



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
MESTRADO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Thiago José Lima Rosa

**GESTÃO AMBIENTAL APLICADA
AOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS EM MOSSORÓ-RN**

MOSSORÓ

2026

Thiago José Lima Rosa

**GESTÃO AMBIENTAL APLICADA
AOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS EM MOSSORÓ-RN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento e Sustentabilidade de Organizações e Comunidades no Semiárido

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho

MOSSORÓ

2026

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

RT423 Rosa, Thiago José Lima.
g GESTÃO AMBIENTAL APLICADA AOS POSTOS DE
COMBUSTÍVEIS EM MOSSORÓ-RN / Thiago José Lima
Rosa. - 2026.
92 f. : il.

Orientador: Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Ambiente, Tecnologia e Sociedade, 2026.

1. licenciamento ambiental. 2. práticas
ambientais. 3. conformidade legal. I. Filho,
Jorge Luís de Oliveira Pinto, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Thiago José Lima Rosa

**GESTÃO AMBIENTAL APLICADA
AOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS EM MOSSORÓ-RN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento e Sustentabilidade de Organizações e Comunidades no Semiárido

Defendida em: 27 / 02 / 2026.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



JORGE LUIS DE OLIVEIRA PINTO FILHO

Data: 26/05/2026 08:02:55-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Orientador, Prof. Dr. Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho
Presidente**

Documento assinado digitalmente



JULIANA CARVALHO DE SOUSA

Data: 26/05/2026 10:58:46-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Examinador Interno, Prof. Dra. Juliana Carvalho de Sousa (UFERSA)
Membro Examinador**

Documento assinado digitalmente



CLAWSIO ROGERIO CRUZ DE SOUSA

Data: 26/05/2026 10:06:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Examinador Interno, Prof. Dr. Cláwsio Rogerio Cruz de Sousa (UFERSA)
Membro Examinador**

Documento assinado digitalmente



FRANKLIN ROBERTO DA COSTA

Data: 26/05/2026 13:42:21-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Examinador Externo, Prof. Dr. Franklin Roberto da Costa (UERN)
Membro Examinador**

Documento assinado digitalmente



ALEX PINHEIRO FEITOSA

Data: 26/05/2026 09:14:14-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Suplente Interno, Prof. Dr. Alex Pinheiro Feitosa (UFERSA)
Membro Examinador**

Com gratidão e respeito à própria trajetória, dedico este trabalho a mim, pela coragem de persistir diante das incertezas, pela disciplina mantida mesmo nos momentos de dúvida e pela convicção de que o conhecimento é capaz de ampliar horizontes e transformar realidades. Pela constância nos esforços, pela superação dos obstáculos e pela confiança de que cada passo, por menor que parecesse, conduziu a um crescimento pessoal e acadêmico. Seguir adiante foi uma escolha diária, e esta conquista é resultado dessa decisão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por conceder sabedoria, força e perseverança ao longo de toda a trajetória acadêmica, especialmente nos momentos de maior desafio. À minha família, expresso minha gratidão pelo apoio incondicional, pela compreensão diante das ausências e pelo incentivo constante, que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À minha mãe, Christian Kerllen Lima Silva Rosa, manifesto minha profunda gratidão pelo amor, pelo apoio incondicional e pelo incentivo permanente ao longo de toda a minha trajetória pessoal e acadêmica. Sua dedicação, força e exemplo de perseverança foram determinantes para a construção dos valores que orientaram este percurso, possibilitando a superação dos desafios e a concretização desta conquista.

À minha namorada, Maria Vitória Freire de Souza Bezerra, agradeço sinceramente pelo apoio constante, pela compreensão nos momentos de ausência, pela paciência diante das exigências da vida acadêmica e pelo incentivo nos períodos de maior dificuldade. Sua presença, cuidado e confiança foram essenciais para manter o equilíbrio emocional e a motivação ao longo dessa trajetória, contribuindo de forma significativa para a conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador, Dr. Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho, agradeço pela orientação técnica, pela disponibilidade, pelas contribuições críticas e pelo acompanhamento cuidadoso em todas as etapas da pesquisa, fundamentais para o amadurecimento científico deste estudo.

Agradeço, de modo especial, ao Prof. Alex Pinheiro Feitosa, pela orientação, apoio e ensinamentos durante a realização do estágio docência, experiência que contribuiu significativamente para o desenvolvimento das competências didáticas, científicas e profissionais, fortalecendo minha formação acadêmica e docente.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS), bem como a todos os docentes responsáveis pelas disciplinas cursadas ao longo do período do mestrado, registro meu profundo reconhecimento pelos ensinamentos compartilhados, pelas discussões científicas promovidas, pelas reflexões críticas e pelas contribuições teóricas e metodológicas que foram fundamentais para a consolidação da minha formação acadêmica e profissional. Cada disciplina cursada representou etapa essencial na construção do conhecimento que subsidiou o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos amigos, na pessoa de João Matias, expresso meu agradecimento pelo apoio, pelas conversas, pela parceria e pelo incentivo ao longo dessa jornada, que tornaram o percurso acadêmico mais leve e significativo. Aos colegas de curso, agradeço pela convivência, pelas trocas de experiências e pelo apoio mútuo ao longo do percurso acadêmico. Aos gestores e

colaboradores dos postos de combustíveis participantes da pesquisa, expressei meu agradecimento pela receptividade, colaboração e disponibilidade em fornecer as informações necessárias ao desenvolvimento deste estudo.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), agradeço pela estrutura acadêmica e institucional que possibilitou a realização desta pesquisa e contribuiu para minha qualificação profissional. Registro, de forma especial, meu agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa acadêmica, fundamental para a dedicação às atividades de pesquisa e para a concretização deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação e para a conclusão desta importante etapa de formação acadêmica e profissional.

RESUMO

Avalia-se a adequação ambiental dos postos de combustíveis do município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, considerando os riscos ambientais associados à atividade, o cumprimento da legislação ambiental e a adoção de práticas de controle e prevenção de impactos. O objetivo do estudo consiste em avaliar o nível de adequação ambiental desses empreendimentos, identificando aspectos relacionados aos impactos ambientais, ao atendimento à legislação vigente, às práticas de gestão ambiental empresarial e aos instrumentos de controle e monitoramento adotados. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, descritiva e aplicada, com abordagem quali-quantitativa e delineamento de estudo de caso. Os procedimentos metodológicos envolveram levantamento teórico e documental, definição dos empreendimentos investigados, elaboração e aplicação de instrumentos de pesquisa, coleta direta e indireta de dados em campo, organização e tratamento das informações obtidas, bem como organização, tratamento e análise dos dados por meio de abordagem descritiva e comparativa, considerando variáveis relacionadas à conformidade legal, às práticas ambientais e aos aspectos operacionais dos empreendimentos. Os resultados evidenciam que, embora os postos de combustíveis analisados apresentem elevada conformidade formal quanto ao licenciamento ambiental, persistem fragilidades relevantes no que se refere à gestão de resíduos sólidos e efluentes, à periodicidade de treinamentos ambientais, ao incentivo a práticas sustentáveis junto aos colaboradores e à implementação de sistemas estruturados de gestão ambiental. Observa-se que a adoção de práticas ambientais ocorre, predominantemente, de forma reativa e compulsória, motivada pelo atendimento às exigências legais, com limitada incorporação de ações proativas voltadas à melhoria contínua do desempenho ambiental. Constatou-se ainda que a utilização de tecnologias de monitoramento e manutenção preventiva dos sistemas operacionais contribui para a redução de riscos ambientais, embora sua aplicação não seja uniforme entre os empreendimentos avaliados. Conclui-se que a gestão ambiental dos postos de combustíveis em Mossoró/RN apresenta avanços pontuais, porém carece de fortalecimento institucional, capacitação técnica contínua e integração de práticas ambientais às estratégias organizacionais, de modo a promover maior sustentabilidade, prevenção de impactos ambientais e alinhamento aos princípios do desenvolvimento sustentável no contexto do Semiárido brasileiro.

Palavras-chave: licenciamento ambiental; práticas ambientais; conformidade legal.

ABSTRACT

The environmental adequacy of gas stations in the municipality of Mossoró, in the state of Rio Grande do Norte, is assessed by considering the environmental risks associated with the activity, compliance with environmental legislation, and the adoption of control and impact prevention practices. The objective of the study is to evaluate the level of environmental adequacy of these establishments, identifying aspects related to environmental impacts, compliance with current legislation, corporate environmental management practices, and the control and monitoring instruments adopted. Methodologically, the research is characterized as exploratory, descriptive, and applied, with a qualitative-quantitative approach and a case study design. The methodological procedures involved theoretical and documentary research, identification of the businesses under investigation, development and application of research instruments, direct and indirect field data collection, organization and processing of the obtained information, as well as the organization, processing, and analysis of the data through a descriptive and comparative approach, considering variables related to legal compliance, environmental practices, and operational aspects of the enterprises. The results show that although the analyzed gas stations demonstrate a high level of formal compliance with environmental licensing, there are still significant weaknesses concerning solid waste and effluent management, the frequency of environmental training, the encouragement of sustainable practices among employees, and the implementation of structured environmental management systems. It was observed that environmental practices are mostly adopted reactively and compulsorily, driven by the need to meet legal requirements, with limited incorporation of proactive actions aimed at the continuous improvement of environmental performance. It was also found that the use of monitoring technologies and preventive maintenance of operational systems contributes to reducing environmental risks, although their application is not consistent across the evaluated businesses. It is concluded that environmental management at gas stations in Mossoró/RN has made isolated advances but still lacks institutional strengthening, continuous technical training, and the integration of environmental practices into organizational strategies, in order to promote greater sustainability, environmental impact prevention, and alignment with the principles of sustainable development in the context of Brazil's semi-arid region.

Keywords: environmental licensing; environmental practices; legal compliance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	–	Localização do município.....	21
Figura 02	–	Localização dos postos de combustíveis.....	23
Figura 03	–	Fluxograma das Etapas da Pesquisa	24
Figura 04	–	Equipamentos, Sistemas e Sensores de Monitoramento.....	32
Figura 05	–	Equipamentos de Coleta Seletiva.....	33
Figura 06	–	Placas de licenciamento ambiental.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	–	Classificação do Índice de Sustentabilidade Empresarial.....	25
Tabela 02	–	Caracterização Geral dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN	28
Tabela 03	–	Construção dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN	33
Tabela 04	–	Aspectos Ambientais dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN	36
Tabela 05	–	Legalidade Ambiental dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN	41
Tabela 06	–	Práticas Ambientais dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN	44
Tabela 07	–	Desempenho dos postos de combustíveis por eixo do ISE	46
Tabela 08	–	Índice de Sustentabilidade Empresarial dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	- Análise do Ciclo de Vida
ANP	- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
APP	- Área de Preservação Permanente
BTEX	- Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos
CEP	- Comitê de Ética em Pesquisa
CF	- Constituição Federal
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEMA	- Conselho Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
COV	- Compostos Orgânicos Voláteis
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental
FECOMBUSTÍVEIS	- Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes
GAE	- Gestão Ambiental Empresarial
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEMA	- Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
IDHM	- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
ISE	- Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISO	- International Organization for Standardization
ODS	- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PDI	- Plano de Desenvolvimento Institucional
PIB	- Produto Interno Bruto
PNMA	- Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
RIMA	- Relatório de Impacto Ambiental
RN	- Rio Grande do Norte
SEUMA	- Secretaria Municipal de Urbanismo, Meio Ambiente e Serviços Urbanos
SGA	- Sistema de Gestão Ambiental
SNUC	- Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPSS	- Statistical Package for the Social Sciences
UFERSA	- Universidade Federal Rural do Semi-Árido
USEPA	- United States Environmental Protection Agency

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1 Descrição do Setor de Postos de Combustíveis	6
2.2 Impactos Ambientais dos Postos de Combustíveis	8
2.3 Legislação Ambiental do Setor de Postos de Combustíveis	11
2.4 Gestão Ambiental dos Postos de Combustíveis	13
3 METODOLOGIA.....	16
3.1 Classificação da Pesquisa	16
3.2 Área de Estudo	17
3.3 Procedimentos Metodológicos	21
3.3.1 Garantias Éticas aos Participantes da Pesquisa	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Aspectos Gerais	28
4.2 Aspectos da Construção dos Postos de Combustíveis.....	33
4.3 Aspectos Ambientais	36
4.4 Legalidade Ambiental dos Postos de Combustíveis.....	40
4.5 Práticas Ambientais dos Postos de Combustíveis	44
4.6 Índice de Sustentabilidade Empresarial.....	47
5 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES	64
Apêndice 01: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	64
Apêndice 02: Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE	69
Apêndice 03: Questionários	70
ANEXOS	75
Anexo 01: Carta de Aprovação do CEP	75
Anexo 02: Capítulo de livro	79
Anexo 03: Artigo Diagnóstico socioeconômico e ambiental de postos de combustíveis: estudo de caso no município de Mossoró/RN	80
Anexo 04: Artigo Gestão Ambiental dos Postos de Combustíveis no Município de Mossoró/RN	81

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a intensificação da crise ambiental tem se configurado como um dos principais desafios contemporâneos, resultante do crescimento populacional acelerado, da expansão urbana desordenada, do aumento do consumo de recursos naturais e da elevação dos níveis de poluição (Braga, 2021). Esse cenário é resultado de processos históricos associados à Revolução Industrial, período em que o avanço econômico e tecnológico ocorreu de forma dissociada das limitações ambientais, alterando profundamente a relação entre sociedade e natureza, sobretudo nos espaços urbanos (Leff, 2001; Braga, 2021). Como consequência, emergem pressões crescentes sobre os ecossistemas, demandando novos modelos de desenvolvimento baseados nos princípios da sustentabilidade, capazes de integrar dimensões ambientais, sociais e econômicas (Philippi Jr.; Ruschmann, 2010).

Nesse cenário, a gestão ambiental assume papel central como instrumento estratégico para mitigar impactos negativos das atividades produtivas. Conforme Leff (2001), a evolução da gestão ambiental nas organizações pode ser compreendida a partir de diferentes níveis de maturidade, que variam desde práticas informais e reativas até abordagens formais e proativas, voltadas à prevenção de impactos e à melhoria contínua do desempenho ambiental. Barbieri (2017) reforça que a gestão ambiental empresarial deve ultrapassar o cumprimento estrito da legislação, incorporando-se à estratégia organizacional como elemento indutor de competitividade e sustentabilidade.

A Gestão Ambiental Empresarial (GAE), nesse sentido, constitui um conjunto de princípios, práticas e instrumentos voltados à integração das dimensões ambiental, econômica e social no ambiente corporativo. Estudos indicam que a adoção estruturada da GAE contribui não apenas para a redução de riscos ambientais, mas também para o aumento da eficiência operacional, a redução de custos e o fortalecimento da imagem institucional das organizações (Barbieri, 2017). Todavia, apesar de seus benefícios amplamente reconhecidos, a implementação da GAE ainda enfrenta desafios significativos no contexto brasileiro, sobretudo em setores caracterizados por elevado potencial poluidor.

Entre essas atividades, destaca-se o comércio varejista de combustíveis automotivos, cuja operação está associada a expressivos riscos ambientais. Os postos de combustíveis constituem fontes potenciais de poluição em função do armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis, da geração de resíduos perigosos e da possibilidade de vazamentos de derivados do petróleo, capazes de comprometer o solo, os recursos hídricos e a qualidade do ar (Lorenzetti; Rossato; Neuhaus, 2011). Esses impactos assumem particular relevância em áreas urbanas,

onde a proximidade entre atividades econômicas e zonas residenciais amplia os riscos à saúde humana e aos ecossistemas.

Os derivados do petróleo, especialmente os compostos do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), apresentam elevada toxicidade, volatilidade e mobilidade em meios porosos, favorecendo sua dispersão no solo e a contaminação de aquíferos subterrâneos (Fetter, 2018; Fei-Baffoe et al., 2024). A contaminação por hidrocarbonetos em áreas urbanas configura-se, portanto, como um dos principais passivos ambientais associados aos postos de combustíveis, demandando ações preventivas, sistemas de monitoramento eficazes e práticas de gestão ambiental adequadas (USEPA, 2015).

A inadequação na gestão desses empreendimentos, aliada à carência de treinamento dos colaboradores e à ausência de medidas de mitigação ambiental, pode intensificar os impactos ambientais e ampliar a ocorrência de acidentes, como vazamentos, incêndios e explosões, além de comprometer a resposta a situações emergenciais (Caetano et al., 2010; Pereira et al., 2014; Arado et al., 2016). Tais fragilidades evidenciam a necessidade de fortalecimento da gestão ambiental no setor, com foco na prevenção de danos e na adoção de práticas sustentáveis.

Em razão desses riscos, os postos de combustíveis estão sujeitos a um rigoroso arcabouço legal e normativo no Brasil. A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981, classifica essa atividade como potencialmente poluidora, estabelecendo instrumentos para o controle e a prevenção da degradação ambiental. Complementarmente, a Resolução CONAMA nº 237/1997 dispõe sobre o licenciamento ambiental, enquanto a Resolução CONAMA nº 273/2000 estabelece diretrizes específicas para a prevenção e o controle da poluição em postos de combustíveis, exigindo a adoção de sistemas de segurança, monitoramento e destinação adequada de resíduos (CONAMA, 1997; CONAMA, 2000).

No contexto regional, o município de Mossoró, localizado no Oeste Potiguar, destaca-se como importante polo econômico do Rio Grande do Norte, caracterizado por uma economia diversificada que envolve o setor de serviços, a fruticultura irrigada e a exploração de petróleo (IBGE, 2023; Duarte, 2019). A expressiva dinâmica urbana e o elevado fluxo de veículos tornam o setor de postos de combustíveis estratégico para o abastecimento regional, ao mesmo tempo em que ampliam a relevância dos riscos ambientais associados à sua operação (Souza, 2019).

Estudos desenvolvidos no contexto local, a exemplo da análise de adequação ambiental realizada por Souza (2019) em postos de revenda de combustíveis no município de Mossoró/RN, indicam que, embora haja avanços pontuais no atendimento às exigências legais e na adoção de tecnologias preventivas, persistem fragilidades relacionadas à gestão de resíduos

perigosos, ao monitoramento contínuo dos sistemas operacionais e à capacitação técnica dos colaboradores. De forma complementar, análises sobre a dinâmica econômica e urbana do município evidenciam que o crescimento do setor de serviços e o aumento da demanda por combustíveis intensificam as pressões ambientais locais, sem que haja, na mesma proporção, a consolidação de práticas de gestão ambiental efetivamente proativas (Lima Filho; Aquino; Nogueira Neto, 2021). Essa realidade reforça a necessidade de aprofundar as análises sobre a gestão ambiental aplicada aos postos de combustíveis em Mossoró, considerando suas especificidades socioeconômicas, territoriais e ambientais.

Apesar da relevância socioeconômica do comércio varejista de combustíveis no contexto urbano de Mossoró/RN, essa atividade está associada à geração de impactos ambientais significativos, os quais demandam investigação sistemática. Nesse contexto, emerge o seguinte questionamento: a inserção da dimensão ambiental nos postos de combustíveis localizados em Mossoró/RN ocorre predominantemente como atendimento às exigências da legalidade ambiental ou configura-se como uma estratégia de competitividade e sustentabilidade empresarial? Ademais, de que forma a gestão ambiental pode ser aprimorada e atualizada para promover a sustentabilidade organizacional nesse setor?

A partir da problemática proposta, infere-se que a incorporação da dimensão ambiental nos postos de combustíveis do município tende a ocorrer, majoritariamente, de forma compulsória, impulsionada pelo rigor da legislação ambiental aplicável à atividade. Essa condição, por si só, não tem sido suficiente para gerar diferenciais competitivos relevantes entre os empreendimentos, limitando a consolidação de uma gestão ambiental proativa e estrategicamente integrada às práticas empresariais.

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de ampliar os estudos sobre Gestão Ambiental Empresarial em empreendimentos de pequeno e médio porte, especialmente no setor de postos de combustíveis, de modo a aprofundar a compreensão das interrelações entre as dimensões ambiental, econômica e social. Nesse sentido, a presente pesquisa torna-se relevante ao buscar identificar práticas ambientais adotadas pelos empreendimentos, bem como estratégias capazes de promover o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, inclusão social e preservação ambiental no contexto urbano do Semiárido.

Dessa forma, esta dissertação insere-se na área de concentração Estratégias Sustentáveis de Desenvolvimento do Semiárido, vinculando-se à linha de pesquisa Desenvolvimento e Sustentabilidade de Organizações e Comunidades no Semiárido, cujo enfoque reside na análise dos fatores que contribuem ou limitam o desenvolvimento sustentável de organizações e

comunidades. O estudo está diretamente associado à temática Organizações e Sustentabilidade, ao investigar a gestão ambiental aplicada aos postos de combustíveis em Mossoró/RN.

Nessa perspectiva, a pesquisa justifica-se por abordar uma temática contemporânea e relevante, sendo desenvolvida a partir de uma abordagem multidisciplinar, fundamentada no conceito ampliado de sustentabilidade. Conforme Dias (2017), o planejamento do desenvolvimento sustentável deve considerar cinco dimensões interdependentes: social, relacionada à equidade, às condições de trabalho e à qualidade de vida; econômica, associada à eficiência no uso dos recursos e à viabilidade das atividades produtivas; ecológica, que envolve a prudência no uso dos recursos naturais e a prevenção de impactos ambientais; espacial, vinculada à organização e ao uso equilibrado do território; e cultural, que considera as especificidades sociais, ambientais e institucionais de cada contexto. Essa abordagem possibilita uma análise holística da gestão ambiental como estratégia para a sustentabilidade empresarial no setor de postos de combustíveis.

No aspecto ambiental, a pesquisa aborda a necessidade de promover práticas sustentáveis que minimizem os impactos decorrentes do armazenamento, manuseio e comercialização de combustíveis, especialmente aqueles relacionados à contaminação do solo, dos recursos hídricos e à poluição atmosférica. Esses impactos representam riscos relevantes aos ecossistemas urbanos e à saúde pública, reforçando a importância da adoção de instrumentos preventivos e de monitoramento ambiental.

Sob a dimensão social, o estudo enfatiza a importância da capacitação contínua dos colaboradores, da adoção de práticas operacionais seguras e da proteção das comunidades situadas no entorno dos empreendimentos. A incorporação de práticas ambientais responsáveis contribui para a redução de riscos ocupacionais, para o fortalecimento da relação entre empresas e sociedade e para a promoção de ambientes urbanos mais seguros e resilientes, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3: Saúde e Bem-Estar, ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico, e ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis.

No âmbito econômico, a pesquisa destaca a relevância da gestão ambiental como uma estratégia capaz de conciliar desempenho econômico, eficiência operacional e responsabilidade ambiental. A adoção de práticas sustentáveis possibilita a redução de custos associados a desperdícios e penalidades, a prevenção de passivos ambientais e o fortalecimento da competitividade dos empreendimentos, favorecendo sua sustentabilidade a longo prazo e contribuindo para o desenvolvimento econômico local, em consonância com os ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico e ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis.

No que se refere à dimensão da saúde, o estudo considera os impactos positivos das práticas de gestão ambiental sobre a qualidade de vida da população, especialmente ao reduzir a exposição a contaminantes químicos, os riscos decorrentes de vazamentos de combustíveis e as emissões atmosféricas associadas à atividade. Essas ações contribuem para a proteção da saúde pública e para a preservação dos recursos hídricos urbanos, alinhando-se aos princípios da sustentabilidade e aos ODS 3: Saúde e Bem-Estar e ODS 6: Água Potável e Saneamento.

No campo político e institucional, a pesquisa analisa o papel das políticas públicas ambientais e dos órgãos responsáveis pela regulação e fiscalização da atividade, como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) e a Secretaria Municipal de Urbanismo, Meio Ambiente e Serviços Urbanos (SEUMA), destacando a importância da governança ambiental para a efetividade da legislação aplicada ao setor.

