



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**HELAINÉ SARAIVA MATOS**

**QUANDO A CAATINGA PEGA FOGO: INCÊNDIOS NA VEGETAÇÃO E A  
POLÍTICA PÚBLICA DE USO DO FOGO NO CEARÁ DE 2002 A 2022**

**FORTALEZA**

**2023**

HELAINÉ SARAIVA MATOS

QUANDO A CAATINGA PEGA FOGO: INCÊNDIOS NA VEGETAÇÃO E A  
POLÍTICA PÚBLICA DE USO DO FOGO NO CEARÁ DE 2002 A 2022

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do título de Doutora em Geografia. Área de concentração: dinâmica territorial e ambiental.

Orientadora: Prof. Dra. Iara Rafaela Gomes.

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Amaro Gomes de Alencar.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- M381q Matos, Helaine Saraiva.  
Quando a Caatinga Pega Fogo : Incêndios na Vegetação e a Política Pública de Uso do Fogo no Ceará de 2002 a 2022 / Helaine Saraiva Matos. – 2023.  
95 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2023.  
Orientação: Profa. Dra. Iara Rafaela Gomes.  
Coorientação: Prof. Francisco Amaro Gomes de Alencar.
1. Fogo. 2. Caatinga. 3. Ceará. 4. Manejo Integrado do Fogo. I. Título.

CDD 910

---

HELAINÉ SARAIVA MATOS

QUANDO A CAATINGA PEGA FOGO: INCÊNDIOS NA VEGETAÇÃO E A POLÍTICA  
PÚBLICA DE USO DO FOGO NO CEARÁ DE 2002 A 2022

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do título de Doutora em Geografia. Área de concentração: dinâmica territorial e ambiental.

Aprovada em: 27/07/2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Iara Rafaela Gomes (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Francisco Amaro Gomes de Alencar (Coorientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Maria Elisa Zanella (Interna ao Programa)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Marta Celina Linhares Sales (Externa ao Programa)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr. Enio Giuliano Girão (Externo ao Programa)  
Embrapa Agroindústria Tropical

---

Dr. Paulo Cezar Mendes Ramos (Externo ao Programa)  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

Para Painho, Francisco Matos de Souza.

*(in memoriam)*

## AGRADECIMENTOS

Longe de casa, do meu lugar, dos meus e do meu sertão, eu tenho a responsabilidade de agradecer às pessoas que me ajudaram a chegar até aqui e escrevo com lágrimas de gratidão infinita por tanta gente que acreditou em mim e me carregou no colo quando as dificuldades me abalaram nesse processo de sonhar um Doutorado em Geografia com apenas um ano de financiamento, quando enfrentamos um período tenebroso de pandemia e quando as dificuldades pareciam ter passado... veio em 2023 a mudança de orientação na reta final da escrita desta tese!

Por tudo isso, agradeço o tecer deste trabalho, primeiramente, à Deus, ao Universo e à minha fé que me sustentaram até aqui.

À minha família: minha mainha, meus irmãos e irmãs que mesmo distantes fisicamente me entregaram amor, acolhida e exemplo de honestidade.

À minha amada rede de amizades de tantas fases da vida e aos muitos encontros que o fogo me presenteou nesta caminhada e que chegaram até aqui comigo.

Aos que fazem a Brigada Federal Pronto Emprego do Prevfogo/Ibama, em Quixeramobim, pelos ensinamentos sobre o fogo no meu sertão.

Gratidão ao Professor Dr. Francisco Amaro Gomes de Alencar, Orientador que me apresentou o universo infinito e necessário de possibilidades de fazer Ciência com e para os povos campesinos que resistem no espaço agrário do Ceará. Obrigada por todos os ensinamentos e por ter chegado até aqui comigo.

Obrigada à Professora Dra. Iara Rafaela Gomes pela paciência e compreensão na orientação deste trabalho nos meses finais e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) por um ano de bolsa de pesquisa.

Ao Prevfogo/Ibama, ICMBio, Fetraece, Assentamento Nova Canaã e Corpo de Bombeiros Militar do Ceará pelas informações disponibilizadas para esta tese.

Ao Juan Orozco Filho pelo desenvolvimento da metodologia utilizada na cartografia da concentração dos focos de calor.

Aos membros da Banca Examinadora: Dra. Elisa Zanella, Dra. Marta Celina, Dr. Enio Girão e Dr. Paulo Cezar Ramos pelas contribuições.

Obrigada, especialmente, à equipe do Serviço Florestal dos Estados Unidos (USFS), no Programa Internacional do Brasil que me encorajou e permitiu findar esta etapa conciliando trabalho, estudos e me motiva diariamente a ser uma geógrafa humanamente melhor. Muita gratidão! Vocês moram no meu coração e fazem parte desta tese.

O dia em que eu entendi que a vida acadêmica é composta por trabalho duro e não genialidade, eu tirei um peso imenso de mim. [...] Nós mesmos criamos a nossa trajetória. Em um mundo em que invejas andam às soltas em um sistema de aparências, é preciso acreditar na honestidade e na seriedade que reside em nossas pesquisas. (Machado, 2016).

## RESUMO

O estado do Ceará, com seus 184 municípios, tem queimadas e incêndios na vegetação presentes em toda sua tessitura, fragmentados no espaço e no tempo, mas compondo parte de uma rede que contribui para a dinâmica climática global. Este estudo teve o objetivo de compreender o uso do fogo no estado do Ceará de 2002 a 2022, por meio da concentração dos focos de calor e da atuação da política pública sobre o uso do fogo. A metodologia utilizada compreendeu uma abordagem qualitativa com pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, coleta de dados nas instituições públicas envolvidas no tema, produção de cartografia e entrevistas semiestruturadas. Esperamos com esta tese contribuir com um olhar geográfico para a temática no Ceará, considerando a interface ambiental, mas também humana, dos grupos sociais que fazem o uso do fogo e contribuem para a organização espacial agrária na Caatinga com suas heterogeneidades e formas de resistência e resiliência. Em uma perspectiva mais recente, este estudo também trata do Manejo Integrado do Fogo (MIF) como uma alternativa possível, desejável e necessária em política pública para a Caatinga que carece de estudos e projetos de convivência com o fogo, especialmente, no espaço agrário.

**Palavras-chave:** fogo; caatinga; Ceará; manejo integrado do fogo.



## ABSTRACT

The state of Ceará, with its 184 municipalities, has forest fires present throughout its fabric, fragmented in space and time, but forming part of a network that contributes to global climate dynamics. This study aimed to understand the use of fire in the state of Ceará from 2002 to 2022, through the concentration of hot spots and the performance of public policy on the use of fire. The methodology used comprised a qualitative approach with bibliographical research, documentary research, data collection in public institutions involved in the theme, production of cartography and semi-structured interviews. With this thesis, we hope to contribute with a geographical look at the theme in Ceará, considering the environmental interface, but also the human one, of the social groups that make use of fire and contribute to the agrarian spatial organization in the Caatinga with its heterogeneities and forms of resistance and resilience. In a more recent perspective, this study also deals with Integrated Fire Management (IFM) as a possible, desirable and necessary alternative in public policy for the Caatinga, which lacks studies and projects for coexistence with fire, especially in the agrarian space.

