Carregamento de Caminhão-Tanque

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR	
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade		
Físico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo/lençol freático com substâncias	Baixo (1)	Frequente (5)	Crítica (3)	Não crítico (15)	
Biótico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação ambiental que pode prejudicar a fauna local.	Baixo (1)	Frequente (5)	Crítica (3)	Não crítico (15)	
	Incêndio/Explosão	Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo causar queimadas e prejuízos a fauna e flora.	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Hidrocarbonetos outros derivados de petróleo	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas.	Moderado (2)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (8)
	Físico	Ruído contínuo ou Intermitente	Diminuição gradual da audição irritabilidade, trauma acústico.	Baixo (1)	Provável (4)	Crítica (3)	Não crítico (12)
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	Trabalho com esforço físico intenso	Fadiga e/ou lesões de uma ou mais estruturas corporais conforme exigências do esforço físico excessivo.	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
	Acidente	Áreas de trânsito de pedestres sem demarcação/ Atropelamento	Dano Grave irreversível com atropelamentos	Baixo (1)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Moderado (16)
		Derrame de Combustíveis/ Incêndio/Explosão	Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo ocorrer fatalidades com colabores e comunidade do	Baixo (1)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Moderado (16)
		Contato com fenômeno eletrostático	Incêndio com propagação para todos os tanques da instalação, podendo ocorrer fatalidades com colabores e comunidade do	Baixo (1)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Não crítico (12)
Diferença de nível maior que dois metros/ Queda		Queda com diferença de nível, lesão, mal súbito, fraturas, traumatismos, escoriações,	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)	
Queda em mesmo nível		Torções/Contusões/Fraturas	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)	

Fonte: autores, 2023.

6.4.4 - Amostragem ANP44

Em relação aos riscos dos processos da atividade de amostragem, os meios afetados, tanto físicos quanto bióticos, os resultados dos aspectos ambientais (vazamentos de produtos químicos) apontaram para o grau de risco "não crítico", pois

os meios de prevenção atualmente empregados demonstram eficácia na mitigação desses riscos. No que tange aos riscos relacionados ao meio antrópico (químico, físicos e ergonômico) foram igualmente classificados como "não críticos". Embora haja a possibilidade de incidentes envolvendo esses fatores, as medidas preventivas em vigor satisfazem tanto as necessidades da instalação quanto as dos colaboradores, com a vantagem de que as eventuais consequências não acarretariam efeitos irreversíveis (Quadro 11).

Entretanto, para o agente "diferença de nível maior que dois metros", o resultado foi categorizado como "grave". Essa avaliação decorre do fato de que a atividade de amostragem é realizada sobre o caminhão-tanque, implicando na elevação do operador. Apesar da presença de EPIs adequados para essa atividade, como cinto paraquedista e trava quedas, existe a possibilidade de ocorrência de erros humanos ou mecânicos que poderiam resultar em quedas com consequências significativamente graves para o colaborador.

Quadro 11 - APR Amostragem ANP44

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR	
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade		
Físico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo/lençol freático com substâncias	Baixo (1)	Remota (2)	Crítica (3)	Não crítico (6)	
Biótico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação ambiental que pode prejudicar a fauna local.	Baixo (1)	Remota (2)	Crítica (3)	Não crítico (6)	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Hidrocarbonetos outros derivados de petróleo	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas.	Moderado (2)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (8)
	Físico	Temperaturas anormais/ Calor de Fontes Naturais	Desidratação, insolação, exaustão do calor.	Moderado (2)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (8)
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	Trabalho com esforço físico intenso	Fadiga e/ou lesões de uma ou mais estruturas corporais conforme exigências do esforço físico excessivo.	Baixo (1)	Provável (4)	Crítica (3)	Não crítico (12)
	Acidente	Diferença de nível maior que dois metros/ Queda	Queda com diferença de nível, lesão, mal súbito, fraturas, traumatismos, escoriações, dano grave e irreversível.	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)

Fonte: autores, 2023.

6.4.5- Aditivção Manual

Para os processos de aditivção manual, os graus de riscos associados aos aspectos ambientais (físico e biótico) tiveram os resultados considerados como “não crítico”, pois apesar de haver possibilidade da ocorrência de vazamentos de produtos no momento da aditivção, os meios de prevenção adotados pela empresa, como o piso impermeável, diminuem a possibilidade de incidentes que possa gerar os impactos ao meio ambiente. O mesmo se repete para os riscos antrópicos (químico e ergonômico), que apesar de haver riscos, os meios de prevenção indicam que esses estão controlados.

No entanto, para o risco de acidentes em que o agente é o potencial de quedas de nível maior que dois metros, o resultado obtido indica que o grau de risco é grave, e isso se deve a atividade de aditivção ser feita de cima dos caminhões, podendo gerar quedas em casos de falhas humanas ou no EPI, tendo impactos graves aos colaboradores.

Quadro 12 - APR Aditivção Manual

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR	
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade		
Físico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo/lençol freático com substâncias	Baixo (1)	Remota (2)	Crítica (3)	Não crítico (6)	
Biótico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação ambiental que pode prejudicar a fauna local.	Baixo (1)	Remota (2)	Crítica (3)	Não crítico (6)	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Hidrocarbonetos outros derivados de petróleo	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas.	Moderado (2)	Provável (4)	Desprezível (1)	Não crítico (8)
	Físico	-	-	-	-	-	
	Biológico	-	-	-	-	-	
	Ergonômico	Trabalho com esforço físico intenso	Fadiga e/ou lesões de uma ou mais estruturas corporais conforme exigências do esforço	Baixo (1)	Provável (4)	Crítica (3)	Não crítico (12)
Acidente	Diferença de nível maior que dois metros/ Queda	Queda com diferença de nível, lesão, mal súbito, fraturas, traumatismos, escoriações, dano grave e irreversível.	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)	

Fonte: autores, 2023.

6.4.6- Administrativo

Um ambiente administrativo, embora possa parecer seguro, também apresenta seus próprios riscos e impactos sendo eles associados à ergonomia, acidentes e geração de resíduos sólidos.

Desse modo, constatou-se que no meio físico e biótico os aspectos ambientais geram impactos ambientais com a poluição do solo, da água e do esgotamento dos recursos naturais, sendo classificados como "não críticos". Tal classificação é atribuída, pois, durante suas rotinas de trabalho são gerados resíduos decorrentes do uso de impressora (papeis, cartuchos de tintas) e outros materiais de consumo; no entanto, a magnitude é baixa. No meio antrópico, apresenta-se com gradação moderada o risco ergonômico, especificamente em relação a lesões musculares, dores crônicas e lesões por esforço repetitivo (LER). Este discernimento indica que o uso prolongado do computador exige movimentos repetitivos e a postura inadequada dos trabalhadores intensifica esses impactos. Quanto aos riscos de acidentes, como cortes e danos por objetos cortantes, tropeços e quedas, foram caracterizados como "não críticos". Isso indica que o uso de tesouras e estiletes durante as atividades administrativas não representa uma ameaça significativa em termos de riscos.