Na dimensão territorial, a pesquisa considera a inserção dos postos de combustíveis no espaço urbano de Mossoró/RN, município localizado no Semiárido brasileiro, ressaltando a necessidade de que o planejamento e o licenciamento dessas atividades considerem as características ambientais, socioeconômicas e hidrológicas locais, de modo a reduzir riscos ambientais e promover um uso mais equilibrado do território.

Diante do exposto, o objetivo geral da pesquisa consiste em analisar a gestão ambiental aplicada aos postos de combustíveis no município de Mossoró/RN. Como objetivos específicos, propõe-se: (i) realizar um diagnóstico socioeconômico e ambiental dos empreendimentos investigados; (ii) identificar os principais impactos ambientais associados às atividades dos postos de combustíveis; (iii) avaliar o nível de conformidade legal ambiental desses empreendimentos; e (iv) analisar as práticas de gestão ambiental adotadas, à luz dos princípios da sustentabilidade.

A dissertação está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução, na qual são expostos o tema, a delimitação do problema, os objetivos e a justificativa da pesquisa. O segundo capítulo contempla a revisão da literatura, abordando os fundamentos teóricos relacionados à gestão ambiental empresarial, à sustentabilidade e ao setor de postos de combustíveis. O terceiro capítulo descreve os procedimentos metodológicos, incluindo o tipo e a abordagem da pesquisa, a área de estudo e os métodos adotados para a coleta e análise dos dados. O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos e a análise crítica das informações à luz do referencial teórico. Por fim, o quinto capítulo reúne as considerações finais, destacando as principais contribuições do estudo, suas limitações e sugestões para pesquisas futuras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrição do Setor de Postos de Combustíveis

O setor de postos de combustíveis constitui uma atividade estratégica para a infraestrutura de transporte no Brasil, exercendo papel fundamental no abastecimento de veículos e na dinâmica da mobilidade urbana e rural. Além de sua relevância logística, esses empreendimentos contribuem diretamente para a economia, tanto pela comercialização de combustíveis quanto pela oferta de serviços complementares, como lojas de conveniência, lavagem de veículos e troca de óleo, o que amplia sua participação no setor terciário e diversifica suas fontes de receita (Rocha, 2005).

No Brasil, a atividade é regulamentada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), responsável por estabelecer diretrizes específicas para a operação dos postos, visando garantir segurança, eficiência e legalidade no atendimento. A atuação da ANP envolve a normatização da comercialização, armazenamento e transporte de combustíveis, bem como a fiscalização da qualidade dos produtos, do cumprimento das normas de segurança e da regularidade das licenças operacionais. Além disso, a agência atua no combate a irregularidades, como adulteração de combustíveis e sonegação fiscal, práticas que prejudicam consumidores e distorcem a concorrência. Nesse sentido, sua atuação regulatória contribui para a proteção do consumidor, a livre concorrência, a eficiência operacional e a credibilidade do setor (Lima Filho; Aquino; Nogueira Neto, 2021; Bacchi et al., 2019; Castanheira et al., 2014).

Apesar de sua importância econômica, os postos de combustíveis apresentam elevado potencial de impacto ambiental, especialmente em razão do armazenamento e manuseio de substâncias inflamáveis, da geração de resíduos perigosos, das emissões atmosféricas de compostos orgânicos voláteis (COVs) e do risco de contaminação do solo e da água. Por esse motivo, a gestão ambiental nesses empreendimentos requer uma abordagem multidisciplinar, capaz de integrar aspectos legais, técnicos, operacionais e sociais, de modo a reduzir danos ambientais e riscos à saúde humana (Brilhante; Caldas, 1999).

Essa preocupação torna-se ainda mais relevante em municípios como Mossoró/RN, onde o desenvolvimento econômico possui relação direta com atividades de distribuição, circulação e consumo de combustíveis. Nesse contexto, sistemas de monitoramento ambiental, tecnologias preventivas e práticas de controle operacional assumem papel essencial para mitigar impactos associados a vazamentos, emissões tóxicas e contaminação do solo e da água. A adoção de práticas de monitoramento mais abrangentes contribui para fortalecer a segurança

ambiental dos empreendimentos e aproximar o setor de estratégias voltadas ao desenvolvimento sustentável e aos objetivos da Agenda 2030 das Nações Unidas (Sacile, 2007; Gomes et al., 2023).

Historicamente, os postos de combustíveis passaram por transformações técnicas e operacionais, incluindo a introdução de novas tecnologias voltadas à segurança, ao armazenamento e ao monitoramento ambiental. Entre essas inovações destacam-se tanques de maior durabilidade, sistemas de detecção de vazamentos e sensores aplicados ao controle de riscos. Essas tecnologias são particularmente importantes em áreas urbanas e em vias de grande circulação, onde a localização estratégica dos postos aumenta sua relevância econômica, mas também intensifica os riscos ambientais em razão da proximidade com áreas residenciais, corpos hídricos e espaços sensíveis de ocupação urbana (Guan, 2003; Ooi et al., 2019; Murad et al., 2022; Terrés et al., 2010; Bello; Fragoso; Campos, 2018).

Além das exigências regulatórias e operacionais, o setor de postos de combustíveis também vem sendo pressionado por demandas socioambientais relacionadas à sustentabilidade, à transição energética e à redução da pegada ambiental. A introdução de combustíveis menos poluentes, como o biodiesel, representa uma tendência voltada à redução dos impactos ambientais do setor. Ao mesmo tempo, pressões socioambientais, regulatórias e institucionais associadas às mudanças climáticas e à sustentabilidade têm impulsionado organizações a adotarem estratégias ambientais proativas e práticas de inovação verde, especialmente quando vinculadas ao desempenho empresarial e ao atendimento de regulações ambientais (Jeswani; Chilvers; Azapagic, 2020; Mulaessa; Lin, 2021; Romano; Ferreira; Caeiro, 2023).

No entanto, a incorporação de tecnologias limpas e práticas sustentáveis ainda enfrenta obstáculos, sobretudo em razão do alto custo inicial de implantação e da insuficiência de incentivos fiscais. Dessa forma, embora o setor de postos de combustíveis seja essencial para a economia, para a mobilidade e para a logística urbana e regional, sua consolidação em bases sustentáveis depende da articulação entre regulação, inovação tecnológica, gestão ambiental preventiva e responsabilidade socioambiental. Nesse sentido, o setor precisa enfrentar desafios significativos para se alinhar aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), garantindo operações mais seguras, eficientes e ambientalmente responsáveis (Barbieri, 2017; Blind; Heß, 2023).

2.2 Impactos Ambientais dos Postos de Combustíveis

A operação de postos de combustíveis envolve riscos ambientais significativos em razão do armazenamento, manuseio e comercialização de substâncias inflamáveis, bem como da geração de resíduos contaminados, efluentes oleosos e emissões atmosféricas. Entre os principais contaminantes associados à atividade destacam-se os hidrocarbonetos derivados do petróleo, como benzeno, tolueno e xileno, cuja exposição prolongada pode acarretar sérios problemas à saúde humana, incluindo efeitos carcinogênicos. A exposição ao benzeno, um dos compostos orgânicos voláteis presentes nos combustíveis, também tem sido associada a alterações genéticas em trabalhadores de postos e em moradores próximos, evidenciando a gravidade dos impactos de longo prazo à saúde ocupacional e pública (Figueiredo et al., 2021).

Além dos riscos associados à contaminação direta por hidrocarbonetos, as emissões fugitivas de vapores durante o abastecimento de combustíveis constituem fonte relevante de compostos orgânicos voláteis, podendo contribuir para a degradação da qualidade do ar. Embora sejam de difícil detecção, tais emissões podem intensificar problemas ambientais e sanitários, especialmente em áreas urbanas. Em cidades de clima seco, como Mossoró/RN, a baixa umidade pode potencializar a dispersão de partículas finas geradas pelas operações dos postos, ampliando os riscos respiratórios à população exposta (Correa et al., 2012; Souza, 2019).

Os impactos ambientais dos postos de combustíveis também se manifestam de forma expressiva no solo e nas águas subterrâneas. Pequenos derramamentos durante o abastecimento e o reabastecimento de tanques podem gerar microderrames recorrentes que, ao se acumularem ao longo do tempo, favorecem a presença de hidrocarbonetos no solo. Da mesma forma, vazamentos históricos em tanques subterrâneos representam desafios ambientais persistentes, pois os contaminantes podem permanecer ativos no solo e nos lençóis freáticos por décadas, mesmo após a remoção do posto. A degradação dos pavimentos impermeáveis também pode permitir a infiltração de contaminantes, inclusive em instalações que aparentam estar em conformidade com as exigências normativas (Hilpert; Breysse, 2014; Lorenzett; Rossato; Neuhaus, 2011; Seiffert, 2014).

A infraestrutura dos postos, especialmente em áreas urbanas, pode comprometer a qualidade do escoamento pluvial e gerar pressão adicional sobre os sistemas públicos de drenagem. O escoamento superficial oriundo desses empreendimentos pode transportar óleo, graxas, sólidos suspensos, matéria orgânica e hidrocarbonetos para corpos hídricos urbanos, ampliando os riscos de degradação ambiental. Em contextos nos quais a água subterrânea possui

relevância para o abastecimento público, a presença de BTEX e outros hidrocarbonetos no escoamento superficial e em corpos hídricos reforça a necessidade de monitoramento ambiental contínuo (Mijangos-Montiel; Wakida; Temores-Peña, 2010; Liu et al., 2018; Araújo; Castro, 2021).

Outro aspecto relevante refere-se ao descarte de efluentes industriais e resíduos perigosos gerados nas atividades dos postos de combustíveis. Apesar das regulamentações existentes, métodos inadequados de descarte podem ampliar os riscos de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais. A manipulação de lubrificantes e óleos usados, quando realizada sem controle adequado, pode gerar poluição difusa em corpos d'água e solos adjacentes. De modo semelhante, o descarte inadequado de borras oleosas, filtros contaminados e outros resíduos perigosos pode levar ao acúmulo de compostos tóxicos em aterros sanitários, comprometendo a eficiência desses locais e ampliando a contaminação ambiental (Delatorre; Morita, 2007; Souza, 2019).

A má conservação de separadores água-óleo, equipamentos obrigatórios em postos de combustíveis, representa outro fator de risco ambiental, pois pode resultar no lançamento de efluentes com elevada carga de contaminantes em sistemas públicos de drenagem. Além disso, reformas e substituições de tanques antigos, embora essenciais para a modernização e segurança das instalações, também geram resíduos que demandam manejo adequado, a fim de evitar novos impactos ambientais. Nesse sentido, a gestão adequada dos resíduos, a manutenção periódica dos equipamentos e a adoção de políticas de reciclagem e tratamento são medidas essenciais para minimizar os impactos ambientais do setor (Souza, 2019; Lopes; Souza, 2021; Delatorre; Morita, 2007).

A localização dos postos de combustíveis influencia diretamente a magnitude dos impactos ambientais. Empreendimentos instalados em áreas costeiras, zonas ambientalmente sensíveis, reservas naturais ou zonas de amortecimento podem ampliar os riscos sobre ecossistemas frágeis, espécies nativas, habitats raros, manguezais e zonas de recife. Em áreas urbanas com elevada concentração de postos, a poluição cumulativa de vários estabelecimentos pode criar zonas críticas de degradação ambiental, afetando a saúde pública, a qualidade ambiental e até atividades econômicas como o turismo. Pequenos postos, especialmente aqueles que operam de forma informal ou sem licenciamento ambiental adequado, tendem a apresentar riscos ainda maiores devido à ausência de infraestrutura, fiscalização e monitoramento rigoroso (Nascimento et al., 2022; Jabbour, 2015; Souza, 2019).

Diante desse conjunto de riscos, a gestão ambiental adequada é fundamental para mitigar os impactos associados às operações dos postos de combustíveis, especialmente aqueles relacionados a vazamentos, emissões atmosféricas, geração de resíduos perigosos e contaminação de solo e água. A adoção de tecnologias avançadas para detecção de vazamentos, tratamento de efluentes e controle operacional pode reduzir significativamente os riscos ambientais e melhorar a eficiência dos empreendimentos. Além disso, sistemas de gestão ambiental que ultrapassem o simples atendimento às exigências legais contribuem para consolidar práticas preventivas e sustentáveis no setor (Costa, 2009).

Ferramentas como a Análise do Ciclo de Vida (ACV) também podem contribuir para avaliar os impactos ambientais associados aos combustíveis, produtos e processos, subsidiando decisões mais informadas e sustentáveis. No setor de combustíveis, a ACV permite identificar impactos desde a extração da matéria-prima até o uso final dos produtos, possibilitando reconhecer oportunidades de redução de emissões de gases de efeito estufa e melhoria do desempenho ambiental. Essas abordagens podem apoiar a conformidade legal, o fortalecimento de políticas internas de sustentabilidade e o alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente ao ODS 12, relacionado ao consumo e à produção responsáveis (Claros Garcia et al., 2010; Rahman et al., 2015).

Dessa forma, os impactos ambientais dos postos de combustíveis possuem natureza multicompartimental, afetando o ar, o solo, as águas superficiais e subterrâneas, os sistemas urbanos de drenagem, os ecossistemas e a saúde pública. Tais impactos não decorrem apenas de grandes acidentes, mas também de falhas operacionais rotineiras, pequenas perdas recorrentes, descarte inadequado de resíduos, ausência de manutenção preventiva e fragilidades no monitoramento ambiental. Assim, a gestão ambiental do setor deve superar uma lógica meramente corretiva, incorporando práticas preventivas, tecnologias de controle, capacitação técnica, monitoramento contínuo e integração entre conformidade legal, eficiência operacional e sustentabilidade.

2.3 Legislação Ambiental do Setor de Postos de Combustíveis

O setor de postos de combustíveis desempenha papel estratégico no desenvolvimento econômico e na dinâmica urbana de Mossoró/RN, ao assegurar o abastecimento energético indispensável à mobilidade de pessoas e mercadorias. Entretanto, trata-se de uma atividade classificada como potencialmente poluidora, em razão do armazenamento e manuseio de combustíveis líquidos inflamáveis, da geração de resíduos perigosos e do risco de contaminação

do solo, das águas subterrâneas e da atmosfera, o que torna indispensável a observância rigorosa da legislação ambiental vigente (BRASIL, 1981; BRASIL, 1998).

A organização do arcabouço jurídico ambiental brasileiro pode ser compreendida a partir da hierarquia normativa proposta por Hans Kelsen, segundo a qual as normas jurídicas estruturam-se de forma escalonada, devendo as normas inferiores estarem em conformidade com aquelas situadas em níveis superiores. Aplicada à realidade dos postos de combustíveis em Mossoró/RN, essa estrutura assegura coerência entre os princípios constitucionais, as leis federais, as normas estaduais do Rio Grande do Norte e a legislação municipal, conferindo segurança jurídica e efetividade aos instrumentos de controle ambiental (Kelsen, 2006).

No plano constitucional, a Constituição Federal de 1988 estabelece, em seu artigo 225, o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Ademais, a Carta Magna define a competência comum da União, dos Estados e dos Municípios para proteger o meio ambiente, controlar a poluição e promover o ordenamento territorial, fundamento que legitima a atuação integrada dos órgãos ambientais no licenciamento e na fiscalização dos postos de combustíveis (BRASIL, 1988).

No âmbito infraconstitucional federal, destaca-se a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938/1981, que estabelece os princípios, objetivos e instrumentos da gestão ambiental no Brasil. Os postos de combustíveis são enquadrados como atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais, estando obrigatoriamente sujeitos ao licenciamento ambiental, ao monitoramento e ao controle da poluição, instrumentos diretamente aplicáveis à implantação e operação desses empreendimentos em Mossoró/RN (BRASIL, 1981).

A Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, complementa esse arcabouço normativo ao dispor sobre as sanções penais e administrativas decorrentes de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. No contexto dos postos de combustíveis, essa legislação assume especial relevância diante dos riscos associados a vazamentos de combustíveis, falhas em sistemas de contenção, descarte inadequado de resíduos perigosos e contaminação de aquíferos (BRASIL, 1998).

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) constituem o principal conjunto normativo específico para o setor de postos de combustíveis. Destaca-se a Resolução CONAMA nº 273/2000, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição nesses empreendimentos, estabelecendo critérios técnicos e operacionais para o licenciamento ambiental, como a obrigatoriedade de tanques adequados, sistemas de detecção de vazamentos,

separadores água-óleo, planos de gerenciamento de resíduos e medidas de segurança ambiental. Complementarmente, a Resolução CONAMA nº 237/1997 define os procedimentos gerais do licenciamento ambiental aplicáveis às diferentes fases do empreendimento (BRASIL, 1997; BRASIL, 2000).

No âmbito estadual, o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) é o órgão responsável pelo licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental dos postos de combustíveis. A atuação do IDEMA fundamenta-se na legislação federal e estadual, com destaque para a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONEMA nº 04/2006, que estabelece critérios para a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e ao potencial poluidor ou degradador, orientando o nível de exigência dos estudos ambientais, das condicionantes e do acompanhamento técnico imposto aos empreendimentos no território potiguar (RIO GRANDE DO NORTE, 2006).

Ainda no plano estadual, o Rio Grande do Norte instituiu sua Política Estadual de Resíduos Sólidos por meio da Lei nº 11.669/2024, a qual estabelece princípios, objetivos e instrumentos voltados à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive os perigosos. Essa legislação é particularmente relevante para os postos de combustíveis, uma vez que disciplina a gestão de resíduos como óleos lubrificantes usados, filtros contaminados, borras oleosas e embalagens de produtos químicos, reforçando o princípio do poluidor-pagador e a responsabilidade compartilhada entre geradores e Poder Público (RIO GRANDE DO NORTE, 2024).

No âmbito municipal, o Plano Diretor do Município de Mossoró/RN, instituído pela Lei Complementar nº 012/2006, constitui o principal instrumento de ordenamento territorial e planejamento urbano, elaborado em conformidade com o Estatuto da Cidade. Esse instrumento normativo estabelece diretrizes para o uso e ocupação do solo, a localização de atividades econômicas e a proteção ambiental, impactando diretamente a implantação e a operação dos postos de combustíveis no município (MOSSORÓ, 2006; BRASIL, 2001).

De forma específica, o artigo 15 do Plano Diretor de Mossoró dispõe sobre as diretrizes para as atividades industriais, comerciais e de serviços, determinando que empreendimentos geradores de impacto, como os postos de combustíveis, sejam direcionados a áreas adequadas, de modo a evitar conflitos de uso e minimizar impactos negativos sobre o meio ambiente e a qualidade de vida urbana. Essas diretrizes condicionam a localização desses empreendimentos ao atendimento de critérios urbanísticos, ambientais e de segurança, reforçando o papel do planejamento territorial como instrumento de prevenção de riscos ambientais (MOSSORÓ, 2006).

Nesse contexto, o licenciamento ambiental dos postos de combustíveis em Mossoró/RN configura-se como instrumento central da política ambiental, integrando exigências federais, estaduais e municipais. O licenciamento permite avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento, estabelecer condicionantes, monitorar impactos e exigir medidas preventivas e mitigadoras, sendo também requisito frequente para o acesso a financiamentos e para a continuidade da atividade econômica (BRASIL, 1981; BRASIL, 1997).

Dessa forma, a aplicação articulada da legislação ambiental federal, estadual e municipal, aliada à atuação do IDEMA e da SEUMA e ao cumprimento das diretrizes do Plano Diretor de Mossoró, contribui para uma gestão ambiental mais eficaz dos postos de combustíveis no município. Esse conjunto normativo fortalece a prevenção de danos ambientais, a proteção dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento urbano sustentável, em consonância com os princípios da sustentabilidade e da responsabilidade socioambiental (BRASIL, 1988; RIO GRANDE DO NORTE, 2024).

2.4 Gestão Ambiental dos Postos de Combustíveis

A gestão ambiental em postos de combustíveis constitui um instrumento essencial para mitigar os impactos negativos associados às suas operações, abrangendo desde o manejo adequado de resíduos, efluentes e substâncias perigosas até a implementação de tecnologias sustentáveis e práticas preventivas. Em razão do potencial poluidor da atividade, a gestão ambiental deve ser compreendida como um processo integrado, capaz de articular conformidade legal, controle operacional, prevenção de riscos, monitoramento ambiental e melhoria contínua do desempenho dos empreendimentos (Lorenzetti; Rossato; Neuhaus, 2011).

Nesse contexto, a adoção de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), especialmente aqueles estruturados com base na ABNT NBR ISO 14001:2015, permite que os postos de combustíveis organizem suas práticas de controle ambiental, definam responsabilidades, estabeleçam objetivos e promovam a melhoria contínua. A norma fornece uma estrutura voltada ao controle dos aspectos ambientais, ao atendimento dos requisitos legais e à redução dos impactos decorrentes das atividades operacionais, podendo contribuir para a minimização de riscos, o aumento da eficiência operacional e o fortalecimento da conformidade legal (ABNT, 2015).

A avaliação de riscos ambientais também se apresenta como ferramenta indispensável à gestão desses empreendimentos, pois permite identificar áreas críticas, estimar impactos potenciais e estabelecer estratégias específicas de mitigação. Métodos como a análise de risco à saúde humana e aos ecossistemas auxiliam na definição de planos de ação voltados à

prevenção de danos ambientais. Nesse sentido, a literatura destaca a importância de integrar procedimentos de gestão ambiental com inovações tecnológicas, de modo a promover melhoria contínua das práticas operacionais e redução dos impactos negativos associados ao setor (Brilhante; Caldas, 1999).

Além da estruturação gerencial, a efetividade da gestão ambiental depende diretamente da capacitação dos trabalhadores e da existência de rotinas operacionais seguras. Treinamentos regulares são fundamentais para garantir o manejo adequado de substâncias perigosas, ampliar a conscientização dos colaboradores e fortalecer a capacidade de resposta diante de situações emergenciais. De forma complementar, sistemas automatizados de detecção de vazamentos e planos de emergência para ocorrências como vazamentos, incêndios e acidentes ambientais contribuem para reduzir riscos, evitar danos significativos e melhorar a segurança das operações (Nascimento et al., 2022; Souza, 2019; CONAMA, 2000).

A conformidade legal representa outro eixo central da gestão ambiental em postos de combustíveis. No âmbito federal, destacam-se a Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/1998, e a Resolução CONAMA nº 273/2000, que regulam aspectos relacionados ao licenciamento ambiental, à prevenção da poluição e ao controle dos riscos da atividade. No Rio Grande do Norte, a legislação estadual complementa as normas federais, enquanto, em Mossoró/RN, as diretrizes municipais reforçam a necessidade de uma gestão integrada e eficiente. Assim, o cumprimento das normas ambientais não deve ser entendido apenas como obrigação formal, mas como condição essencial para evitar penalidades, reduzir passivos ambientais e assegurar a sustentabilidade das operações (CONAMA, 2000; RIO GRANDE DO NORTE, 2024).

A ABNT NBR ISO 14001:2015 também contribui para que os postos desenvolvam políticas e objetivos ambientais compatíveis com suas atividades e impactos. Sua implementação pode auxiliar os gestores no atendimento à legislação ambiental vigente, na promoção de práticas sustentáveis e no fortalecimento da imagem institucional da empresa. Nesse sentido, a conformidade com normas ambientais e a adoção de sistemas estruturados de gestão favorecem não apenas o controle dos impactos, mas também a construção de uma cultura organizacional voltada à prevenção, à eficiência e à responsabilidade socioambiental (ABNT, 2015).

No campo operacional, diversas práticas podem contribuir para a redução dos riscos ambientais dos postos de combustíveis. A substituição de tanques metálicos antigos por modelos com proteção de fibra de vidro, por exemplo, aumenta a resistência à corrosão e minimiza o risco de vazamentos. Da mesma forma, a instalação e manutenção adequada de separadores água-óleo é indispensável para evitar o lançamento de efluentes contaminados nos

sistemas de drenagem urbana. O reuso de águas residuais tratadas, especialmente em atividades como lavagem de veículos, também representa alternativa viável para reduzir o consumo de água potável e promover maior eficiência no uso dos recursos hídricos (Costa, 2009; Moazzem et al., 2020).

