

---

## **ESTUDO DO RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS ÀS MARGENS DA BR-101 ENTRE AS CIDADES DE PARNAMIRIM E SÃO JOSÉ DE MIPIBU, RN: FATORES AMBIENTAIS E INTERVENÇÃO HUMANA**

### **Aline Gomes da Silva**

Docente, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Parnamirim - Parnamirim-RN  
[aline.gomes@ifrn.edu.br](mailto:aline.gomes@ifrn.edu.br)

### **Karen Manuelle Pereira da Silva**

Discente, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Parnamirim - Parnamirim-RN  
[karen.manuelle@escolar.ifrn.edu.br](mailto:karen.manuelle@escolar.ifrn.edu.br)

### **Kauanne Luiza da Silva Cruz**

Discente, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Parnamirim - Parnamirim-RN  
[kauanne.l@escolar.ifrn.edu.br](mailto:kauanne.l@escolar.ifrn.edu.br)

### **Maria Clara Ferreira Barbosa**

Discente, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Parnamirim - Parnamirim-RN  
[ferreira.barbosa@escolar.ifrn.edu.br](mailto:ferreira.barbosa@escolar.ifrn.edu.br)

### **Mariana de Medeiros Silva**

Discente, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Parnamirim - Parnamirim-RN  
[medeiros.mariana1@escolar.ifrn.edu.br](mailto:medeiros.mariana1@escolar.ifrn.edu.br)

### **Ruthyanne Priscila Confessor de Oliveira**

Discente, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Parnamirim - Parnamirim-RN  
[ruthyanne.o@escolar.ifrn.edu.br](mailto:ruthyanne.o@escolar.ifrn.edu.br)

### **Aline Veloso**

SPO, Setor Policial, Área 5 Quadra 3 BL A, SHCS, Agência Espacial Brasileira – AEB, Brasília /DF  
[alineveloso@aeb.br](mailto:alineveloso@aeb.br)

### **Mariana Rodrigues de Almeida**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970  
[almeidamariana@yahoo.com](mailto:almeidamariana@yahoo.com)

### **Ines Maria Mauad de Sousa Andrade**

Escola Minas Gerais – Rio de Janeiro /RN  
[inmauad@gmail.com](mailto:inmauad@gmail.com)

## RESUMO

Os incêndios em áreas de vegetação próximas à BR-101, entre Parnamirim e São José de Mipibu (RN), são impulsionados por fatores ambientais, como condições climáticas e vegetação seca, e humanos, como descarte de resíduos e atividades agropecuárias. Esses eventos ameaçam a biodiversidade, a saúde pública e a segurança dos motoristas. Dado o impacto ambiental e logístico, é essencial compreender os fatores envolvidos para desenvolver estratégias de mitigação, incluindo monitoramento meteorológico e manejo da vegetação inflamável. Através de dados meteorológicos, dados do programa GLOBE e do Projeto Queimadas do INPE foi possível obter relacionar os registros de incêndios com condições climáticas e cobertura do solo às margens da BR-101. Constatou-se que em meses de alta temperatura, baixa precipitação e umidade, há maior número de registros de incêndios no estado do Rio Grande do Norte. Com relação a região foco deste estudo, verificou-se ambiente com recentes queimadas, vegetação rasteira e seca e presença de lixo.

**PALAVRAS CHAVE.** Queimadas florestais, intervenção humana e Globe.

## ABSTRACT

Fires in vegetation areas near the BR-101 highway between Parnamirim and São José de Mipibu (RN) are driven by environmental factors, such as climate conditions and dry vegetation, and human factors, such as waste disposal and agricultural activities. These events threaten biodiversity, public health, and driver safety. Given the environmental and logistical impact, it is essential to understand the factors involved in order to develop mitigation strategies, including meteorological monitoring and management of flammable vegetation. Through meteorological data, data from the GLOBE program, and the INPE Burning Project, it was possible to relate fire records to climate conditions and land cover along the BR-101. It was found that in months of high temperature, low precipitation, and humidity, there are more fire records in the state of Rio Grande do Norte. Regarding the region focused on in this study, an environment with recent fires, low and dry vegetation, and presence of garbage were observed.

**KEYWORDS.** Forest fires, human intervention and Globe.

## 1. Introdução

Os incêndios em áreas de vegetação representam uma preocupação crescente, especialmente em regiões próximas às rodovias, onde fatores ambientais e atividades humanas desempenham um papel crucial em sua ocorrência. Na rodovia BR-101, especificamente entre os municípios de Parnamirim e São José de Mipibu, no estado do Rio Grande do Norte, a proximidade do trecho com o tráfego intenso, as atividades agropecuárias e o descarte inadequado de resíduos são elementos que podem aumentar o risco de queimadas. Esses eventos não comprometem apenas a biodiversidade local, mas também representam uma ameaça à saúde pública e à segurança dos motoristas.

Estudos apontam que fatores como condições climáticas, características da vegetação e intervenções humanas, como queimadas controladas e expansão urbana, estão diretamente relacionados ao aumento do risco de incêndios em áreas vegetadas (OLIVEIRA et al., 2018; SILVA et al., 2020). Além disso, períodos de seca prolongados, exacerbados pelas mudanças climáticas, têm intensificado a suscetibilidade da vegetação a queimadas espontâneas ou acidentais (PEREIRA; GOMES; OLIVEIRA, 2021).

A interação entre fatores naturais e humanos ao longo da BR-101 apresenta desafios inovadores para a gestão ambiental. Por se tratar de uma área estratégica de transporte, o risco de incêndio pode impactar não apenas o meio ambiente, mas também a logística e a mobilidade da região. Nesse contexto, a compreensão dos fatores ambientais e das intervenções humanas que afetam esses eventos é essencial para o desenvolvimento de estratégias de mitigação. Para isso, buscamos, neste estudo, identificar os fatores meteorológicos predominantemente em períodos de maior incidência de incêndios (temperatura, umidade do ar, precipitação e vento), avaliar o impacto das intervenções humanas, como descarte de lixo, na propagação do fogo, bem como a presença de combustíveis lenhosos e vegetações secas que podem estar intensificando a presença de incêndios na área estudada.