Quadro 13 - APR Administrativo

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR	
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade		
Físico	Geração de resíduo sólido	Poluição do Solo e água.	Baixo (1)	Remota (2)	Marginal (2)	Não crítico (4)	
Biótico	Geração de resíduo sólido	Esgotamento dos recursos naturais	Baixo (1)	Extremamente remota (1)	Crítica (3)	Não crítico (3)	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	-	-	-	-	-	
	Físico	-	-	-	-	-	
	Biológico	-	-	-	-	-	
	Ergonômico	Postura inadequada	Lesões musculares e dores crônicas	Moderado (2)	Provável (4)	Marginal (3)	Moderado (24)
		Movimentos repetitivos	Lesões por esforço repetitivo (LER)	Moderado (2)	Provável (4)	Marginal (3)	Moderado (24)
	Acidente	Objetos cortantes	Cortes e ferimentos	Baixo (1)	Improvável (3)	Desprezível (1)	Não crítico (6)

		Tropeços e quedas	Fraturas, contusões e outros danos	Baixo (1)	Improvável (3)	Desprezível (1)	Não crítico (6)
--	--	-------------------	------------------------------------	-----------	----------------	-----------------	-----------------

Fonte: autores, 2023.

6.4.7- Oficina/Manutenção

Na análise de risco realizada, constatou-se aspecto ambiental no meio físico, associado ao impacto ambiental na geração de resíduos sólidos sendo classificado como “não crítico”. Essa classificação é atribuída à produção de resíduos provenientes do processo de limpeza de peças e equipamentos de manutenção. (Quadro 15)

No meio antrópico, os riscos estão associados aos: riscos químicos pela manipulação de produtos durante as operações de limpeza e manutenção de peças e equipamentos constatou-se um impacto classificado como “moderado”. No âmbito ergonômico, a adoção de posturas confortáveis e a realização de exercício físico intenso foram classificadas como práticas "moderadas". Essa indicação sugere que tais atividades ergonômicas podem resultar em lesões musculares e dores crônicas, dada à necessidade de manter posições desconfortáveis por períodos prolongados e no transporte de cargas. Quanto aos riscos de acidentes, como cortes e danos causados por ferramentas, e elevação de peças, foram caracterizados como "grave" e "moderado", respectivamente. Essa classificação sinaliza que as atividades envolvem o contato com superfícies abrasivas e cortantes, além de estarem sujeitas ao impacto de materiais em queda ou projeção.

Quadro 14: APR Oficina/Manutenção

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR	
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade		
Físico	Geração de resíduo sólidos	Poluição do Solo e água	Baixo (1)	Remota (2)	Marginal (2)	Não crítico (4)	
Biótico	-	-	-	-	-	-	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Manuseio de produtos químicos	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
	Físico	-	-	-	-	--	
	Biológico	-	-	-	-	--	
	Ergonômico	Postura inadequada	Lesões musculares e dores crônicas	Moderado (2)	Frequente (5)	Marginal (2)	Moderado (24)

		Trabalho com esforço físico intenso	Fadiga e/ou lesões de uma ou mais estruturas corporais conforme exigências do esforço físico excessivo.	Moderado (2)	Frequente (5)	Marginal (2)	Moderado (24)
Acidente		Ferramentas/Vegetais abrasivos, cortantes ou perfurantes	Cortes e ferimentos	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)
		Elevação de peças	Escoriações/Fraturas/Traumatismos/Danos Materiais	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)

Fonte: autores, 2023.

6.4.8- Controle de Qualidade

No âmbito do Controle de Qualidade, o monitoramento constante dos padrões de qualidade dos combustíveis traz algumas ameaças, destacam-se as preocupações relacionadas à geração de resíduos sólidos, exposição a hidrocarbonetos e outros derivados de petróleo, transporte de produtos químicos, objetos cortantes e/ou perfurocortantes, bem como condições e procedimentos relacionados à eletricidade e arco voltaico. (Quadro 15)

Observou-se que o impacto ambiental associado à geração de resíduos sólidos foi classificado como “não crítico”. Isso se deve a atividade de manuseamento de amostras e seu posterior descarte em um local adequado. No meio antrópico, o risco químico, tanto a exposição a hidrocarbonetos quanto o relacionado a produtos químicos foram avaliados como "moderados", destacando as deficiências nas manipulações durante as análises desses materiais. Em relação aos riscos de acidentes, como lesões causadas por objetos cortantes e exposição a condições elétricas, foram caracterizados como "moderados". Essa avaliação é decorrente das atividades de manuseio inadequado das amostras e contato com painel de controle, barramento, chave, disjuntor e fusíveis.

Quadro 15: APR Controle de Qualidade

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade	
Físico	Geração de resíduo sólido	Poluição do Solo e água	Baixo (1)	Improvável (3)	Marginal (2)	Não crítico (6)
Biótico	-	-	-	-	-	-
Antrópico	Riscos	Agentes				
	Químico	Hidrocarbonetos outros derivados de petróleo	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas.	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)

	Manuseio de produtos químicos	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
Físico	-	-	-	-	-	-
Biológico	-	-	-	-	-	-
Ergonômico	-	-	-	-	-	-
Acidente	Objetos cortantes e/ou perfurocortantes	Lesões corto-contusas	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
	Condições ou procedimentos que possam provocar contato com eletricidade ou permanecer na área de influência de arco voltaico	Queimaduras por choque elétrico, parada cardíaca.	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)

Fonte: autores, 2023.

6.4.9- Operações em Tanques

As operações em tanques, devido à sua natureza complexa, apresentam diversos riscos, tanto para o meio ambiente quanto para a segurança ocupacional.

Os impactos ambientais no meio físico referem-se ao descarte de resíduos, vazamento de produtos químicos e derramamento em tanque de armazenamento, seguidos de incêndio, foram classificados como "não críticos", "graves" e "moderados", respectivamente. No meio biótico, o vazamento de produtos químicos recebeu uma classificação de risco "moderado". O risco associado ao descarte de resíduos está relacionado à necessidade de utilização de panos e estopas para a limpeza de materiais/equipamentos utilizados, caso ocorram respingos ou vazamentos de produtos em pequenas peças. Por outro lado, o vazamento de produtos químicos e o derramamento no tanque de armazenamento estão associados à falta de espaço no tanque durante o bombeio. (Quadro 16)

No meio antrópico, o risco químico, relacionado com hidrocarbonetos e manuseio de produtos químicos apresenta uma valoração considerada "moderado", dada a possibilidade de contato dos derivados de petróleo com a pele do operador durante sua rotina de trabalho. Nos riscos físicos, foi observado ruídos intermitentes durante a operação nas bombas e a possibilidade de uma descarga elétrica atmosférica pela permanência na área de influência do fenômeno natural, sendo classificados como "moderados". Em termos ergonômicos, o trabalho em posturas desconfortáveis decorrentes do posicionamento de imobilidade do operador para as retiradas de amostras foi designado como "não crítico", embora possa causar fadiga e lesões, sua severidade é baixa.