A gestão de resíduos perigosos constitui outro componente indispensável da gestão ambiental do setor. Iniciativas de logística reversa para filtros de óleo, embalagens de lubrificantes e demais resíduos contaminados contribuem para a destinação adequada desses materiais, embora ainda careçam de maior adesão em escala nacional. Parcerias com empresas especializadas no manejo de resíduos podem facilitar o descarte correto, a recuperação de materiais recicláveis e a incorporação de princípios da economia circular. Nesse mesmo sentido, auditorias ambientais periódicas são ferramentas relevantes para identificar não conformidades, propor melhorias e assegurar o cumprimento das legislações aplicáveis (Delatorre; Morita, 2007; Seiffert, 2014; CONAMA, 2000).

O monitoramento ambiental contínuo do solo e da água nas proximidades dos postos é essencial para detectar precocemente possíveis contaminações e reduzir os custos de remediação. A adoção de sensores, plataformas de monitoramento remoto e sistemas digitais de controle amplia a capacidade de gestão de riscos e favorece respostas mais rápidas diante de falhas operacionais. Essas tecnologias, quando integradas a práticas de manutenção preventiva e acompanhamento técnico, fortalecem a gestão ambiental e aumentam a eficiência operacional dos empreendimentos (Sacile, 2007; Gomes et al., 2023; Souza, 2019).

A gestão ambiental também envolve dimensões sociais e institucionais, especialmente quando se consideram ações educativas, políticas públicas e incentivos à inovação. Campanhas voltadas à comunidade podem fortalecer o engajamento social e ampliar a pressão por práticas empresariais mais responsáveis. Ao mesmo tempo, políticas públicas de incentivo, como subsídios fiscais para tecnologias limpas, podem acelerar a adoção de práticas sustentáveis no setor. Em Mossoró/RN, iniciativas associadas ao uso de tecnologias de contenção avançadas e à articulação com órgãos ambientais podem contribuir para consolidar boas práticas de gestão ambiental nos postos de combustíveis (Jabbour, 2015; Souza, 2019).

Outras estratégias sustentáveis, como a instalação de sistemas de captação de água de chuva, podem contribuir para a sustentabilidade hídrica dos postos de combustíveis, reduzindo o consumo de água potável e os custos operacionais associados ao uso desse recurso. Essas práticas, quando associadas à gestão eficiente de resíduos, ao controle de efluentes, ao monitoramento ambiental e à capacitação técnica, ampliam a capacidade dos empreendimentos de alinhar desempenho econômico e responsabilidade ambiental (Ghisi; Tavares; Rocha, 2009).

A adoção de metas e práticas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) também pode orientar a sustentabilidade operacional dos postos de combustíveis. Padrões formais, normas técnicas e instrumentos de gestão são percebidos por stakeholders como mecanismos relevantes para apoiar a implementação dos ODS, especialmente quando contribuem para melhorar a transparência, a conformidade e o desempenho socioambiental das organizações (Blind; Heß, 2023).

Dessa forma, a gestão ambiental dos postos de combustíveis deve ser compreendida a partir de um enfoque holístico, integrando aspectos legais, técnicos, operacionais, sociais e institucionais. A literatura evidencia que a sustentabilidade do setor depende não apenas do atendimento às exigências normativas, mas também da adoção de práticas preventivas, tecnologias de controle, monitoramento contínuo, capacitação de trabalhadores, auditorias periódicas e articulação com políticas públicas. No contexto de Mossoró/RN, essa abordagem torna-se especialmente relevante diante da importância econômica dos postos, dos riscos ambientais associados à atividade e da necessidade de fortalecer práticas empresariais ambientalmente responsáveis.

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação da Pesquisa

A pesquisa utiliza uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos. O quantitativo se aplica na análise estatística dos dados coletados por meio de questionários e ferramentas como o SPSS, enquanto o qualitativo aprofunda a compreensão de práticas, impactos e soluções relacionadas à gestão ambiental nos postos de combustíveis em Mossoró. Essa abordagem permite uma visão detalhada e abrangente do problema, conforme enfatizado por Marconi e Lakatos (2021).

Segundo Marconi e Lakatos (2021), uma pesquisa pode ser classificada com base nos critérios metodológicos, quanto aos objetivos, meios e à natureza. Com isso, a pesquisa é descritiva, exploratória, aplicada e um estudo de caso.

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória porque busca investigar lacunas de conhecimento na gestão ambiental no contexto do Semiárido brasileiro, utilizando a ferramenta Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) para identificar problemas. É também descritiva, pois detalha os impactos ambientais, as práticas adotadas pelos postos e as soluções propostas, fornecendo um retrato minucioso e estruturado (Buainain; Garcia, 2013).

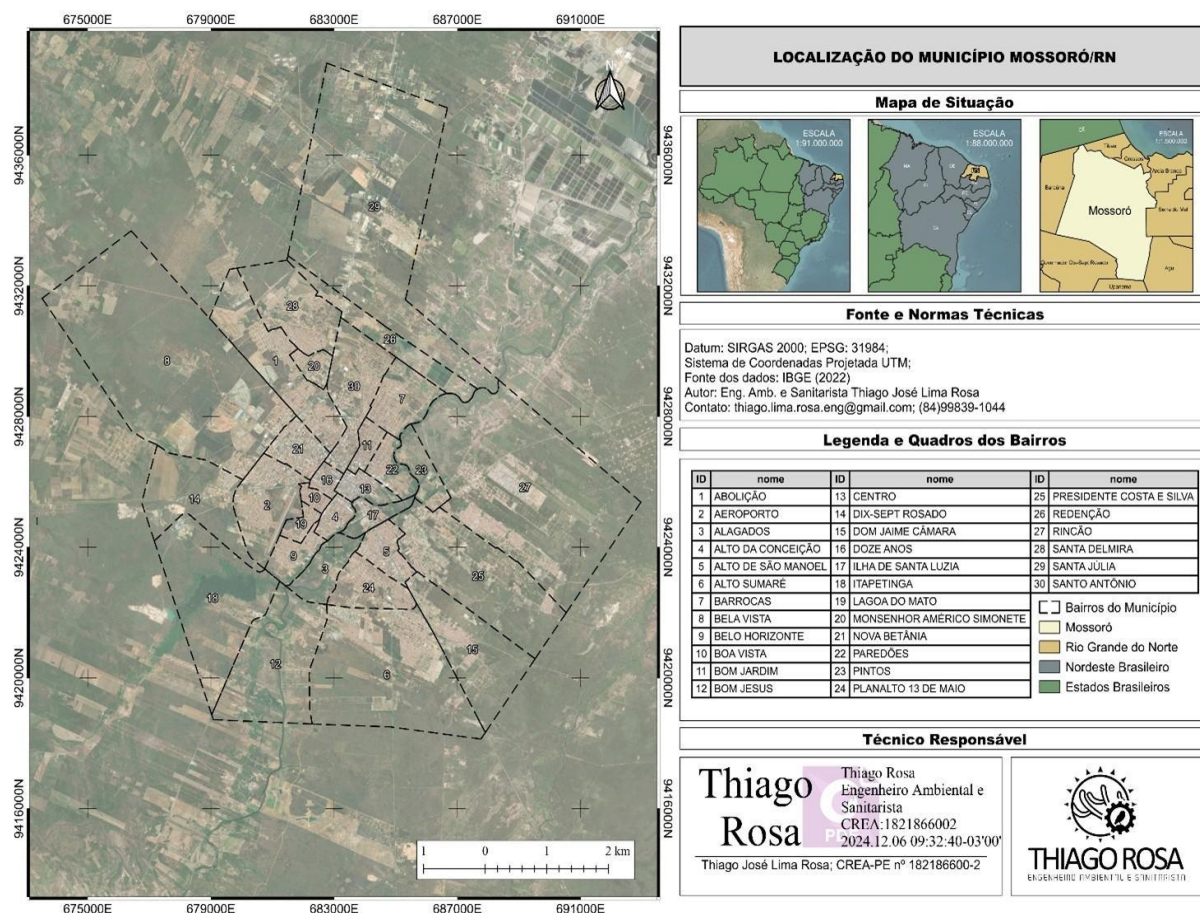
A natureza do estudo é aplicada, uma vez que se propõe a desenvolver soluções práticas e adaptadas para melhorar a gestão ambiental dos postos de combustíveis, alinhando-as às exigências legais e aos princípios de sustentabilidade. As soluções visam benefícios concretos, como maior eficiência operacional e redução de riscos ambientais, com impacto direto no setor (Duda et al., 2022).

Quanto aos procedimentos científicos, a pesquisa é bibliográfica, documental, de campo e um estudo de caso. A revisão bibliográfica fundamenta teoricamente o estudo, enquanto a análise documental investiga dados regulatórios e normativos do setor. A coleta de dados em campo é realizada por meio de questionários e inspeções nos postos, e o foco no município de Mossoró caracteriza o estudo como um caso específico, permitindo uma análise contextualizada e detalhada do problema ambiental local. Essa combinação de procedimentos fortalece a robustez da pesquisa e garante resultados confiáveis e relevantes (Prodanov; Freitas, 2013; Dantas et al., 2013).

3.2 Área de Estudo

O município de Mossoró está localizado na região Nordeste do Brasil, no interior do estado Rio Grande do Norte (Figura 01), sendo considerado o maior município do estado em extensão territorial, com uma área de aproximadamente 2.100km² (IBGE, 2022). O referido município é delimitado ao norte pelo estado do Ceará e Grossos, ao sul por Governador Dix-Sept Rosado e Upanema, a leste de Areia Branca e Serra do Mel, e a oeste de Baraúna. Por fim, destaca-se que o município encontra-se situado na mesorregião do Oeste Potiguar, sendo estrategicamente posicionado entre as capitais Fortaleza, no Ceará, e Natal, no Rio Grande do Norte.

Figura 01 – Localização do município.



Fonte: Autor, 2024.

O clima semiárido é caracterizado por temperaturas elevadas, com uma média anual de 27,4°C, e chuvas concentradas entre fevereiro e abril. A vegetação predominante é a caatinga, com diferentes subtipos adaptados ao ambiente árido. O relevo da região é majoritariamente plano, composto por formações como a Depressão Sertaneja e a Chapada do Apodi (IBGE, 2022).

A geologia de Mossoró, situada na região semiárida do Nordeste brasileiro, é caracterizada por formações sedimentares do Grupo Barreiras, compostas predominantemente por arenitos e argilitos, que influenciam a morfologia local e a disponibilidade hídrica subterrânea. A geomorfologia da região é marcada por planícies fluviais e tabuleiros costeiros, resultantes de processos erosivos e deposicionais ao longo do tempo, moldando uma paisagem de relevo suave e altitudes modestas (Maia; Bezerra, 2014).

O município de Mossoró possui sistema de abastecimento hídrico composto por fontes subterrâneas e superficiais, com predominância da captação subterrânea por poços tubulares no Aquífero Açu, responsável por cerca de 70% da água consumida, enquanto a parcela superficial

é conduzida pela Adutora Jerônimo Rosado, a partir da Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, na bacia do rio Piranhas-Açu (Sousa; Rocha; Araújo, 2011).

Os solos predominantes são os Neossolos e Luvisolos, caracterizados por baixa fertilidade natural e suscetibilidade à erosão, exigindo práticas agrícolas conservacionistas para garantir a sustentabilidade do uso da terra (Medeiros et al., 2018).

A cidade apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,720, considerado alto, e um índice de escolarização de 97,7% para crianças entre 6 e 14 anos (IBGE, 2022).

Historicamente, Mossoró desempenhou um papel importante em episódios de resistência e emancipação. Em 1883, tornou-se a primeira cidade brasileira a abolir a escravidão, cinco anos antes da assinatura da Lei Áurea. Além disso, em 1927, destacou-se ao resistir ao ataque do bando de Lampião, um marco de sua história (Souza, 2019). A riqueza cultural do município é evidenciada por eventos como o “Mossoró Cidade Junina - MCJ”, um dos maiores festivais juninos do Brasil, que atrai visitantes e movimenta a economia local (Nascimento; Nobrega, 2016).

A economia local apresenta perfil diversificado, tendo como principais pilares a agropecuária, a extração de petróleo e gás natural, a produção de sal marinho, atividade na qual o município se destaca como o maior produtor nacional, e a fruticultura, especialmente com a produção de melão destinada à exportação (Nunes; Gondim; Silva, 2019). Mais recentemente, Mossoró também tem se consolidado como polo de energia renovável, impulsionado pela instalação de parques eólicos. Além disso, o setor terciário, representado pelo comércio e pelos serviços, exerce papel relevante no dinamismo econômico da cidade (Couto; Elias, 2021; Almeida et al., 2021).

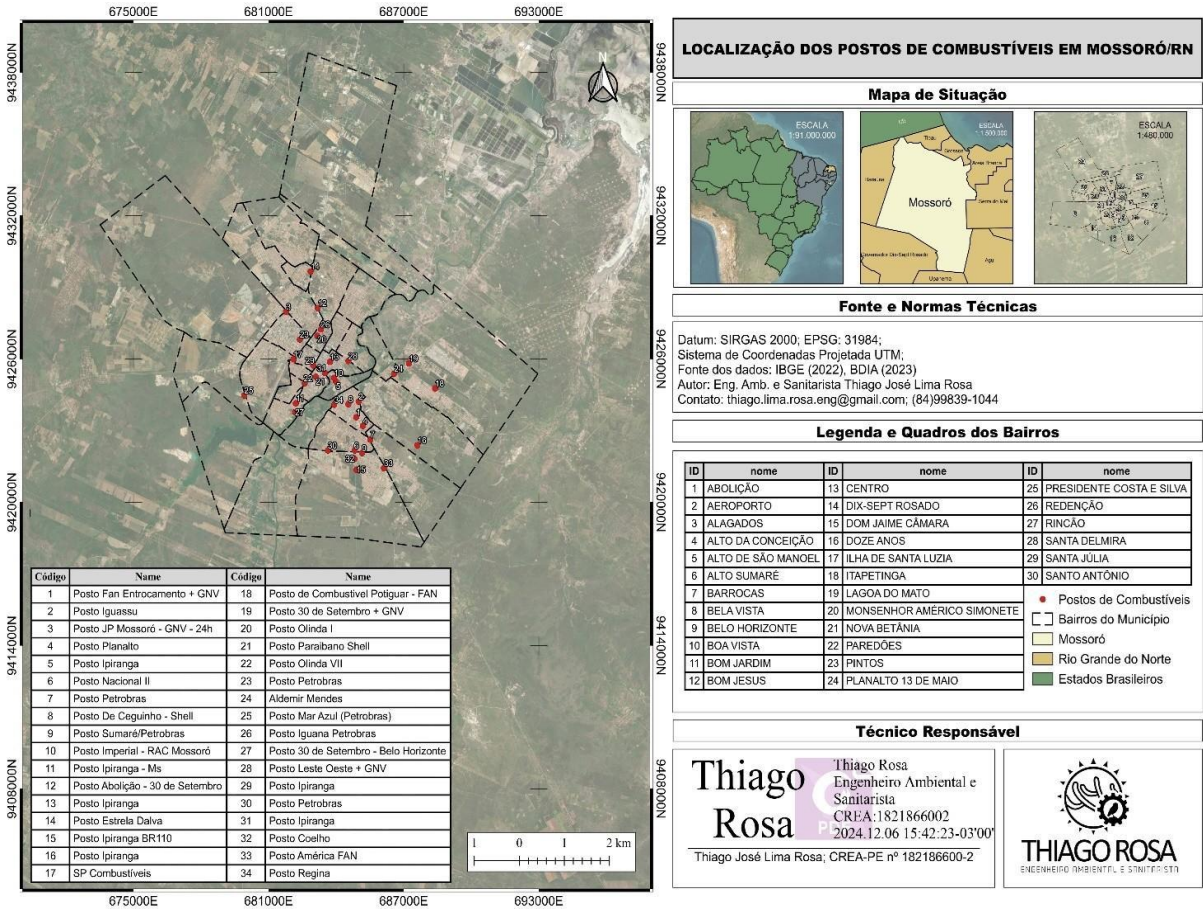
Socioeconomicamente, a população de Mossoró é diversificada, com segmentos que variam desde classes de baixa renda até classes médias e altas, refletindo desigualdades socioeconômicas significativas. As atividades econômicas estão distribuídas entre a indústria salinera, a fruticultura irrigada, a extração de petróleo e gás, além do comércio e serviços, setores que compõem a base econômica do município (IBGE, 2022).

O município enfrenta problemas como a degradação dos solos devido ao desmatamento e práticas agrícolas inadequadas, a poluição dos recursos hídricos por efluentes domésticos e industriais, além da pressão sobre os ecossistemas de Caatinga pela expansão urbana e atividades econômicas. A gestão inadequada dos resíduos sólidos e a falta de saneamento básico em algumas áreas agravam os desafios ambientais, demandando políticas públicas eficazes para

mitigar os impactos e promover a sustentabilidade local (Moura; Oliveira, 2010; Silva; Grigio; Pessoa, 2017).

O setor de postos de combustíveis em Mossoró reflete a relevância econômica da cidade como um polo logístico regional. A localização estratégica na BR-304 e a demanda crescente por transporte rodoviário incentivam a expansão do setor. A cidade conta com um número significativo de postos que atendem à população urbana e ao fluxo de veículos de carga (Figura 02).

Figura 02 – Localização dos postos de combustíveis.



Fonte: Autor, 2024.

A combinação de sua localização estratégica, diversidade cultural, economia variada e boa infraestrutura faz de Mossoró um dos municípios mais dinâmicos do Rio Grande do Norte. Embora enfrente os desafios típicos do clima semiárido, a cidade tem demonstrado capacidade de adaptação e inovação, com destaque para setores como a exportação de frutas e a expansão das energias renováveis (Delatorre; Morita, 2007). Nesse contexto, o setor de postos de combustíveis surge como um importante suporte à logística local e regional, atendendo tanto às necessidades urbanas quanto ao fluxo de transporte, e reafirmando o papel de Mossoró como

um elo central no desenvolvimento econômico e social do Oeste Potiguar (Delatorre; Morita, 2007).

3.3 Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi realizada na cidade de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, com o objetivo de analisar a gestão ambiental implantada nos postos de combustíveis do município. O estudo busca testar as hipóteses levantadas e alcançar os objetivos propostos, a partir dos procedimentos metodológicos: Etapa I – Levantamento teórico da temática, Etapa II – Definição dos empreendimentos investigados, Etapa III – Definição dos instrumentos de pesquisa, Etapa IV – Cadastro no Comitê de Ética de Pesquisa (CEP), Etapa V – Obtenção direta dos dados em campo, Etapa VI – Obtenção indireta dos dados em campo, Etapa VII – Organização, Tratamento e Análise dos dados, e Etapa VIII – Encerramento do projeto.

Figura 03 - Fluxograma das Etapas da Pesquisa.



Fonte: Autor, 2025.

- Etapa I – Levantamento teórico da temática

Inicialmente, foram estabelecidas quatro temáticas principais para guiar o levantamento teórico e estruturar a pesquisa: Caracterização do setor de postos de combustíveis; Impactos socioambientais do setor de postos de combustíveis; Legalidade do setor de postos de combustíveis e; Gestão e gerenciamento do setor de postos de combustíveis.

- Etapa II – Definição dos empreendimentos investigados

A escolha dos 12 postos de combustíveis analisados seguiu critérios estratégicos que assegurassem relevância, representatividade e viabilidade da pesquisa. O universo do estudo corresponde a 39 postos revendedores de combustíveis licenciados no município, conforme banco de dados institucional do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), considerando as Licenças de Operação (LO) emitidas entre 2016 e a data de levantamento dos dados da pesquisa, em 2026.

Considera-se, ainda, que a validade da Licença de Operação para postos revendedores de combustíveis, no âmbito do IDEMA, é de seis anos, o que assegura a atualidade e a regularidade ambiental dos empreendimentos considerados. A partir desse universo, definiu-se uma amostra de 12 postos, selecionados de modo a garantir diversidade entre os empreendimentos e permitir a obtenção de dados consistentes para a análise.

Os critérios de seleção foram:

1. **Banco de dados institucional:** informações do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) e da Secretaria Municipal de Urbanismo, Meio Ambiente e Serviços Urbanos;
2. **Infraestrutura e porte do estabelecimento:** seleção de postos de diferentes portes (micro, pequeno e médio), abrangendo desde estabelecimentos com estrutura reduzida até unidades maiores;
3. **Localização e demanda por transporte rodoviário:** priorização de postos situados em áreas de alta demanda por transporte rodoviário;
4. **Receptividade dos gestores:** priorização de postos cujos responsáveis demonstraram maior abertura à pesquisa e interesse pela temática da gestão ambiental.

- Etapa III – Definição dos instrumentos de pesquisa

A coleta de dados ocorreu por meio de questionários previamente elaborados, aplicados durante entrevistas com os gestores dos postos de combustíveis, realizadas in loco. Os questionários foram estruturados em seis eixos temáticos, contemplando as seguintes variáveis de análise:

1. **Aspectos gerais dos postos de combustíveis:** número de funcionários; porte econômico (renda anual); área do imóvel; tempo de existência do empreendimento;

horário de funcionamento; oferta de serviços complementares; realização de treinamentos ambientais e de segurança; ações sustentáveis adotadas; percepção ambiental dos colaboradores; e volume total de armazenamento de combustíveis.

2. **Aspectos da construção dos postos de combustíveis:** adoção de medidas de minimização de impactos ambientais durante a construção; ocorrência de denúncias por crime ambiental; conservação ou precaução quanto ao desmatamento; percepção de poluição da fauna e flora locais; adoção de medidas de restauração ambiental; impactos percebidos pela população local; geração de empregos; alterações na paisagem urbana; pontos positivos associados à implantação dos empreendimentos; e existência de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).
3. **Aspectos ambientais:** consumo mensal de água; origem da água utilizada; práticas de reuso hídrico; tratamento da água; uso de válvulas reguladoras; consumo de energia elétrica; adoção de práticas de racionalização energética; uso de dispositivos de redução do consumo energético; adoção de fontes de energia renovável; e uso de geradores de energia.
4. **Legalidade Ambiental:** situação do licenciamento ambiental dos empreendimentos; vigência e regularidade das licenças ambientais; formas de armazenamento de resíduos sólidos; existência de abrigo adequado para resíduos; adoção de coleta seletiva; periodicidade da coleta de resíduos; tratamento e destinação final dos resíduos sólidos; destinação dos efluentes líquidos; adoção de práticas de responsabilidade socioambiental; realização e frequência de treinamentos ambientais; e existência ou não de sistema de gestão ambiental formalmente implementado.
5. **Práticas Ambientais:** realização de manutenções preventivas nos equipamentos hídricos e elétricos; uso de sensores de presença e dispositivos de controle de consumo; controle e monitoramento do descarte de resíduos sólidos; incentivo à adoção de práticas sustentáveis junto aos colaboradores; controle do desperdício hídrico; realização de treinamentos sobre descarte adequado de resíduos; capacitação dos funcionários quanto ao uso racional da água e da energia elétrica; e adoção de equipamentos e sistemas de monitoramento dos tanques de combustíveis, incluindo tecnologias de detecção automática de vazamentos.