**Keywords:** fire; caatinga; Ceará; integrated fire management.

## RESUMEN

El estado de Ceará, con sus 184 municipios, tiene incendios forestales presentes en todo su tejido, fragmentados en el espacio y en el tiempo, pero formando parte de una red que contribuye a la dinámica climática global. Este estudio tuvo como objetivo comprender el uso del fuego en el estado de Ceará de 2002 a 2022, a través de la concentración de puntos calientes y el desempeño de la política pública sobre el uso del fuego. La metodología utilizada comprendió un enfoque cualitativo con investigación bibliográfica, investigación documental, recolección de datos en instituciones públicas involucradas en el tema, producción de cartografía y entrevistas semiestructuradas. Con esta tesis, esperamos contribuir con una mirada geográfica sobre el tema en Ceará, considerando la interfaz ambiental, pero también humana, de los grupos sociales que hacen uso del fuego y contribuyen a la organización espacial agraria en la Caatinga con su heterogeneidades y formas de resistencia y resiliencia. En una perspectiva más reciente, este estudio también aborda el Manejo Integrado del Fuego (MFI) como una alternativa posible, deseable y necesaria en la política pública para la Caatinga, que carece de estudios y proyectos de convivencia con el fuego, especialmente en el espacio agrario.

**Palabras-clave:** fuego; caatinga; Ceará; manejo integrado del fuego.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia utilizada para a tese.....	17
Figura 2 - Fases do fogo na história da humanidade, segundo Goudsblom (2014).....	21
Figura 3 - Exemplo de terreno no Ceará preparado para plantio com uso do fogo.....	23
Figura 4 - As diversas paisagens de resiliência no bioma Caatinga.....	25
Figura 5 - Mapa de Unidades Fitoecológicas do Ceará.....	27
Figura 6 - Os 10 municípios que mais perderam formações florestais na Caatinga...	29
Figura 7 - Área queimada por bioma no Brasil de 1985 a 2022.....	30
Figura 8 - Estados com maior área queimada acumulada de 1985 a 2022.....	31
Figura 9 - Interface geral do BDQueimadas.....	37
Figura 10 - Exemplo de filtro no BDQueimadas para monitoramento de focos de calor.....	38
Figura 11 - Mapa das Mesorregiões Geográficas do estado do Ceará.....	41
Figura 12 - Mapa da concentração de focos de calor no estado do Ceará de 2002 a 2022.....	42
Figura 13 - Municípios cearenses com os maiores quantitativos de estabelecimentos da Agricultura Familiar.....	43
Figura 14 - Tipos de prática agrícola utilizadas nos estabelecimentos agropecuários dos estados da região Nordeste.....	44
Figura 15 - Exemplo de queimada para limpeza de terreno para plantio.....	45
Figura 16 - Série histórica da concentração dos focos de calor no Ceará de 2002 a 2022.....	46
Figura 17 - Distribuição da pluviometria e dos focos de calor no estado do Ceará de 2002 a 2022.....	48
Figura 18 - Incêndios na vegetação atendidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Ceará (CBMCE) de 2015 a 2022.....	50
Figura 19 - Incêndios na vegetação no Ceará.....	52
Figura 20 - Análise sistêmica do fogo na vegetação.....	53
Figura 21 - Mapa do Ceará com a localização do município de Quixeramobim e sua população.....	55
Figura 22 - Mapa dos tipos climáticos do Ceará.....	55

Figura 23 - Assentamento Nova Canaã, Quixeramobim e o padrão de moradia das famílias.....	56
Figura 24 - Sistema de cultivo e produção no Assentamento Nova Canaã em 2021.....	57
Figura 25 - Sistema de criação no Assentamento Nova Canaã em 2021.....	57
Figura 26 - Sistema de transformação no Assentamento Nova Canaã em 2021.....	58
Figura 27 - Trecho da rodovia CE-166 inserida nos limites do Assentamento Nova Canaã.....	59
Figura 28 - Parte dos aceiros feitos pela Brigada do Prevfogo/Ibama.....	60
Figura 29 - Triângulo do manejo integrado do fogo (MIF).....	71
Figura 30 - Classificação dos biomas no Brasil quanto à ecologia do fogo.....	72
Figura 31 - Parcelas do bioma Caatinga no Ceará após incêndio florestal.....	74
Figura 32 - Fatores que influenciam o regime de fogo em escala temporal e espacial..	74
Figura 33 - Mapa das unidades do Corpo de Bombeiros Militar no Ceará.....	77
Figura 34 - Tipos de incêndios estabelecidos para as operações no Brasil.....	78

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Redução de Formação Florestal no bioma Caatinga de 1985 a 2020.....	28
Gráfico 2 - Focos de calor no estado do Ceará de 2002 a 2022.....	49
Gráfico 3 - Focos de calor em Quixeramobim, Ceará de 2002 a 2022.....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CBMCE	Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Ceará
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
Funai	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Ipece	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MST	Movimento dos Trabalhadores Sem Terra
Prevfogo	Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais
ROI	Registro de Ocorrência de Incêndio
SCI	Sistema de Comando de Incidentes
Sema	Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima
Semace	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
STRAAF	Sindicato de Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares
UC	Unidade de Conservação
USFS	Serviço Florestal dos Estados Unidos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>O OLHAR GEOGRÁFICO PARA O FOGO NA CAATINGA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>O fogo no bioma Caatinga.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3</b>	<b>Considerações finais.....</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>A CONCENTRAÇÃO DE FOCOS DE CALOR NO CEARÁ DE 2002 A 2022.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>A concentração de focos de calor no Ceará de 2002 a 2022.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3</b>	<b>O fogo no Ceará: um olhar para o município de Quixeramobim.....</b>	<b>51</b>
<b>3.4</b>	<b>Considerações finais.....</b>	<b>61</b>
<b>4</b>	<b>A POLÍTICA PÚBLICA DE USO DO FOGO NO CEARÁ DE 2002 A 2022...</b>	<b>64</b>
<b>4.1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>65</b>
<b>4.2</b>	<b>Um breve histórico.....</b>	<b>66</b>
<b>4.3</b>	<b>A ciência e a política do Manejo Integrado do Fogo (MIF).....</b>	<b>69</b>
<b>4.4</b>	<b>A política pública de uso do fogo no Ceará.....</b>	<b>76</b>
<b>4.5</b>	<b>Considerações finais.....</b>	<b>82</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>87</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O fogo está presente na História como elemento fundamental no desenvolvimento humano e social. E apesar de ter revolucionado o nosso jeito de viver, alimentar e modificar o espaço geográfico que é físico e social, no último século o olhar para o fogo por meio das queimadas e incêndios na vegetação tem despertado o interesse social e científico pela sua face negativa: o vilão que ameaça biomas diversos e a qualidade de vida de populações no Brasil e no mundo.

No estado do Ceará, esta perspectiva não é diferente e a abordagem negativa do fogo nas paisagens e no social estão presentes frequentemente nos noticiários, sobretudo, durante o período seco (de junho a dezembro) quando as temperaturas aumentam, a vegetação perde umidade, a radiação é mais incidente, há uma maior quantidade de combustíveis e ambientes com vulnerabilidade a ocorrência de incêndios e o uso do fogo na agricultura e pecuária se faz mais presente. Mas para aprofundar as reflexões sobre esta temática, julgamos pertinente neste primeiro momento, diferenciar as queimadas dos incêndios na vegetação.

As queimadas ou queimas são caracterizadas pela utilização do fogo de maneira segura, controlada ou prescrita, planejada e com um determinado objetivo. É uma das técnicas mais comuns e antigas utilizadas na agricultura, por exemplo, quando antes de começar o plantio, se faz a limpeza do terreno com o uso do fogo.

