



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO



IMPACTOS DAS QUEIMADAS NA QUALIDADE DO AR NO SEMIÁRIDO DE ACORDO COM O INPE NOS ÚLTIMOS 10 ANOS

ANELYSE KARENINE DE SOUSA MATOSO

UPANEMA, 2025



INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

Os impactos das queimadas na qualidade do ar é uma discussão que tem se destacado nesses últimos anos, não apenas por estar relacionado diretamente com questões de relevância científica como mudanças climáticas e aquecimento global, mas pelos transtornos ocasionados por esses incêndios em aspectos como a saúde pública em algumas regiões do semiárido, juntamente com perda de biodiversidade, prejudicando a fauna e a flora de regiões afetadas, onde os animais são obrigados a abandonar seu habitat natural muitas vezes morrendo no caminho, alterando a cadeia alimentar da região, e a perda de vegetação se torna inevitável, tendendo a desaparecer quase que completamente, e as que resistem, tem sua capacidade de regeneração cada vez mais comprometida, atrapalhando o funcionamento dos ecossistemas da caatinga. Diante disso, a investigação da pesquisa é: “Como as queimadas têm impactado a qualidade do ar do semiárido brasileiro nos últimos 10 anos?”.

As queimadas, cada vez mais recorridas para fins agrícolas em regiões mais remotas, ocasionam a liberação dos gases que agravam o efeito estufa, tornando-se um contribuinte para as mudanças climáticas, ainda tratando dos impactos ambientais, (Alcântara; Fernandes, 2020) reforça que esses incêndios podem acontecer tanto propositalmente, por pequenos e médios produtores rurais, que utilizam as queimadas como uma ferramenta para ocasionar desmatamento em um terreno a fim de prepará-lo para o plantio, por ser uma alternativa que proporciona poucos custos financeiros e não demanda muito tempo no processo, quanto acidentalmente, por fatores como negligência em conjunto da ausência de políticas de fiscalização, e a falta de habilidade no manejo do fogo, que em climas mais secos como o semiárido se torna ainda mais perigoso e inflamável, transformando essas queimadas em grandes incêndios florestais, que são mais difíceis de controlar, e que se alastram para além dos limites desses terrenos onde foram provocados propositalmente, trazendo como consequência o que os autores chamam de “cadeias de incêndios”. Segundo dados do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases, SEEG (2020, apud Alcântara; Fernandes, 2020) no Brasil, no ano de 2018, o desmatamento foi responsável por 44% dos gases que causam a elevação da temperatura do planeta, indicando que as mudanças de uso da terra, especialmente provocadas por queimadas são as principais causadoras da poluição atmosférica do país.

Entretanto, essa temática também tem se apresentado como um problema social, uma questão de saúde pública, atraindo maiores preocupações, segundo (Carvalho et al., 2022) as



emissões de material particulado (PM_{2.5}), o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), e o monóxido de carbono (CO), são poluentes originado pelos focos de incêndios e ajudam na contribuição para a má qualidade do ar, influenciando no aumento da incidência das doenças respiratórias, como no desenvolvimento de condições respiratórias crônicas, assim como seus agravantes, por se tratarem de partículas poluentes e gases tóxicos lançados na atmosfera que são facilmente inalados, e entram rapidamente no sistema respiratório. De acordo com (Carmo et al., 2010) essas atividades antrópicas afetam diretamente a saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com condições respiratórias pré-existent) principalmente em áreas rurais que são vulneráveis, e em grandes centros urbanos, sendo responsável por aumentar o índice de mortalidade e da taxa de internações em hospitais decorrentes da exposição prolongada a esses poluentes atmosféricos, sobrecarregando o sistema de saúde pública.

É importante ressaltar que além das áreas afetadas propositalmente pelo fogo, existem as que são acidentalmente expostas às substâncias apresentadas através dos ventos, que propagam os poluentes para grandes distâncias, levando-os a municípios vizinhos ampliando os locais afetados. Ademais, a falta de políticas públicas, mecanismos mais resistentes de monitoramento e de fiscalização ambiental de forma efetiva torna as queimadas a alternativa mais recorrente e viável para produtores que dependem do uso da terra para sustento, já que não existem medidas que conscientizem sobre o uso do fogo para fins agrícolas, ou tecnologias acessíveis para esses produtores.