- 6. Índice de Sustentabilidade:** avaliação integrada do desempenho ambiental, social e econômico dos empreendimentos; consolidação dos resultados obtidos nos eixos de legalidade ambiental, práticas ambientais e gestão operacional; mensuração do nível de sustentabilidade empresarial a partir de indicadores previamente definidos; identificação de fragilidades e potencialidades ambientais; e classificação dos postos de combustíveis quanto ao seu grau de sustentabilidade, permitindo análises comparativas entre os empreendimentos avaliados

Para cada posto de combustível, os indicadores foram agrupados em três eixos analíticos: legalidade ambiental, práticas ambientais e gestão operacional. O desempenho em cada eixo foi obtido pela razão entre o número de indicadores atendidos (“conforme”) e o total de indicadores válidos do respectivo eixo, expressa em percentual, conforme a Equação (1):

$$Ei (\%) = \left(\frac{N(\text{conforme})}{N(\text{válidos})} \right) \times 100 \quad (1)$$

Em que:

- Ei corresponde ao desempenho do posto no eixo i ;
- N_{conforme} representa o número de indicadores classificados como conforme;
- $N_{\text{válidos}}$ representa ao total de indicadores válidos do respectivo eixo

Onde o total de $N_{\text{válidos}}$ para cada eixo corresponde a:

- Legalidade Ambiental: Atuação conforme leis e licenciamento; Existência de multa ou problema jurídico ambiental; Sanção administrativa ambiental nos últimos 3 anos. $N_{\text{válidos}} = 3$
- Práticas Ambientais: Responsabilidade ambiental; Sistema de coleta e gestão de resíduos; Monitoramento e manutenção ambiental; Programa de reuso da água. $N_{\text{válidos}} = 4$
- Gestão Operacional: Sistema de gestão ambiental; Programa de gestão; Treinamentos ambientais e de segurança; Compromisso com partes interessadas; Treinamentos para funcionários; Profissional de segurança do trabalho; Uso adequado de EPIs; Plano de controle de emergências; Riscos à saúde e segurança pública. $N_{\text{válidos}} = 9$

Posteriormente, os resultados dos três eixos foram consolidados para o cálculo do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), permitindo a comparação do desempenho socioambiental entre os empreendimentos avaliados.

Onde,

- Legalidade Ambiental (%): Percentual de indicadores legais atendidos por posto (licenciamento, conformidade legal, ausência de sanções);
- Práticas Ambientais (%): Grau de adoção de práticas ambientais e preventivas (resíduos, monitoramento, reuso, manutenção);
- Gestão Operacional (%): Estrutura organizacional e operacional da gestão ambiental (SGA, treinamentos, EPIs, planos de emergência);

Para o cálculo do ISE, adotou-se a fórmula (2) e a classificação (Tabela 01)

$$ISE (\%) = \left(\frac{\sum \text{Indicadores atendidos}}{17} \right) \times 100 \quad (2)$$

Tabela 01 - Classificação do Índice de Sustentabilidade Empresarial.

ISE	CLASSIFICAÇÃO
< 50%	Baixo desempenho
50% < ISE < 75%	Desempenho intermediário
ISE > 75%	Desempenho elevado

Fonte: Adaptado, Souza (2019).

Para facilitar o registro, a sistematização e a organização das respostas, utilizou-se a plataforma Google Forms, o que possibilitou a digitalização imediata dos dados e a redução de erros de transcrição. O uso da ferramenta proporcionou maior eficiência ao processo de coleta de dados, eliminando a necessidade de transcrição manual e reduzindo o risco de erros. Além disso, a interface intuitiva facilitou a navegação e permitiu a organização lógica das questões, garantindo maior clareza durante o preenchimento.

Para a análise estatística, adotou-se o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), reconhecido por sua robustez para tabulações, testes de hipóteses, análises de correlação e identificação de padrões.

- Etapa IV – Cadastro no Comitê de Ética de Pesquisa – CEP

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o número de parecer 7.649.735, assegurando conformidade com as normas éticas da UFERSA e com diretrizes nacionais e internacionais aplicáveis. Esse procedimento garantiu a proteção dos direitos, da dignidade e da segurança dos participantes em todas as fases da investigação.

- Etapa V – Obtenção direta dos dados em campo

O processo de coleta de dados percorre o seguinte caminho:

1. **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE):** os participantes assinaram o termo antes de responder às entrevistas ou aos formulários;
2. **Entrevistas e aplicação dos questionários:** os instrumentos foram aplicados aos gestores dos postos de combustíveis com o objetivo de caracterizar os empreendimentos e avaliar, de forma sistemática, as práticas de gestão adotadas.

- Etapa VI – Obtenção indireta dos dados em campo

Entre 1 e 15 de setembro de 2025, foram realizadas visitas técnicas aos postos selecionados, incluindo inspeções, com o objetivo de identificar problemas, observar a infraestrutura e obter dados qualitativos.

- Etapa VII – Organização, Tratamento e Análise dos dados

Após a coleta, os dados foram sistematicamente organizados para assegurar precisão e confiabilidade. Inicialmente, as informações foram classificadas conforme variáveis predefinidas, como tipos de impactos ambientais, conformidade legal e práticas de gestão adotadas.

Em seguida, o material foi codificado e tabulado no software SPSS, permitindo análises descritivas e inferenciais. Os dados qualitativos provenientes das entrevistas e observações foram tratados por meio da Análise de Conteúdo, possibilitando a identificação de padrões, recorrências e relações significativas.

- Etapa VIII – Encerramento do projeto

Os dados coletados por meio de entrevistas semiestruturadas foram analisados e organizados em um banco de dados, que ficou sob total responsabilidade do pesquisador, sendo armazenado por cinco anos em uma pasta no Google Drive, com acesso exclusivo do pesquisador e do orientador.

3.3.1 Garantias Éticas aos Participantes da Pesquisa

Quanto aos riscos existe a possibilidade dos riscos emocionais, como: receio de serem identificados; nervosismo, que eles podem apresentar ao se disporem a responder, e/ou mesmo

vergonha de não saberem responder alguma pergunta, afinal é algo novo, diante de uma pessoa desconhecida, e interrupção na sua rotina diária.

Com o intuito de minimizar esta situação, propomos antes de iniciar a entrevista, uma conversa informal na tentativa de familiarizar e te aproximar da pesquisadora, te deixando mais à vontade e tranquilo, além de deixar claro o anonimato da entrevista, que para efetivá-la, será feita pelo pesquisador, no qual você será nomeado nos formulários de entrevistas por números.

Além dos fatores emocionais, elencamos o receio de falar algo que não poderia, e o medo de alguma consideração na sua fala possa comprometer o seu emprego. Nesta situação específica além da garantia do anonimato, e para garanti-la, a entrevista será realizada somente com a presença do pesquisador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aspectos Gerais

A análise dos aspectos gerais dos postos de combustíveis investigados no município de Mossoró/RN permitiu identificar características estruturais, operacionais e gerenciais que influenciam diretamente a dinâmica socioeconômica local e a adoção de práticas de gestão ambiental. Esse diagnóstico abrange variáveis relacionadas ao porte dos empreendimentos, à capacidade econômica, à infraestrutura física, ao tempo de operação, ao regime de funcionamento, à diversificação de serviços, à capacitação dos colaboradores, às ações sustentáveis adotadas, à percepção ambiental dos funcionários e à capacidade de armazenamento de combustíveis. Tais elementos são fundamentais para compreender o nível de organização do setor, bem como suas potencialidades e limitações frente às exigências ambientais e aos desafios da sustentabilidade urbana.

A partir da caracterização geral dos postos de combustíveis analisados, observa-se que a maioria dos empreendimentos possui entre 10 e 30 funcionários (66,7%), configurando-se como estabelecimentos de médio porte em termos de força de trabalho. No que se refere à renda bruta anual, predominam os postos classificados como de médio porte (58,3%). Quanto à ocupação espacial, verifica-se que a maior parte dos empreendimentos ocupa áreas de até 750 m² (41,6%). Em relação à capacidade de armazenamento de combustíveis, o volume total mais frequente é de 60 m³ (33,4%). Ademais, a maioria dos postos operam há mais de 10 anos (83,7%), apresenta funcionamento predominantemente em tempo integral (58,4%) e oferta serviços complementares, com destaque para a conveniência, identificada como o serviço mais recorrente (46,84%) (Tabela 02).

No que concerne às práticas de gestão, constatou-se que a maioria dos postos realiza treinamentos ambientais e de segurança (91,6%). Entretanto, observa-se menor incidência de ações técnicas e instrumentais, como a medição de vazamentos (21,82%), a elaboração do Relatório de Segurança Ambiental – RSA (21,82%) e a organização sistemática da gestão de resíduos sólidos (21,82%). Quanto à compreensão do conceito de gestão ambiental, a preservação do meio ambiente foi apontada como o principal entendimento pelos gestores e colaboradores (31,6%) (Tabela 02).

Tabela 02 – Caracterização Geral dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN.

VARIÁVEL	QUANTITATIVO (%)						
Funcionários	Abaixo de 10		10 a 30		30 a 50		
	25%		66,7%		8,3%		
Renda Anual	Micro Empresa		Pequeno Porte		Médio Porte		
	41,7%		0%		58,3%		
Área do Imóvel	Até 750 m²		De 750 m² a 2250 m²		2250 m² a 6750 m²		
	41,6%		25%		33,4%		
Tempo de Existência	Até 5 anos		De 06 a 09 anos		Acima de 10 anos		
	0%		16,6%		83,7%		
Horário de Funcionamento	Apenas um turno		Matutino e Vespertino		Tempo Integral		
	0%		41,6%		58,4%		
Outros Serviços	Conveniência	Lavagem de carros	Oficina	Troca de Óleo	Venda de GLP	Venda de Óleo	Outros
	46,84%	5,86%	5,86%	23,93%	5,86%	11,65%	0%
Treinamento ambientais e segurança	Sim				Não		
	91,6%				8,4%		
Ações sustentáveis	Medição de Vazamentos	RSA	Gestão de Resíduos Sólidos	Prevenção e Controle de Derramamento	Contenção e Proteção do Solo	Capacitação	Saúde, Segurança do Trabalho
	21,82%	21,82%	21,82%	13,07%	13,07%	6,39%	2,01%
Percepção Ambiental dos Colaboradores	Preservação do Meio Ambiente	Prevenção e Minimização de Impactos	Cultura Ambiental	Saúde, Segurança do Trabalho	Gestão de Resíduos Sólidos	Capacitação	Cumprir leis ambientais
	31,6%	15,8%	15,8%	15,8%	10,4%	5,3%	5,3%
Volume total de armazenamento de combustíveis	45 m³	60 m³	70 m³	75 m³	90 m³	105 m³	120 m³
	8,3%	33,4%	8,3%	8,3%	16,7%	16,7%	8,3%

Fonte: Autor, 2026.

Com isso, evidencia-se a expressiva capacidade econômica do setor no município, uma vez que o perfil identificado indica operações contínuas e estruturalmente organizadas, geralmente distribuídas em turnos, sobretudo nos postos com funcionamento integral. Nessa perspectiva interpretativa, a literatura indica que os postos de combustíveis se inserem em redes territoriais de comércio e serviços com relevância econômica local, articulando oferta de produtos, conveniência e prestação de serviços, ao mesmo tempo em que demandam organização do trabalho em turnos e múltiplas funções ocupacionais (Silva; Léda, 2022; Yin; Tan; Fan, 2023; Geraldino et al., 2020). Assim, para compreender a dinâmica dos

estabelecimentos investigados, faz-se necessário analisar suas dimensões socioeconômicas, bem como compará-las a outras realidades territoriais.

Ao analisar o porte dos empreendimentos com base na renda bruta anual, observa-se que os resultados reforçam o papel estratégico dos postos de combustíveis no abastecimento urbano e regional, uma vez que a maioria dos estabelecimentos é classificada como de médio porte (58,3%), contribuindo significativamente para a arrecadação municipal. Franceschi et al. (2012) destacam que empreendimentos com maior faturamento apresentam maior potencial para investir em tecnologias ambientais e em sistemas de gestão mais eficientes. Nesse sentido, os empreendimentos analisados apresentam condições favoráveis à adoção de práticas ambientais mais robustas.

A análise da área dos imóveis revela a predominância de postos com características típicas de áreas urbanas consolidadas, marcadas por elevada densidade construtiva e valorização imobiliária. De acordo com Souza (2019), postos instalados em áreas reduzidas enfrentam limitações para a ampliação da infraestrutura ambiental, o que pode influenciar diretamente a disposição de tanques, os sistemas de drenagem e as áreas destinadas ao gerenciamento de resíduos e efluentes. Dessa forma, infere-se que os empreendimentos analisados tendem a adotar práticas ambientais de caráter predominantemente corretivo, em detrimento de ações preventivas estruturais.

Em relação ao tempo de existência, evidencia-se um setor composto majoritariamente por empreendimentos antigos. Essa característica assume relevância do ponto de vista ambiental, uma vez que muitos desses postos foram implantados em períodos nos quais as exigências legais e tecnológicas eram menos rigorosas. Lorenzetti, Rossato e Neuhaus (2011) alertam que empreendimentos mais antigos apresentam maior probabilidade de passivos ambientais, especialmente aqueles relacionados a tanques e tubulações subterrâneas. Entretanto, os resultados indicam que, apesar do potencial de geração de passivos ambientais associado ao tempo de funcionamento, os postos analisados encontram-se, em geral, em conformidade com as normas ambientais vigentes, conforme evidenciado pela renovação periódica das licenças ambientais.

No tocante ao horário de funcionamento, observa-se que os postos operam predominantemente em regime de tempo integral, refletindo a elevada demanda por abastecimento no município, associada ao intenso fluxo urbano e rodoviário. Embora esse regime amplie a oferta de serviços à população, também intensifica a pressão sobre os sistemas de armazenamento, bem como o consumo de água e energia, exigindo maior rigor na gestão ambiental e na manutenção preventiva. Conforme destacam Philippi Jr. e Ruschmann (2010),

tais fatores podem potencializar impactos ambientais; contudo, nos postos analisados, esse aspecto não se mostrou determinante para a geração de novos impactos ambientais.

A diversificação dos serviços evidencia que as lojas de conveniência constituem o serviço complementar mais frequente. Essa multifuncionalidade amplia a atratividade econômica dos empreendimentos, porém também introduz novas fontes potenciais de impacto ambiental, sobretudo relacionadas ao aumento do consumo de energia e à geração de resíduos sólidos e efluentes. Cruz, Neris e Menezes (2018) ressaltam que a ampliação dos serviços exige maior integração entre a gestão ambiental e a gestão operacional. Portanto, infere-se que a maior diversidade de serviços demanda a adoção de práticas ambientais mais abrangentes e sistemáticas.

No que se refere aos treinamentos ambientais e de segurança, observa-se a realização de capacitações, o que demonstra preocupação com a qualificação dos colaboradores e com a prevenção de riscos ambientais e ocupacionais. Segundo Dias (2017), a capacitação contínua constitui um dos pilares da gestão ambiental, pois contribui para a redução de acidentes, a melhoria dos procedimentos operacionais e o fortalecimento da cultura de responsabilidade ambiental. Nesse sentido, os empreendimentos analisados apresentam adequação quanto à implementação de ações formativas voltadas à gestão ambiental.

Em relação às ações sustentáveis adotadas, destacam-se a medição de vazamentos, a gestão de resíduos sólidos e as práticas de prevenção e controle de derramamentos (Figura 04), as quais são fundamentais para a mitigação dos impactos ambientais associados à atividade, especialmente no que se refere à proteção do solo e das águas subterrâneas. Estudos como os de Greco et al. (2007) e Murad et al. (2022) reforçam que a adoção de sistemas de monitoramento contínuo e de métodos de detecção precoce de vazamentos é essencial para a redução de riscos ambientais em áreas urbanas.

Figura 04 – Equipamentos, Sistemas e Sensores de Monitoramento.



Fonte: Autor, 2026.

Além das medidas estruturais, observa-se a adoção de boas práticas operacionais e de gestão ambiental, tais como a coleta e a destinação adequada de resíduos, embalagens de lubrificantes e óleo usado, a reciclagem, o treinamento dos funcionários para atuação em situações de derramamento e o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) (Figura 05). Nesse sentido, estudos recentes indicam que práticas ambientais integradas à estratégia corporativa estão associadas ao aumento do desempenho organizacional, à criação de valor e à redução de riscos empresariais (Friede; Busch; Bassen, 2015; López-Arceiz; Santamaría; Del Río, 2020). Assim, o conjunto dos dados aponta para um esforço significativo por parte dos empreendimentos em alinhar suas operações às exigências ambientais e às boas práticas de sustentabilidade.

Figura 05 – Equipamentos de Coleta Seletiva.



Fonte: Autor, 2026.

No tocante à percepção ambiental dos colaboradores, a variável mais citada, preservação do meio ambiente, indica que os trabalhadores reconhecem a importância da proteção ambiental no contexto das atividades desenvolvidas. Essa percepção constitui um fator positivo para a efetividade das práticas de gestão ambiental, uma vez que, conforme Barbieri (2017), o nível de conscientização dos colaboradores influencia diretamente o cumprimento das normas e a adoção de comportamentos ambientalmente responsáveis.

Nesse sentido, quanto ao volume total de armazenamento de combustíveis, observa-se a predominância de postos com capacidade que representa um volume intermediário dentro do padrão do setor. Esse aspecto é relevante para a avaliação de riscos ambientais, pois volumes maiores ampliam o potencial de vazamentos e de contaminação do solo e das águas subterrâneas. Tal constatação é corroborada pela Sacile (2007), ao afirmar que a capacidade de armazenamento deve estar diretamente associada à adoção de sistemas robustos de monitoramento e de manutenção preventiva.

Nessa perspectiva, os postos de combustíveis analisados demonstram maior preocupação com o cumprimento legal do que com a incorporação estratégica da gestão ambiental. Esse padrão reflete o que autores denominam “sustentabilidade reativa”, caracterizada pela adoção de práticas ambientais como resposta a exigências normativas, e não como fator de competitividade e inovação organizacional (Hart, 1995).

De forma integrada, a análise dos aspectos gerais evidencia que os postos de combustíveis de Mossoró/RN constituem um setor economicamente consolidado, caracterizado por empreendimentos majoritariamente antigos, de médio porte, com funcionamento contínuo e significativa capacidade de geração de emprego e renda. Observa-se que, embora haja avanços importantes no que se refere à capacitação dos colaboradores, à diversificação de serviços e à adoção de práticas voltadas à mitigação de impactos ambientais, essas ações ainda se concentram, em grande parte, no atendimento às exigências normativas mínimas.

Por fim, os resultados indicam a necessidade de fortalecimento da gestão ambiental integrada, especialmente no que tange à ampliação de ações preventivas, ao uso sistemático de tecnologias de monitoramento e à consolidação de uma cultura ambiental mais proativa, alinhada aos princípios da sustentabilidade urbana e à redução dos riscos ambientais associados à atividade.

4.2 Aspectos da Construção dos Postos de Combustíveis

A análise dos aspectos relacionados à fase de construção dos postos de combustíveis permite compreender em que medida os empreendimentos incorporaram, ou não, medidas de prevenção, mitigação e compensação de impactos ambientais durante sua implantação. Essa etapa revela-se particularmente relevante, uma vez que as decisões tomadas na fase construtiva influenciam diretamente a geração de passivos ambientais, a percepção da população local e o grau de conformidade com a legislação ambiental vigente. A Tabela 03 reúne variáveis associadas à minimização de impactos, à conservação ambiental, à percepção de efeitos sobre fauna, flora e população, à geração de empregos, às alterações paisagísticas e aos instrumentos de gestão ambiental.

No que se refere à fase de construção dos postos de combustíveis, observa-se que apenas 33,3% dos empreendimentos adotaram medidas de minimização dos impactos ambientais em todos os locais, enquanto 58,4% dos gestores declararam desconhecer a adoção dessas medidas. Verifica-se, ainda, que 100% dos entrevistados informaram não haver denúncias de crimes ambientais associadas à fase de construção. Ademais, 58,3% afirmaram não ter conhecimento quanto à adoção de medidas de conservação ou precaução em relação ao desmatamento, sendo

que apenas 8,4% relataram que a área já se encontrava previamente edificada. Constatou-se, igualmente, que 50,0% dos entrevistados desconhecem a ocorrência de poluição aparente na fauna e flora locais, assim como 50,0% não souberam informar se foram implementadas medidas de restauração de áreas desmatadas após a construção.

Somado a isso, observa-se que 100% dos gestores afirmaram que a construção dos postos não ocasionou impactos negativos para a população local, embora 83,4% tenham reconhecido alterações visuais na paisagem após a implantação dos empreendimentos. No aspecto socioeconômico, destaca-se que 66,6% dos postos geraram empregos predominantemente para a população local. Entre os pontos positivos percebidos, sobressaem a melhoria da acessibilidade (33,3%), a geração de emprego e renda (22,2%) e o fortalecimento do comércio local (11,1%). Por fim, verifica-se que a maioria dos empreendimentos dispõe de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) (66,6%), enquanto 25,0% informaram não possuir esse instrumento e 8,4% declararam desconhecer sua existência.

Tabela 03 – Construção dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN.

VARIÁVEL	QUANTITATIVO (%)						
Minimização dos impactos ambientais	Sim, em todos os locais		Sim, em alguns locais		Não		Não sabe
	33,3%		0,0%		8,3%		58,4
Denúncia por crime ambiental	Sim				Não		
	0,0%				100%		
Conservação/precaução o com o desmatamento causado na construção	Não		Área já era edificada			Não tem conhecimento	
	33,3%		8,4%			58,3%	
Poluição aparente na fauna e flora local	Sim		Não			Não tem conhecimento	
	8,4%		41,6%			50,0%	
Medida de restauração de áreas desmatadas	Sim		Não			Não tem conhecimento	
	8,4%		41,6%			50,0%	
Impacto negativo para a população local	Não						
	100,0						
Emprego para população local	Sim, empresa tem preferência		Sim, maioria são locais		Sim, surgimento de postos próximos		Sim, todos são locais
	8,3%		16,8%		8,3%		66,6%
Mudança visual do local	Sim		Não			Não tem conhecimento	
	83,4%		8,3%			8,3%	
Pontos positivos para a população local	Fácil Acesso	Emprego e renda	Comércio local	Integração Local	Mobilidade urbana	Qualidade do produto	Preservação ambiental
	33,3%	22,2%	11,1%	11,1%	11,1%	5,6%	5,6%
Gerenciamento de Resíduos	Sim		Não			Não tem conhecimento	
	66,6%		25%			8,4%	

Fonte: Autor, 2026.

Quanto à ocorrência de denúncias por crimes ambientais, verificou-se unanimidade entre os gestores ao afirmarem que não houve registros dessa natureza durante a fase de construção. Embora esse dado possa sugerir conformidade com a legislação ambiental, ele deve ser interpretado com cautela, uma vez que a ausência de denúncias pode estar associada à baixa intensidade de fiscalização, ao desconhecimento da população local ou a fragilidades nos

sistemas de registro institucional, conforme discutem Gusmão e Leal (2015). Esse cenário evidencia que a inexistência de registros formais não assegura, por si só, a inexistência de impactos ambientais, reforçando a necessidade de acompanhamento técnico mais sistemático desde a fase de implantação das obras.

Essa fragilidade nos registros institucionais reflete-se nos resultados relacionados à adoção de medidas de precaução quanto ao desmatamento durante a construção, diante do predomínio do desconhecimento por parte dos gestores. Tal resultado indica que aspectos ambientais relevantes não foram devidamente documentados ou comunicados, situação recorrente em empreendimentos implantados em períodos anteriores ao fortalecimento das exigências ambientais, conforme apontam Philippi Jr. e Ruschmann (2010). A ausência dessa memória institucional compromete a rastreabilidade das ações adotadas na fase inicial dos empreendimentos, dificultando a avaliação retrospectiva de seus impactos.

De forma associada, no tocante à poluição aparente da fauna e da flora locais, observa-se que a ausência de percepção ambiental por parte de parcela significativa dos entrevistados não deve ser interpretada como inexistência de impactos. Muitos efeitos ambientais, especialmente aqueles relacionados à contaminação do solo e das águas subterrâneas, não se manifestam de forma imediata ou visível, o que reforça a importância de monitoramentos técnicos específicos e contínuos. Nesse sentido, Fei-Baffoe et al. (2024) destacam que a inexistência de sinais visuais não exclui a possibilidade de contaminação ambiental em áreas de atividades potencialmente poluidoras.

Nesse mesmo contexto, a análise das medidas de restauração de áreas desmatadas evidencia fragilidades nas ações de compensação ambiental e na comunicação dessas práticas. A baixa incidência de medidas restaurativas compromete o equilíbrio ambiental e pode influenciar negativamente a percepção da sustentabilidade do empreendimento ao longo do tempo, conforme ressalta Barbieri (2017). Esse resultado indica a necessidade de maior integração entre planejamento ambiental, execução das obras e gestão pós-implantação.