Quanto aos riscos de acidentes, como quedas, transitar fora da faixa com antiderrapante e acesso ao teto do tanque, foram caracterizados como "não críticos", "moderados" e "grave", essas atividades estão relacionadas ao deslocamento do trabalhador no tanque que está sujeito a tropeços, ao salto entre as tubulações presentes no local e o aclave necessário para acessar o tanque. Além disso, os riscos com superfícies cortantes considerados "graves" estão ligados ao manuseio das trenas de medição que podem provocar cortes e lacerações se forem utilizadas de forma inadequada e sem equipamento de proteção e o manuseio de equipamentos de medição classificado como "moderado", estão associadas à subida do trabalhador em tanques durante tempestades elétricas e sua permanência nesse local de influência.

Quadro 16: APR Operações em Tanques

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade	
Físico	Descarte de resíduos (panos, estopa) conforme Autorização Ambiental		Moderado (2)	Improvável (3)	Marginal (2)	Não crítico (12)
	Derrame em tanque de armazenagem		Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)
	Vazamento de produtos químicos		Alto (3)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Grave (36)
Biótico	Vazamento de produtos químicos		Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)
	Riscos	Agentes				
Químico	Hidrocarbonetos outros derivados de petróleo		Moderado (2)	Frequente (5)	Crítica (3)	Moderado (30)
	Manuseio de produtos químicos		Moderado (2)	Frequente (5)	Crítica (3)	Moderado (30)
Físico	Ruído contínuo ou intermitente		Moderado (2)	Frequente (5)	Marginal (2)	Moderado (20)
	Descarga elétrica atmosférica		Moderado (2)	Remota (2)	Catastrófica (4)	Moderado (16)
Antropico	Biológico		-	-	-	-
Ergonômico	Trabalho em posturas incômodas ou pouco confortáveis por longos períodos		Baixo (1)	Frequente (5)	Desprezível (1)	Não crítico (6)
	Acidente	Queda em mesmo nível		Baixo (1)	Provável (4)	Marginal (2)
Transitar fora da faixa com antiderrapante		Moderado (2)	Provável (4)	Marginal (2)	Moderado (16)	
Acesso ao teto do tanque		Mal súbito/Fraturas/Traumatismos/Escoariações/Dano Grave e Irreversível.	Moderado (2)	Frequente (5)	Catastrófica (4)	Grave (40)

Contato com superfícies abrasivas, escoriantes, cortantes ou perfurantes.	Cortes, lacerações e ferimento contuso ou corto-contuso.	Moderado (2)	Provável (4)	Marginal (2)	Moderado (16)
Manuseio de equipamentos de medição	Parada cardíaca.	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)

Fonte: autores, 2023.

6.4.10- Estacionamento

O estacionamento, embora seja uma área comum, apresenta riscos e impactos ambientais que exigem atenção especial pelo fato de ser um estacionamento de caminhões tanques.

Observou-se que, nos aspectos ambientais físicos, bióticos, destaca-se a potencial ocorrência de incêndio ou explosão, bem como o vazamento de produtos químicos durante o estacionamento de caminhões tanques aguardando entrada na unidade, os quais foram avaliadas como apresentando um risco "moderado". No âmbito antrópico, os riscos químicos e de acidentes associados às mesmas atividades foram avaliados como "críticos" e "grave", isso ocorre porque, em emergências, tanto a comunidade local quanto os trabalhadores teriam escassos ou nenhum meio de proteção diante desses acidentes (Quadro 17).

Em relação aos demais acidentes, tais como impacto de corpo contra objetos e áreas de trânsito sem demarcação, foram categorizados como "moderados" e "críticos", respectivamente. Isso se deve às manobras frequentes de veículos entrando e saindo das vagas, além do tráfego constante de pedestres na área de estacionamento. Isso ressalta a significativa importância de implementar medidas de segurança e demarcações adequadas para prevenir lesões e atropelamentos.

Quadro 17: APR Estacionamento

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade	
Físico	Incêndio/explosão durante o estacionamento de caminhões	Alteração da estrutura do solo, levando a processos erosivos e diminuindo sua capacidade de suportar a cobertura	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)
	Vazamento de produtos químicos	Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)
Biótico	Incêndio/explosão durante o estacionamento de caminhões	Perda de habitat, mortalidade direta e mudanças na disponibilidade de alimentos	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)

	Vazamento de produtos químicos	Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (24)	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Vazamento de produtos químicos	Danos à Saúde do trabalhador e da comunidade	Alto (3)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Crítico (48)
	Físico	-	-	-	-	-	-
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	-	-	-	-	-	-
	Acidente	Incêndio/explosão durante o estacionamento de caminhões	Lesão corporal ao trabalhador e/ou morte, danos à Saúde da Comunidade, danos materiais significativos, incluindo a destruição de edificações e infraestrutura	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)
		Impacto do corpo contra objeto parado ou em movimento.	Lesões Corto-Contusas/Escuriações/Fraturas/Traumatismos	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
Áreas de trânsito de pedestres sem demarcação		Atropelamento	Alto (3)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Crítico (48)	

Fonte: autores, 2023.

6.4.12- Central de Compressores

Nas atividades da Central de Compressores, observou-se que nos meios físicos, bióticos e antrópicos os aspectos ambientais relacionados ao incêndio ou explosão na central de compressores que ficam localizados os equipamentos geram impactos ambientais classificados como "moderados" e "graves" devido aos danos potenciais ao meio ambiente, patrimônio, trabalhador e a comunidade. Quanto ao risco físico, no meio antrópico, o ruído contínuo ou intermitente foi classificado como "não crítico", mas ainda assim é fundamental adotar medidas para prevenir a diminuição gradual da audição e outros impactos relacionados ao som (Quadro 18).

Quadro18: APR Central Compressores

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
Meio afetado			Magnitude	Frequência	Severidade	
Físico	Incêndio ou explosão	Danos ambientais e ao Patrimônio	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)
Biótico	Incêndio ou explosão	Danos ambientais e ao Patrimônio	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)
	-	-	-	-	-	-
Antrópico	Riscos	Agentes				
	Químico	-	-	-	-	-

	Físico	Ruído contínuo ou Intermitente	Diminuição gradual da audição irritabilidade, trauma acústico.	Baixo (1)	Improvável (3)	Marginal (2)	Não crítico (6)
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	-	-	-	-	-	-
	Acidente	Incêndio/explosão durante	Lesão corporal ao trabalhador e/ ou morte, danos à Saúde da Comunidade, danos materiais significativos, incluindo a destruição de edificações e infraestrutura	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)
		-	-	-	-	-	-

Fonte: autores, 2023.