Os incêndios na vegetação caracterizam-se pelo uso descontrolado e inseguro do fogo em áreas com vegetação, resultando na destruição de tudo ao seu redor. Esses incêndios têm impactos negativos em diversos setores, como o ambiental (fauna, flora, solos), econômico e na saúde. Devido às diferentes formas e padrões espaciais que estabelecem, eles se tornam um objeto de estudo complexo e necessário na Geografia.

Para colaborar no entendimento desta temática e todas as suas nuances e complexidade, consideramos o banco de dados sobre o fogo com a série histórica mais completa para o Brasil, isto é, aquele disponibilizado pelo monitoramento de satélite do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que dispõe do quantitativo de focos de calor na superfície, conceito que será tratado adiante.

Sobre as motivações para o desenvolvimento desta pesquisa, consideramos pertinente descrever a partir daqui, em primeira pessoa, a trajetória profissional da pesquisadora, que colaborou para justificar o interesse pela temática da tese:

O fogo como elemento de estudo e trabalho surgiu durante a minha primeira experiência como geógrafa, quando gestora de uma Unidade de Conservação (UC) estadual, no



ano de 2016, na Área de Proteção Ambiental (APA) da Bica do Ipu. Uma unidade de uso sustentável no Ceará com múltiplos usos dos recursos naturais para agricultura, turismo e habitação e com a ocorrência frequente de queimadas e incêndios.

Não havia estrutura de prevenção e combate aos incêndios na UC e quando o fogo chegava sem controle, impactava diretamente a comunidade local. Nesse caso, eu precisava contar com a ajuda dos moradores para o combate aos incêndios até a chegada do Corpo de Bombeiros de Crateús que naquele ano era a ajuda técnica mais próxima e capacitada que atendia o município nesses casos e se localizava há 118,5 km, aproximadamente duas horas de deslocamento terrestre.

Foi nos meus primeiros meses como gestora dessa área que identifiquei a problemática do uso do fogo e como eu e a gestão municipal não estávamos preparados para esse tipo de evento. Foi então que procurei o Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) no Ceará, instituição federal que auxilia a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Mudança do Clima (Sema) responsável pela gestão da UC nas questões relacionadas ao uso do fogo. A coordenação do Prevfogo me orientou a trabalhar na prevenção e na preparação aos incêndios na APA e, com isso, no ano seguinte, pudemos perceber uma redução de 83% no número de incêndios com as ações preventivas e integradas na esfera municipal, estadual e federal.

Em 2019, saí da gestão da APA da Bica do Ipu e fiz seleção para atuar como Supervisora de Brigada no Prevfogo/Ibama, no município de Quixeramobim e pude me especializar no tema de forma prática. Fiz curso de brigadista de combate aos incêndios e durante dois anos estive como gestora de uma brigada composta por 30 brigadistas que atuavam e atuam em combates aos incêndios na vegetação na Caatinga e em outros biomas, quando solicitado pela sede do Prevfogo/Ibama, em Brasília.

Durante esse período, percebi que a realidade que eu vivi em Ipu na gestão da APA era semelhante em Quixeramobim e em muitos outros municípios cearenses que solicitavam a brigada do Prevfogo quando ocorriam os incêndios na vegetação. Faltava planejamento, prevenção e preparação para a chegada dos incêndios por parte das instituições de meio ambiente municipais e os impactos negativos dos incêndios eram incontáveis. No entanto, durante os trabalhos de prevenção me deparava com pessoas da agricultura familiar camponesa, dos assentamentos de Reforma Agrária, que relatavam a necessidade de usar o fogo para as queimadas no preparo do roçado para o plantio.

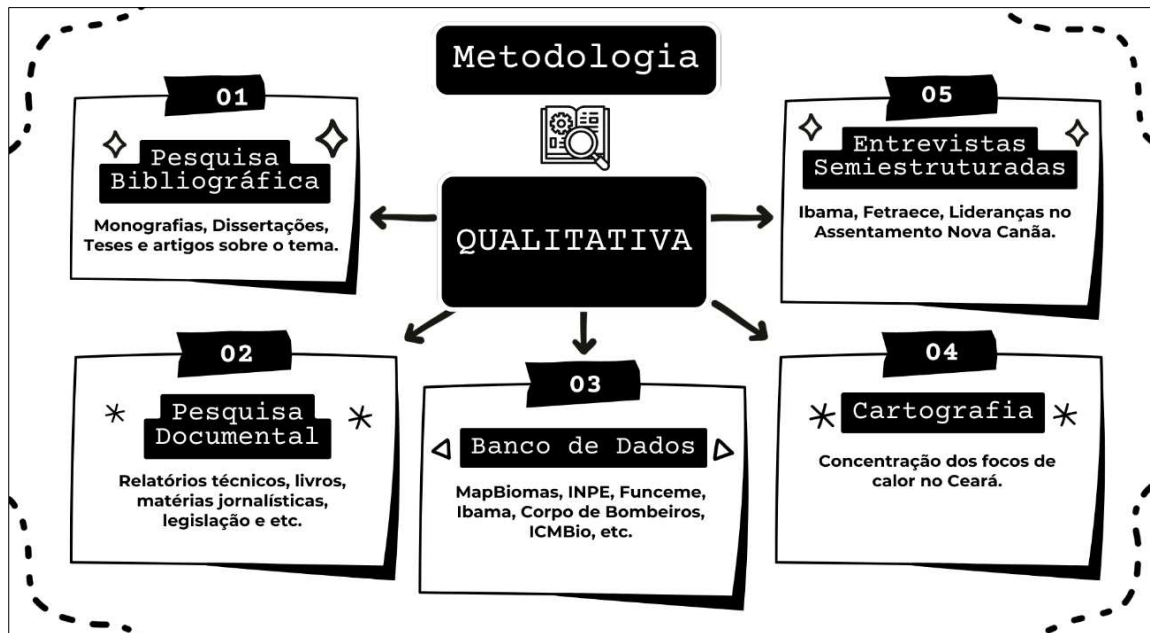
Essas pessoas afirmavam que o processo para solicitar a autorização de queima controlada era difícil, demorado ou ainda, muitos nem sabiam da necessidade de solicitar a autorização até ser informada pela brigada. Deste modo, foi no trabalho de prevenção que eu me vi reflexiva sobre esse paradoxo de evitar os incêndios na vegetação diante de inúmeras pessoas que afirmavam precisar usar o fogo para o plantio de uma agricultura de subsistência e que sem a assistência técnica necessária do governo impactavam negativamente seus territórios por meio do fogo.

Em 2021, fiz seleção para trabalhar com o Serviço Florestal dos Estados Unidos (USFS) no programa de cooperação internacional com o Brasil no componente de manejo e prevenção aos incêndios. Em uma outra escala de atuação, quando o assunto é a prevenção e a preparação aos incêndios percebi claramente o quanto os municípios no país ainda carecem de capacitação e estruturação. Tornei-me instrutora de brigadas, fiz um intercâmbio na Califórnia, em 2022, para vivenciar a realidade de combatentes em grandes incêndios na vegetação nos Estados Unidos e todo esse percurso desafiador me fez ter a certeza sobre a escolha do tema desta pesquisa e, portanto, a necessidade de pautar os incêndios na vegetação e a questão do uso do fogo como um objeto de estudo possível e necessário na Geografia.

Acredito que essa trajetória me levou naturalmente por caminhos nunca imaginados ou planejados, me conduzindo a esta pesquisa, com ênfase no estado do Ceará, considerando que é o meu lugar, a minha primeira escola do fogo e que me permitiu aprender sobre o tema com um olhar geográfico e sensível para a Caatinga, para o sertão e para a realidade das pessoas que nela vivem.