Apesar dessas lacunas ambientais, no que se refere à existência de impactos negativos para a população local durante a construção, a percepção predominante de inexistência desses impactos sugere que o processo construtivo ocorreu de forma relativamente organizado, sem geração de transtornos significativos à comunidade, como ruídos excessivos, danos à infraestrutura urbana ou riscos imediatos à saúde pública. Esse resultado aponta para um controle operacional satisfatório sob a ótica social imediata da implantação dos empreendimentos, ainda que não elimine a possibilidade de impactos ambientais de natureza difusa ou de longo prazo.

Complementarmente, em relação à geração de empregos para a população local, os dados evidenciam um impacto socioeconômico positivo, com predominância da contratação de mão de obra local. Esse resultado contribui para a dinamização do mercado de trabalho e para o fortalecimento da economia urbana, corroborando os achados de Silva e Léda (2022) acerca do papel dos postos de combustíveis na geração de empregos em cidades médias.

No que diz respeito às mudanças visuais do local após a construção, observa-se que, embora parte dos gestores reconheça alterações na paisagem urbana, ainda há percentual expressivo de desconhecimento. A implantação dos postos implica modificações visuais associadas à edificação, à iluminação e à intensificação do fluxo de veículos, podendo gerar efeitos positivos ou negativos na paisagem urbana. Conforme destaca Souza (2019), esse aspecto reforça a importância do planejamento urbano articulado ao licenciamento ambiental.

Essa percepção reflete-se nos pontos positivos atribuídos pela população local, entre os quais se destacam a facilidade de acesso aos serviços, a geração de emprego e renda e o fortalecimento do comércio local. Esses resultados evidenciam que os postos de combustíveis exercem papel funcional relevante na mobilidade urbana e na dinâmica econômica municipal, especialmente em cidades de porte intermediário, nas quais tais empreendimentos contribuem para a organização do fluxo urbano e para a dinamização das atividades comerciais (Silva; Goldner, 2019; Silva; Léda, 2022).

Por fim, quanto à existência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), observa-se que, embora a maioria dos empreendimentos declare possuir esse instrumento, ainda há registros de desconhecimento ou inexistência do plano. Esse cenário evidencia a necessidade de ampliação das ações de informação, capacitação e fortalecimento da gestão ambiental no setor, conforme orientam Dias (2017) e Barbieri (2017), especialmente considerando o potencial poluidor da atividade.

De forma geral, os resultados demonstram que, embora a construção dos postos de combustíveis em Mossoró/RN seja percebida como socialmente positiva e sem impactos diretos relevantes para a população local, persistem lacunas significativas no registro, no conhecimento e na sistematização das medidas ambientais adotadas durante a fase de implantação. A predominância do desconhecimento em variáveis ambientais críticas reforça a necessidade de maior rigor nos processos de licenciamento, acompanhamento técnico e preservação da memória ambiental dos empreendimentos, configurando-se como estratégia fundamental para a prevenção de passivos ambientais e para o fortalecimento da sustentabilidade urbana.

4.3 Aspectos Ambientais

A análise dos aspectos ambientais dos postos de combustíveis de Mossoró/RN permite avaliar o grau de uso racional dos recursos naturais, a adoção de tecnologias voltadas à eficiência hídrica e energética e a incorporação de fontes renováveis de energia. As variáveis apresentadas na Tabela 04 contemplam o consumo e a origem da água, as práticas de reuso e tratamento hídrico, o uso de dispositivos de controle, os padrões de consumo energético, as estratégias de racionalização e eficiência da energia, a adoção de fontes renováveis e o uso de geradores. Esses elementos são fundamentais para compreender o nível de alinhamento das práticas operacionais do setor aos princípios da sustentabilidade ambiental.

No que se refere aos aspectos hídricos, observa-se que a maior parte dos postos de combustíveis apresenta consumo mensal de água de até 100m³/mês (58,4%), com predominância de abastecimento pela concessionária CAERN (75,0%). Verifica-se, ainda, que a quase totalidade dos empreendimentos nunca realiza reuso de água (91,6%) nem tratamento da água utilizada (83,3%), bem como não adota válvulas reguladoras de vazão (83,3%), evidenciando baixa incorporação de práticas voltadas ao uso racional dos recursos hídricos e à gestão eficiente da água.

Adicionalmente, no tocante aos aspectos energéticos, constata-se que 58,4% dos postos apresentam consumo de energia elétrica acima de 300 kWh/mês, sendo que a maioria nunca adotou práticas sistemáticas de racionalização do consumo (66,7%) nem dispositivos de redução do gasto energético (66,7%). Em contrapartida, destaca-se que 75,0% dos empreendimentos utilizam energia solar, enquanto 58,4% nunca utilizaram geradores de energia, indicando avanços pontuais na incorporação de fontes renováveis, embora persistam fragilidades na gestão energética operacional.

Tabela 04 – Aspectos Ambientais dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN.

VARIÁVEL	QUANTITATIVO (%)				
Consumo de água mensal	Até 100 m³/mês	101 a 200	201 a 300	Acima de 300	
	58,4%	25%	8,3%	8,3%	
Origem da Água	Poço	CAERN	Carro Pipa	Poço e CAERN	
	0,0	75%	16,7%	8,3%	
Reuso de Água	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	0,0	0,0	0,0	8,4%	91,6%
Tratamento de Água	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	16,7%	0,0	0,0	0,0	83,3%
Válvula Reguladora	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	16,7%	0,0	0,0	0,0	83,3%
Consumo de Energia	Até 100 kwh/mês	101 a 200	201 a 300	Acima de 300	
	0,0	8,3%	33,3%	58,4%	
Racionalização de Energia	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	0,0	0,0	25%	8,3%	66,7%

Dispositivo de Redução de Energia	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	25%	0,0	8,3%	0,0	66,7%
Uso de Energia Renovável	Não Usa	Não uso e, não tem interesse	Não uso, mas tem interesse	Usa, sistema solar	
	16,6%	0,0	8,3%	75%	
Gerador de Energia	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	8,3%	8,3%	8,3%	16,7%	58,4%

Fonte: Autor, 2026.

No que se refere ao consumo mensal de água, observa-se que a maioria dos postos de combustíveis apresenta consumo de até 100m³/mês, valor compatível com a natureza das atividades desenvolvidas, como abastecimento e limpeza das áreas operacionais. Resultados semelhantes foram identificados por Cruz, Neris e Menezes (2018) em postos localizados nas regiões Sul e Nordeste do país, indicando que esse padrão é recorrente no setor. Embora caracterize um consumo relativamente moderado, conforme destacam Philippi Jr. e Ruschmann (2010), esse volume demanda monitoramento contínuo e a adoção de práticas sistemáticas de uso racional, sobretudo em contextos de escassez hídrica, como o semiárido nordestino.

Associado a esse padrão de consumo, verifica-se a predominância do abastecimento de água pela CAERN, evidenciando elevada dependência do sistema público. Embora esse modelo assegure regularidade e controle sanitário, torna os empreendimentos vulneráveis a períodos de racionamento e a instabilidades no fornecimento. Segundo o IBGE (2023), a pressão crescente sobre os sistemas públicos de abastecimento em cidades médias reforça a necessidade de diversificação das fontes e de adoção de medidas de eficiência hídrica, de modo a ampliar a resiliência operacional dos empreendimentos.

Entretanto, essa dependência do sistema público não é acompanhada por práticas eficientes de gestão da água. Em relação ao reúso, observa-se baixa adoção de sistemas de reaproveitamento, cenário também identificado por Cruz, Neris e Menezes (2018), o que evidencia uma fragilidade estrutural recorrente no setor. A ausência de tecnologias como captação de águas pluviais e reúso da água de lavagem representa uma oportunidade perdida de redução do consumo hídrico, considerando que o reúso é reconhecido como uma das estratégias mais eficazes para a conservação dos recursos hídricos em empreendimentos urbanos (Barbieri, 2017).

De forma semelhante, no tocante ao tratamento da água, constata-se um cenário de baixa adoção, compatível com os resultados observados por Gusmão e Leal (2015) e Cruz, Neris e Menezes (2018) em diferentes regiões brasileiras. A inexistência de tratamento adequado pode gerar riscos ambientais e operacionais, dependendo da origem e da finalidade da água utilizada, uma vez que o tratamento é essencial para garantir segurança sanitária, reduzir danos aos

equipamentos e minimizar impactos ambientais associados ao descarte inadequado (Dias, 2017).

Complementarmente, quanto ao uso de válvulas reguladoras, os resultados indicam ausência de controle eficiente do consumo hídrico, padrão também observado por Cruz, Neris e Menezes (2018). A não adoção de tecnologias simples e de baixo custo, como válvulas reguladoras, contribui para o desperdício e reflete fragilidades na gestão ambiental operacional, conforme apontam Philippi Jr. e Ruschmann (2010), evidenciando a necessidade de incorporação de medidas preventivas de fácil implementação.

No que se refere ao consumo de energia elétrica, os resultados evidenciam o caráter intensivo em energia das atividades desenvolvidas, como iluminação, funcionamento de bombas e sistemas eletrônicos. Estudos realizados por Biffi e Reis (2019) e Affandi et al. (2022) apontam padrão semelhante em empreendimentos urbanos de serviços, especialmente aqueles com funcionamento contínuo. Esse elevado consumo impacta diretamente os custos operacionais e a pegada ambiental, reforçando a eficiência energética como eixo estratégico da sustentabilidade (Foletto, 2021; Adedoja; Babatunde; Babatunde, 2020).

Entretanto, a elevada demanda energética não é acompanhada por práticas consistentes de racionalização do consumo. Observa-se uma lacuna significativa na adoção de medidas simples, como otimização da iluminação e desligamento de equipamentos fora dos horários de pico, o que contribui para desperdícios e ampliação desnecessária dos impactos ambientais.

De forma coerente com esse cenário, verifica-se baixa adoção de dispositivos de redução do consumo energético, como lâmpadas LED e sensores de presença. Conforme destacam Trenbath et al. (2022), essa realidade está associada, em muitos casos, ao desconhecimento dos benefícios econômicos e ambientais da eficiência energética, limitando avanços mais consistentes na gestão operacional.

Em contrapartida, no que se refere ao uso de energia renovável, observa-se avanço significativo, com elevada adesão a sistemas de energia solar. Resultados semelhantes foram identificados por Biffi e Reis (2019) e Affandi et al. (2022), que destacam a energia solar como estratégia eficiente para a redução de custos operacionais e das emissões de gases de efeito estufa. Assim, a ampliação do uso de fontes renováveis configura-se como elemento central para o fortalecimento da sustentabilidade energética dos postos de combustíveis.

Quanto ao uso de geradores de energia, observa-se baixa utilização, o que é coerente com o papel desses equipamentos como sistemas de backup acionados principalmente em situações de falha no fornecimento elétrico (Marqusee; Jenket, 2020). Embora o uso reduzido de geradores contribua para a diminuição das emissões e do consumo de combustíveis fósseis,

a ausência de sistemas alternativos de backup pode comprometer a continuidade das operações em situações de interrupção do fornecimento, indicando a necessidade de estratégias de contingência energética ambientalmente adequadas (Hwang; Tongsopit; Kittner, 2023).

Os resultados do presente estudo não evidenciam a adoção de práticas inovadoras no âmbito da gestão ambiental, uma vez que as ações identificadas são predominantemente tradicionais, voltadas ao controle e à prevenção de impactos ambientais. Essa discrepância em relação às tendências internacionais indica que o setor analisado ainda apresenta baixo nível de maturidade em termos de inovação ambiental. Esse cenário é consistente com estudos realizados em países em desenvolvimento, que apontam limitações estruturais, econômicas e institucionais como fatores que dificultam a adoção de práticas ambientais avançadas (Ying; Wang; Liu, 2022). Nesse sentido, a relação entre inovação e gestão ambiental deve ser priorizada nas estratégias empresariais, considerando que estudos demonstram que a eco-inovação e a transformação digital contribuem significativamente para o desempenho ambiental e para a competitividade organizacional (Xie; Huo; Zou, 2019; Song et al., 2023).

De forma geral, os resultados evidenciam que os postos de combustíveis de Mossoró/RN apresentam avanços pontuais na adoção de práticas ambientais, especialmente no uso de energia renovável. Entretanto, persistem fragilidades significativas relacionadas à gestão hídrica e energética, à baixa adoção de sistemas de reuso, tratamento e dispositivos de controle, o que limita o desempenho ambiental do setor. Esses achados reforçam a necessidade de fortalecimento da gestão ambiental integrada, com foco na eficiência hídrica e energética, na capacitação dos gestores e na incorporação sistemática de tecnologias sustentáveis.

4.4 Legalidade Ambiental dos Postos de Combustíveis

A análise da legalidade ambiental dos postos de combustíveis possibilita compreender em que medida os empreendimentos atendem às exigências normativas estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes, bem como o grau de internalização dos instrumentos legais de controle e prevenção de impactos ambientais em sua operação cotidiana (Figura 06).

Figura 06 – Placas de licenciamento ambiental.



Fonte: Autor, 2025.

Esse aspecto é particularmente relevante, uma vez que a conformidade legal constitui a base para o funcionamento regular da atividade e para a mitigação de riscos associados ao armazenamento, ao manuseio e à destinação de substâncias potencialmente poluidoras. A Tabela 05 reúne variáveis relacionadas ao licenciamento ambiental, à gestão de resíduos sólidos e efluentes, às práticas de responsabilidade socioambiental, aos treinamentos ambientais e à adoção de sistemas de gestão ambiental, subsidiando a avaliação do nível de conformidade e da efetividade da legalidade ambiental dos empreendimentos analisados.

No que se refere à legalidade ambiental, verifica-se que 100% dos postos possuem licenciamento ambiental vigente, indicando conformidade formal com as exigências legais. Quanto ao armazenamento interno de resíduos sólidos, 66,6% dispõem de abrigo específico, 25,0% utilizam bobonas ou tonéis e 8,4% não possuem estrutura adequada. A coleta seletiva apresenta baixa adesão, sendo adotada por apenas 25,0% dos postos. Em relação à periodicidade da coleta, predomina a realização três vezes por semana (83,4%), seguida da coleta diária (8,3%) e quinzenal (8,3%), indicando regularidade operacional.

Quanto ao tratamento dos resíduos sólidos, observa-se que 75,0% dos postos não realizam qualquer tipo de tratamento, enquanto 25,0% adotam a reciclagem. O destino final ocorre, majoritariamente, por meio da coleta pública (66,6%), seguida da destinação a terceiros (25,0%) ou da combinação de ambos (8,4%). No tocante aos efluentes líquidos, predomina o uso do esgotamento sanitário público (75,0%), sendo que 16,6% associam esse sistema a tratamento próprio e 8,4% utilizam exclusivamente tratamento próprio.

As práticas de responsabilidade socioambiental são pouco difundidas, uma vez que 58,3% dos postos nunca as realizam e 33,3% declararam desconhecimento. Situação semelhante é observada quanto aos treinamentos ambientais, que ocorrem de forma irregular

ou inexistente. Por fim, a análise do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) evidencia que a maioria dos gestores não possui ou desconhece esse instrumento, indicando que, apesar da conformidade legal básica, a gestão ambiental ainda se apresenta incipiente nos empreendimentos analisados.

Tabela 05 – Legalidade Ambiental dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN (2025).

VARIÁVEL	QUANTITATIVO (%)						
	Sim	Não			Não Sei		
Licença Ambiental	100%	0%			0%		
	Abrigo de Resíduos	Acondicionador de Plástico			Não Tem		
Armazenamento Ambiental	66,6%	25%			8,4%		
Coleta Seletiva	Sim	Não			Não Sei		
	25%	75%			0%		
Periodicidade da Coleta	Diariamente	3 vezes na semana			A cada 15 dias		
	8,3%	83,4%			8,3%		
Tratamento de Resíduos	Não	Sim			Reciclagem		
	75%	25%			25%		
Destino dos Resíduos Sólidos	Coleta Pública	Cedido para Catadores	Coleta e Terceiros	Descartado	Enterrado	Queimado	Não Sei
	66,6%	25%	8,4%	0%	0%	0%	0%
Destino dos Efluentes Líquidos	Coleta Pública	Tratamento Próprio	Misto	Descartado	Fossa	Solo	Não Sei
	75%	8,3%	16,7%	0%	0%	0%	0%
Responsabilidade e Socioambiental	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regular	Raramente	Nunca	Não Sei	Não falou
	0%	0%	0%	8,4%	58,3%	33,3%	0,0
Treinamentos Ambientais	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regular	Raramente	Nunca	Não Sei	Não falou
	0%	33,3%	25%	16,7%	25%	0%	0%
SGA	Sim, há muito tempo	Sim, há pouco tempo	Sim, informal	Não tem, mas pretende	Não tem	Não Sei	Não Falou
	16,7%	8,3%	0%	0%	33,3%	41,7%	0%

Fonte: Autor, 2025.

No que se refere ao licenciamento ambiental, verifica-se que 100% dos postos possuem licença vigente, evidenciando conformidade formal com a legislação ambiental, conforme a Resolução CONAMA nº 273/2000. Resultados semelhantes são relatados por Souza (2019), que aponta o licenciamento como requisito amplamente atendido pelos empreendimentos. Contudo, conforme alertam Philippi Jr. e Ruschmann (2010), o cumprimento formal da exigência legal não garante, por si só, efetividade ambiental, sendo necessário avançar para práticas de gestão integrada.

Quanto ao armazenamento interno dos resíduos sólidos, observa-se que a maioria dos postos dispõe de abrigo específico, enquanto parcela significativa utiliza bombonas ou tonéis, havendo ainda empreendimentos sem estrutura adequada. Esse cenário revela atendimento parcial às boas práticas de armazenamento, situação também identificada em estudos que verificaram falhas na segregação e acondicionamento interno dos resíduos, além da necessidade de aprimoramento do plano de gerenciamento (Rezeno; Nascimento, 2019). A ausência ou

inadequação dessas estruturas compromete a segregação e a segurança ambiental, evidenciando fragilidades na gestão interna dos resíduos.

No tocante à coleta seletiva, os resultados indicam baixa adesão, com predominância de postos que não adotam essa prática. Esse padrão é consistente com os achados de Rezeno e Nascimento (2019), que identificam dificuldades na implementação da coleta seletiva no setor de postos de combustíveis na cidade de São Mateus/ES. A inexistência dessa prática limita o reaproveitamento de materiais recicláveis e reforça uma gestão de resíduos pouco alinhada às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Em relação à periodicidade da coleta, observa-se predominância da coleta realizada três vezes por semana, indicando regularidade na remoção dos resíduos. Estudos de Nascimento et al. (2016) e Rocha et al. (2014) em postos de combustíveis apontam que a armazenagem e coleta frequente ou habitual dos resíduos constitui elemento importante do gerenciamento ambiental, especialmente porque esses materiais exigem procedimentos específicos de coleta, tratamento e destinação final para reduzir riscos sanitários e ambientais. Ainda assim, a variação nos intervalos de coleta sugere ausência de padronização operacional entre os empreendimentos.

No que se refere ao tratamento dos resíduos sólidos, constata-se que a maioria dos postos não realiza qualquer tipo de tratamento, restringindo-se à destinação final. Esse resultado converge com estudos que apontam a predominância de uma abordagem reativa na gestão de resíduos em postos de combustíveis (Rezeno; Nascimento, 2019). A baixa adoção de práticas como reciclagem evidencia a necessidade de ampliar ações de redução e reaproveitamento, especialmente considerando o potencial poluidor da atividade.

Quanto ao destino final dos resíduos sólidos, observa-se predominância da coleta pública, seguida da destinação a terceiros. Esse cenário indica elevada dependência do sistema municipal, conforme também observado por Dias (2017). Segundo Barbieri (2017), essa dependência pode comprometer a rastreabilidade dos resíduos, sobretudo aqueles classificados como perigosos, reforçando a necessidade de controles mais rigorosos por parte dos empreendimentos.

No tocante aos efluentes líquidos, os resultados indicam que a maior parte dos postos utiliza o sistema de esgotamento sanitário público, com pequena parcela realizando tratamento próprio. Embora esse dado indique conformidade legal básica, Bacchi et al. (2019) e Sacile (2007) alertam que a conexão à rede pública não elimina riscos ambientais, especialmente diante de vazamentos difusos e falhas operacionais típicas da atividade.

No âmbito das práticas de responsabilidade socioambiental, os resultados revelam cenário crítico, marcado pela predominância de postos que nunca realizam tais ações ou

desconhecem esse tipo de iniciativa. Esse padrão corrobora as observações de Philippi Jr. e Ruschmann (2010), que destacam a fragilidade da inserção socioambiental de empreendimentos quando a sustentabilidade não é institucionalizada. A ausência dessas práticas limita a integração dos postos com a comunidade e reduz o alcance social da gestão ambiental.

Em relação aos treinamentos ambientais, observa-se que a maioria dos postos realiza capacitações de forma esporádica ou inexistente. Situação semelhante foi identificada por Cruz, Neris e Menezes (2018), que ressalta a carência de programas contínuos de educação ambiental no setor terciário. A descontinuidade dessas ações compromete a correta execução das rotinas operacionais e a prevenção de falhas ambientais.

Por fim, quanto à adoção de Sistema de Gestão Ambiental, verifica-se que parcela expressiva dos gestores não possui esse instrumento ou desconhece sua existência. Esse resultado evidencia que a gestão ambiental ainda não está plenamente institucionalizada nos postos analisados. Conforme destacam Franceschi et al. (2012), a ausência de SGA compromete a melhoria contínua do desempenho ambiental e a prevenção de passivos ambientais. Assim, os dados reforçam a necessidade de avançar da legalidade formal para uma gestão ambiental integrada e efetiva.

4.5 Práticas Ambientais dos Postos de Combustíveis

A análise das práticas ambientais adotadas pelos postos de combustíveis de Mossoró/RN evidencia avanços pontuais na manutenção de equipamentos e no controle operacional, ao mesmo tempo em que revela fragilidades significativas relacionadas à educação ambiental, ao uso racional dos recursos naturais e ao incentivo a práticas sustentáveis junto aos colaboradores. A Tabela 06 reúne variáveis associadas às manutenções preventivas de equipamentos hídricos e elétricos, ao controle operacional de resíduos, ao uso de sensores e sistemas de monitoramento, bem como às ações de capacitação e treinamento dos colaboradores, permitindo avaliar o nível de adoção de práticas ambientais no cotidiano dos empreendimentos analisados. Dessa forma, os dados apresentados subsidiam a compreensão da efetividade das medidas preventivas e educativas implementadas, evidenciando tanto avanços pontuais na gestão operacional quanto fragilidades relacionadas à institucionalização de práticas sustentáveis e à educação ambiental no contexto dos postos de combustíveis de Mossoró/RN.

No que se refere à manutenção preventiva dos equipamentos hídricos, observa-se ampla adoção dessa prática, uma vez que 91,6% dos entrevistados afirmaram realizá-la com muita

frequência, enquanto 8,4% declararam fazê-la regularmente, não havendo registros de baixa frequência, raridade ou inexistência da prática. Esse resultado indica elevada preocupação com a conservação da infraestrutura hídrica, aspecto fundamental para a prevenção de vazamentos e para a redução do desperdício de água.

Comportamento semelhante foi identificado na manutenção preventiva dos equipamentos elétricos, prática realizada com muita frequência por 83,4% dos postos, enquanto 8,3% relataram realizá-la regularmente e outros 8,3% raramente. A inexistência de respostas nas categorias “pouca frequência” e “nunca” sugere que a manutenção elétrica é amplamente reconhecida como essencial para a segurança operacional, contribuindo para a redução de falhas técnicas, riscos ambientais e prejuízos econômicos associados à atividade.

Tabela 06 – Práticas Ambientais dos Postos de Combustíveis de Mossoró/RN.