## 2. Referencial Teórico

Os riscos de incêndio em áreas cobertas por vegetação, seja em áreas urbanas ou rurais, não deveria ser interesse apenas da comunidade científica, mas de todos nós. São inúmeras as consequências locais, e também, se de grande proporção, global. Dentre essas consequências, podemos citar a destruição da biodiversidade e ecossistemas; a produção de gases responsáveis pelo efeito estufa e nocivos à saúde humana; alterações na fertilidade dos solos; diminuição da visibilidade atmosférica e outros. Portanto, faz-se necessário conhecer os fatores ambientais que contribuem para esses incêndios, que chamaremos aqui de incêndios naturais, não incluindo os incêndios provocados pelo homem diretamente.

Três elementos são necessários para que o fogo tenha início, são eles: oxigênio, combustível (madeira, folhas ou outros) e calor. A junção desses três elementos com uma pequena fagulha é suficiente para o início de um incêndio. Fatores climáticos contribuem diretamente para a formação desse combustível, sendo principalmente folhas secas e madeira. E o fornecimento de calor dar-se-á através da luz solar. Logo, a importância de conhecer o clima da região de estudo.

O Rio Grande do Norte apresenta duas principais características climáticas: o tropical úmido, predominante no litoral, e o tropical semiárido, que domina o interior do estado. No litoral, o clima é marcado por temperaturas médias anuais em torno de 25°C, com chuvas mais regulares, variando entre 1.200 e 1.500 mm por ano, influenciadas pelos ventos alísios e a proximidade com o oceano (LUCENA; STEINKE, 2015). Já no interior, o tropical semiárido apresenta baixos índices pluviométricos, inferiores a 800 mm anuais, além de elevadas temperaturas e alta taxa de

evaporação, configurando um cenário de longa estiagem e vulnerabilidade climática. Estudos apontam um aumento nas temperaturas mínimas e máximas ao longo das últimas décadas, o que reforça a tendência de aquecimento global e seus impactos na região (LIMA; MOURA; GALVÍNCIO, 2016). Desse modo, ficam cada vez mais frequentes eventos climáticos extremos, seja de períodos extremamente quentes e secos ou chuvosos de baixa temperatura.

As variáveis climáticas que mais influenciam para o início e propagação dos incêndios são: temperatura, umidade do ar, precipitação e o vento. Em períodos de estiagem (sem precipitação), associada a alta temperatura e baixa umidade, tem-se o aumento da evapotranspiração das plantas.

A evapotranspiração é a soma da evaporação da água através da superfície do solo mais a transpiração das plantas, ou seja, a perda de água, transferindo a água para a atmosfera no estado de vapor. Quando a evapotranspiração é potencializada pelos fatores climáticos citados acima, a umidade interna dos vegetais atinge baixos valores, tornando-os mais secos e bons combustíveis para o fogo. Logo, na presença dos demais elementos, oxigênio e fonte de calor, esse material pode entrar em combustão (LIMA et al., 2011).

A ignição para um incêndio é a fonte do fogo. Essa tem relação direta com a atividade humana, que pode ser provocada intencionalmente, como no caso de desmatamento para “limpeza” do solo, ou acidentalmente, como o descarte de cigarros acesos ou outras fontes de calor no local. Para a região às margens da BR-101, com grande tráfego diário de automóveis de pequeno, médio e de grande porte, motocicletas, bicicletas e pedestres, presume-se o alto descarte dos mais variados tipos de resíduos às margens da rodovia.

### 3. Método

A presente pesquisa foi conduzida com uma abordagem metodológica baseada em observações de campo, aplicação de protocolos científicos e análise de dados meteorológicos. As etapas foram estruturadas de modo a permitir uma análise detalhada dos fatores ambientais e das intervenções humanas que contribuem para o risco de incêndios em áreas de vegetação às margens da BR-101, no trecho de 18 km entre as cidades de Parnamirim e São José de Mipibu, no estado do Rio Grande do Norte (ver Figura 01). A Figura 02 apresenta a imagem de satélite da região de estudo.

Figura 01: Imagem de satélite do Rio Grande do Norte. Fonte: Google.

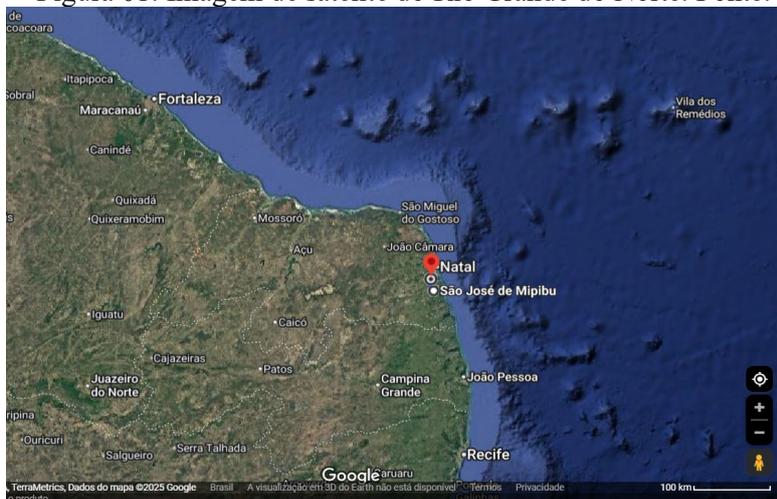
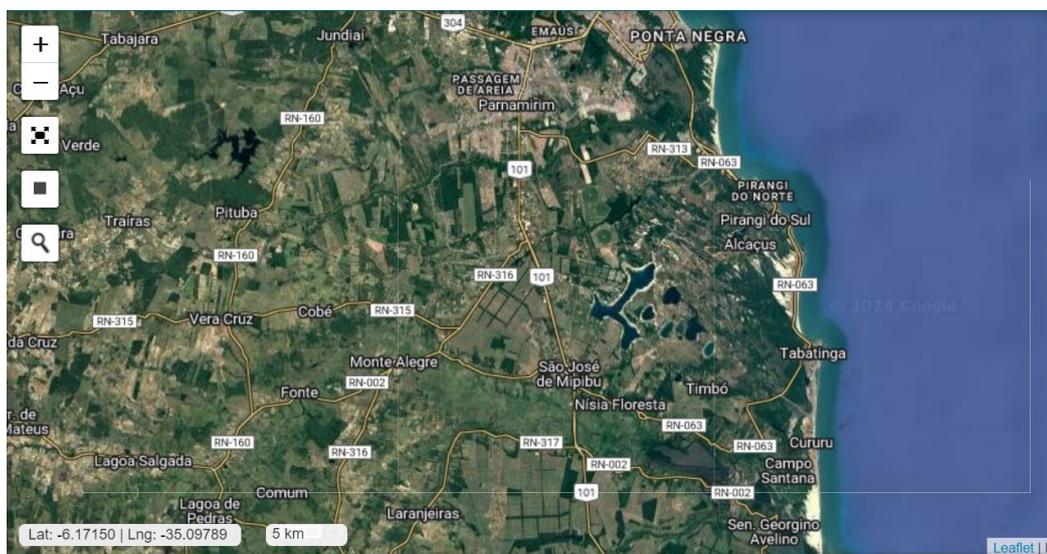


Figura 02: Imagem de satélite. Fonte: Google.