Dessa forma, este estudo tem o objetivo de compreender o uso do fogo no estado do Ceará de 2002 a 2022, por meio do estudo da concentração dos focos de calor, da ocorrência de queimadas e incêndios na vegetação e da atuação da política pública sobre o uso do fogo. A metodologia utilizada (Figura 1) compreende uma abordagem qualitativa com pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, coleta de dados nas instituições públicas envolvidas no tema, produção de cartografia temática e entrevistas semiestruturadas.

Figura 1 – Metodologia utilizada para a tese



Fonte: Matos (2023).

Este estudo também trata do Manejo Integrado do Fogo (MIF) como uma alternativa possível e necessária para o território da Caatinga que carece de estudos e projetos de convivência com o fogo, especialmente, no espaço agrário. Como critério para a escrita, optamos pela organização da tese em formato de artigos distribuídos ao longo dos capítulos, da seguinte forma:

No **Capítulo 1, “Introdução”**, apresentamos o objeto de estudo, as motivações para a pesquisa, o objetivo da tese, a metodologia e sua organização;

No **Capítulo 2** intitulado **“O olhar geográfico para o fogo na Caatinga”** tratamos da origem e da apropriação do fogo pela sociedade em seu processo de formação até o tempo presente, quando os incêndios na vegetação representam um risco à conservação dos biomas e à qualidade de vida das populações. Elas são impactadas por esses eventos sendo um importante objeto de estudo para a Geografia, com ênfase no bioma Caatinga, para o estado do Ceará.

No **Capítulo 3, “A concentração de focos de calor no Ceará de 2002 a 2022”**, analisamos o uso do fogo por meio da concentração de focos de calor nos últimos vinte e um anos no estado, entendendo as queimadas e incêndios na vegetação como parte da dinâmica do capitalismo no espaço agrário e de sua face negativa quando exclui da universalidade e, mais especificamente, do meio técnico-científico informacional a massa de pessoas que vivem no espaço agrário e que precisa utilizar o fogo para manejo dos recursos naturais para subsistência.

No **Capítulo 4, intitulado “A política pública de uso do fogo no Ceará de 2002 a 2022”**, refletimos sobre o papel do Estado nesse contexto através das políticas públicas sobre

o tema, programas de prevenção e combate às queimadas e incêndios no Ceará e como essas políticas públicas se refletem no espaço agrário, especialmente, no caso dos incêndios na vegetação. Também tratamos da ecologia do fogo e do Manejo Integrado do Fogo (MIF).

No **Capítulo 5 – “Considerações finais”** concluímos esta tese refletindo sobre os caminhos possíveis para o tema na política pública e na Geografia do Ceará.

## 2 O OLHAR GEOGRÁFICO PARA O FOGO NA CAATINGA

## 2 THE GEOGRAPHICAL LOOK AT FIRE IN THE CAATINGA

### Resumo

Este estudo discute sobre a temática do fogo como objeto de estudo na Geografia, para além de uma abordagem física sobre seus impactos nas paisagens, mas, sobretudo, reconhecendo o fogo pela interface humana, ao considerá-lo reflexo do modo de produção socioespacial e capitalista existente. Para isso, tratamos da origem e da apropriação do fogo pela sociedade em seu processo de formação até o tempo presente quando os incêndios na vegetação representam um risco à conservação dos biomas e à qualidade de vida das populações impactadas por esses eventos, tendo como *corpus* a Caatinga, no estado do Ceará.

Palavras-chave: geografia; fogo; caatinga; Ceará.

### Abstract

This work discusses fire as a research target in Geography, in addition to a physical approach to impacts on landscapes; most importantly, it looks at fire through the human interface approach, considering it a reflection of existing socio-spatial and capitalism production modes. For this, we take a close look into the origin of fire and its appropriation by early civilization until present time, when fires represent a risk to the conservation of biomes and to the quality of life of populations impacted by fire events in the Caatinga and state of Ceará.

Keywords: geography; fire; caatinga; Ceará.

## 2.1 Introdução

O fogo foi fundamental na História e desenvolvimento da espécie humana. Com ele, nossos ancestrais aprenderam, por exemplo, a cozinhar os alimentos e conquistar a sobrevivência e evolução da nossa espécie, como afirma Wrangham (2009) em sua obra: *Pegando fogo, porque cozinhar nos tornou humanos*.

Os estudos mais recentes em História Natural, Antropologia e Arqueologia se esforçam para investigar e compreender as origens e o desenvolvimento do uso do fogo pelos nossos ancestrais.

Stepka *et al.* (2022) apresenta em sua pesquisa, vestígios de uso do fogo entre 1 milhão e 800.000 anos. Já McDonald *et al.* (2021) acredita que homínídeos faziam uso do fogo com frequência há pelo menos 400.000 anos. “O fogo deu aos homínídeos um meio de aumentar a produtividade de seus habitats ao longo do tempo, transformando significativamente as paisagens naturais.” (MCDONALD *et al.*, 2021, p.1, tradução nossa).

O fogo se fez e faz notar visualmente pela fumaça, chamas ou por brasas, mas para existir é preciso que haja uma reação química com três elementos essenciais: calor, oxigênio e combustível (FIOCRUZ, 2021). Essa teoria foi proposta em 1777 pelo químico, Antoine Lavoisier e ficou conhecida como a Teoria da Combustão (FAUQUE, 1995).

O fogo, nesse sentido, está presente no tempo e desenvolvimento social antigo e moderno. Sabemos, por exemplo, que “as primeiras intervenções da humanidade nos processos naturais da Terra coincidem com o domínio do fogo. A partir daí, os seres humanos começaram a modificar as condições naturais da superfície do planeta.” (TEIXEIRA *et al.*, 2009, p.564).

Goudsblom (2014) reflete sobre o fogo e sua importância no desenvolvimento humano, econômico e social e o divide em cinco fases apresentadas na Figura 2 que ajuda na compreensão do dinâmico e complexo papel do fogo ao longo do tempo.

Na Geografia todas essas fases apresentadas por Goudsblom (2014) importam para uma análise socioespacial do uso do fogo enquanto objeto de estudo. Sua dinâmica assume importância na fase recente como categoria de análise do espaço social, ambiental e político, especialmente, em função do debate ambiental sobre Mudanças Climáticas no mundo e que tem motivado múltiplos olhares sobre o tema.

Figura 2 – Fases do fogo na história da humanidade, segundo Goudsblom (2014)



Fonte: adaptado de Goudsblom (2014) e elaborado por Matos (2023).

Neste estudo, tratamos a perspectiva ambiental do fogo na Geografia dialogando com o conceito de “ambiente integral” definido por Lopes de Souza (2022) como “o complexo conjunto formado pela interação de processos, dinâmicas, feições e ciclos geobiofísicos com as relações sociais.” (LOPES DE SOUZA, 2022, p. 3).

A riqueza da Geografia como província do saber reside, justamente, no fato de que podemos pensar, a um só tempo, os objetos (a materialidade) e as ações (a sociedade) e os mútuos condicionamentos entretecidos com o movimento da história. As demais ciências humanas não dominam esse rico veio epistemológico. (SANTOS *et al.*, 2000, p.3).

Ou seja, a interpretação do uso do fogo no espaço concentra-se em sua manifestação recente nas paisagens, por meio de queimadas e incêndios, e na compreensão da ação social envolvida, bem como dos aspectos que compõem essa manifestação, como os econômicos, culturais e políticos ao longo do tempo.