A proporção dessa temática se agrava ainda mais devido a escassez de estudos específicos sobre os efeitos da poluição sobre a qualidade do ar e sua relação com as queimadas, esse estudo se torna fundamental. Diante do exposto, é necessário investigar os impactos das queimadas na qualidade do ar no semiárido de maneira minuciosa, de forma a formular e desenvolver políticas públicas a depender da região, adaptando elas às necessidades locais, com alternativas mais promissoras e sustentáveis, e que possam responder a esses desafios impostos pelas queimadas. Com o desenvolvimento tecnológico não é impossível fazer com que a preservação ambiental, a proteção da saúde pública, a conscientização do uso dos recursos naturais e o desenvolvimento econômico andem em harmonia.

Esse estudo apresentado pode contribuir para o projeto de pesquisa “Análise temporal e espacial dos focos de incêndios no Rio Grande do Norte e os efeitos das queimadas na vegetação de



caatinga, com o auxílio de geotecnologias”, buscando colaborar com os seus objetivos e desenvolvimento ao investigar os efeitos atmosféricos das queimadas, além dos efeitos sociais e econômicos, trazendo evidências científicas sobre a qualidade do ar, visando a saúde e a proteção ao meio ambiente nas regiões afetadas, essas informações podem ajudar na formulação de melhores técnicas de educação ambiental, e aperfeiçoamento da sua proteção em áreas rurais. A proposta busca, assim, oferecer alternativas de políticas públicas regionais que harmonizem a conservação ambiental, a proteção da saúde coletiva e o uso racional dos recursos naturais, propondo caminhos viáveis e adaptáveis para mitigar os impactos das queimadas sobre a atmosfera do semiárido nordestino.

OBJETIVOS

GERAL: Investigar os impactos que as queimadas deixam sobre a qualidade do ar no semiárido nordestino, com ênfase nos últimos 10 anos.

ESPECÍFICOS:

- Analisar as quantidades de queimadas e mudanças de temperaturas ocorridas ao longo da última década, e fazer comparações, propondo um aperfeiçoamento na formulação de políticas públicas regionais.
- Avaliar os níveis de poluição atmosférica (PM2.5, CO, entre outros) em períodos e regiões com maior incidência de queimadas, e relacionar com dados de qualidade do ar utilizando indicadores de saúde pública (internamentos por doenças respiratórias).

METODOLOGIA

Esse estudo será desenvolvido durante um período de 6 meses, se trata de uma pesquisa descritiva e explicativa, com dados já existentes, e tem como objetivo principal investigar os impactos que as queimadas deixam sobre a qualidade do ar no semiárido nordestino, com ênfase nos últimos 10 anos.



Os resultados serão coletados e apresentados a partir de análises de gráficos, documentos oficiais, políticas públicas, e dados relacionados a saúde coletiva, trabalhando com dados como focos de calor, quantidade de queimadas em determinadas regiões com condições específicas, dados sobre poluição atmosférica e quantidades de internações hospitalares em decorrência das doenças respiratórias. O estudo também se baseia em um delineamento ecológico, ao considerar séries históricas de dados sobre queimadas e indicadores de saúde pública ao longo dos últimos 10 anos.

A escolha desse delineamento justifica-se pela necessidade de compreender e correlacionar aspectos da preservação do meio ambiente com os desafios impostos pelas queimadas sobre a qualidade do ar, bem como as suas implicações sobre a saúde pública, o que exige tanto uma análise estatística quanto uma interpretação crítica desses dados e das políticas públicas teóricas e já em vigor.

Como se trata de uma pesquisa baseada em dados secundários, e não se baseia em um estudo exploratório, consequentemente sem experimentos, não há uma amostra de participantes humanos diretamente envolvida. O universo observado corresponde ao semiárido nordestino brasileiro, com recorte temporal de 2014 a 2024. Dentro dessa região, serão analisadas subdivisões estaduais e/ou microrregionais, conforme a disponibilidade dos dados sobre queimadas, focos de calor, poluição atmosférica e indicadores de saúde coletiva.