A pesquisa de campo consistiu em realizar visitas na área de estudo para identificar características físicas, tipos de vegetação, presença de resíduos sólidos e outros indicadores de intervenção humana. Essas observações foram realizadas em diferentes horários e locais às margens da rodovia, ao longo dos 18 km de extensão, para compreender as variações no uso do espaço.

Durante a visita ao local de estudo foi utilizado o protocolo “Cobertura de Solo” do programa GLOBE através do aplicativo **GLOBE Observer**. O Programa GLOBE é um programa internacional de ciência e educação ambiental que promove a participação de estudantes, professores, cientistas e cidadãos em coletas de dados ambientais e estudos científicos, contribuindo de maneira significativa para a compreensão do meio ambiente em escalas locais, regionais e globais. Esse protocolo consistiu em registros fotográficos, coleta de dados sobre os tipos de vegetação presentes, solo exposto, áreas pavimentadas e outros elementos relevantes. Ao total, foram 22 pontos às margens da rodovia que foram coletados dados. Os dados foram georreferenciados e submetidos à plataforma GLOBE para integração e análise.

No mesmo dia da coleta de dados para o protocolo “Cobertura de Solo”, também por meio do aplicativo **GLOBE Observer**, aplicamos os protocolos de “Observação de Nuvens”. Essas observações incluíram registros de cobertura do céu, tipos de nuvens, transparência atmosférica e condições meteorológicas locais no momento da coleta. Os dados obtidos poderão auxiliar na complementação de informações sobre a influência das condições atmosféricas na ocorrência de incêndios.

A fim de analisar a possível relação entre as variáveis meteorológicas com a incidência de incêndios para essa região, dados meteorológicos do ano de 2024, como temperatura média mensal, umidade relativa do ar média mensal e precipitação mensal acumulada foram utilizados. Esses dados foram obtidos através dos portais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). Essas informações permitiram correlacionar as condições climáticas predominantemente com os períodos de maior risco de incêndios.

Os dados de queimadas foram obtidos através do Boletim de Queimadas da Secretaria do Estado de Saúde Pública do Rio Grande do Norte, que por sua vez, utilizam dados do Programa de Queimada do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Destaca-se que possivelmente esses registros estão subestimados, uma vez que são obtidos por imagens de satélites. De acordo com informações divulgadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (CBMRN), sobre os incêndios em vegetação, foram registrados 1.374 atendimentos de queimadas entre os meses de janeiro e outubro de 2023 no RN. O número é 32, 2% maior em relação ao ano de 2022, quando foram atendidas 1.039 ocorrências. Já no ano de 2024, o Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (CBMRN) contabilizou 1.856 ocorrências de incêndios de vegetação entre janeiro e novembro. O mês de outubro registrou o maior volume de chamados, sendo também o período mais seco e quente do ano.

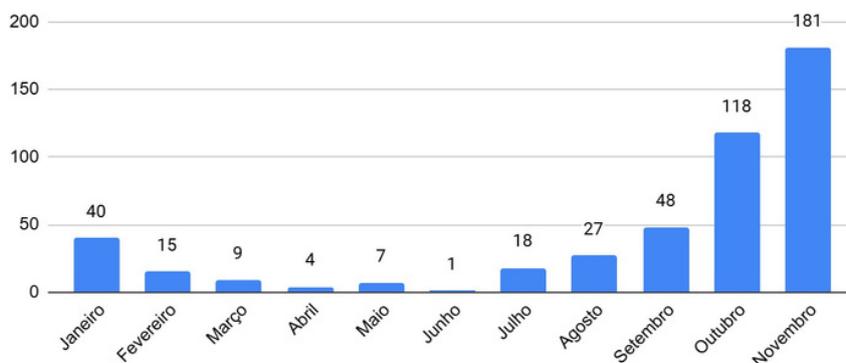
#### 4. Análise de Dados

Os dados coletados foram organizados e analisados. A integração das observações de campo com os dados meteorológicos possibilitou identificar padrões e tendências relacionadas ao aumento do risco de incêndios.

#### 5. Análise dos dados/Resultados

Inicialmente, para esse estudo, faz-se necessário analisar os registros de incêndios para o estado do Rio Grande do Norte ao longo do ano de 2024. Os dados de acesso público são de satélites, registrados pelo Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O Gráfico 01 mostra o número de focos de queimadas por mês, de janeiro até novembro. É possível observar baixos valores entre os meses de março e agosto, e um alto crescimento de setembro a novembro. Destaca-se que os meses de baixos valores correspondem às estações de outono e inverno. E os meses de setembro a novembro, corresponde a primavera, sendo a estação seguinte o verão.

Gráfico 01: Número de focos de queimadas no Rio Grande do Norte em 2024, por mês, até o mês de novembro.



Fonte: SUVAM/CVS/SESAP-RN, com dados do Programa Queimadas/INPE.

Para relacionar a sazonalidade dos registros de incêndios com as variáveis meteorológicas, foram utilizados dados de temperatura, precipitação e umidade da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). Para a temperatura, a Figura 03 apresenta o valor médio para cada mês do ano de 2024.

É notório, a partir da Figura 03, que há uma tendência de diminuição da temperatura para todo o estado entre os meses de março a agosto. Entre os meses de agosto a dezembro há um aumento da temperatura média mensal, com destaque para temperaturas mais altas na região centro-oeste do estado. Portanto, ao comparar o Gráfico 01 com a Figura 03, observa-se que o registro de incêndios acompanha o comportamento da temperatura no estado do Rio Grande do Norte.

O Gráfico 02 mostra as cidades com maior número de registros de incêndios. Verifica-se a maior frequência de incêndios nas cidades localizadas no centro oeste do estado, corroborando para a relação entre a variável temperatura e risco de incêndio florestal.