6.4.12- CSAO (Caixa Separadora de Água e Óleo)

A Caixa Separadora de Água e Óleo (CSAO), na qual o operador realiza a abertura e fechamento de válvulas, está exposta a diversos riscos associados às atividades manuais.

Observou-se que, o vazamento de produtos químicos é um aspecto ambiental que revela um impacto ambiental resultado em “moderado” tanto no meio físico, quanto no biótico. Esse resultado decorre do fato de que a atividade de abertura e fechamento de válvulas é realizada manualmente, tornando o trabalhador suscetível a possíveis erros. (Quadro 19)

No meio antrópico, os riscos químicos foram avaliados como "moderados", pois, o trabalhador está suscetível aos gases liberados durante a atividade, isso indica a necessidade de precauções para evitar irritações e efeitos no sistema nervoso central. Quanto ao risco de acidentes, o perigo de ataques de animais peçonhentos foi categorizado como "crítico" devido à área de mata circundante, onde a presença frequente desses animais aumenta consideravelmente a probabilidade de encontros perigosos. No entanto, os acidentes como quedas e áreas de trânsito sem demarcação, foram considerados “moderado” e "crítico", no qual há o trânsito do operador entre escadas e passarelas e durante o seu deslocamento térreo algumas áreas se encontram sem sinalizações, ressaltando a necessidade de medidas de segurança e demarcação adequadas para prevenir lesões e atropelamentos.

Quadro 19: APR CSAO (Caixa Separadora de Água e Óleo)

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
		Magnitude	Frequência	Severidade	
Meio afetado					

Físico	Vazamento de produtos químicos		Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)
Biótico	Vazamento de produtos químicos		Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)
	-		-	-	-	-	-
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Dispersão e incorporação no ar ambiente de vapores gerados durante uso e manuseio.	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas.	Moderado (2)	Improvável (3)	Marginal (2)	Não crítico (12)
	Físico	-	-	-	-	-	-
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	-	-	-	-	-	-
	Acidente	Ataque de animais peçonhentos/insetos	Reações alérgicas/Necrose da pele/Dano Grave Irreversível	Alto (3)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (27)
		Queda em mesmo nível	Torções/Contusões/Fraturas	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
Áreas de trânsito de pedestres sem demarcação		Atropelamento	Alto (3)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Crítico (48)	

Fonte: autores, 2023.

6.4.13- Central Geradores

De acordo com a avaliação de risco realizada, o aspecto ambiental de vazamento de produtos químicos apresenta no meio físico e biótico impacto ambiental classificado como “moderado” em decorrência do abastecimento dos geradores serem feitas por óleo diesel. No meio antrópico, os riscos químicos foram avaliados como "moderados", pois, o operador tem contato com possíveis gases presentes na atmosfera local durante o abastecimento, indicando a necessidade de medidas preventivas para evitar dermatites e outros efeitos adversos. Quanto ao agente do risco físico, o ruído contínuo ou intermitente foi classificado como "moderado", pois, a central de geradores é composta por máquinas e equipamentos que emitem ruídos, desse modo, ressaltando a importância de medidas de proteção auditiva para prevenir danos à audição.

Quadro 20: APR Central Geradores

Aspecto ambiental	Impacto	Valoração	GR
-------------------	---------	-----------	----

Meio afetado		Ambiental / Riscos ocupacionais	Magnitude	Frequência	Severidade		
Físico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)	
Biótico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)	
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Dispersão e incorporação no ar ambiente de vapores e névoas geradas durante o uso e manuseio	Dermatites.	Moderado (2)	Provável (4)	Crítica (3)	Moderado (24)
	Físico	Ruído contínuo ou Intermitente	Diminuição gradual da audição irritabilidade, trauma acústico.	Moderado (2)	Frequente (5)	Crítica (3)	Moderado (30)
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	-	-	-	-	-	-
	Acidente	-	-	-	-	-	-

Fonte: autores, 2023.

6.4.14- Casa SCI (Sistema de Combate a Incêndio)

A Casa SCI, responsável pelo Sistema de Combate a Incêndio, desempenha um papel crucial na segurança da base. Verificou-se que os aspectos ambientais tanto o vazamento de produtos químicos quanto o combate a incêndio apresentam impactos ambientais no meio físicos e bióticos classificados como "moderados". (Quadro 21) Isso está relacionado às atividades de risco da equipe de brigada, indicando a necessidade de implementar medidas rigorosas para prevenir danos à saúde da comunidade, preservar propriedades públicas/privadas, evitar a contaminação ambiental, preservar a fauna e flora, e impedir a contaminação do meio físico. No meio antrópico, os riscos químicos, relacionados aos gases, poeira, vapor, nevoa e produto químicos foi classificado como "moderado", ressaltando a importância de medidas de proteção ao trabalhador e a comunidade.

Quadro 21: APR Casa SCI

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
Meio afetado		Magnitude	Frequência	Severidade	

Físico	Vazamento de produtos químicos		Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)
	Combate a incêndio/ Brigada		Substâncias inflamáveis podem vaziar, contaminando a água e solo	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (18)
Biótico	Vazamento de produtos químicos		Contaminação Ambiental	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (18)
	Combate a incêndio/ Brigada		Eliminação da fauna e flora	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (18)
Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Gases, poeira, vapor, nevoa e produto químicos	Danos à Saúde do trabalhador e da comunidade	Moderado (2)	Improvável (3)	Catastrófica (4)	Moderado (18)
	Físico	-	-	-	-	-	-
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	-	-	-	-	-	-
	Acidente	-	-	-	-	-	-

Fonte: autores, 2023.

6.4.15- Plataforma Descarga Aditivo

De acordo com a avaliação de risco realizada, aspectos ambientais de vazamento de produtos químicos gerados durante a descarga do produto e a dispersão de vapores durante o manuseio apresentam impactos ambientais nos meios físicos, bióticos, e antrópicos, classificados como "moderados", indicando a necessidade de medidas preventivas rigorosas para evitar irritações e outros efeitos adversos à saúde (Quadro 22).

Quanto aos riscos de acidentes, como o contato com fenômeno eletrostático, foi considerado "grave", pois, o trabalhador fica exposto a uma área de influência, qual não há uma proteção adequada, enfatizando a necessidade de precauções e medidas de segurança para prevenir eventos graves.

Quadro 22: APR Plataforma Descarga Aditivo

Aspecto ambiental		Impacto Ambiental / Riscos ocupacionais	Valoração			GR
			Magnitude	Frequência	Severidade	
Físico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação de solo e água	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)
Biótico	Vazamento de produtos químicos	Contaminação da Fauna e Flora	Moderado (2)	Improvável (3)	Crítica (3)	Moderado (18)

Antrópico	Riscos	Agentes					
	Químico	Dispersão e incorporação no ar ambiente de vapores gerados durante uso e manuseio de produtos químicos	Irritação/depressão do sistema nervoso central/náuseas/Tonturas.	Moderado (2)	Frequente (5)	Crítica (3)	Moderado (30)
	Físico	-	-	-	-	-	-
	Biológico	-	-	-	-	-	-
	Ergonômico	-	-	-	-	-	-
	Acidente	Contato com fenômeno eletrostático (cargas)	Parada cardíaca.	Moderado (2)	Provável (4)	Catastrófica (4)	Grave (32)

Fonte: autores, 2023.