A pesquisa será realizada com base em dados secundários públicos e disponíveis em plataformas oficiais, não haverá envolvimento direto de seres humanos, o que dispensa submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, todos os dados serão tratados com responsabilidade, respeitando princípios de integridade acadêmica, citação adequada das fontes e uso ético da informação.

1. Tipo de pesquisa e fontes de dados

A pesquisa será de caráter qualitativo, por depender da disponibilidade de dados secundários sobre temas sociais, políticos e ambientais, e da sua análise crítica, e quantitativo, por se tratar de uma investigação de dados estatísticos, que também serão submetidos à análise crítica, a coleta ocorrerá a partir de fontes como:



- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), para obter informações sobre os focos das queimadas;
- IBAMA com o (RQMA), para aprofundamento dos dados fornecidos sobre a qualidade do ar;
- Política Nacional de Qualidade do Ar (PNQA), para entender as ações políticas já desenvolvidas para melhorar o meio ambiente;
- OMS (Organização Mundial da Saúde) e Ministério da Saúde, a fim de coletar dados relacionados a doenças respiratórias e internações em sua decorrência, bem como um possível impacto sobre a taxa de mortalidade;
- Artigos científicos para fundamentação teórica e desenvolver uma análise crítica de qualidade dos dados encontrados.

2. Levantamento bibliográfico e documental

A pesquisa será baseada em dados documentais e bibliográficos:

2.1.Bibliográficos: artigos científicos como o “Mapeamento e Análise dos Níveis de Severidade de Áreas de Queimadas no Semiárido Brasileiro com o Uso de Técnicas de Geoprocessamento”, e “Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira” serão usados como fontes de informações relacionados aos assuntos como os impactos das queimadas na saúde, e a análise dos focos de calor nas regiões do semiárido.

2.2.Documentais: Documentos oficiais como relatórios técnicos e institucionais do INPE, IBAMA, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA-RN), e Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA), para recolher dados estatísticos atmosféricos e ambientais sobre as queimadas e a degradação do solo, tornando possível explicitar correlações entre esses fatores.

3. Coleta, organização e análise dos dados

A extração dos dados ocorrerá a partir de análise descritiva, com levantamento bibliográfico e documental, alguns já apresentados, juntamente com uma análise estatística descritiva, com a representação dos dados numéricos por meio de tabelas e gráficos quando



possível, principalmente para uma melhor visualização e interpretação das informações a serem transmitidas, além de explicações de jargões técnicos a partir dos estudos qualitativos.

A organização das informações recolhidas é uma etapa indispensável, pois se trata de uma pesquisa envolvendo um período específico de 10 anos, e a ordem cronológica dos dados será importante para entender como as queimadas têm afetado a qualidade do ar ao decorrer do tempo.

4. Interpretação crítica e relatório final

A coleta e organização dos dados permitirá uma análise clara e objetiva dos fatos, possibilitando a comparação das informações, levando em consideração o tempo, os locais, as temperaturas médias, o tipo de vegetação da região, a quantidade de internações hospitalares de pessoas com sintomas respiratórios, o nível das emissões de poluentes na atmosfera, a efetividade das políticas públicas, etc.

Posteriormente, a construção do relatório final poderá ser trabalhada, trazendo com objetividade as informações necessárias para responder com clareza e compreender um pouco mais sobre a dimensão da importância do questionamento: “como as queimadas têm impactado a qualidade do ar do semiárido brasileiro nos últimos 10 anos?”, conseguindo relacionar de maneira racional aspectos sociais e ambientais.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

A realização desta pesquisa proporcionará o desenvolvimento de um conjunto diversificado de habilidades acadêmicas, técnicas e interpessoais. Mais do que a produção de dados e análises sobre os impactos das queimadas na qualidade do ar, o processo de construção do conhecimento exige o domínio de instrumentos metodológicos, pensamento crítico, postura ética e capacidade de comunicação científica. Ao longo da execução deste projeto, espera-se que as seguintes competências sejam efetivamente desenvolvidas:

1. Capacidades investigativas

A pesquisa estimulará o desenvolvimento de habilidades de investigação científica, como a definição de objetivos claros e a estruturação de perguntas orientadoras consistentes. A busca por



padrões e correlações entre variáveis ambientais e sanitárias exigirá o exercício do raciocínio lógico e da análise crítica. Será necessário comparar dados de diferentes fontes, identificar relações temporais e espaciais, e interpretar os resultados a partir de teorias já consolidadas e de políticas públicas em vigor.