VARIÁVEL	QUANTITATIVO (%)				
Manutenções preventivas nos equipamentos hídricos	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	91,6%	0%	8,4%	0%	0%
Manutenções preventivas nos equipamentos elétricos	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	83,4%	0%	8,3%	8,3%	0%
Sensores de presenças	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	16,7%	0%	16%	0%	66,6%
Controle com descarte do lixo	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	41,7%	16,6%	41,7%	0%	0%
Práticas sustentáveis com os funcionários	Não				
	100%				
Controle no desperdício hídrico	Não		Sim		
	66,6%		33,4%		
Treinamento sobre o descarte dos resíduos	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	16,7%	16,7%	41,6%	0%	25%
Treinamento sobre o desperdício hídrico	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	16,7%	25%	25%	0%	33,3%
Treinamento sobre o desperdício elétrico	Muita Frequência	Pouca Frequência	Regularmente	Raramente	Nunca
	16,7%	16,7%	25%	0%	41,6%
Monitoramento dos tanques	Sistema de monitoramento automático Veeder-Root		Sistema de caixa selada e válvulas antitransbordo		Monitoramento operacional complementar
	83,4%		8,3%		8,3%

Fonte: Autor, 2025.

No que se refere à adoção de tecnologias voltadas à eficiência energética, como sensores de presença, os resultados indicam baixa incorporação dessa prática nos postos analisados, evidenciando que a gestão energética ainda ocupa posição secundária na agenda ambiental do setor. Esse achado é coerente com estudos que apontam a priorização de investimentos voltados à segurança operacional em detrimento de soluções de eficiência energética (Barbieri, 2017; Dias, 2017), configurando uma oportunidade relevante de aprimoramento ambiental.

Quanto ao controle e descarte dos resíduos sólidos, observa-se que todos os postos realizam algum tipo de gerenciamento, ainda que de forma heterogênea. Conforme destacado por Cruz, Neris e Menezes (2018), a adoção de práticas isoladas não assegura eficiência ambiental, sendo necessária a institucionalização de políticas internas. A variabilidade observada indica fragilidade na padronização das ações e limita a efetividade da gestão de resíduos no longo prazo.

No tocante ao incentivo institucional às práticas sustentáveis, os resultados revelam cenário crítico, marcado pela inexistência de estímulos formais aos colaboradores. Esse padrão corrobora as observações de Philippi Jr. e Ruschmann (2010), segundo os quais a ausência de incentivos compromete a internalização da sustentabilidade no cotidiano organizacional, restringindo o engajamento dos funcionários.

Em relação ao controle do desperdício hídrico, constata-se predominância de ações pontuais, sem adoção de medidas sistemáticas. Estudos sobre atividades de lavagem de veículos ressaltam a relevância estratégica da gestão da água, especialmente diante do elevado consumo hídrico do setor e do agravamento dos cenários de escassez, evidenciando a necessidade de medidas estruturadas de conservação, tratamento e reuso (Monney; Donkor; Buamah, 2020; Moazzem et al., 2020).

No que se refere à capacitação dos funcionários para o descarte adequado de resíduos sólidos, observa-se ocorrência irregular dessa prática, situação semelhante à identificada por Rocha et al. (2014) e Cezar-Vaz et al. (2012). A ausência de programas contínuos de educação ambiental compromete a correta execução das rotinas operacionais e amplia o risco de falhas no gerenciamento de resíduos.

Situação análoga é observada quanto à orientação dos colaboradores sobre o uso racional da água, cuja realização é esporádica ou inexistente em parte significativa dos postos. Conforme Barbieri (2017), a eficácia das medidas técnicas depende diretamente da educação ambiental contínua, o que limita o potencial de redução do desperdício hídrico.

No tocante à conscientização sobre desperdício energético, os resultados indicam baixa frequência de orientações aos funcionários. Segundo Dias (2017), o comportamento dos usuários é elemento-chave para a eficiência energética, de modo que a ausência de ações educativas evidencia a baixa priorização dessa temática na gestão ambiental dos empreendimentos.

Quanto aos sistemas de monitoramento ambiental, observa-se ampla adoção do sistema Veeder-Root, consolidado como principal ferramenta de controle de tanques e bombas, em consonância com os achados de Lorenzett, Rossato e Neuhaus (2011). Esse resultado demonstra

preocupação dos postos com a prevenção de vazamentos e com o atendimento às exigências legais.

Adicionalmente, parte dos empreendimentos adota tecnologias complementares, como ensaios de estanqueidade e caixas seladas, indicando maior nível de controle ambiental, conforme apontado por Bacchi et al. (2019). Contudo, tais práticas ainda não são generalizadas, configurando avanços pontuais na gestão ambiental.

Por fim, a ausência de sistemas automatizados de monitoramento em parcela reduzida dos postos, justificada pelo porte do empreendimento, revela vulnerabilidades na prevenção de passivos ambientais. Estudos sobre o comércio de combustíveis mostram que o risco ambiental decorre da própria atividade e de sua inserção territorial, exigindo medidas específicas de controle e monitoramento mesmo em contextos urbanos distintos (Gouveia; Nardocci, 2007; Bello; Fragoso; Campos, 2018).

4.6 Índice de Sustentabilidade Empresarial

Os resultados foram analisados separadamente por eixo temático: legalidade ambiental, práticas ambientais e gestão operacional, permitindo identificar o desempenho individual de cada posto e as principais fragilidades e potencialidades associadas a cada dimensão da sustentabilidade empresarial (Tabela 07). Observa-se que o eixo de gestão operacional apresenta desempenho consistentemente elevado na maioria dos empreendimentos, com variação relativamente reduzida entre os postos. Em contrapartida, o eixo de práticas ambientais apresentou maior variabilidade, indicando diferentes níveis de adoção de ações preventivas. Já o eixo de legalidade ambiental, embora homogêneo em termos numéricos, revelou desempenho predominantemente baixo na maioria dos postos, evidenciando que o atendimento integral ao conjunto de requisitos legais considerados no estudo não ocorre de forma uniforme entre os empreendimentos avaliados.

Tabela 07 – Desempenho dos postos de combustíveis por eixo do ISE.

POSTOS	LEGALIDADE AMBIENTAL (%)	PRÁTICAS AMBIENTAIS (%)	GESTÃO OPERACIONAL (%)
A	33,3%	75%	100%
B	33,3%	75%	100%
C	33,3%	75%	100%
D	33,3%	75%	100%
E	33,3%	75%	100%
F	33,3%	75%	100%
G	33,3%	75%	77,8%
H	33,3%	75%	77,8%
I	33,3%	75%	88,9%
J	33,3%	75%	100%
K	33,3%	75%	88,9%
L	100%	100%	100%

Fonte: Autor, 2026.

Com base na consolidação dos resultados obtidos nos eixos de legalidade ambiental, práticas ambientais e gestão operacional, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) foi aplicado como instrumento de avaliação integrada do desempenho socioambiental dos postos de combustíveis de Mossoró/RN (Tabela 08). O índice foi estruturado com base em indicadores ambientais, sociais, legais e operacionais, todos com peso equivalente, conforme abordagem metodológica consolidada na literatura do setor (Franceschi et al., 2012; Friede; Busch; Bassen, 2015).

Os resultados indicam predominância de desempenho sustentável elevado, uma vez que 11 dos 12 empreendimentos avaliados (91,7%) apresentaram valores de ISE superiores a 75%. Destacam-se os Postos D, E, F, I, J e L, com ISE de 88,2%, correspondentes ao atendimento de 15 dos 17 indicadores, evidenciando maior sistematização da gestão ambiental, adoção consistente de práticas preventivas e controle operacional mais estruturado. Os Postos C e K (82,4%) e A, G e H (76,5%) também permaneceram na faixa de desempenho elevado, indicando avanço relevante na incorporação de práticas ambientais.

Em contrapartida, apenas o Posto B (8,3%) enquadrou-se na categoria de desempenho intermediário, com ISE de 70,6%, sugerindo fragilidades na institucionalização da gestão ambiental, na regularidade de treinamentos e na continuidade das ações preventivas, fatores que limitam a progressão para níveis mais elevados de sustentabilidade empresarial.

**Tabela 08 – Índice de Sustentabilidade Empresarial dos
Postos de Combustíveis de Mossoró/RN.**

POSTOS	INDICADORES ATENDIDOS	ISE (%)	CLASSIFICAÇÃO
A	13	76,5%	Desempenho Elevado
B	12	70,6%	Desempenho Intermediário
C	14	82,4%	Desempenho Elevado
D	15	88,2%	Desempenho Elevado
E	15	88,2%	Desempenho Elevado
F	15	88,2%	Desempenho Elevado
G	13	76,5%	Desempenho Elevado
H	13	76,5%	Desempenho Elevado
I	15	88,2%	Desempenho Elevado
J	15	88,2%	Desempenho Elevado
K	14	82,4%	Desempenho Elevado
L	15	88,2%	Desempenho Elevado

Fonte: Autor, 2026.

Os resultados obtidos convergem com a literatura nacional e internacional ao indicar que níveis mais elevados de adequação ambiental estão fortemente associados à existência de rotinas preventivas, organização operacional, padronização de procedimentos e controle interno, especialmente em atividades de manutenção, monitoramento e gestão de riscos ambientais (Searcy, 2012; Krajnc; Glavič, 2005; Barbieri et al., 2010). Estudos nacionais recentes reforçam que empreendimentos que estruturam processos formais de gestão e mantêm registros sistemáticos de suas ações tendem a apresentar melhor desempenho em avaliações baseadas em indicadores compostos de sustentabilidade (Rezeno; Nascimento, 2019).

De modo semelhante, pesquisas internacionais demonstram que desempenhos elevados em índices de sustentabilidade empresarial estão relacionados à institucionalização de práticas ambientais, ao monitoramento contínuo e à integração entre gestão operacional e objetivos socioambientais (Geissdoerfer et al., 2017; Bocken; Schuit; Kraaijenhagen, 2018; Krajnc; Glavič, 2005). Nesse sentido, a padronização de procedimentos, aliada ao controle operacional frequente, constitui elemento-chave para a consolidação de práticas ambientais mais maduras, o que se reflete diretamente em valores mais elevados de índices sintéticos como o ISE (Dantas et al., 2016).

Entretanto, os resultados também corroboram evidências amplamente discutidas na literatura de que desempenho elevado em índices de sustentabilidade não implica, necessariamente, uma gestão ambiental proativa e estrategicamente integrada. Estudos nacionais apontam que, em setores regulados e ambientalmente sensíveis, como o de postos de combustíveis, parte significativa das práticas ambientais decorre do cumprimento compulsório da legislação, elevando os indicadores sem que haja, necessariamente, internalização da sustentabilidade como diretriz organizacional (Cruz; Neris; Menezes, 2018; Franceschi et al.,

2012). Essa condição gera um padrão de conformidade normativa básica, marcado por fragilidades na regularidade de treinamentos, na institucionalização de rotinas e na continuidade das ações preventivas.

No âmbito internacional, estudos recentes reforçam essa distinção entre conformidade regulatória e maturidade da gestão ambiental, destacando que a sustentabilidade empresarial efetiva requer mais do que o atendimento a requisitos legais mínimos (Sharma; Vredenburg, 1998; Daddi et al., 2016; Wijethilake, 2017). Segundo esses autores, organizações que permanecem restritas a uma lógica reativa tendem a apresentar limitações na aprendizagem organizacional, na inovação ambiental e na capacidade de antecipação de riscos, mesmo quando apresentam bons resultados em avaliações quantitativas baseadas em indicadores.

Em síntese, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) mostrou-se adequado e metodologicamente consistente para comparar o desempenho socioambiental dos empreendimentos analisados, evidenciando avanços relevantes, ainda que assimétricos, entre os postos de combustíveis avaliados. Os resultados indicam que o setor apresenta condições favoráveis para a consolidação de um padrão mais estável de sustentabilidade empresarial, desde que sejam fortalecidas ações estruturantes, como capacitação continuada, padronização de procedimentos, monitoramento operacional permanente e integração estratégica da sustentabilidade à gestão organizacional, reduzindo a dependência de práticas predominantemente reativas no contexto urbano do Semiárido brasileiro (Barbieri et al., 2010; Schaltegger; Hörisch; Freeman, 2019; Krajnc; Glavič, 2003).

5 CONCLUSÃO

O estudo foi desenvolvido no município de Mossoró/RN, situado no Oeste Potiguar, região marcada por expressivo dinamismo econômico e relevância estratégica no contexto regional. A diversidade produtiva e o intenso fluxo de pessoas e veículos conferem centralidade ao setor de postos de combustíveis, consolidando-o como elemento estruturante da mobilidade urbana e do suporte às dinâmicas econômicas locais.

Os resultados evidenciaram que os postos de combustíveis analisados exercem papel significativo no contexto socioeconômico municipal. Destaca-se a contribuição para a geração de emprego e renda, bem como para a dinamização das atividades comerciais e de serviços no entorno imediato.

Sob a perspectiva social, constatou-se que a implantação desses empreendimentos não gerou impactos negativos expressivos para a população local. Ao contrário, a atividade foi percebida de forma predominantemente positiva, sobretudo pela ampliação do acesso a serviços considerados essenciais. No entanto, essa percepção favorável não elimina a necessidade de análise crítica dos efeitos territoriais e socioambientais associados à expansão do setor. A centralidade econômica dos postos de combustíveis tende a reforçar padrões de dependência energética e de ocupação urbana orientados pelo transporte individual motorizado, o que impõe desafios estruturais à sustentabilidade urbana.

No plano ambiental, identificou-se a adoção de medidas relevantes de controle e prevenção de impactos, incluindo sistemas de monitoramento de tanques e bombas, ensaios de estanqueidade, pisos impermeáveis, caixas separadoras e destinação adequada de resíduos. Essas práticas indicam conformidade parcial com as exigências legais e normativas vigentes. Entretanto, persistem fragilidades relacionadas ao uso racional da água e da energia, bem como à limitada incorporação de tecnologias voltadas à eficiência hídrica e energética. Tais limitações evidenciam a predominância de uma lógica de conformidade mínima, em detrimento de uma abordagem proativa de gestão ambiental.

Esse cenário revela a necessidade de fortalecimento da gestão ambiental no setor, com ênfase na adoção de sistemas de reaproveitamento de água, na incorporação de tecnologias de eficiência energética, no investimento em fontes renováveis e na capacitação contínua dos trabalhadores. Essas estratégias possuem potencial para reduzir impactos ambientais, otimizar custos operacionais e elevar o desempenho ambiental dos empreendimentos. Ademais, contribuem para a internalização de princípios da sustentabilidade nas práticas empresariais.

Do ponto de vista institucional, torna-se imprescindível o fortalecimento da atuação dos órgãos fiscalizadores e licenciadores, com maior rigor no monitoramento ambiental e no estímulo à adoção de boas práticas por meio de políticas públicas e instrumentos regulatórios e econômicos. A articulação entre poder público, iniciativa privada e sociedade civil configura-se como condição necessária para a consolidação de modelos de gestão ambiental mais consistentes. Essa integração é particularmente relevante em contextos urbanos submetidos a crescente pressão sobre os recursos naturais.

No que se refere à conformidade legal, constatou-se que todos os postos possuem licenciamento ambiental vigente e adotam sistemas de monitoramento, como o Veeder-Root, ensaios de estanqueidade e dispositivos de contenção, os quais contribuem para a prevenção de vazamentos e para a proteção do solo e das águas subterrâneas.

Apesar desses avanços, foram identificadas fragilidades na gestão ambiental cotidiana, sobretudo na adoção de práticas de eficiência hídrica e energética, no uso de tecnologias de baixo custo para redução do consumo e na inexistência de incentivos institucionais às práticas sustentáveis. As ações de capacitação e educação ambiental também ocorrem de forma pontual, limitando a consolidação de uma cultura organizacional sustentável.

Diante desse cenário, torna-se fundamental fortalecer a gestão ambiental dos postos por meio de programas contínuos de educação ambiental, ampliação de dispositivos de controle do consumo de água e energia e incentivo à adoção de fontes renováveis, visando à redução de impactos ambientais e à melhoria do desempenho operacional.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem o monitoramento da qualidade do solo e das águas subterrâneas em áreas ocupadas por postos de combustíveis, bem como realizem análises comparativas entre empreendimentos com diferentes níveis de adoção de práticas sustentáveis. Adicionalmente, investigações sobre os fatores que limitam a implementação de tecnologias de eficiência hídrica e energética mostram-se fundamentais. Esses estudos podem contribuir para o aprimoramento das estratégias de gestão ambiental no setor de combustíveis e para o avanço do debate científico sobre sustentabilidade em atividades potencialmente poluidoras.

REFERÊNCIAS

- ADEDOJA, Oluwaseye Samson; BABATUNDE, Damilola Elizabeth; BABATUNDE, Olubayo Moses. **Hybrid power system for a fuel station considering temperature coefficient**. International Journal of Energy Economics and Policy, [S. l.], v. 10, n. 6, p. 476-482, 2020. DOI: 10.32479/ijeep.9886. Disponível em: <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/9886>.
- AFFANDI, Nurfarhana Alyssa Ahmad; LUDIN, Norasikin Ahmad; JUNEDI, Mirratul Mukminah; PURVIS-ROBERTS, Kathleen. **The resiliency of photovoltaic applied fuelling station in Malaysia: a dynamic urban emission displacement assessment**. Cleaner Engineering and Technology, [S. l.], v. 11, art. 100584, 2022. DOI: 10.1016/j.clet.2022.100584.
- ALMEIDA, Rodrigo Emanuel de Sousa; COSTA, Ademir Araújo da; BENEVIDES, Héllen Jamilly; SOUSA, Erik Albino de. **A condição de Mossoró-RN como cidade média em sua área de influência**. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), [S. l.], v. 23, n. 2, p. 221-236, 2021. DOI: 10.35701/rcgs.v23.774. Disponível em: <https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/774>.
- ARADO, Francisco Benedito Gonçalves et al. **Impactos ambientais na água subterrânea do município de Mogi das Cruzes-SP, provenientes da atividade de postos de combustíveis**. Revista Geociências - UNG-Ser, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 38-48, 2016. Disponível em: <https://revistas.ung.br/index.php/geociencias/article/view/2257>.
- ARAÚJO, Alyna Rayara Antunes de; CASTRO, Vera Lúcia Lopes de. **Diagnóstico ambiental em postos revendedores de combustíveis no município de Natal/RN**. Águas Subterrâneas, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://aguassubterraneas.emnuvens.com.br/asubterraneas/article/view/29361>.
- ARKKELIN, Daniel. **Using SPSS to Understand Research and Data Analysis**. Valparaíso: Valparaíso University, 2014. Disponível em: https://scholar.valpo.edu/psych_oer/1.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001: sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BACCHI, Cláudia Gonçalves Vianna; MAGALHÃES, Felipe Ramos de Souza; ANACHE, Jamil Alexandre Ayach; POMPEU, Rodrigo de Moraes; AMAGRO, André; ALVES SOBRINHO, Teodorico. **Controle da contaminação do solo e água subterrânea em postos de combustível**. Águas Subterrâneas, [S. l.], 2019. DOI: 10.14295/ras.v0i0.29657. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29657>.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. ISBN digital 9788547208226. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=GEJnDwAAQBAJ>.
- BARBIERI, José Carlos; VASCONCELOS, Isabella Freitas Gouveia de; ANDREASSI, Tales; VASCONCELOS, Flávio Carvalho de. **Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr./jun. 2010. DOI: 10.1590/S0034-75902010000200002. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/31280>.

BELLO, Leonardo Augusto Lobato; FRAGOSO, Elza Claudia; CAMPOS, Tácio Mauro Pereira de. **Método multicriterial para avaliação do risco ambiental no comércio de combustíveis na primeira légua patrimonial de Belém (Pará)**. Engenharia Sanitária e Ambiental, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 181-190, 2018. DOI: 10.1590/S1413-41522018158608. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/7fxswF4L86HGjgQgqKxKJTM/>.

BIFFI, Eduarda; REIS, Mari Aurora Favero. **Estudo de viabilidade de usina solar fotovoltaica em posto de combustível na cidade de Ipumirim**. Encontro De Sustentabilidade Em Projeto (ENSUS), 7., 2019, Florianópolis. Anais [...] Florianópolis: UFSC, 2019. p. 101-112.

BLIND, Knut; HEß, Philipp. **Stakeholder perceptions of the role of standards for addressing the sustainable development goals**. Sustainable Production and Consumption, [S. l.], v. 37, p. 180-190, 2023. DOI: 10.1016/j.spc.2023.02.016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550923000398>.

BOCKEN, Nancy M. P.; SCHUIT, Cheyenne S. C.; KRAAIJENHAGEN, Christiaan. **Experimenting with a circular business model: lessons from eight cases**. Environmental Innovation and Societal Transitions, [S. l.], v. 28, p. 79-95, 2018. DOI: 10.1016/j.eist.2018.02.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221042241730134X>.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 3. ed. São Paulo: Pearson; Porto Alegre: Bookman, 2021. ISBN 978-85-8260-556-1.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF: CONAMA, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000**. Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços. Brasília, DF: CONAMA, 2000.

BRILHANTE, Ogenis Magno; CALDAS, Luiz Querino de A. (coord.). **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1999. 155 p. ISBN 85-85676-56-6. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/ffk9n>.

BUAINAIN, Antônio Márcio; GARCIA, Junior Ruiz. **Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas**. Confins, [S. l.], n. 19, 2013. DOI: 10.4000/confins.8633. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/8633>.

CAETANO, Marcelo Oliveira; RESCHKE, Karina S. dos S.; MORAES, Carlos Alberto Mendes; GOMES, Luciana Paulo. **Estudo de aspectos e impactos ambientais do sistema de remediação de áreas contaminadas por hidrocarbonetos provenientes de postos de combustíveis**. In: Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial E Meio Ambiente (ENGEMA), 2010. Anais [...] [S. l.]: ENGEMA, 2010. Disponível em: <https://engema.org.br/upload/pdf/edicoesanteriores/XII/68.pdf>.

CASTANHEIRA, Érica Galdes; GRISOLI, Renata; FREIRE, Fausto; PECORA, Vanessa; COELHO, Suani Teixeira. **Environmental sustainability of biodiesel in Brazil**. Energy Policy, [S. l.], v. 65, p. 680-691, 2014. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.09.062. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421513009865>.

CEZAR-VAZ, Marta Regina; ROCHA, Laureize Pereira; BONOW, Clarice Alves; SILVA, Mara Regina Santos da; VAZ, Joana Cezar; CARDOSO, Letícia Silveira. **Risk perception and occupational accidents: a study of gas station workers in Southern Brazil**. International Journal of Environmental Research and Public Health, [S. l.], v. 9, n. 7, p. 2362-2377, 2012. DOI: 10.3390/ijerph9072362. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/9/7/2362>.

CLAROS GARCIA, Juan Carlos; VON SPERLING, Eduardo. **Emissão de gases de efeito estufa no ciclo de vida do etanol: estimativa nas fases de agricultura e industrialização em Minas Gerais**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 217-222, 2010. DOI: 10.1590/S1413-41522010000300003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/vnzpyCGfjV3nHZ9mJtgDrqx/>.

COUTO, Edna Maria Jucá; ELIAS, Denise. **Evolução do comércio e dos serviços em uma cidade média no Brasil**. Revista GeoUECE, [S. l.], v. 4, n. 7, p. 9-35, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/6922>.

CORREA, S. M.; ARBILLA, G.; MARQUES, M. R. C.; OLIVEIRA, K. M. P. G. **The impact of BTEX emissions from gas stations into the atmosphere**. Atmospheric Pollution Research, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 163-169, 2012. DOI: 10.5094/APR.2012.016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1309104215304384>.

COSTA, Danilo Fernandes. **Prevenção da exposição ao benzeno no Brasil**. 2009. Tese (Doutorado em Patologia) Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. DOI: 10.11606/T.5.2009.tde-25092009-135349. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5144/tde-25092009-135349/>.

CRUZ, Diogenes Marco de Brito da; NERIS, Lucas Magno; MENEZES, Jeane Denise de Souza. **Gestão ambiental aplicada a postos de abastecimento de combustíveis**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 14, n. 4, p. 1-17, out./dez. 2018. DOI: 10.3895/gi.v14n4.7655. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/7655>.