6.5 – Pontos Críticos

Com base nas análises preliminares de risco conduzidas em cada setor da base de distribuição de combustíveis, foi possível identificar e avaliar o total de 111 atividades e processos. Do total de atividades avaliadas pode-se avaliar que 3% das atividades são consideradas “crítico”, 11% “grave”, 51% “moderado” e 35% “não crítico” (Figura 1).

- **Crítico: 3%**

Este segmento abrange áreas identificadas como críticas, demandando medidas de intervenção imediata para mitigar potenciais riscos e impactos.

- **Grave: 11%**

Notavelmente, um percentual significativo dos resultados encontra-se na categoria "Grave", indicando a presença de aspectos que, embora não atinjam níveis críticos, requerem atenção especializada e a implementação de ações corretivas.

- **Moderado: 51%**

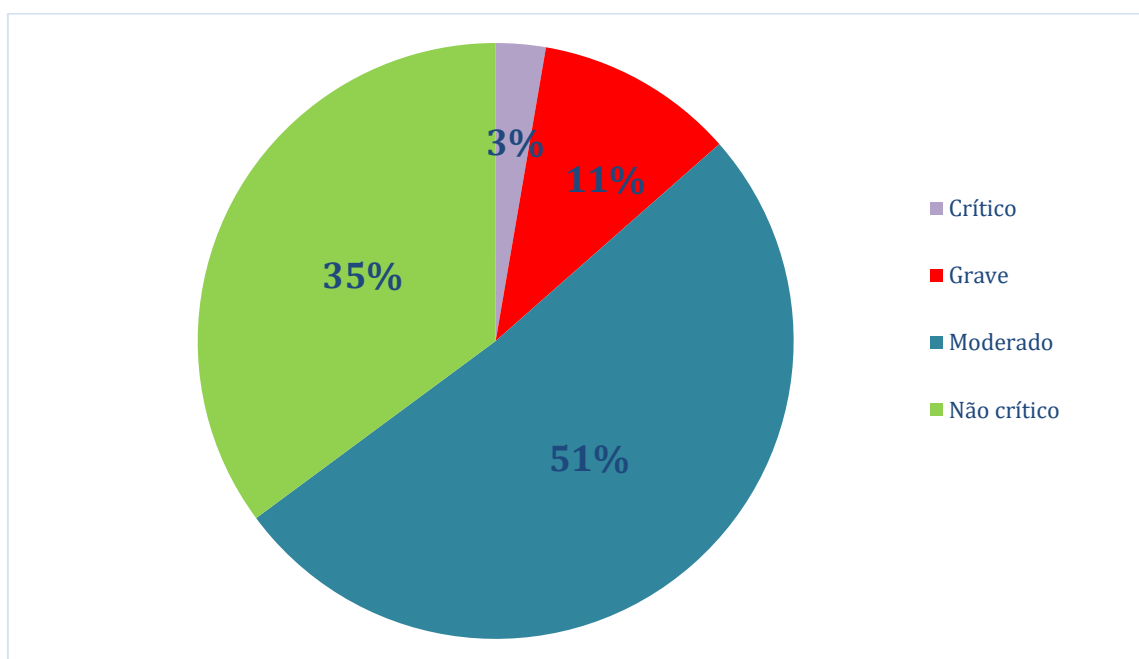
A categoria mais extensa, "Moderado", sugere a necessidade de aprimoramentos preventivos em áreas identificadas como passíveis de otimização para garantir a eficiência operacional.

- **Não Crítico: 35%**

Compreende uma fatia considerável dos resultados, indicando áreas com um status satisfatório. No entanto, é fundamental manter monitoramento constante para assegurar a manutenção desse padrão.

Esses resultados ressaltam a complexidade e a diversidade das áreas analisadas, reforçando a importância de estratégias específicas e personalizadas para abordar os distintos níveis de criticidade.

Figura 08: Porcentagem de criticidade das atividades / processos



Fonte: autores, 2023.

Assim, foi possível categorizar as áreas com maior incidência de atividades consideradas de risco crítico; estacionamento e CSAO foram os setores com atividades de riscos críticos (Figura 08). Pode-se destacar a quantidade de riscos e qual o grau do risco por cada atividade/operação exercida na empresa:

- Operações em Tanques: 14 ocorrências, destas 3 foram consideradas graves, 8 moderadas e 3 não críticas, revelando uma significativa presença de riscos. Portanto, há necessidade de uma análise aprofundada e a implementação de medidas específicas para mitigação.
- Recebimento por Duto: 14 ocorrências, sendo 1 grave, 5 moderadas e 8 não-crítico. O processo de recebimento por meio de dutos também surge como área crítica,

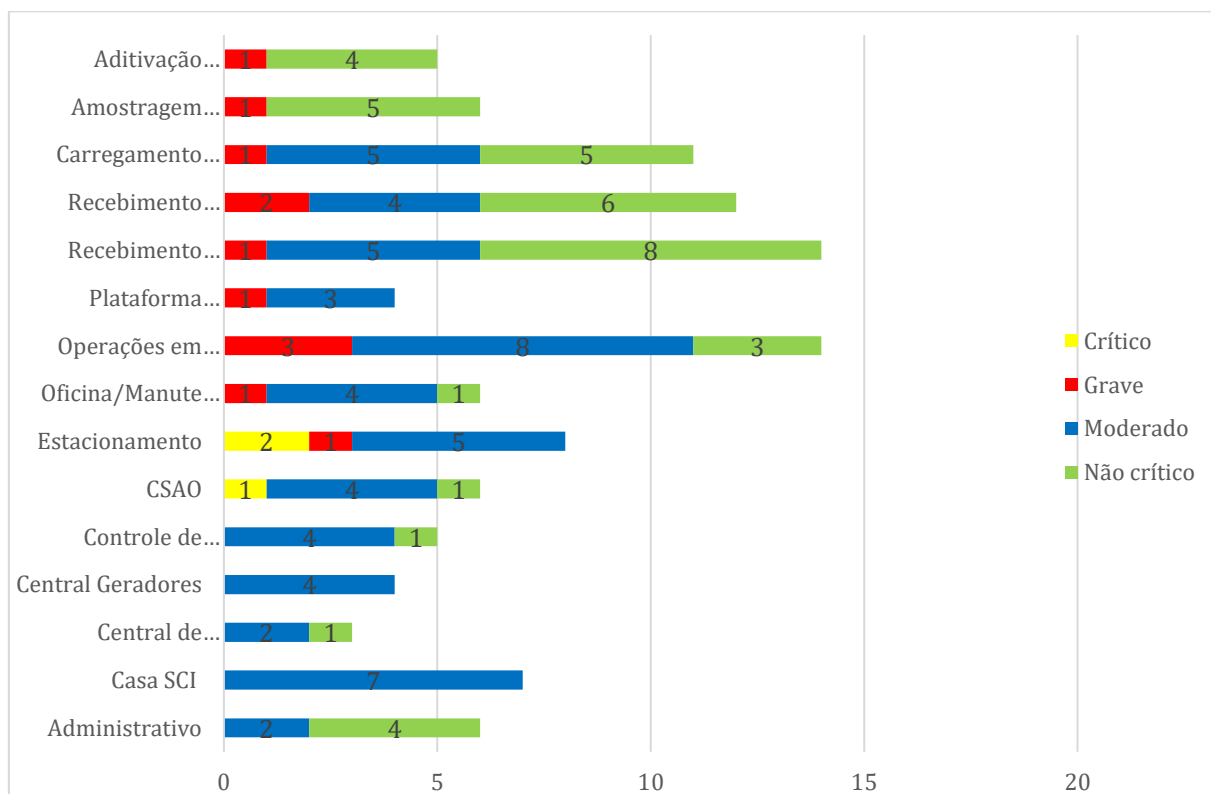
evidenciando a necessidade de estratégias de controle e gestão de riscos voltadas para esta atividade específica.