2. Domínio de instrumentos e técnicas de pesquisa

Durante o projeto, serão utilizadas técnicas variadas de coleta e análise de dados, o que contribuirá para o desenvolvimento de competências técnicas. A análise de dados estatísticos ambientais e de saúde pública, por exemplo, exigirá o manuseio de bases de dados oficiais como INPE, IBAMA, Ministério da Saúde e IDEMA-RN. Será necessário aprender a acessar essas plataformas, selecionar as variáveis que serão utilizadas, organizar informações cronológicas e espaciais, e trabalhar com representações gráficas e tabelas.

Além disso, haverá contato com técnicas de geoprocessamento para compreender a distribuição espacial dos focos de calor no semiárido, o que poderá envolver o uso de softwares como a plataforma do próprio INPE. Será importante dominar técnicas de análise documental e bibliográfica, além de realizar fichamentos, sínteses e organização sistemática das leituras teóricas. O uso de ferramentas de organização de referências, como o Zotero, também fará parte do processo de desenvolvimento metodológico.

3. Comunicação científica

Outro conjunto fundamental de habilidades que será desenvolvido diz respeito à comunicação científica. A escrita acadêmica será aprimorada por meio da elaboração das diversas etapas do plano de trabalho (introdução, justificativa, metodologia, análise e considerações finais), bem como pela produção de relatórios parciais e do relatório final. Isso exigirá o domínio da norma culta da língua portuguesa, o uso de citações adequadas, e a construção de argumentos sólidos.

4. Postura ética e colaborativa

Ainda que a pesquisa não envolva diretamente sujeitos humanos, a ética na pesquisa estará presente em diversas dimensões. A análise crítica de políticas públicas e de dados sobre saúde coletiva exige



responsabilidade e respeito às populações afetadas. A correta citação de fontes, o uso ético de informações públicas, o compromisso com a integridade acadêmica e o respeito à veracidade dos dados são princípios fundamentais que serão reforçados ao longo do projeto.

Além disso, a participação em grupos de pesquisa, reuniões com orientadores e trocas com outros pesquisadores tornarão possível o desenvolvimento de uma postura pessoal e acadêmica colaborativa, em que o conhecimento é construído de forma coletiva considerando a importância do diálogo. A escuta ativa, o respeito às contribuições alheias e a disposição para o trabalho em equipe são elementos formativos essenciais para a trajetória acadêmica.

5. Autonomia intelectual e gestão do tempo

Ao longo da execução do projeto, será necessário desenvolver a autonomia intelectual, tanto no planejamento das etapas de pesquisa quanto na tomada de decisões sobre fontes, métodos e estratégias de análise. A capacidade de identificar dificuldades, buscar soluções de forma proativa e adaptar-se às limitações da realidade empírica são aspectos cruciais da formação de um pesquisador independente.

Por fim, a gestão do tempo será um desafio constante, especialmente diante do recorte temporal de 10 anos de análise e da multiplicidade de fontes de dados. Cumprir o cronograma de atividades, respeitar prazos de entrega e manter um ritmo constante de produção acadêmica exigirá organização, disciplina e comprometimento pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, Eurides Ferreira de; FERNANDES, Renato de Oliveira. Mapeamento e análise dos níveis de severidade de áreas de queimadas no Semiárido brasileiro com o uso de técnicas de sensoriamento remoto. **Revista de Geografia**, v. 37, n. 3, p. 148–161, 24 dez. 2020.

CARMO, Cleber Nascimento Do *et al.* Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, n. 1, p. 10–16, jan. 2010.



CARVALHO, Francisco *et al.* **Rota do fogo: o marketing da baixa cobertura midiática frente a grande quantidade de focos de incêndios no semiárido piauiense.** Disponível em: <<https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4295814493>>. Acesso em: 3 jul. 2025.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Cronograma						
Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
Levantamento bibliográfico e documental	X	X				
Coleta e organização dos dados	X	X	X			
Análise dos dados qualitativos e quantitativos			X	X		
Interpretação crítica dos dados			X	X	X	
Elaboração do relatório final					X	X
Revisão de todo o trabalho					X	X
Entrega						X