Corrêa (2016) considera o interesse do geógrafo pelo tempo, incluindo a memória seletiva “influenciada por aqueles que observam a paisagem, pois são portadores de experiências distintas do espaço, derivadas dos papéis sociais que desempenham.” (CORRÊA, 2016, p. 5).

Para Gomes (2012) o olhar geográfico é o que mais caracteriza a Geografia como ciência. “É esse olhar que nos ensina a observar, esse olhar que nos permite construir questões peculiares, é esse olhar que nos conforma e nos distingue” (GOMES, 2012, p.7) sendo este, portanto, necessário à construção do pensamento geográfico.

A complexidade crescente do espaço terrestre cria cada vez mais linhas de continuidade que se entrecruzam em todos os sentidos. Interessante é observar que esses espaços pontuais de um encadeamento produtivo não surgiram todos ao mesmo tempo. Eles se criaram no tempo, uns primeiros, outros depois, até chegar à malha de complexidade atual. (ALMEIDA, 1982, p. 9).

Dessa forma, a ótica do uso do fogo no tempo presente é um esforço de identificar no espaço geográfico que é físico e social, material e imaterial, os processos que lançam luz na compreensão de uma complexidade que a Geografia pode fazer através do seu olhar geográfico sobre o espaço, entendido aqui como bem definiu Santos (1988, p.10), como o “conjunto de formas contendo cada qual frações da sociedade em movimento.”

Consideramos, também, como processo geográfico nesse contexto, a espacialização do uso do fogo que nos parece o mais apropriado nessa abordagem por permitir, conforme Santos (1988) revelar o dinamismo das relações sociais de produção, suas ações e mutabilidade. “Ela é circunstancial, produto de uma mudança estrutural ou funcional, revelando os fluxos.” (SANTOS, 1988, p. 18).

Então como explicar pelo olhar geográfico que o fogo, marco importante para o nosso desenvolvimento enquanto espécie e sociedade, passou na fase recente a ressignificar seu papel e ser considerado um problema ambiental e social quando associado às queimadas e aos incêndios?

Para Furtado (1987) a roça foi e, talvez, permanece sendo a base da agricultura familiar camponesa. Segundo o autor:

O capital de que dispõe o roceiro é mínimo, e o método que utiliza para ocupar novas terras, o mais primitivo. Reunidos em grupo abatem as árvores maiores e em seguida usam o fogo como único instrumento para limpar o terreno. Aí, entre troncos abatidos e tocos não destruídos pelo fogo, plantam a roça. Para os fins estritos de alimentação de uma família, essa técnica agrícola é suficiente. (FURTADO, 2003, p.122).

No Brasil, para compreender a espacialização do uso do fogo na atualidade é preciso um olhar para a agrarização e suas formas no espaço através das queimadas, definida como uma prática antiga de usar o fogo de forma controlada para o preparo da terra para o plantio (Figura 3).



Figura 3 – Exemplo de terreno no Ceará preparado para plantio com uso do fogo através da queimada



Fonte:

Matos (2016).

Sobre esse olhar do uso do fogo na agricultura para o caso brasileiro, Holanda (1995) o definiu como “persistente e predatório” desde a colonização do país. Para o autor:

Além de prejudicar a fertilidade do solo, as queimadas, destruindo facilmente grandes áreas de vegetação natural, trariam outras desvantagens, como a de retirar os pássaros a possibilidade de construir seus ninhos. “ E o desaparecimento dos pássaros acarreta o desaparecimento de um importante fator de extermínio de pragas de toda espécie. O fato é que, nas diversas regiões onde houve grande destruição de florestas, a broca invade as plantações de mate e penetra até à medula nos troncos e galhos, condenando os arbustos a morte certa. As próprias lagartas multiplicam-se consideravelmente com a diminuição das matas.” (...) Seja como for, os colonos alemães, que há sessenta anos empregaram recursos menos devastadores do que as queimadas, tiveram de acomodar-se, finalmente, ao tradicional sistema brasileiro, pois — diz um depoimento da época — revolvendo-se o solo para arrancar as raízes, sobem à superfície corpúsculos minerais que entravam o crescimento das plantas. (HOLANDA, 1995, p. 68).

Essa teoria do uso do fogo na agricultura brasileira, também, está associada aos povos originários. Ribeiro (2002) discorre sobre os povos Tupi, por exemplo, e a “revolução agrícola” que produziram:

Além da mandioca, cultivavam o milho, a batata doce, o cará, o feijão, o amendoim, o tabaco, a abóbora, o urucu, o algodão, o carauá, cuias e cabaças, as pimentas, o abacaxi, o mamão, a erva-mate, o guaraná, entre muitas outras plantas. Inclusive, dezenas de árvores frutíferas, como o caju, o pequi e etc. Faziam, para isso, grandes roçados na mata, derrubando as árvores com seus machados de pedra e limpando o terreno com as queimadas. (RIBEIRO, 1995, p.32).

Nesse sentido, o uso do fogo por meio das queimadas perpassa desde aspectos econômicos relacionados ao modelo de agricultura familiar camponesa adotado desde à colonização do Brasil até seus aspectos ancestrais, tradicionais e culturais ligados ao uso do fogo pelos povos originários.

Além disso, é preciso considerar que geograficamente, regiões como o Nordeste, inserido em bioma com menor porte florestal e déficit hídrico, como é o caso da Caatinga, tem sua construção histórica e social contada, também, pelo uso do fogo.