- Recebimento por Caminhão-Tanque: 12 ocorrências, sendo 2 graves, 4 moderadas e 6 não-crítico. Logo, o recebimento por caminhão-tanque apresenta uma considerável quantidade de atividades de risco, sendo necessário a atenção para garantir a segurança e eficiência deste processo.

- Carregamento de Caminhão-Tanque: 11 ocorrências, sendo 1 grave, 5 moderadas e 5 não-crítico. O carregamento de caminhão-tanque emerge como uma área relevante, com um número substancial de atividades de risco, sendo também necessário planejamento para controle desses.

E para os casos com apenas uma ocorrência de riscos graves (aditivação manual, amostragem ANP, oficina/manutenção e estacionamento), foi identificado à necessidade de aumentar a os controles desses riscos, assim como planejar outras soluções para que os processos/atividades sejam feitos de maneira totalmente segura.

Figura 09: Criticidade por atividades / processos



Fonte: autores, 2023.

6.6- Proposição de Soluções

O planejamento e a implementação de estratégias eficazes de mitigação de riscos se fazem crucial para minimizar possíveis impactos negativos e assegurar a segurança dos meios afetados. Sendo assim, após as análises dos riscos apresentados anteriormente, foi possível iniciar a primeira etapa do ciclo PDCA com o planejamento das proposições de soluções para os riscos identificados, (Quadro 18).

Portanto, após avaliações da gradação de riscos identificados, foram propostas as possíveis soluções que podem contribuir com os métodos de controle atual utilizado pela empresa, levando-se em consideração os principais riscos que podem gerar os maiores impactos negativos.

Sendo assim, propõem-se melhorias, como a readequação de estruturas e uso de calçados de segurança para prevenir quedas no acesso ao teto do tanque. Para áreas de trânsito de pedestres, sugere-se demarcação adequada, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e limites de velocidade.

No caso de ataques de animais peçonhentos, as propostas incluem medidas como o uso de perneiras, limpeza de áreas propensas a infestações e garantia de iluminação adequada. Para o controle de cargas eletrostáticas, enfatiza-se a manutenção contínua do aterramento e a reciclagem de procedimentos.

Para prevenir derrames de combustíveis, propõe-se a manutenção preventiva, reciclagem de treinamento e melhorias nos procedimentos. Já em situações de derrame seguido de incêndio, destaca-se a importância de atualizar procedimentos, realizar manutenção anual do sistema de espuma e interligar eficazmente as bacias de contenção.

Outras medidas propostas incluem a reciclagem de treinamento para lidar com descargas elétricas atmosféricas, aprimorar a segurança em alturas elevadas e implementar práticas como ginástica laboral para mitigar movimentos repetitivos. Também são sugeridas medidas para proteção contra objetos cortantes, correção de posturas inadequadas e prevenção de quedas em mesmo nível.

No contexto de ruídos, enfatiza-se a manutenção preventiva de equipamentos ruidosos, uso de protetores auriculares e isolamento acústico. Para trabalhos com

esforço físico intenso, propõem-se sistemas de coleta de amostras, braços de carregamento articuláveis e luvas adequadas. O controle de vazamento de produtos químicos envolve contenção com canaletas, aumento de kits ambientais e manutenção de pisos impermeabilizados.

Quadro 23 - Proposição de soluções

Tipos de Riscos	Métodos de Controle Atuais	Proposição de solução
Acesso ao teto do tanque	Escadas e passarelas com corrimão; Campanha passo firme; Definição de caminho seguro.	Readequação de escadas e passarelas com corrimão; Calçado de segurança com solado anti derrapante; Manutenção do caminho seguro; Iluminação adequada.
Áreas de trânsito de pedestres sem demarcação	Treinamento de Motoristas; Uniforme com faixa refletiva.	Definição de caminho seguro na instalação (faixas sinalizadoras); Uso do capacete com jugular; Sinalização indicativa dos locais de pedestres; Limite de velocidade controlado; Iluminação adequada.
Ataque de animais peçonhentos/insetos	Uniforme manga longa.	Uso de perneiras de segurança; Limpeza e conservação de áreas suscetíveis a entrada de animais; Iluminação adequada.
Contato com fenômeno eletrostático (cargas)	Aterramento nas instalações (SPDA - Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas).	Manutenção dos aterramentos (tanques e plataformas); Reciclagem de procedimento com operadores.
Derrame de Combustíveis	Medidores nas plataformas; Overfill (reduzidor de derrames); Kits ambiental; Procedimento operacional.	Manutenção preventiva de canaletas, CSAO e piso impermeável. Reciclagem de treinamento (procedimento) com os operadores; Atualização anual do plano de emergências; Aumento do uso dos Kits ambiental; Manutenção e aferição de medidores.
Derrame em tanque de armazenagem seguido de incêndio	Procedimento Operacional; Acompanhamento de pressão e vazão do bombeio; Medições frequentes no tanque.	Atualização do procedimento operacional; Alarme sonoro no alarme de nível dos tanques; Válvula de bloqueio no "pé" do tanque; Telemedição dos tanques; Atualização anual do plano de emergência; Manutenção preventiva do SCI.
Descarga elétrica atmosférica	Não subir em tanques durante tempestades elétricas; Procedimento operacional; Manter a fita encostada ao bocal de medição; Não realizar atividades de carregamento durante tempestades elétricas; Malha de aterramento do terminal.	Reciclagem de treinamento com operadores; Atualização dos procedimentos operacionais; Manutenção preventiva SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas). Aterramento eletrônico na baía; Paralização total da operação durante tempestades.
Diferença de nível maior que dois metros	Sistema de trava-queda; Uso de EPI; Curso de NR 35; Procedimento operacional; Escada pantográfica.	Escadas com corrimão fixado; Calçado de segurança com solado antiderrapante; Definição de caminho seguro na instalação (faixas sinalizadoras); Instalação de trava-queda em escadas do tipo "linha viva"; Uso do cinto-paraquedista/talabarte em trabalhos em altura; Treinamento atualizado de NR 35 para todos os funcionários; Uso de fitas antiderrapantes em escadas; Manutenção preventiva em equipamentos.
Dispersão e incorporação no ar ambiente de vapores gerados durante uso e manuseio de produtos químicos	Posicionar a favor do vento no momento das operações; Válvula de pressão e vácuo nos tanques; Selo flutuante para produtos voláteis.	Uso de máscaras de proteção (EPI) adequadas para a função.
Incêndio/Explosão	Bacias de contenção dos tanques; Alarme de nível; Procedimento Operacional; Acompanhamento de pressão e vazão do bombeio; Bacias interligadas com CSAO.	Manutenção anual do sistema fixo e móvel de espuma; Controle do espaço vazio do tanque receptor antes de cada recebimento (Formulário); Atualização anual do Plano de Emergência da Instalação; Manutenção do SCI; Alarme sonoro no alarme de nível dos tanques; Manutenção do sistema elétrico das plataformas; Alarme de nível com intertravamento.
Movimentos repetitivos	Não há	Ginástica laboral diária; Pausas intercaladas; Adaptação dos móveis e eletrônicos.