DADDI, Tiberio; TESTA, Francesco; FREY, Marco; IRALDO, Fabio. **Exploring the link between institutional pressures and environmental management systems effectiveness: an empirical study.** Journal of Environmental Management, [S. l.], v. 183, pt. 3, p. 647-656, 2016. DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.09.025.

DANTAS, Paloma Araújo; NUNES, Rosângela Venâncio; ASSIS, Charles Washington Costa de; ADRIANO, Nayana de Almeida; FONSECA, Rita de Cássia. **Nível de evidência dos indicadores ambientais e sociais sob a perspectiva da análise hierárquica de processos (AHP): um estudo exploratório nas empresas com melhor desempenho no índice de sustentabilidade empresarial (ISE) em 2013.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1-28, 2016. DOI: 10.15675/gepros.v11i1.1327. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/1327>.

DELATORRE JUNIOR, Irineu; MORITA, Dione Mari. **Avaliação da eficácia dos critérios de recebimento de efluentes não domésticos em sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários em São Paulo.** Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 62-70, 2007. DOI: 10.1590/S1413-41522007000100008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/DgzY6sG8WNSq3gZ6pTLgHRH/>.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 248 p. ISBN 978-85-97010-33-6.

DUARTE, Meire Eugênia. **Evolução econômica do município de Mossoró/RN.** 2019. 118 f. Dissertação (Mestrado em Economia): Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/28271>.

DUDA, Edivaldo do Nascimento; SILVA, Daniel José Cardoso da; LAGIOIA, Umbelina Cravo Teixeira; SANTOS, Marco Aurélio. **Cultura sustentável rima com bom desempenho? Um estudo das empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).** Revista de Gestão Social e Ambiental, Miami, v. 16, n. 2, e02987, 2022. DOI: 10.24857/rgsa.v16n2-013.

ELKINGTON, John. **Green swans: the coming boom in regenerative capitalism.** New York: Fast Company Press, 2020. 284 p. ISBN 9781732439122.

FEI-BAFFOE, Bernard; BADU, Esther; MIEZAH, Kwodwo; ADJIRI SACEY, Lyndon Nii; SULEMANA, Alhassan; YAHANS AMUAH, Ebenezer Ebo. **Contamination of groundwater by petroleum hydrocarbons: impact of fuel stations in residential areas.** Heliyon, [S. l.], v. 10, n. 4, e25924, 2024. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e25924. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024019558>.

FETTER, C. W.; BOVING, T.; KREAMER, D. K. **Contaminant hydrogeology.** 3. ed. Long Grove: Waveland Press, 2018.

FIGUEIREDO, V. O. et al. **Avaliação da exposição a BTEX em postos de revenda de combustíveis no Rio de Janeiro, Brasil, e os riscos à saúde do trabalhador.** Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 37, n. 11, e00351520, 2021.

FOLETTTO, Matheus Augusto. **Projeto e análise de eficiência energética de posto de combustível.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) —

Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/11338/11133>.

FRANCESCHI, Francieli Rosa de; COSTA, Vanessa de Matos da; GUSE, Jaqueline Carla; FREITAS, Luiz Antonio Rossi de; ROSSATO, Marivane Vestena; DORR, Andrea Cristina; LORENZETT, Daniel Benitti. **Impactos financeiros dos gastos das medidas de gestão ambiental em uma unidade de abastecimento de posto de combustível**. Revista Monografias Ambientais, [S. l.], v. 9, n. 9, p. 2010-2020, 2012. DOI: 10.5902/223613085900. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/5900>.

FRIEDE, Gunnar; BUSCH, Timo; BASSEN, Alexander. **ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies**. Journal of Sustainable Finance & Investment, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 210-233, 2015. DOI: 10.1080/20430795.2015.1118917. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/20430795.2015.1118917>.

GEISSDOERFER, Martin; SAVAGET, Paulo; BOCKEN, Nancy M. P.; HULTINK, Erik Jan. **The circular economy – a new sustainability paradigm?** Journal of Cleaner Production, [S. l.], v. 143, p. 757-768, 2017. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2930842.

GERALDINO, Barbara Rodrigues; NUNES, Rafaella Ferreira Nascimento; GOMES, Juliana Barroso; GIARDINI, Isabela; SILVA, Paula Vieira Baptista da; CAMPOS, Élide; POÇA, Katia Soares da; HASSAN, Rocio; OTERO, Ubirani Barros; SARPA, Marcia. **Analysis of Benzene Exposure in Gas Station Workers Using Trans,Trans-Muconic Acid**. International Journal of Environmental Research and Public Health, [S. l.], v. 17, n. 15, art. 5295, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17155295. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/15/5295>.

GHISI, Enedir; TAVARES, Davi da Fonseca; ROCHA, Vinicius Luis. **Rainwater harvesting in petrol stations in Brasília: potential for potable water savings and investment feasibility analysis**. Resources, Conservation and Recycling, [S. l.], v. 54, n. 2, p. 79-85, 2009. DOI: 10.1016/j.resconrec.2009.06.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344909001360>.

GOMES, K. J. M. et al. **Evaluation of the contamination of the subsurface and adjacent residences by BTEX in gas stations in the Amazonian town of Bragança, northern Brazil**. Environmental Earth Sciences, Berlin, v. 82, art. 51, 2023. DOI: 10.1007/s12665-022-10680-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-022-10680-7>.

GOUVEIA, Jorge Luiz Nobre; NARDOCCI, Adelaide Cássia. **Acidentes em postos e sistemas retalhistas de combustíveis: subsídios para a vigilância em saúde ambiental**. Engenharia Sanitária e Ambiental, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 247-256, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522007000300011.

GUAN, Shiwei William. **External corrosion protection systems for flammable and combustible liquids underground storage tanks**. Anti-Corrosion Methods and Materials, [S. l.], v. 50, n. 2, p. 91-107, 2003. DOI: 10.1108/00035590310698065.

HART, Stuart L. **A natural-resource-based view of the firm**. Academy of Management Review, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 986-1014, 1995. DOI: 10.5465/amr.1995.9512280033.

HILPERT, Markus; BREYSSE, Patrick N. **Infiltration and evaporation of small hydrocarbon spills at gas stations**. Journal of Contaminant Hydrology, [S. l.], v. 170, p. 39-

52, 2014. DOI: 10.1016/j.jconhyd.2014.08.004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169772214001417>.

HWANG, Sunjoo; TONGSOPIT, Sopitsuda; KITTNER, Noah. **Transitioning from diesel backup generators to PV-plus-storage microgrids in California public buildings.** Sustainable Production and Consumption, [S. l.], v. 38, p. 252-265, 2023. DOI: 10.1016/j.spc.2023.04.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235255092300074X>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/?localidade=2408003>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mossoró (RN) | Cidades e Estados.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>.

JABBOUR, Charbel José Chiappetta. **Environmental training and environmental management maturity of Brazilian companies with ISO14001: empirical evidence.** Journal of Cleaner Production, [S. l.], v. 96, p. 331-338, 2015. DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.10.039. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095965261300721X>.

JESWANI, Harish K.; CHILVERS, Andrew; AZAPAGIC, Adisa. **Environmental sustainability of biofuels: a review.** Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, London, v. 476, n. 2243, art. 20200351, 2020. DOI: 10.1098/rspa.2020.0351. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspa.2020.0351>.

KELSEN, Hans. **Teoria pura do direito.** Tradução de João Baptista Machado. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 427 p. ISBN 8533622635. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:redede.virtual.bibliotecas:livro:1998;000199876>.

KRAJNC, Damjan; GLAVIČ, Peter. **A model for integrated assessment of sustainable development.** Resources, Conservation and Recycling, Amsterdam, v. 43, n. 2, p. 189-208, 2005. DOI: 10.1016/j.resconrec.2004.06.002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092134490400120X>.

KRAJNC, Damjan; GLAVIČ, Peter. **Indicators of sustainable production.** Clean Technologies and Environmental Policy, [S. l.], v. 5, n. 3-4, p. 279-288, 2003. DOI: 10.1007/s10098-003-0221-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10098-003-0221-z>.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. ISBN 9788597026566. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/fundamentos-de-metodologia-cientifica>.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. Disponível em: https://books.google.com/books/about/Saber_Ambiental.html?id=W8iHzgEACAAJ.

LIMA FILHO, Roberto Ivo da Rocha; AQUINO, Thereza Cristina Nogueira de; NOGUEIRA NETO, Adriano Marçal. **Fuel price control in Brazil: environmental impacts.** Environment,

Development and Sustainability, [S. l.], v. 23, n. 7, p. 9811-9826, 2021. DOI: 10.1007/s10668-020-00896-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-020-00896-7>.

LIU, An; HONG, Nian; ZHU, Panfeng; GUAN, Yuntao. **Understanding benzene series (BTEX) pollutant load characteristics in the urban environment**. Science of the Total Environment, [S. l.], v. 619-620, p. 938-945, 2018. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.184. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717332424>.

LORENZETT, Daniel Benitti; ROSSATO, Marivane Vestena; NEUHAUS, Mauricio. **Medidas de gestão ambiental adotadas em um posto de abastecimento de combustíveis**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 7, n. 3, p. 1-21, 2011. DOI: 10.3895/S1808-04482011000300001. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/635>.

LOPES, Elaine; SOUZA, Viviane Fernandes de. **Análise ambiental das remoções de tanques em postos de combustíveis: estudo de caso dos municípios de abrangência do IAT/Erlon Londrina-PR**. Revista de Engenharia e Tecnologia, [S. l.], v. 13, n. 1, 2021.

LÓPEZ-ARCEIZ, Francisco J.; SANTAMARÍA, Rafael; DEL RÍO, Cristina. **Sustainability for European investors: evidence from a sustainable ranking**. Revista de Contabilidad – Spanish Accounting Review, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 148-166, 2020. DOI: 10.6018/rcsar.369331. Disponível em: <https://revistas.um.es/rcsar/article/view/369331>.

MAIA, Rubson Pinheiro; BEZERRA, Francisco Hilário Rego. **Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste setentrional brasileiro**. Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 127-141, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/5m6RBtnSGZpLC7VJR95bQzy/>.

MARQUSEE, Jeffrey; JENKET, Donald. **Reliability of emergency and standby diesel generators: impact on energy resiliency solutions**. Applied Energy, [S. l.], v. 268, art. 114918, 2020. DOI: 10.1016/j.apenergy.2020.114918. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030626192030430X>.

MEDEIROS, David Hélio Miranda de; CAVALCANTE, Andrea Almeida; PINHEIRO, Lidriana de Souza; ROCHA, Renato de Medeiros. **Variação longitudinal da salinidade do estuário hipersalino do rio Apodi/Mossoró (Rio Grande do Norte, Brasil)**. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 11, n. 3, p. 850-863, 2018. DOI: 10.26848/rbgf.v11.3.p850-863. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/234723>.

MIJANGOS-MONTIEL, J. L.; WAKIDA, Fernando Toyohiko; TEMORES-PEÑA, J. **Stormwater quality from gas stations in Tijuana, Mexico**. International Journal of Environmental Research, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 777-784, 2010. Disponível em: https://hero.epa.gov/hero/index.cfm/reference/details/reference_id/6737044.

MOAZZEM, Shamima; RAVISHANKAR, Harish; FAN, Linhua; RODDICK, Felicity; JEGATHEESAN, Veeriah. **Application of enhanced membrane bioreactor (eMBR) for the reuse of carwash wastewater**. Journal of Environmental Management, [S. l.], v. 254, 109780, 2020. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109780. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479719314987>.

MONNEY, Isaac; DONKOR, Emmanuel Amponsah; BUAMAH, Richard. **Clean vehicles, polluted waters: empirical estimates of water consumption and pollution loads of the carwash industry.** Heliyon, [S. l.], v. 6, n. 5, e03952, 2020. DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03952. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020307970>.

MOSSORÓ. **Lei Complementar nº 012, de 11 de dezembro de 2006.** Institui o Plano Diretor do Município de Mossoró e dá outras providências. Mossoró, RN: Prefeitura Municipal de Mossoró, 2006.

MOURA, Maria da Conceição Freitas; OLIVEIRA, Ludimilla Carvalho Serafim de. **Breve análise dos impactos ambientais urbanos em Mossoró/RN.** Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, [S. l.], v. 6, n. 12, 2010. DOI: 10.17271/19800827612201020. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/20.

MULAESSA, Naveedullah; LIN, Lefen. **How do proactive environmental strategies affect green innovation? The moderating role of environmental regulations and firm performance.** International Journal of Environmental Research and Public Health, Basel, v. 18, n. 17, art. 9083, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18179083. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/17/9083>.

MURAD, H.; ABU HUSAIN, M. K.; MOHD ZAKI, N. I.; MUKHLAS, N. A.; SYED AHMAD, S. Z. A.; MAT SOOM, E. **Current practice of early leak detection methods for underground storage tanks.** Journal of Physics: Conference Series, [S. l.], v. 2259, n. 1, art. 012029, 2022. DOI: 10.1088/1742-6596/2259/1/012029. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2259/1/012029>.

NASCIMENTO, Isabella Ludimilla Barbosa do; NOBREGA, Wilker Ricardo de Mendonça. **Turismo e desenvolvimento local: um ensaio sobre o corredor cultural em Mossoró/RN.** TURYDES: Revista Turismo y Desarrollo Local, [S. l.], v. 9, n. 20, jun. 2016. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/turydes/20/crescimento.html>.

NASCIMENTO, Joselia Fernandes; TEIXEIRA, Vânia Vilma Nunes; MENEZES, José Elinilton Cruz de; ALVES, Karla Roberta Castro Pinheiro. **A importância do gerenciamento de resíduos sólidos e sua logística reversa nos postos de combustíveis da cidade de Campina Grande-PB.** Revista Produção e Desenvolvimento, [S. l.], v. 2, n. 1, 2016. DOI: 10.32358/rpd.2016.v2.123. Disponível em: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/167/1671524006/index.html>.

NASCIMENTO, Regina Célia Macêdo do; SOUSA, Fernanda Vale de; VICENTE, Caroline Pardi; CATOJO, Adriana Maria Zalla. **Derramamento de óleo na zona costeira do Brasil: uma análise das unidades de conservação marinhas.** Revista de Gestão Costeira Integrada, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 117-126, 2022. DOI: 10.5894/rgci-n455.

NUNES, Emanoel Márcio; GONDIM, Maria de Fátima Rocha; SILVA, Márcia Regina Farias da. **Identidade e reestruturação produtiva nos territórios Açu-Mossoró e Sertão do Apodi, no Rio Grande do Norte.** Estudos Sociedade e Agricultura, v. 27, n. 1, p. 137-166, 2019. DOI: 10.36920/esa-v27n1-7.

OOI, Ching Sheng; NGUI, Wai Keng; HUI, Kar Hoou; LIM, Meng Hee; LEONG, Mohd. Salman. **Review of underground storage tank condition monitoring techniques**. MATEC Web of Conferences, [S. l.], v. 255, art. 02009, 2019. DOI: 10.1051/mateconf/201925502009.

PEREIRA, Diene Hellmann; FERREIRA, Luiz Felipe; SOUZA, Máira Melo de; FERREIRA, Denize Demarche Minatti. **Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais como Ferramenta de Evidenciação de Contingências Ambientais**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 74-91, 2014. DOI: 10.5585/geas.v3i2.106. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/9872>.

PHILIPPI JR., Arlindo; RUSCHMANN, Doris van de Meene. **Gestão ambiental e sustentabilidade no turismo**. Barueri: Manole, 2010. ISBN 9788520424971.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. ISBN 978-85-7717-158-3.

RAHMAN, Mohammad M.; CANE, Katherine; DAHLEN, Melissa; DOUCETTE, Robert T. **Well-to-wheel life cycle assessment of transportation fuels derived from different North American conventional crudes**. Applied Energy, London, v. 156, p. 159-173, 2015. DOI: 10.1016/j.apenergy.2015.07.004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261915008338>.

REZENO, Jociane Liandro; NASCIMENTO, Cristiane Alves da Silva do. **Proposta de plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) em um posto combustível na cidade de São Mateus, ES**. Revista Ifes Ciência, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 268-277, 2019. DOI: 10.36524/ric.v5i2.464. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/62il4yazxzh3c4mppiht4i7wu/access/wayback/https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/download/464/418>.

RIO GRANDE DO NORTE. **Conselho Estadual do Meio Ambiente**. Resolução CONEMA nº 04, de 12 de julho de 2006. Estabelece critérios para classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente. Natal: CONEMA, 2006.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei nº 11.669, de 10 de janeiro de 2024. **Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências**. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 11 jan. 2024. Disponível em: <https://webdisk.diariooficial.rn.gov.br/Jornal/12024-01-11.pdf>.

ROCHA, Barbbara da Silva; SCALIZE, Paulo Sergio; ARRUDA, Poliana Nascimento; CRUVINEL, Karla Alcione da Silva. **Gestão do óleo lubrificante usado em postos de combustíveis no município de Terezópolis de Goiás – GO, Brasil**. Revista Monografias Ambientais, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 3673-3682, 2014. DOI: 10.5902/2236130815193. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/15193>.

ROCHA, Sandra Patrícia Bezerra. **Um modelo para avaliação de impactos ambientais em postos de distribuição de combustíveis**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/5913>.

ROMANO, André Luiz; FERREIRA, Luis Miguel D. F.; CAEIRO, Sandra Sofia F. S. **Why companies adopt supply chain sustainability practices: a study of companies in Brazil**.

Journal of Cleaner Production, [S. l.], v. 433, art. 139725, 2023. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.139725. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652623038830>.

SACILE, Roberto. **Remote real-time monitoring and control of contamination in underground storage tank systems of petrol products**. Journal of Cleaner Production, [S. l.], v. 15, n. 13-14, p. 1295-1301, 2007. DOI: 10.1016/j.jclepro.2006.07.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652606002654>.

SCHALTEGGER, Stefan; HÖRISCH, Jacob; FREEMAN, R. Edward. **Business cases for sustainability: a stakeholder theory perspective**. Organization & Environment, Thousand Oaks, v. 32, n. 3, p. 191-212, 2019. DOI: 10.1177/1086026617722882. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1086026617722882>.

SEARCY, Cory. **Corporate sustainability performance measurement systems: a review and research agenda**. Journal of Business Ethics, Dordrecht, v. 107, n. 3, p. 239-253, 2012. DOI: 10.1007/s10551-011-1038-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-011-1038-z>.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014. ISBN 9788522487158.

SHARMA, Sanjay; VREDENBURG, Harrie. **Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities**. Strategic Management Journal, Chichester, v. 19, n. 8, p. 729-753, 1998. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0266(199808)19:8<729::AID-SMJ967>3.0.CO;2-4. Disponível em: [https://sms.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199808\)19:8%3C729::AID-SMJ967%3E3.0.CO;2-4](https://sms.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-0266(199808)19:8%3C729::AID-SMJ967%3E3.0.CO;2-4).

SILVA, Camila Saiury Pereira; GRIGIO, Alfredo Marcelo; PESSOA, Zoraide Souza. **Vulnerabilidade socioambiental urbana: o caso de Mossoró-RN**. In: ENCONTRO NACIONAL DA REDE OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2017, Natal. Anais [...]. Natal: UFRN, 2017. p. 1-17. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_540caaddfd74c92ac84e9de25c93b560.

SILVA, John Wolter Oliveira; LÉDA, Renato Leone Miranda. **Petróleo, empresas e gestão do território: uma análise sobre o mercado de combustíveis no município de Serrinha**. Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria, v. 26, e7, 2022. DOI: 10.5902/2236499463583. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/63583>.

SILVA, Mayara Orlandi; GOLDNER, Lenise Grando. **Taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis: estudo de caso em Florianópolis/SC**. Transportes, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 36-50, 2019. DOI: 10.14295/transportes.v27i4.1645. Disponível em: <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/1645>.

SONG, Yuegang; DU, Chongmiao; DU, Peiliang; LIU, Rong; LU, Zhou. **Digital transformation and corporate environmental performance: Evidence from Chinese listed companies**. Technological Forecasting and Social Change, [S. l.], v. 201, art. 123159, 2024. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.123159. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162523008442>.

SOUSA, Israel de Macedo; ROCHA, Valder Adriano Gomes de Matos; ARAÚJO, John Kenedy. **Descrição do sistema de abastecimento de água da cidade de Mossoró RN.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18., 2011. Anais [...]. [S. l.]: ABRHidro, 2011. Disponível em: https://files.abrhidro.org.br/Sumarios/81/e083033ade218d5c8efd2fa13721f4f0_7d6bd2a07d9810e164dc8d55e7a436fc.pdf.

SOUZA, Sharlene Karla dos Santos. **Caracterização ambiental de posto de revenda de combustíveis sob a ótica de adequação ambiental: um caso em Mossoró-RN.** 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <http://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/1878>.

TERRÉS, Isabel M. M.; DOVAL MIÑARRO, Marta; GONZÁLEZ FERRADAS, Enrique; BAEZA CARACENA, Antonia; BARBERÁ RICO, Jonathan. **Assessing the impact of petrol stations on their immediate surroundings.** Journal of Environmental Management, [S. l.], v. 91, n. 12, p. 2754-2762, 2010. DOI: 10.1016/j.jenvman.2010.08.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479710002574>.

TRENBATH, Kim; MEYER, Ryan; WOLDEKIDAN, Korbaga; MAISHA, Kristi; HARRIS, Morgan. **Commercial building sensors and controls systems: barriers, drivers, and costs.** Golden: National Renewable Energy Laboratory, 2022. Report n. NREL/TP-6A50-82117. DOI: 10.2172/1880546. Disponível em: <https://www.osti.gov/biblio/1880546>.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Technical guide for addressing petroleum vapor intrusion at leaking underground storage tank sites.** Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Underground Storage Tanks, 2015. EPA 510-R-15-001. Disponível em: <https://www.epa.gov/ust/technical-guide-addressing-petroleum-vapor-intrusion-leaking-underground-storage-tank-sites>.

WIJETHILAKE, Chaminda. **Proactive sustainability strategy and corporate sustainability performance: the mediating effect of sustainability control systems.** Journal of Environmental Management, London, v. 196, p. 569-582, 2017. DOI: 10.1016/j.jenvman.2017.03.057. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479717302724>.

XIE, Xuemei; HUO, Jiage; ZOU, Hailiang. **Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: a content analysis method.** Journal of Business Research, Amsterdam, v. 101, p. 697-706, 2019. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.01.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319300098>.

YIN, Yimeng; TAN, Xiaotong; FAN, Jialin. **Occupational fatigue and health of gas station workers: a review.** Work, [S. l.], v. 76, n. 2, p. 707-726, 2023. DOI: 10.3233/WOR-220415. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3233/WOR-220415>.

YING, Ying; WANG, Shixiang; LIU, Yang. **Make bricks without straw: Eco-innovation for resource-constrained firms in emerging markets.** Technovation, [S. l.], v. 114, art. 102517, 2022. DOI: 10.1016/j.technovation.2022.102517. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497222000645>.

APÊNDICES

Apêndice 01: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

	Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) Prédio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Campus Leste da UFERSA E-mail: ppgats@ufersa.edu.br	
---	---	---

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE **ESCLARECIMENTOS**

Este é um convite para você participar da pesquisa intitulada como “GESTÃO AMBIENTAL APLICADA DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS EM MOSSORÓ-RN” sob a responsabilidade do pesquisador Thiago José Lima Rosa, Mestrando Acadêmico e Bolsista CAPES do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS), sob a orientação do Prof. Dr. Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho.

Caso decida aceitar o convite, você participante será submetido a uma entrevista, realizada através de um roteiro de formulário semiestruturado, com perguntas de múltipla escolha, admitindo a escolha de mais de uma alternativa, bem como perguntas abertas, que permitem novas colocações pelo participante. A entrevista será realizada pelo pesquisador Thiago José Lima Rosa, com graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), assim como, atualmente Mestrando Acadêmico e Bolsista CAPES do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS), Campus de Mossoró em que está em processo de construção do seu trabalho de dissertação.