Figura 03: Temperatura média mensal para cada mês do ano de 2024. Os dados são públicos e estão disponíveis no *site* da EMPARN (<https://meteorologia.emparn.rn.gov.br/monitoramento/var-meteorologicas>).

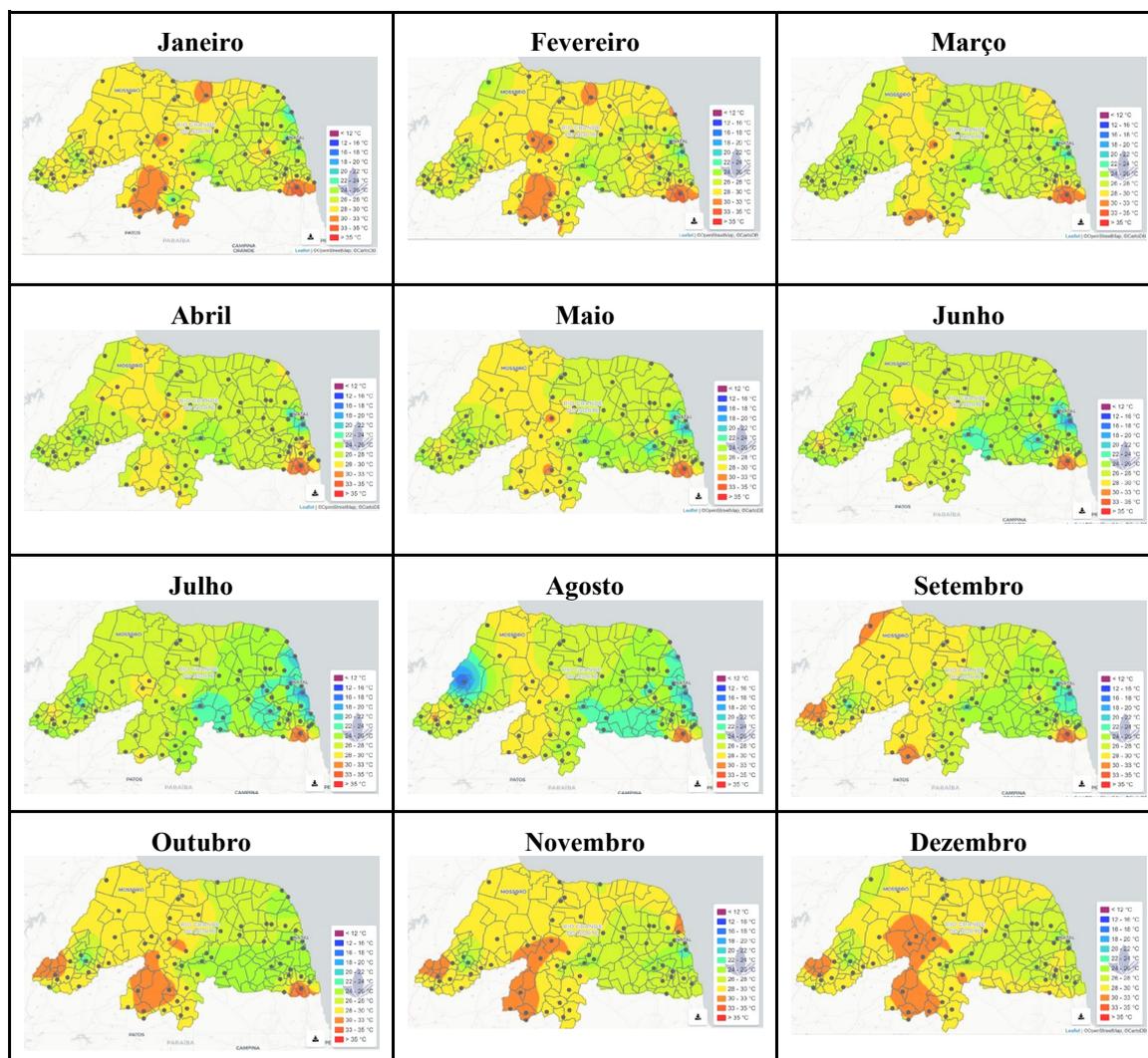
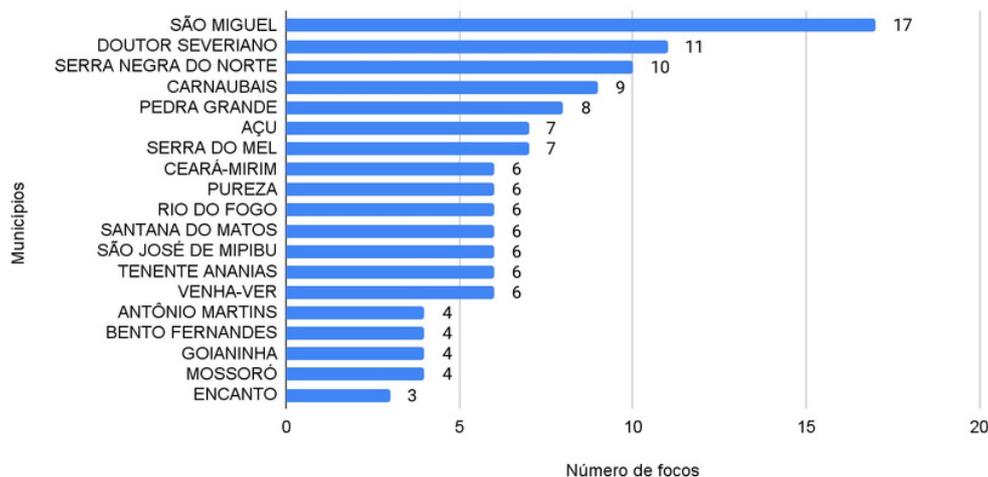


Gráfico 02: Municípios do Rio Grande do Norte com maior número de focos de calor em novembro de 2024.