## 2.2 O fogo no bioma Caatinga

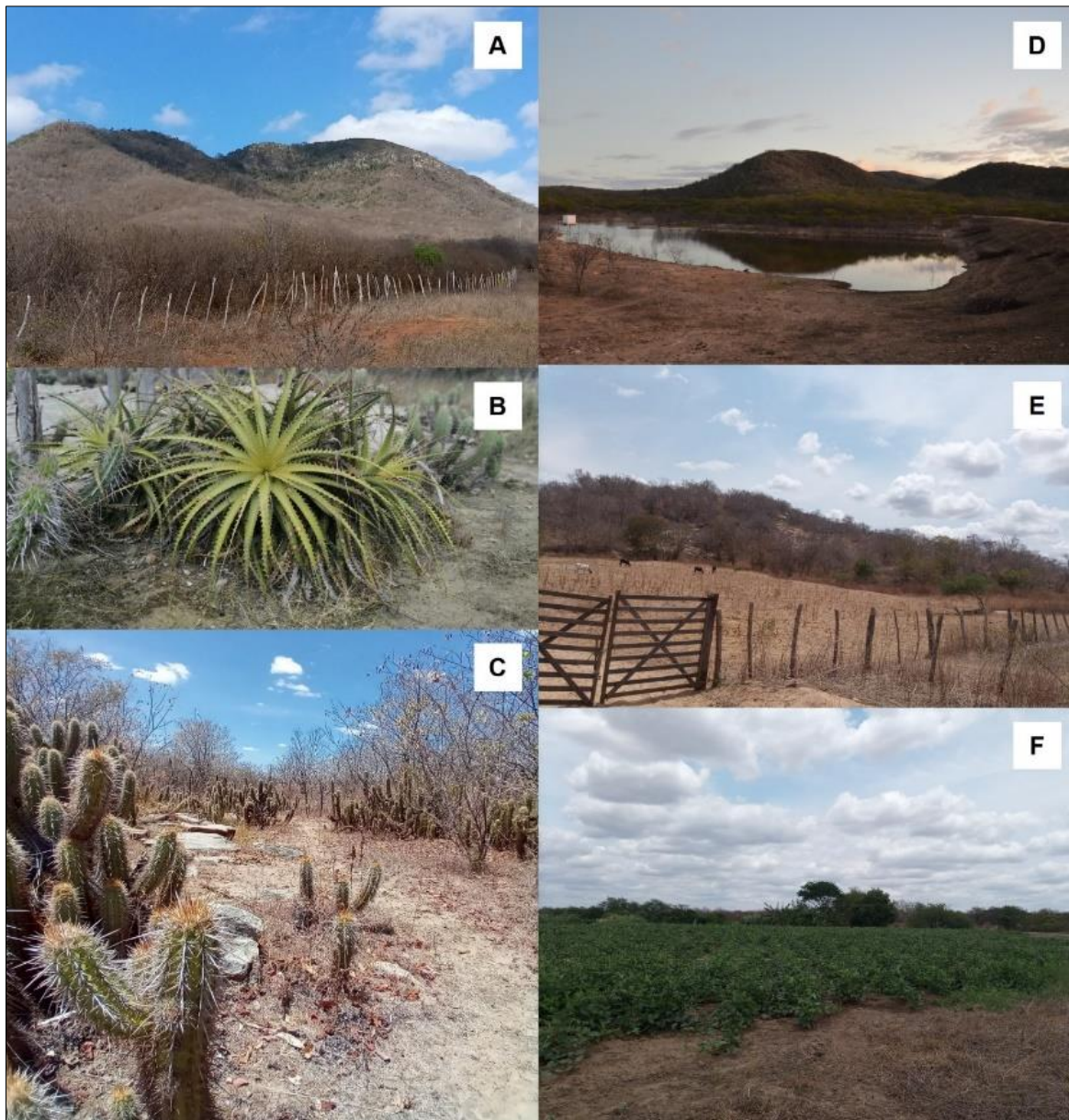
“Nordeste do fogo, da brasa, da cinza e do cinza, da galharia negra e morta, do céu transparente, da vegetação agressiva, espinhosa, onde só o mandacaru, o juazeiro e o papagaio são verdes”. (ALBUQUERQUE JR, 2009, p.121). Narrativas como essa descrevem um Nordeste estigmatizado por sua paisagem, porém rico em biodiversidade e resiliência na Caatinga (Figura 4).

O bioma Caatinga ocupa 11% do território nacional e se faz presente em todos os estados da região Nordeste e ao Norte de Minas Gerais. Seus limites estão em sua totalidade no território brasileiro o que faz do patrimônio biológico da Caatinga singular e não encontrado em nenhuma outra região do mundo (MMA, 2022).

Existem registrados no bioma 3.200 espécies da flora, 371 de peixes, 224 de répteis, 98 de anfíbios, 183 de mamíferos e 548 de aves. E além de toda essa biodiversidade, a Caatinga é habitada por mais de 27 milhões de pessoas que vivem em seus 850 mil km<sup>2</sup> convivendo com a dinâmica do clima tropical semiárido, chuvas em média, inferiores a 750mm anuais e temperatura anual em torno de 26°C. (MMA, 2022).

No entanto, somente 1,2% do seu território encontra-se protegido em Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e 6,3% em UCs de Uso Sustentável (TEIXEIRA, 2018, p.23).

Figura 4 – As diversas paisagens de resiliência no bioma Caatinga



Fonte: Matos (2021).

Legenda: A – com sua vegetação seca no segundo semestre em relevo suave ondulado. B e C – com suas cactáceas e bromélias. D – com seus açudes. E – com suas cercas e pastos. F – com sua agricultura familiar camponesa.

Segundo dados do Inventário Florestal Nacional no Ceará (2016), o Ceará possui 88% do seu território na Caatinga e o bioma “representa a imensa maioria da cobertura vegetal do estado e possui uma relação econômica e cultural muito forte com o sertanejo.” (SEMACE, 2016, p. 9).

Moro *et al.* (2015), consideram a Caatinga no Ceará heterogênea e atualizam a classificação das unidades fitoecológicas para o estado, diferenciando-a em Caatinga do Cristalino e Caatinga do Sedimentar (Figura 5), sendo essas presentes na maior parte do estado.

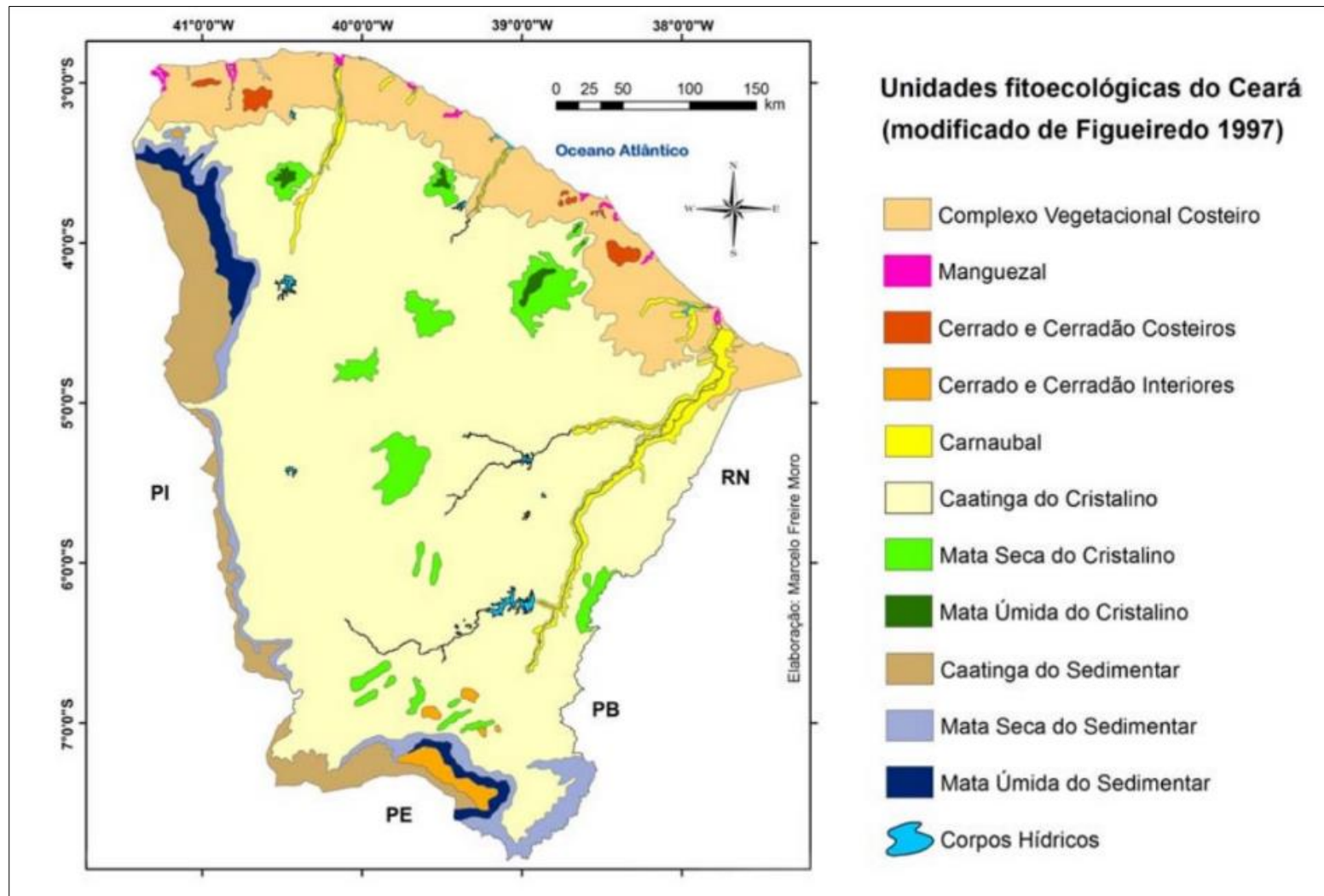
Para os autores, a Caatinga do Cristalino é a unidade com maior presença no Ceará e a que está mais vulnerável aos processos antrópicos, como podemos confirmar no trecho, a seguir:

A caatinga do cristalino do Ceará está ameaçada, especialmente, pelo desmatamento e pastoreio excessivo para agricultura e pecuária, retirada de lenha, produção de carvão, bem como pelo processo de desertificação, em que a degradação excessiva do ambiente faz com que haja perda de solos e a vegetação não consiga se recuperar (MORO *et al.*, 2015, p. 731).