Essa pesquisa tem como objetivo geral: Analisar as práticas ambientais do setor de postos de combustíveis em Mossoró/RN, e será realizada de forma ética, preservando a integridade do estabelecimento e participantes da pesquisa, bem como a confidencialidade das informações obtidas. Os objetivos específicos são: Realizar um diagnóstico socioeconômico e ambiental do Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN; Identificar os principais impactos ambientais do Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN; Identificar o quadro de legalidade ambiental nos processos, serviços e atividades do Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN; Propor diretrizes de gestão ambiental para o Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN.

Quanto aos riscos existe a possibilidade dos riscos emocionais, como: receio de serem identificados; nervosismo, que eles podem apresentar ao se disporem a responder, e/ou mesmo vergonha de não saberem responder alguma pergunta, afinal é algo novo, diante de uma pessoa desconhecida, e interrupção na sua rotina diária.

Com o intuito de minimizar esta situação, propomos antes de iniciar a entrevista, uma conversa informal na tentativa de familiarizar e te aproximar da pesquisadora, te deixando mais à vontade e tranquilo, além de deixar claro o anonimato da entrevista, que para efetivá-la, será feita pelo pesquisador, no qual você será nomeado nos formulários de entrevistas por números.

Além dos fatores emocionais, elencamos o receio de falar algo que não poderia, e o medo de alguma consideração na sua fala possa comprometer o seu emprego. Nesta situação específica além da garantia do anonimato, e para garanti-la, a entrevista será realizada somente com a presença do pesquisador.

A pesquisa oferece contribuições técnicas ao propor ferramentas para avaliar as operações dos postos de combustíveis no município, o que facilita a identificação de impactos significativos e auxilia na implementação de medidas mitigadoras eficazes.

Com a finalização do trabalho, os gestores dos postos terão um diagnóstico detalhado de suas práticas de gestão ambiental, permitindo identificar falhas e implementar melhorias alinhadas às leis ambientais e princípios da sustentabilidade. A pesquisa fornecerá insights práticos, como sugestões de tecnologias preventivas e de baixo custo, estratégias para destinação adequada de resíduos perigosos e capacitação de colaboradores, o que contribuirá para a eficiência operacional e a redução de riscos ambientais. Além disso, os postos que adotarem as recomendações terão maior credibilidade perante os consumidores e órgãos reguladores, podendo obter certificações como o Selo Verde, o que agrega valor competitivo ao empreendimento.

Por fim, a pesquisa oferece benefícios que transcendem o setor de combustíveis ao propor práticas ambientais eficazes. O trabalho contribui para a melhoria da qualidade de vida das comunidades vizinhas aos postos, reduzindo os impactos negativos no solo, nos recursos hídricos e no ar. No âmbito econômico, as empresas que adotarem práticas sustentáveis estarão mais preparadas para atender às exigências do mercado e às demandas crescentes por responsabilidade socioambiental, promovendo o desenvolvimento econômico equilibrado no Nordeste brasileiro e em outras regiões.

O período de armazenamento dos dados coletados é de cinco anos com o intuito de garantir a privacidade, confidencialidade e a segurança das informações da pesquisa; é de inteira responsabilidade do pesquisador Thiago José Lima. Os dados serão armazenados em uma pasta

no Google drive, com acesso exclusivo do pesquisador e do orientador, bem como inseridos em um pendrive ou HD. Quanto aos arquivos físicos, incluindo o pendrive, TCLE e demais documentos, ficarão guardados na sala do O Grupo de Estudos em Ciências Ambientais do Semiárido - GECIAMS da UFERSA, localizada na cidade de Pau dos Ferros-RN, na BR-226, s/n, Pau dos Ferros - RN, 59900-000, CEP: 59900-000, em uma pasta, dentro de uma gaveta de um armário trancado com chave, no qual somente o pesquisador e o orientador terão acesso.

Não haverá nenhuma forma de pagamento pela sua participação na pesquisa, mas o pesquisador é responsável pelos possíveis gastos com o desenvolvimento da pesquisa. Caso seja necessário que você faça algum deslocamento, a responsabilidade será do pesquisador, e é garantido o direito a indenização (Res. 466/12 II.7), cobertura material para reparar dano, e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21) – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação – sob a responsabilidade do pesquisador Thiago José Lima Rosa.

Os resultados de toda a pesquisa, incluindo os seus resultados serão divulgadas por meio do trabalho final do curso de mestrado – a dissertação, a qual estará disponível nas plataformas on-line, como a plataforma Sucupira, Banco de Teses e Dissertações da Capes ou ainda, no repositório do próprio Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS). Para além, serão produzidos artigos, que vão ser submetidos a periódicos, que ficam disponíveis de forma online.

O pesquisador estará à disposição para qualquer esclarecimento durante o processo de desenvolvimento deste estudo. Após todos estes esclarecimentos, agradeço antecipadamente a sua atenção e participação neste estudo.

Você ficará com uma via original deste TCLE e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para o pesquisador Thiago José Lima Rosa, Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS), no endereço: BR-226, s/n, Pau dos Ferros - RN, 59900-000. Tel.(84) 99839-1044. E-mail: thiago.rosa@alunos.ufersa.edu.br

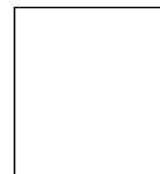
Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antônio da Silva Neto s/n – Aeroporto. Home page: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró –RN Tel: (84) 3315 -2094.

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____ concordo em participar da pesquisa: **GESTÃO AMBIENTAL APLICADA DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS EM MOSSORÓ-RN**, declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos que venham a solicitar durante a pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

_____, _____ de _____ de _____

Assinatura do(a) participante da pesquisa



Assinatura da responsável pela pesquisa

IMPRESSÃO DATILOSCÓPICA

Thiago José Lima Rosa (Aluno-pesquisador) - Discente do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, Campus Mossoró.
No endereço BR-226, s/n, Pau dos Ferros - RN, CEP: 59900-000. Tel:(84) 99839-1044.
E-mail: Thiago.rosa@alunos.ufersa.edu.br

Prof. Dr. Jorge Luis de Oliveira Pinto Filho – Orientador da Pesquisa – Professor do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS), da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, Campus Mossoró.
No endereço BR-226, s/n, Pau dos Ferros - RN, CEP: 59900-000. Tel: (84) 9605-0353.
E-mail: jorge.filho@ufersa.edu.br

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antônio da Silva Neto S/N - Aeroporto - Home page: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró –RN Tel: (84) 3315-2094.

Apêndice 02: Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE

PERGUNTA	CONFORME	NÃO CONFORME	NÃO VERIFICADO	NÃO PERTINENTE
1) A empresa possui um sistema de gestão ambiental?				
2) A empresa está atuando dentro das leis e normas existentes, ela está devidamente licenciada?				
3) A empresa possui responsabilidade ambiental?				
4) O local onde se situa o empreendimento possui infraestrutura adequada para tal atividade desenvolvida? Ela é eficaz para reduzir os danos ambientais caso ocorra algum eventual vazamento de combustível?				
5) A empresa conta com sistema de coleta de resíduos adequadas, tendo em vista que além dos combustíveis o estabelecimento conta com loja de conveniência?				
6) A empresa conta com algum programa de gestão?				
7) A empresa se preocupa com as questões ambientais? Preocupa-se com o bem estar de funcionários e clientes?				
8) A empresa admite cumprir com responsabilidade e compromisso assumidos perante seus funcionários clientes, fornecedores e comunidade em geral?				
9) É oferecido algum treinamento para funcionários?				
10) A empresa conta com algum profissional da área de segurança do trabalho? Na ausência de um profissional desses, existe alguém responsável por esse serviço?				
11) São oferecidos EPIs para os funcionários, estes são utilizados de forma adequada?				
12) A empresa conta com algum plano de controle de emergências?				
13) O consumo ou utilização normal de produtos produzidos ou comercializados pela empresa poderá ocasionar riscos ou danos efetivos à saúde e segurança pública, ou à segurança alimentar e nutricional da população?				
14) A empresa já sofreu alguma multa, ou já passou por algum eventual problema jurídico?				
15) Há monitoramento manutenção constante do local?				
16) A companhia tem programa implantado de reuso da água da lavagem de veículos?				
17) Nos últimos 3 anos, a companhia recebeu alguma sanção administrativa de natureza ambiental?				

Apêndice 03: Questionários

Aspectos Gerais

1. Quantidade de funcionários

Abaixo de 10	10 a 30	30 a 50	50 a 70	Acima de 70
--------------	---------	---------	---------	-------------

2. Renda bruta anual

Empreendedor individual (até R\$ 60.000,00)	Empresa (R\$ 60.000,00 a R\$ 360.000,00)	Pequeno porte (R\$ 60.000,00 a 360.000,00)	Médio porte (Acima de R\$ 360.000,00)
--	---	---	---

3. Área do imóvel

Até 750 m ²	De 750 m ² a 2250 m ²	2250 m ² a 6750 m ²	Acima de 6750 m ²
------------------------	---	---	------------------------------

4. Tempo de existência

Até 01 anos	De 02 a 05 anos	De 06 a 09 anos	Acima de 10 anos
-------------	-----------------	-----------------	------------------

5. Horário de funcionamento

Matutino	Vespertino	Matutino e Vespertino	Tempo Integral
----------	------------	-----------------------	----------------

6. Outros Serviços

Venda de veículos	Conveniência	Lavagem de carros	Oficina
-------------------	--------------	-------------------	---------

Observação: _____

7. O estabelecimento realiza treinamentos periódicos sobre práticas ambientais e segurança no manuseio de combustíveis para os funcionários?

Observação: _____

8. Quais ações sustentáveis o posto adota para reduzir os impactos ambientais?

Observação: _____

9. Qual é a percepção dos funcionários sobre a importância da gestão ambiental no posto?

Observação: _____

10. Qual o volume total de armazenamento de combustíveis? (m³)

Observação: _____

Construção do Posto de combustível

1. Na construção foi levado em consideração a minimização dos impactos ambientais provenientes das instalações físicas do empreendimento?

Sim, em todos os locais	Sim, em alguns locais	Não	Não tenho conhecimento
-------------------------	-----------------------	-----	------------------------

2. Na execução dos serviços existe alguma ocorrência de denúncia por crime ambiental?

Não

Observação: _____

3. Houve alguma conservação/precaução com o desmatamento causado na construção do posto de combustível? (Se Sim, especifique em 'outros')

Não

Observação: _____

4. Houve algum tipo de poluição aparente na fauna e flora local? (Se Sim, especifique em 'outros')

Não

Observação: _____

5. Depois da construção do imóvel foi realizada alguma medida de restauração dessas áreas desmatadas? (Se Sim, especifique em 'outros')

Não

Observação: _____

6. A construção desse posto de combustível causou algum impacto negativo para a população local? (Se Sim, especifique quais em 'outros')

Não

Observação: _____

7. Com a instalação desse posto de combustível, gerou oportunidades de emprego para população local? (Se Sim, especifique quantos em 'outros')

Não

Observação: _____

8. Com a construção do posto de combustível, houve alguma mudança visual do local?

Sim	Não
-----	-----

Outro: _____

9. A construção do posto de combustível trouxe pontos positivos para a população local? (Se Sim, especifique)

Outro: _____

10. O posto possui Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS)?

Sim	Não	Não tenho conhecimento sobre o que é PGRCC
-----	-----	--

Aspectos Ambientais

1. Consumo de água mensal

Até 100 m³/mês	De 101 a 200 m³/mês	De 201 a 300 m³/mês	Acima de 300 m³/mês
----------------	---------------------	---------------------	---------------------

2. Origem da água utilizada no posto de combustível

Poço	CAERN	Carro Pipa	Outros
------	-------	------------	--------

Outros: _____

3. Reutilização da água

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

4. Tratamento da água utilizada

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

5. Utilização de válvula reguladora de caudal de água

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

6. Consumo de energia mensal

Até 100 Kwh/mês	De 101 a 200 Kwh/mês	De 201 a 300 Kwh/mês	Acima de 300 Kwh/mês
-----------------	----------------------	----------------------	----------------------

7. Racionalização de energia

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

8. Utilização de dispositivos de redução de consumo energético

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

9. Uso de energias renováveis. Se sim, especifique qual em 'outros'?

Não usa	Não usa e não tem interesse	Não usa, mas tem interesse
---------	-----------------------------	----------------------------

Outros: _____

10. O posto de combustível faz uso de gerador de energia elétrica?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

Legalidade Ambiental

1. O posto de combustível apresenta licenciamento ambiental?

Sim	Não	Não sei
-----	-----	---------

2. Qual o local de armazenamento interno dos resíduos sólidos?

Abrigo de Resíduos	Acondicionamento de Plástico	Não tem
--------------------	------------------------------	---------

3. No posto de combustível existe coleta seletiva?

Sim	Não	Não tenho conhecimento
-----	-----	------------------------

4. Qual a periodicidade da coleta dos resíduos sólidos?

Diariamente	05 vezes na semana	03 vezes na semana	A cada 15 dias
-------------	--------------------	--------------------	----------------

5. A empresa realiza alguma forma de tratamento dos resíduos sólidos?

Sim	Não	Reciclagem
-----	-----	------------

6. Qual o destino dos resíduos sólidos da empresa?

Coleta Pública	Cedido para catadores	Coleta de terceiros	Descartado	Enterrado	Queimado	Não sei
----------------	-----------------------	---------------------	------------	-----------	----------	---------

7. Qual o destino dos efluentes líquidos da empresa?

Coleta Pública	Tratamento próprio	Misto	Descartado	Fossa	Solo	Não sei
----------------	--------------------	-------	------------	-------	------	---------

8. A empresa já realizou práticas de responsabilidades socioambientais?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

9. A empresa realiza treinamento ambientais ou educação ambiental?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

10. A empresa tem um sistema de gestão ambiental?

Sim, há muito tempo	Sim, há pouco tempo	Sim informal	Não tem, mas pretende	Não tem	Não sei	Não falou
---------------------	---------------------	--------------	-----------------------	---------	---------	-----------

Práticas Ambientais

1. Há manutenções preventivas nos equipamentos hídricos do posto de combustível?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

2. Há manutenções preventivas nos equipamentos elétricos do posto de combustível?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

3. Há utilização de sensores de presenças nos corredores do posto de combustível?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

4. Há o controle com descarte do lixo?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

5. Existe algum tipo de incentivo de práticas sustentáveis com os funcionários? (Se Sim, especifique quais em 'outros')

Não

Outro: _____

6. Tem algum controle no desperdício hídrico dos chuveiros, torneiras e descargas? (Se Sim, especifique quais em 'outros')

Não

Outro: _____

7. A gerência do posto de combustível fornece conhecimentos práticos a seus funcionários sobre o descarte dos resíduos sólidos?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

8. A gerência do posto de combustível fornece conhecimentos práticos sobre o desperdício hídrico aos funcionários?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

9. A gerência do posto de combustível fornece conhecimentos práticos sobre o desperdício energético aos funcionários?

Muita Frequência	Pouca frequência	Regulamente	Raramente	Nunca
------------------	------------------	-------------	-----------	-------

10. Quais equipamentos/sistema de monitoramento faz uso nos tanques, bombas, etc?

Observação: _____

ANEXOS

Anexo 01: Carta de Aprovação do CEP

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GESTÃO AMBIENTAL APLICADA AOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS EM MOSSORÓ-RN

Pesquisador: THIAGO JOSE LIMA ROSA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 88813325.0.0000.5294

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ARIDO - UFRSA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.649.735

Apresentação do Projeto:

O protocolo avaliado trata-se de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). A gestão ambiental é essencial para mitigar impactos de atividades econômicas, especialmente em postos de combustíveis. Esta pesquisa analisa a realidade dos postos em Mossoró/RN, considerando desafios ambientais e regulatórios, visando compreender suas práticas e propor soluções sustentáveis alinhadas à legislação vigente e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O objetivo principal é analisar práticas de gestão ambiental nos postos de combustíveis de Mossoró/RN. Busca-se identificar lacunas, avaliar a conformidade com a legislação ambiental, propor diretrizes de sustentabilidade e promover a adoção de tecnologias que minimizem impactos negativos no meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável local. A metodologia envolve pesquisa de campo com aplicação de questionários e entrevistas estruturadas com gestores de postos, além da observação direta. Ferramentas como o FMEA e o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) serão utilizadas para avaliar riscos ambientais. Os dados serão analisados estatisticamente com o software SPSS para resultados mais precisos. Espera-se identificar deficiências na gestão ambiental dos postos de combustíveis, como falhas no manejo de resíduos perigosos e ausência de políticas preventivas. Os resultados visam orientar melhorias, incluindo o uso de tecnologias sustentáveis, capacitação de colaboradores e práticas que garantam a

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

UF: RN

Município: MOSSORO

CEP: 59.607-360

Telefone: (84)3315-2094

E-mail: cep@uern.br

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



Continuação do Parecer: 7.649.735

conformidade ambiental e o desempenho socioeconômico. Conclui-se que é necessária maior fiscalização ambiental, adoção de tecnologias inovadoras e fortalecimento das políticas de gestão ambiental nos postos de combustíveis de Mossoró/RN. A pesquisa contribuirá para práticas mais sustentáveis, redução de riscos ambientais e promoção da responsabilidade socioambiental no setor, alinhando-se às metas de sustentabilidade.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar as práticas ambientais do setor de postos de combustíveis em Mossoró/RN.

Objetivo Secundário:

- Realizar um diagnóstico socioeconômico e ambiental do Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN;
- Identificar os principais impactos ambientais do Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN;
- Identificar o quadro de legalidade ambiental nos processos, serviços e atividades do Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN;
- Propor diretrizes de gestão ambiental para o Setor de Postos de Combustíveis em Mossoró/RN.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram avaliados e atendem às normas éticas vigentes.

Riscos:

Quanto aos riscos existe a possibilidade dos riscos emocionais, como: receio de serem identificados; nervosismo, que eles podem apresentar ao se disporem a responder, e/ou mesmo vergonha de não saberem responder alguma pergunta, afinal é algo novo, diante de uma pessoa desconhecida, e interrupção na sua rotina diária.

Com o intuito de minimizar esta situação, propomos antes de iniciar a entrevista, uma conversa informal na tentativa de familiarizar e te aproximar da pesquisadora, te deixando mais à vontade e tranquilo, além de deixar claro o anonimato da entrevista, que para efetivá-la, será feita pelo pesquisador, no qual você será nomeado nos formulários de entrevistas por números.

Além dos fatores emocionais, elencamos o receio de falar algo que não poderia, e o medo de alguma consideração na sua fala possa comprometer o seu emprego. Nesta situação específica além da garantia do anonimato, e para garanti-la, a entrevista será realizada somente com a presença do pesquisador.

Benefícios:

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3315-2094

E-mail: cep@uern.br

Página 02 de 04

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



Continuação do Parecer: 7.649.735

A pesquisa proporcionará aos gestores de postos de combustíveis um diagnóstico detalhado das práticas de gestão ambiental, permitindo identificar falhas, implementar melhorias alinhadas à legislação e adotar tecnologias preventivas e de baixo custo, como estratégias para destinação de resíduos e capacitação de colaboradores, promovendo eficiência e sustentabilidade. Além de beneficiar diretamente o setor com maior credibilidade e certificações, como o Selo Verde, os resultados reforçarão a relevância do PPGATS, demonstrando impacto prático e contribuindo para discussões sobre políticas públicas ambientais e sustentabilidade de pequenas e médias empresas no Brasil. Com impacto expressivo no Nordeste, onde desafios ambientais são acentuados pelo clima semiárido, a pesquisa servirá de modelo para outras regiões, promovendo a conservação ambiental, o desenvolvimento sustentável e melhorias na qualidade de vida das comunidades locais, enquanto fortalece a competitividade das empresas que adotarem práticas sustentáveis.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo de pesquisa avaliado apresenta relevância e exequibilidade. No entanto, foram observadas as pendências listadas abaixo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Faltam termos de apresentação obrigatória ou esses apresentam inconsistências e/ou incompletudes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foram observadas as seguintes pendências:

- 1 - Faltou anexar a declaração de início da pesquisa. Modelo disponível em <https://portal.uern.br/propeg/comite-de-etica-em-pesquisa-em-seres-humanos/>
- 2 - No TCLE observar ao disposto na resolução nº 466/12 - IV.3:
 - g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes; e
 - h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- 3 - Suprimir o "Nome fantasia do posto de combustível", anexo D, de forma a garantir o anonimato dos participantes da pesquisa. Resolução nº 466/12 - IV.3 - e) garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa;
- 4 - Resolução nº 466/12 - XI.2 - Cabe ao pesquisador:
 - a) apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa.

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3315-2094

CEP: 59.607-360

E-mail: cep@uern.br

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



Continuação do Parecer: 7.649.735

Considerações Finais a critério do CEP:

Uma carta com resposta as pendências deve ser enviada com a indicação dos encaminhamentos realizados. As modificações realizadas devem ser destacadas no texto. Todas as alterações no protocolo de pesquisa devem ser equivalentes em todos os documentos (Projeto, TCLE, informações básicas do projeto...). Os novos documentos (corrigidos) deverão ser nomeados com o acréscimo da palavra "alterado". Ex.: TCLE_alterado

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2558023.pdf	13/05/2025 13:57:41		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto__283_29_assinado_assinado.pdf	13/05/2025 13:56:24	THIAGO JOSE LIMA ROSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_participante.pdf	12/05/2025 21:09:57	THIAGO JOSE LIMA ROSA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Thiago_Rosa_Projeto_de_Qualificacao.docx	12/05/2025 21:08:28	THIAGO JOSE LIMA ROSA	Aceito

Situação do Parecer:

Pendente

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MOSSORO, 17 de Junho de 2025

Assinado por:
JUCE ALLY LOPES DE MELO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3315-2094

CEP: 59.607-360

E-mail: cep@uern.br

Página 04 de 04

06

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA: ANÁLISE DA GESTÃO AMBIENTAL EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

Thiago José Lima Rosa
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

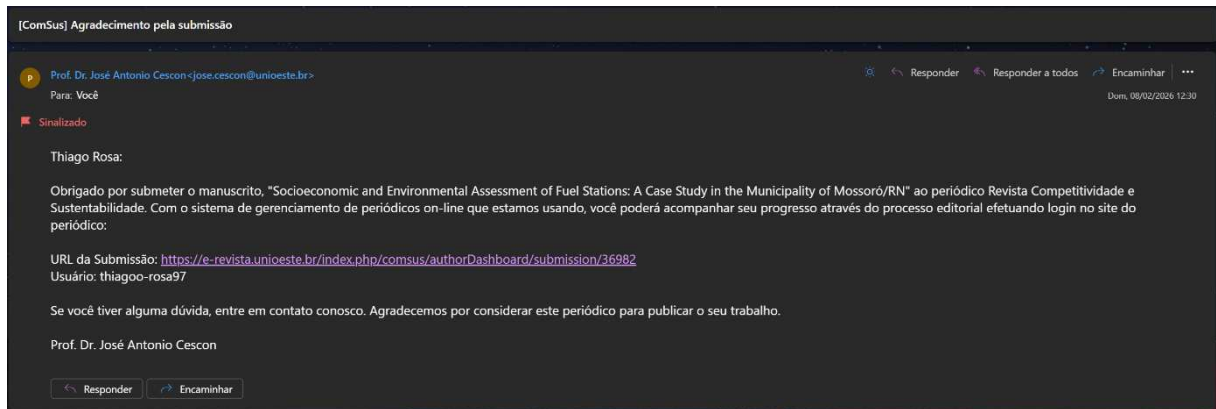
Jorge Luis de Oliveira Pinto Filho
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

Maria Amanda Silva do Nascimento
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

Maicon Douglas Dias de Oliveira
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

 10.37885/251120598

Anexo 03: Artigo Diagnóstico socioeconômico e ambiental de postos de combustíveis: estudo de caso no município de Mossoró/RN



Anexo 04: Artigo Gestão Ambiental dos Postos de Combustíveis no Município de Mossoró/RN