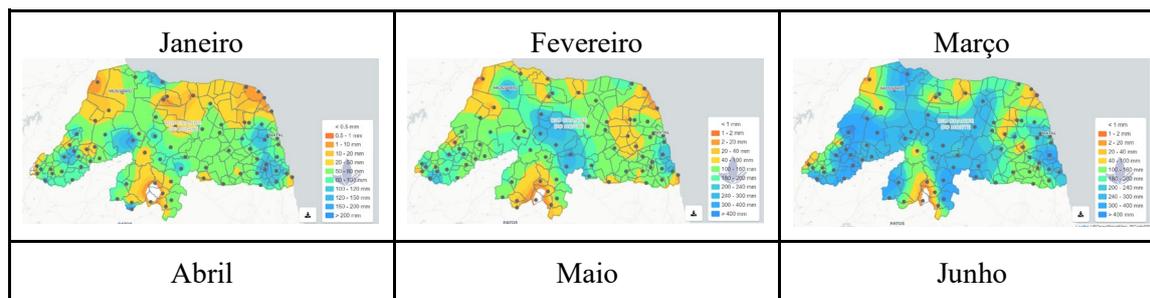


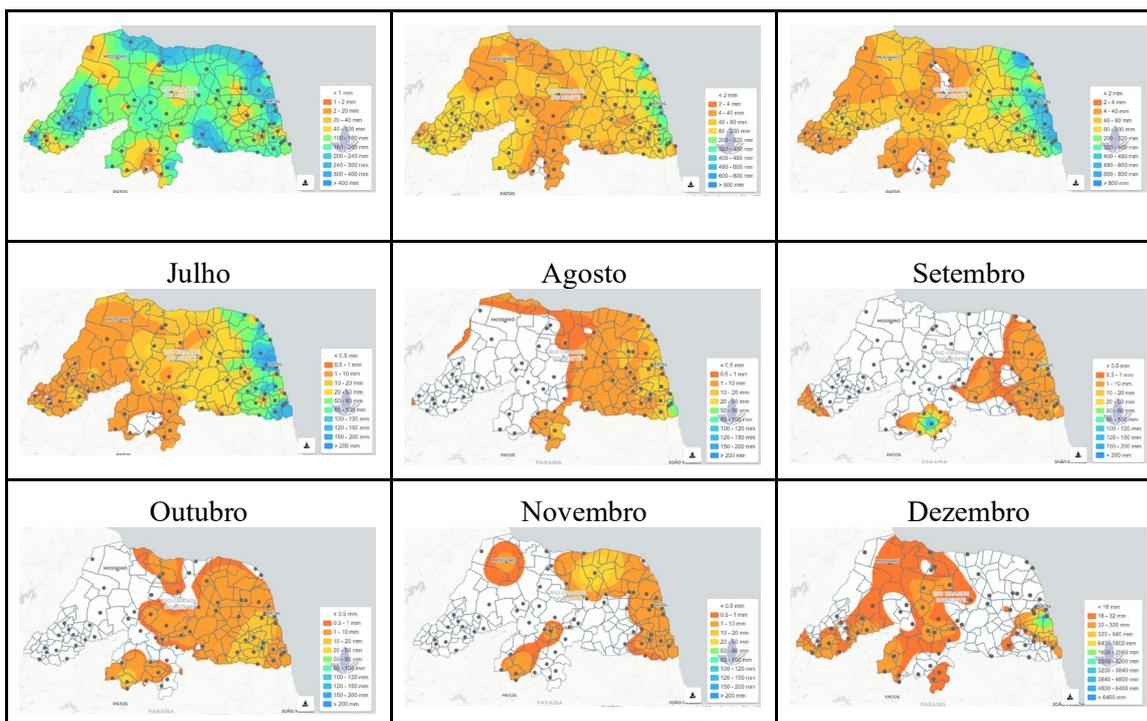
Fonte: SUVAM/CVS/SESAP-RN, com dados do Programa Queimadas/INPE.

Para análise da precipitação, a Figura 04 apresenta a precipitação acumulada mensal para cada mês de 2024. Ao analisar, verifica-se que entre janeiro e julho, houve precipitação em todo o estado, com distribuição espacial variável. No mês de agosto, observa-se ausência de precipitação na região centro-oeste do estado. Em setembro, apenas a costa leste apresentou precipitação. Entre outubro e novembro, o padrão de precipitação começa a mudar, chuvas na região oeste e ausência de chuvas na região leste. Em dezembro, a precipitação predomina na região oeste do estado.

Com relação a umidade relativa do ar, entre janeiro e abril observa-se uma tendência de aumento para todo estado. Em abril apresentou umidade relativa entre 70% e 90% praticamente em todo território. A partir de maio começa a diminuir, atingindo valores entre 40% e 50% para a região oeste, e entre 60% e 70%, na região leste, no mês de novembro.

FIGURA 04: Precipitação acumulada mensal para cada mês do ano de 2024. Os dados são públicos e estão disponíveis no site da EMPARN (<https://meteorologia.emparn.rn.gov.br/monitoramento/var-meteorologicas>).