Objetos cortantes e/ou perfurocortantes	Luva nitrílica (EPI).	Trena com proteção; Atualização do procedimento operacional; Reciclagem de treinamentos com operadores; Orientações locais de uso da ferramenta; Luvas de vaquetas.
Postura inadequada	Procedimento operacional de amostragem.	Posicionamento adequado e ergonômico; Adequação do layout; Atualização do procedimento operacional de amostragem
Queda em mesmo nível	Escadas com corrimão; Uso do capacete com jugular.	Implementação de corrimão em todas as escadas; Caminho seguro demarcado no chão da instalação (faixas sinalizadoras); Manutenção de pisos e pontos de tropeços;
Ruído contínuo ou intermitente	Procedimento operacional; Teste de dosimetria de ruído; Exames médicos (ASO's).	Manutenção preventiva de bombas e equipamentos que propaguem ruído; Manter-se afastado da bomba durante operação; Uso de protetor auricular durante todas as atividades que produzem ruídos. Isolamento acústico de motores.
Trabalho com esforço físico intenso	Procedimento operacional; Rotina de manutenção/lubrificação de válvulas e equipamentos.	Sistema de coleta de amostras (varal de amostragem); Braços de carregamento articuláveis com pistão amortecedor; Alça de manuseio dos mangotes; Luva de vaqueta;
Vazamento de produtos químicos	Piso impermeável; Verificação de equipamentos e caminhões antes das atividades (check-list); Fechamento das válvulas de saída CSAO.	Contenção com canaletas; Aumento de Kits ambiental; Manutenção da plataforma/piso impermeabilizada.

Fonte: autores, 2023.

7- CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar os riscos inerentes às operações da base, determinar a extensão dos riscos ambientais e ocupacionais, e propor um Plano de Gestão de Riscos (PGR) juntamente com medidas de controle para minimizar os riscos e promover a sustentabilidade da operação. O objetivo foi atingido, uma vez que foi realizada análise detalhada por setor e proposto o planejamento do PGR.

Os resultados da análise de riscos na base de distribuição de combustíveis revelaram uma diversidade de atividades e processos, destacando-se pela distribuição nas categorias de criticidade: crítico, grave, moderado e não crítico. Diante deste cenário, foram identificados 111 pontos de risco, enfatizando a complexidade e a necessidade de estratégias para enfrentar distintos níveis de criticidade.

Os principais riscos foram mapeados, sendo as operações em tanques, recebimento por duto, recebimento por caminhão-tanque, e carregamento de caminhão-tanque apresentando significativa incidência de riscos. Adicionalmente, algumas áreas com apenas uma ocorrência de riscos graves também foram identificadas, exigindo maior controle e planejamento para garantir a segurança nas operações.

Diante desses desafios, propõe-se soluções eficazes para mitigar os riscos identificados. A implementação de estratégias específicas, como readequação de estruturas, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), demarcação adequada de áreas, treinamentos e atualizações de procedimentos, destaca-se como crucial para garantir a segurança dos colaboradores e a eficiência das operações.

É importante ressaltar que, devido ao curto período de realização do trabalho, optou-se por abordar apenas a etapa de planejamento do ciclo PDCA. A realização completa do ciclo exigiria uma monitorização mais prolongada para avaliar a eficácia das soluções sugeridas ao longo do tempo. O PDCA, que engloba planejar, executar, verificar e agir, requer uma extensão temporal para a devida avaliação da efetividade das medidas das inovações. A opção pela ênfase no planejamento, neste contexto, foi estratégica, direcionando-se à identificação e apresentação de soluções, embora seja considerada a imperatividade de fases subsequentes do ciclo para um monitoramento contínuo.

Em síntese, a análise de riscos na base de distribuição de combustíveis apresentou um panorama detalhado dos desafios enfrentados. As propostas de soluções, elaboradas com base nos riscos identificados, são fundamentais para aprimorar a segurança operacional, mitigar impactos negativos e garantir a eficiência nas atividades. A escolha consciente de realizar apenas a fase de planejamento do ciclo PDCA representa um compromisso com a qualidade e eficácia das medidas propostas, proporcionando uma base sólida para futuras implementações.

Para trabalhos futuros sugere-se a continuação da pesquisa na própria base de distribuição de combustível, dando prosseguimento às fases de implementação, controle e ações de melhorias; como define a proposta do ciclo do PDCA. Elaboração de POPs - Procedimento Operacional Padrão complementando as ações já realizadas na empresa. A pesquisa, muito contribuiu para esse 1ª passo na organização.

9 - REFERÊNCIAS

ABNT, Associação de Normas Técnicas. **ISO 45001, 2018**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/imprensa/releases/5800-publicada-a-iso-45001>>.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS.

Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis, 2023 - Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/arquivos-anuario-estatistico-2023/anuario-2023.pdf>> Acesso em: 11 de Jun. de 2023.

AGUIAR, L. A. **Metodologias de Análise de Riscos APP & HAZOP.** Rio de Janeiro, UFRJ, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 27 p.

BANK, World. Hazard and operability studies (HAZOP). **In: Manual of industrial hazard assessment techniques**, 1 ed., capítulo 7, London: Editora P. J. Kayes, 1985.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho e gestão ambiental.** 4ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico da Previdência Social - AEPS 2021.** Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.gov.br/previdencia/ptbr/assuntos/previdenciasocial/arquivos/onlnteaeps-2021/-secao-iv-2013-acidentes-do-trabalho/capitulo-31-acidentes-do-trabalho>> Acesso em 05 de Agosto de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237> Acesso em: 11 de Junho de 2023.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Termo de adesão A3P.** 2013 Disponível em:<<http://portal.ifrn.edu.br/servidores/campus-verde/proadscn0111082013091109>> Acesso em: 04 de Jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NR-5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência Social, 2011a. Disponível em: . Acesso em: 07 Jun. 2023.