Já a Caatinga Sedimentar, também denominada pelos mesmos autores, de Carrasco, sofre com a “pressão a agricultura tradicional no Ceará” e com o desmatamento oriundo da expansão das monoculturas no estado.

Nesse sentido, considera-se neste estudo, as Caatingas do Cristalino e Sedimentar como espaços complexos, multi-habitados, com múltiplas formas de uso que refletem em redução florestal, com o desmatamento e do uso do fogo pelas populações que nelas vivem.

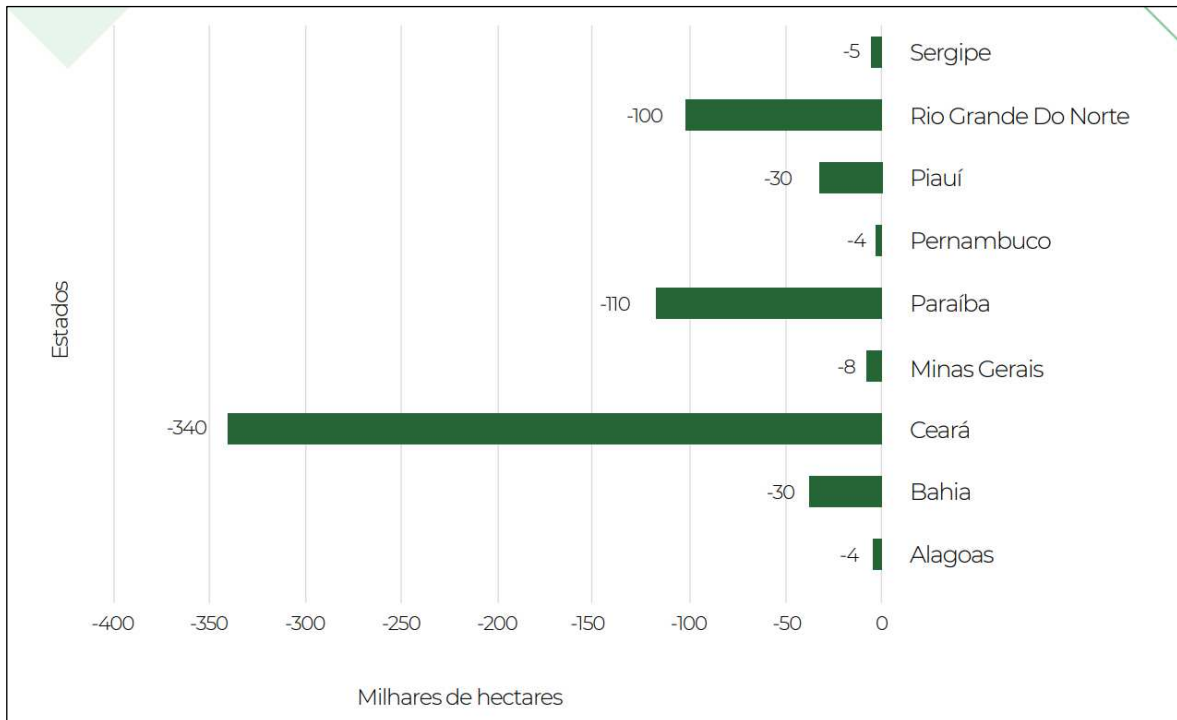
Figura 5 - Mapa de Unidades Fitoecológicas do Ceará



Fonte: Moro *et al.* (2015) modificado a partir do Mapa de Unidades Fitoecológicas do Ceará (Figueiredo 1997).

Segundo dados da Plataforma MapBiomas (2022), os estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte apresentaram juntos uma diminuição em área de Formações Florestais na Caatinga de 550 mil hectares entre 1985 e 2020. Sendo o estado do Ceará o que apresentou a maior redução de Formações Florestais na Caatinga, entre os anos de 1985 a 2020 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Redução de Formação Florestal no bioma Caatinga de 1985 a 2020