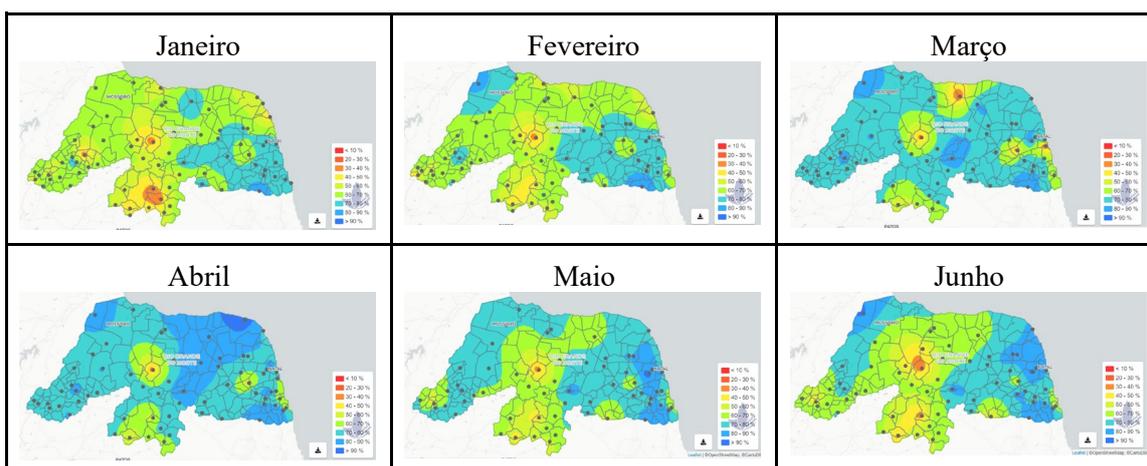


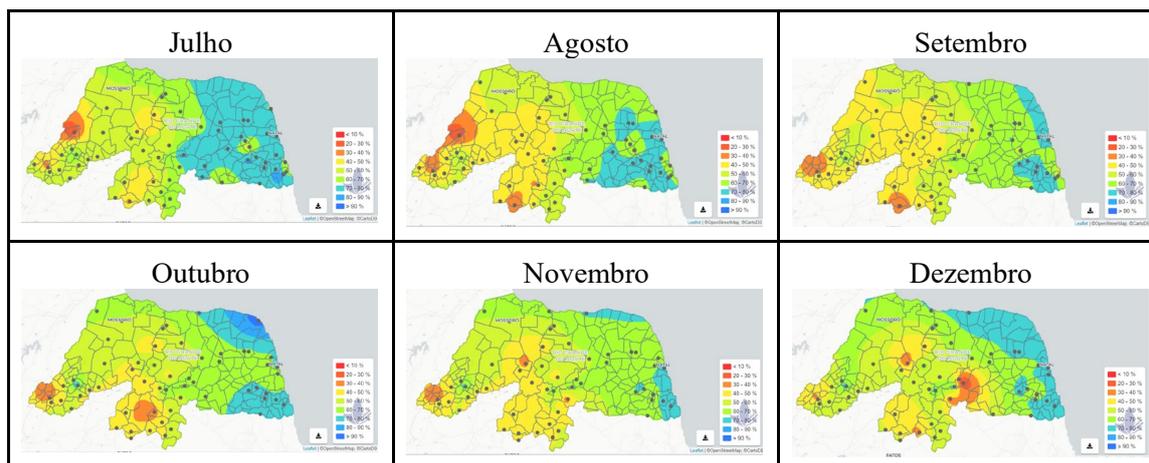


O aumento da temperatura, diminuição das chuvas e umidade relativa do ar são fatores climáticos que contribuem para o risco de incêndios florestais. Essas variáveis climáticas estão correlacionadas entre si, e apresentam valores que favorecem o aumento da evapotranspiração na região com vegetação, contribuindo para formação de combustível para as queimadas.

Com base na análise realizada para o ano de 2024, constatou-se que a região centro-oeste do estado é mais vulnerável a incêndios na vegetação. No entanto, a região leste, onde está situada a BR-101, que conecta os municípios de Parnamirim e São José de Mipibu, também apresenta condições climáticas propícias à ocorrência de queimadas na vegetação, especialmente durante os períodos de estiagem prolongada. Além disso, o tráfego intenso na rodovia pode aumentar o risco de incêndios acidentais

FIGURA 05: Umidade relativa do ar média mensal para cada mês do ano de 2024. Os dados são públicos e estão disponíveis no *site* da EMPARN (<https://meteorologia.emparn.rn.gov.br/monitoramento/var-meteorologicas>).





A fim de verificar a cobertura de solo às margens da rodovia BR - 101, ligando os municípios de Parnamirim e São José do Mipibu, foram observados 22 (vinte dois) pontos utilizando o protocolo de “Cobertura de Solo” do projeto GLOBE. O quadro abaixo apresenta a localização e o endereço eletrônico de acesso a esse dado.

Ao analisar os dados obtidos, com relação a cobertura de solo, constatou-se presença de vegetação que era, em sua maioria, rasteira, com plantas secas e árvores de médio porte não frutíferas. Essa vegetação seca e baixa torna o local mais propenso a incêndios, que podem se espalhar com mais facilidade.

Além disso, foram identificados prédios, como galpões empresariais nos mostrando sua utilização para fins comerciais ou de armazenamento. Esses prédios ficam recuados da margem da rodovia, sempre com presença de vegetação entre eles e a rodovia.

Os dados indicam que algumas regiões apresentavam sinais de queimadas recentes, evidenciados pela presença de solo escurecido, galhos carbonizados, ausência de folhagem, aves queimadas e outros vestígios característicos. As imagens na Figura 06 traz essas evidências.

Figura 06: Evidências de incêndios.



Quadro 01: Localização e observações coletadas com a visita às margens da BR 101 entre as cidades de Parnamirim e São José do Mipibu.

Local	Latitude	Longitude	Registros/Observações	Dados Globe
Ponto 01	- 5.933 805°	- 35.265 355°	À margem da BR, encontra-se vegetação seca, com um declive que leva a um rio. Na parte inferior, há uma vegetação mais densa e esverdeada. Há algumas edificações, mas não muito próximas.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374058&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374058&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 02	- 5.939 229°	- 35.265 377°	Ao lado do IFRN, apresenta uma pequena parte de vegetação rasteira.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=373832&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=373832&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 03	- 5.950 076°	- 35.265 421°	Próximo ao supermercado Atacadão do Lojista, possui algumas edificações próximas e vegetações secas.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374061&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374061&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 04	- 5.965 442°	- 35.265 484°	Apresenta um leve declive e sinais de queimadas na vegetação.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374064&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374064&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 05	- 5.976 289°	- 35.265 529°	Apresenta uma área de mato seco com árvores de folhagem verde e ausência de edificações próximas.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374065&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374065&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 06	- 5.989 852°	- 35.264 682°	Nas proximidades de um galpão, com pouca ou nenhuma vegetação presente.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374072&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374072&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 07	- 5.997 998°	- 35.262 007°	Antes do posto de gasolina, possui um galpão e um terreno com vegetação seca com sinais de queimadas e algumas garrafas e sacolas plásticas jogadas.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374087&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374087&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 08	- 6.008 868°	- 35.256 634°	À margem da BR, pode-se ver grande quantidade de vegetação, embora muito seca. No entanto, mais adentro do terreno, a vegetação torna-se mais esverdeada, com uma boa quantidade de árvores.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374070&amp;current_date=2025-01-12">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374070&amp;current_date=2025-01-12</a>
Ponto 09	- 6,011 58°	- 35,256 645°	A área apresenta uma chácara com recuo, situada à margem da BR, caracterizada por vegetação seca e rasteira.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374074&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374074&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 10	- 6.025 161°	- 35,251 284°	Parte da área urbana da cidade com algumas palmeiras, edifícios e esculturas, apresentando pouca vegetação. No solo, há principalmente folhas secas, com poucas árvores.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374063&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374063&amp;current_date=2025-01-11</a>