BROWN TO GREEN. **The G20 Transition To A Low-Carbon Economy**. [S. l.:s.n.], 2018. Disponível em: <https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2019/01/2018-BROWN-TO-GREEN-REPORT-FINAL.pdf>. Acesso em: 29 de Dezembro de 2023.

CARDELLA, B. **Segurança No Trabalho e Prevenção de Acidentes: Uma Abordagem Holística**. São Paulo: Atlas, 2011.

CESARO, Lenice Raquel de. **Adaptação das técnicas APR e HAZOP ao sistema de gestão de segurança do trabalho e meio ambiente**. 2013. Tese (Especialização) – Especialização em Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Principais acidentes internacionais**. Disponível em: <http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2013/12/Principais-acidentes-internacionais.pdf>. Acesso em: 11 de junho de 2023.

CETESB. **Norma Técnica P4.261 - Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos**. São Paulo, 2003.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, 17 de fevereiro de 1986.

Degani, C.M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. São Paulo. Dissertação de Mestrado Escola Politécnica da USP, 2003

FONSECA, Sabrina Aparecida Ramos da. **Análise de estratégias de contingência ao derramamento de óleo: estudo de caso do campo de golfinho**, espírito santo – Brasil. 2009. 99 f. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

FREITAS, CMS; PASSOS, JP. **O risco ocupacional e a saúde do trabalhador**. Revista de Pesquisa: Cuidado é fundamental online. 2 (Ed. Supl.), p. 68-72, out./dez. 2010.

HFAIEDH, Nadia et al. **Performing a preliminary hazard analysis applied to administration of injectable drugs to infants**. Journal Of Evaluation In Clinical Practice, [s.l.], v. 23, n. 4, p.875-881, 4 maio 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jep.12748>

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório de acidentes ambientais 2020**. Brasília, 2021.

KLETZ, Trevor. **A eliminação dos riscos oriundos dos processos**. Tradução e adaptação de André Leite Alckmin. São Paulo: APCI, RODHIA S.A., 35 p., 1984.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **“Direito Ambiental Brasileiro”**. 10ª Edição, São Paulo, Malheiros Editores, 2002.

MARIANO, JACQUELINE BARBOZA. **Impactos Ambientais do Refino de Petróleo**, Rio de Janeiro, 2001, VIII, 216 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Planejamento Energético, 2001).

MENDONÇA, Ana Lisa Português Valagão de. **Métodos de avaliação de riscos: contributo para a sua aplicabilidade no setor da construção civil**. 2013. Tese de Doutorado.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, Brasília**: Ministério do Trabalho e Previdência Social, 2017c. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf> >. Acesso em: 07 Jun. 2023.

MONTEIRO, Eder Ferraz. **Metodologia De Pesquisa Na Engenharia De Produção E Sistemas**. 4 Ed. Revista das Faculdades Santa Cruz – v. 8, n.1 (jan./jun. 2010). Curitiba: Gráfica UFPR, 2010.

PEREIRA, Pedro Miguel dos Santos et al. **Proposta de Implementação de um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho no CSCR de Botão**. 2014.

Tese de Doutorado.

PORTO, M. F. S. **Análise de riscos nos locais de trabalho**. São Paulo: Fundacentro. 2000.

REIS, Helio Gervasio. **Exigências de análise de risco de acidentes, para fins de licenciamento, em instalações que manipulam substâncias perigosas, e proposição de abordagem para atendimento**. 2007. 165p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1604078>. Acesso em: 7 jun. 2023.

REZAIAN, S.; JOZI, S.a.; ZAREDAR, N.. **Environmental risk assessment of a dam during construction phase**. Global Journal Of Environmental Science And Management, [s.l.], v. 2, n. 4, p.345-356, dez. 2016. Iran Solid Waste Association. <http://dx.doi.org/10.22034/gjesm.2016.02.04.004>.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Levantamento e avaliação dos aspectos ambientais: SMA PR-001**. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/201910/14094028-sma-pr-001-levantamento-e-avaliacao-dos-aspectos-ambientais.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

Rocha, Elcio Alexandre Pereira da. **"Gerenciamento de Riscos em Posto de Abastecimento de Combustível de Empresa de Transporte"**. Universidade Federal do Espírito Santo, 2019. Disponível em: https://ambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/gerenciamento_de_riscos_em_posto_de_abastecimento_de_combustivelde_empresa_de_transporte_-_elcio_alexandre_pereira_da_rocha.pdf. Acesso em: 6 Ago. 2023.

ROCHA, Sandra PB; SILVA, Gisele Cristina Sena; MEDEIROS, Denise Dumke. **Análise dos impactos ambientais causados pelos postos de distribuição de combustíveis: uma visão integrada**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis, 2004.

ROXO, Manuel. **Segurança e Saúde do trabalho: Avaliação e controlo de riscos**.

2ª Edição. Coimbra: Almedina, 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. Oficina de Textos. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2006.

Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Sistema de Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Sebrae. 2012.

SHERIQUE, Jaques. **Aprenda como fazer**. 7ª edição. São Paulo: LTr, 2011.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação/Edna Lúcia da Silva**, Estera Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SOUZA, A. S.; REBOUCAS, M. D. **Metodologia para análise preliminar de riscos de um navio de transporte de gás natural comprimido**. Revista de Tecnologia Senai, Rio de Janeiro, v. 3, n. 9, p. 30-38, dez. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266602791_METODOLOGIA_PARA_ANALISE_PRELIMINAR_DE_RISCOS_DE_UM_NAVIO_DE_TRANSPORTE_DE_GAS_NATURAL_COMPRIMIDO. Acesso em: 25 jun. 2023.

TAVARES, J. C. **Noções de Prevenção e Controle de Perdas em Segurança do Trabalho**. São Paulo: Senac, 2004.

TORRECILHAS, A. R.; SELLA, M. R.; CARRARO, F. A.; FRIAS, J. A. **Aprimoramento Da Análise Preliminar De Riscos (Apr) Integrada Ao Diagrama De Ishikawa Para Prevenção De Riscos Em Procedimentos Operacionais Da Construção Civil: Aplicação Da Ferramenta Apri Em Uma Obra De Saneamento No Processo De Assentamento De Tubulação Adutora De Água**. Engenharia de produção: produtividade e competitividade, Editora Conhecimento Livre, Piracanjuba-GO, 2020.

YAN, Fang; XU, Kaili. **Methodology and case study of quantitative preliminary hazard analysis based on cloud model**. Journal Of Loss Prevention In The Process Industries, [s.l.], v. 60, p.116-124, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jlp.2019.04.013>.