Ponto 11	- 6.036 019°	- 35.248 62°	A área apresenta grande quantidade de vegetação, embora muito seca. Após a cerca, há apenas algumas árvores verdes, e no solo quase não há vegetação.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374068&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374068&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 12	- 6,045 07°	- 35,245 948°	A área, situada em um declive ao longo da BR, é composta por vegetação rasteira e seca, com indícios de queimadas recentes. Nos arredores há palmeiras e uma residência com recuo.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374075&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374075&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 13	- 6,061 359°	- 35.241 5°	A área à margem de uma BR movimentada apresenta vegetação rasteira e seca, com árvores e residências nas proximidades.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374076&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374076&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 14	- 6.078 564°	- 35.234 347°	Na entrada da cidade, onde está localizada a construção do letreiro, praticamente não há vegetação.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374078&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374078&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 15	- 6,065 886°	- 35,239 713°	Margem do meio da BR com declive de terra e pouca vegetação rasteira.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374067&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374067&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 16	- 6.053 213°	- 35,244 176°	Fim da zona urbana de São José de Mipibu, apresenta uma vegetação incendiada em uma região cercada nas margens da BR. Também observou-se a carcaça de um animal queimada no local.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374079&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374079&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 17	- 6,024 257°	- 35,251 28°	Trata-se de um terreno privado, com criação de gado, localizado em uma esquina, com cerca recuada. A área contém algumas árvores verdes, porém a maior parte da vegetação encontra-se seca.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374093&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374093&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 18	- 6,010 679°	- 35,255 739°	Área sem construções, com uma vegetação seca e rasteira.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374080&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374080&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 19	- 5,993 475°	- 35,262 891°	Área próxima à distribuidora Riograndense apresenta uma vegetação rasteira e seca.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374081&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374081&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 20	- 5.981 713°	- 35.265 551°	A área situada à margem da BR apresenta vegetação com evidências de queimadas anteriores, enquanto a vegetação além da cerca encontra-se extremamente seca.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374082&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374082&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 21	- 5.950	- 35,264	A área apresenta vegetação seca, aparentemente afetada por incêndios anteriores, e não conta com	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp</a>

	983°	522°	construção nos arredores.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=374086&amp;current_date=2025-01-11">?site_id=374086&amp;current_date=2025-01-11</a>
Ponto 22	- 5.940 136°	- 35.264 478°	Protocolo realizado com o incêndio em tempo real, no terreno às margens da Br -101 com conexão a rodovia “estrada de Pium”.	<a href="https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=373549&amp;current_date=2025-01-11">https://vis.globe.gov/GL/OBE/popUpContents.jsp?site_id=373549&amp;current_date=2025-01-11</a>

## 6. Conclusão

O aumento da temperatura, redução das chuvas e baixa umidade do ar são fatores climáticos que elevam o risco de incêndios florestais, favorecendo a evapotranspiração e a formação de combustível para queimadas. Em 2024, a região centro-oeste do estado do Rio Grande do Norte foi identificada como a mais vulnerável, mas a região leste, onde passa a BR-101 entre Parnamirim e São José de Mipibu, também apresenta condições propícias, especialmente durante estiagens prolongadas.

A análise da cobertura do solo às margens da rodovia revelou predominância de vegetação rasteira e seca, com árvores não frutíferas, aumentando a suscetibilidade a incêndios. Também foram observados galpões comerciais recuados da rodovia, cercados por vegetação. Em algumas áreas, havia sinais de queimadas recentes, como solo escurecido, galhos carbonizados e vestígios de fauna afetada, indicando a gravidade do problema.

Em um contexto nacional, entre 2023 e 2024, o Brasil registrou um aumento significativo nas queimadas em diversos biomas. De acordo com o INPE, foram contabilizados 278.299 focos de incêndio em 2024, representando um aumento de 46,5% em relação aos 189.901 focos registrados em 2023. No Pantanal, foram registrados 3.845 focos de incêndio entre 1º e 27 de agosto de 2024, representando um aumento de 3,707% em comparação ao mesmo período de 2023. Na Amazônia, mais de 50 mil focos de queimada foram identificados, correspondendo a quase um terço do total nacional. Especialistas atribuem esse crescimento a fatores climáticos, como a intensificação das secas e a influência do El Niño.

Combater os incêndios florestais ilegais no Brasil é um desafio que exige esforços em várias frentes. A fiscalização em campo feita por agentes do IBAMA, com o apoio de tecnologias como o monitoramento por satélite, tem sido essencial para identificar e conter focos de incêndio. No entanto, a verdadeira mudança acontece quando as pessoas se tornam parte da solução. Investir em educação ambiental nas escolas, como por exemplo, através do Programa GLOBE e conscientizar agricultores sobre práticas sustentáveis são passos fundamentais para construir uma cultura de cuidado com o meio ambiente. Além disso, oferecer incentivos econômicos, como crédito especial e pagamentos por serviços ambientais, mostra que é possível garantir o monitoramento ambiental com qualidade de vida para as comunidades.

## Referências

OLIVEIRA, JS; SANTOS, RF; LIMA, MT **Análise dos incêndios florestais no Brasil: causas e impactos ambientais.** *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 3, pág. 802-816, 2018.

SILVA, CA; FREITAS, RT; CARVALHO, JA **Influência das atividades humanas nos incêndios em áreas de vegetação no nordeste brasileiro.** *Ciência e Ambiente*, v. 2, pág. 215-230, 2020.

PEREIRA, AP; GOMES, RM; OLIVEIRA, FL **Mudanças climáticas e o risco de incêndios florestais no Brasil.** *Revista de Estudos Ambientais*, v. 4, pág. 55-68, 2021.

LIMA, K. C.; MOURA, M. S. B.; GALVÍNCIO, J. D. **Mudanças climáticas no Rio Grande do Norte: tendência da precipitação e temperatura.** *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 18, p. 151-169, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/386174640\\_MUDANCAS\\_CLIMATICAS\\_NO RIO GRANDE DO NORTE\\_TENDENCIA\\_DA\\_PRECIPITACAO\\_E\\_TEMPERATURA](https://www.researchgate.net/publication/386174640_MUDANCAS_CLIMATICAS_NO RIO GRANDE DO NORTE_TENDENCIA_DA_PRECIPITACAO_E_TEMPERATURA). Acesso em: 8 jan. 2025.

LIMA, José Roberto de Souza; ZANETTI, Renata; SOUZA, André Luiz de; SILVA, Gilvan; LEITE, Helio Garcia. **Estimativa da evapotranspiração de referência a partir de dados meteorológicos limitados.** *Revista Árvore*, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 57-65, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000100017>. Acesso em: 8 jan. 2025.

LUCENA, D. L.; STEINKE, E. T. **Análise espacial das chuvas no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.** *Revista Geográfica de América Central*, n. 54, p. 59-75, 2015a. Disponível em: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-25632024000100059&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-25632024000100059&script=sci_arttext). Acesso em: 8 jan. 2025.

LUCENA, D. L.; STEINKE, E. T. **Comportamento hidroclimatológico do estado do Rio Grande do Norte e do município de Caicó.** *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 30, n. 3, p. 311-324, 2015b. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/hM4VVRd9BhRNdPFJFRMr3Dq>. Acesso em: 8 jan. 2025.

WWF Brasil. **Pantanal e Amazônia em chamas: registro de queimadas em 2024.** Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?89520/Amazonia-ja-tem-mais-de-50-mil-focos-de-fogo-em-2024-e-fumaca-se-espalha-pelo-pais>. Acesso em: 11 jan. 2025.

REUTERS. **Incêndios em áreas úmidas brasileiras aumentam 980% com expectativa de seca extrema.** Disponível em: <https://www.reuters.com/world/americas/fires-brazilian-wetlands-surge-980-extreme-drought-expected-2024-06-06>. Acesso em: 11 jan. 2025.

PODER360. **Brasil encerra 2024 com 46% mais queimadas que em 2023.** Disponível em: <https://www.poder360.com.br/poder-sustentavel/brasil-encerra-2024-com-46-mais-queimadas-que-em-2023/>. Acesso em: 11 jan. 2025.

AOS FATOS. **Queimadas no Brasil: causas e efeitos.** Disponível em: <https://www.aosfatos.org/noticias/queimadas-brasil-causas-efeitos/>. Acesso em: 11 jan. 2025.



**Eu sou um colaborador!** Cada membro da equipe teve um papel especial e essencial para o andamento do projeto de pesquisa. Cada um teve espaço para expressar sua criatividade e habilidades na solução de problemas que iam surgindo ao decorrer da pesquisa, ao mesmo tempo

que estavam, também, aptos para analisar e decidir o melhor caminho a seguir. Durante todo o trabalho, só existia uma preocupação: concluir a pesquisa com sucesso e poder agregar conhecimento à comunidade local, contribuindo para educação ambiental. De modo geral, a equipe se organizou da seguinte forma:

Mariana de Medeiros Silva: Teve a ideia do tema central da pesquisa, que posteriormente foi melhorada e desenvolvida com o resto da equipe e ajudou na coleta de dados.

Ruthyanne Priscila Confessor de Oliveira e Kauanne Luíza da Silva Cruz: Produção de vídeos, apresentações, registros.

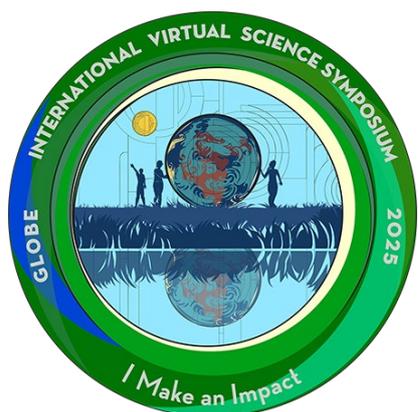
Karen Manuelle Pereira da Silva e Kauanne Luíza da Silva Cruz: Fizeram registros das observações da área estudada e auxiliaram na construção da tabela com os dados GLOBE georreferenciados.

Maria Clara Ferreira Barbosa e Mariana de Medeiros Silva: Foram responsáveis pela gestão do projeto, definindo datas, metas e prazos.

Ruthyanne Priscila Confessor de Oliveira e Maria Clara Ferreira Barbosa: Responsáveis pela análise dos registros de queimadas disponibilizados pelo INPE.

Kauanne Luíza da Silva Cruz, Ruthyanne Priscila Confessor de Oliveira e Mariana de Medeiros Silva: Foram a campo para realizar a coleta de dados de cobertura de solo.

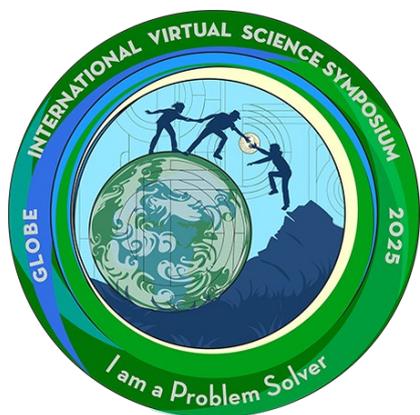
Kauanne Luíza da Silva Cruz; Maria Clara Ferreira Barbosa; Ruthyanne Priscila Confessor de Oliveira; Karen Manuelle Pereira da Silva e Mariana de Medeiros Silva: Auxiliaram a professora na escrita do artigo.



**Impacto na comunidade!** Além da análise das variáveis climáticas, focos de incêndios e intervenção humana, este estudo promoveu o envolvimento da comunidade local, discutindo os impactos dos incêndios e estratégias de mitigação. A conscientização dos moradores sobre a relação entre fatores climáticos e intervenção humana, contribui para o aumento do risco de queimadas, pode contribuir para a adoção de medidas preventivas e boas práticas de descarte de resíduos.



**Eu sou cientista!** Os dados coletados por meio dos protocolos de Cobertura de Solo e Observação de Nuvens do GLOBE foram correlacionados com registros meteorológicos e focos de incêndio reportados do Projeto Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Essa abordagem combinada permitiu uma análise detalhada da influência dos fatores ambientais na propagação de queimadas ao longo da BR-101 no estado do Rio Grande do Norte.



**Eu resolvo problemas!** A análise da cobertura do solo nas margens da rodovia revelou vegetação rasteira e seca, árvores não frutíferas e sinais de queimadas recentes, evidenciando a vulnerabilidade da área a incêndios. Entender todo o processo que ocasiona a ignição do fogo em uma região, gerando queimadas florestais, permite que o ser humano possa planejar e agir para mitigá-las. Mas, existe uma ponte entre o resultado da pesquisa e colocá-la em prática. Essa ponte é a educação, um trabalho de conscientização ambiental, que já começou com esse projeto, em que envolveu alunas da região.