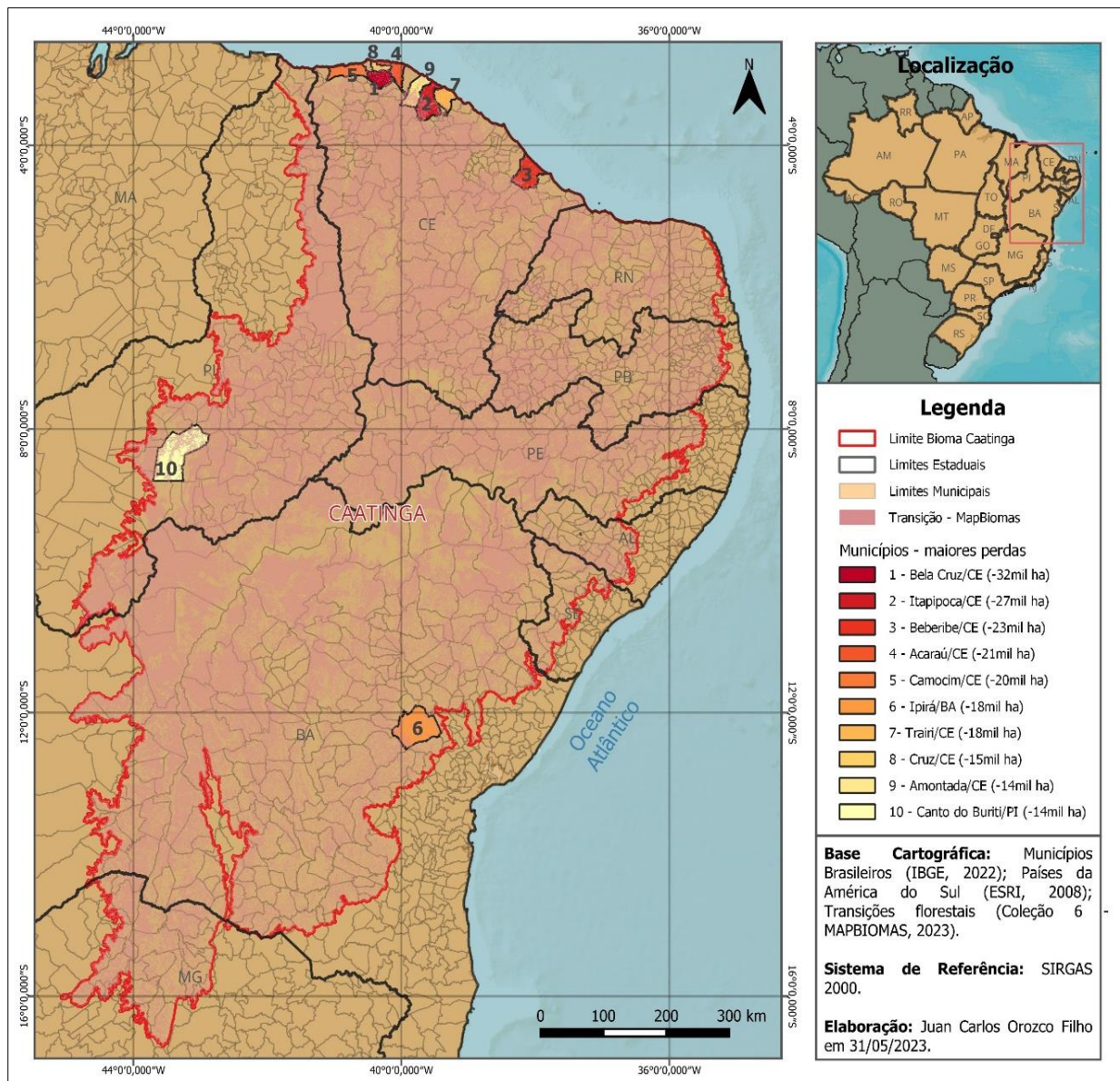


Fonte: MapBiomas (2022). A descrição completa da metodologia aplicada na Coleção 6 do MapBiomas pode ser acessada em: <https://mapbiomas.org/download-dos-atbds> p. 28.

E dos dez municípios que mais perderam Formações Florestais na Caatinga nesse período de 1985 a 2020, oito estão no estado do Ceará (Figura 6), sendo Bela Cruz, o município com a maior perda florestal com cerca de 32 mil de hectares (MAPBIOMAS, 2023).

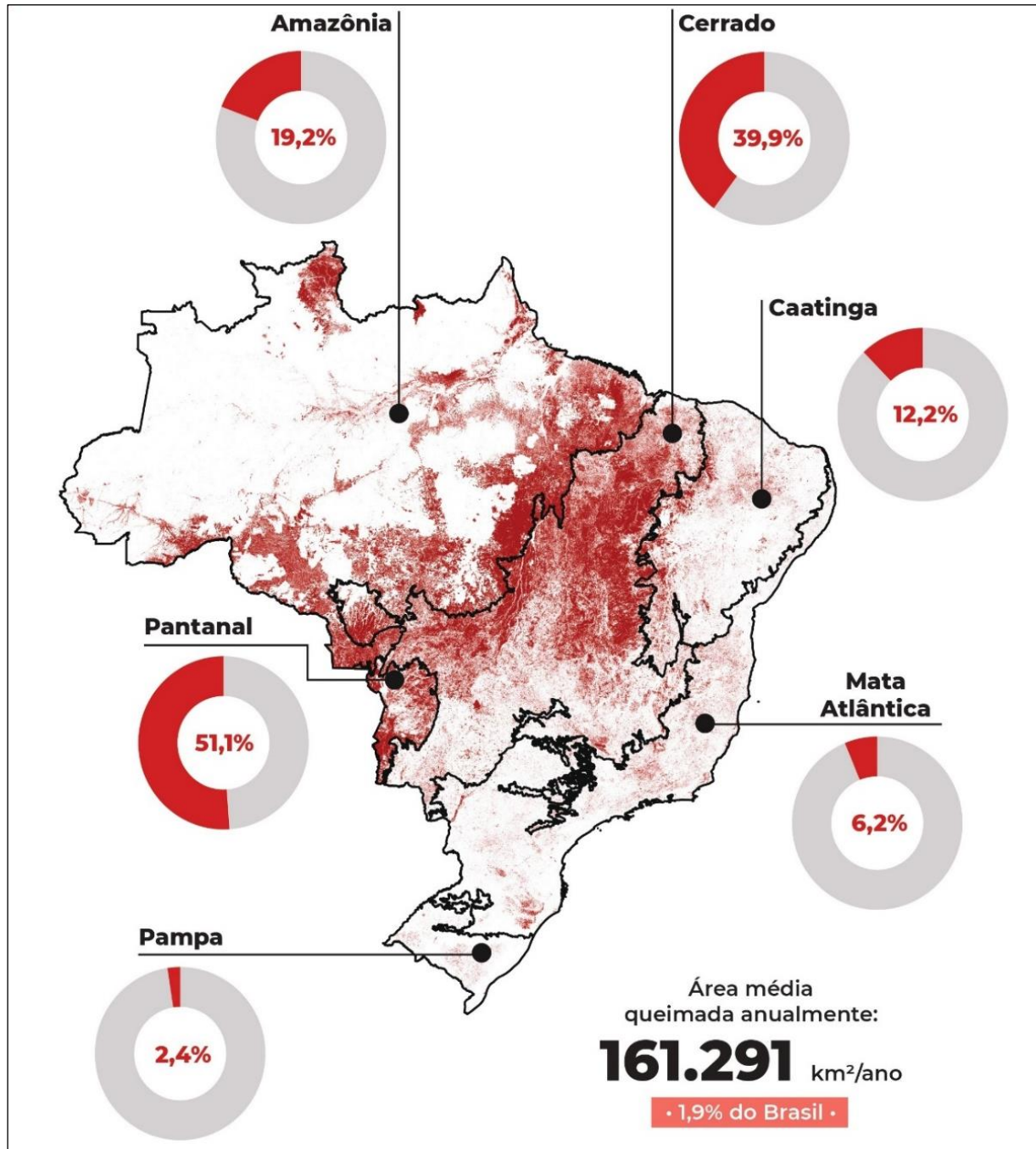
No que se refere a área queimada na Caatinga, o estudo mais recente do MapBiomas revelou que de 1985 a 2022, esse foi o quarto bioma que mais queimou no Brasil (Figura 7).

Figura 6 – Os 10 municípios que mais perderam formações florestais na caatinga de 1985 a 2020



Fonte: Orozco Filho (2023) com dados do MapBiomias (2023). A descrição completa da metodologia aplicada na Coleção 6 do MapBiomias pode ser acessada em: <https://mapbiomas.org/download-dos-atbds> p. 28 .

Figura 7 – Área queimada por bioma no Brasil de 1985 a 2022



Fonte: MapBiomias (2023). A descrição completa da metodologia aplicada na Coleção 6 do MapBiomias pode ser acessada em <https://mapbiomas.org/download-dos-atbds> p. 28.

Na Caatinga, a área queimada média foi de 4.554 km<sup>2</sup>/ano e a área queimada total acumulada de 104.984 km<sup>2</sup>. Os números lançam luz à necessidade do olhar para a Caatinga pela importância do bioma do ponto de vista da biodiversidade e da conservação, mas também, pelas relações sociais existentes nesse espaço geográfico habitado. Elas se entrelaçam com a dinâmica socioeconômica na fase recente do uso do fogo pela sociedade, assim como, com as origens da agrarização na região Nordeste.



Para isso, a escala das análises sobre o tema será explorada na sequência dando ênfase ao estado do Ceará e sua relação socioambiental com o fogo. O Ceará é um dos 15 estados do Brasil com a maior área queimada de 1985 a 2022, registrando nesse período, segundo o estudo do MapBiomias (2023) uma área queimada acumulada de 13.830 km<sup>2</sup> (Tabela 1).

Figura 8 – Estados com maior área queimada acumulada de 1985 a 2022

Estados	Área (km <sup>2</sup> )
Mato Grosso	431.948
Pará	275.764
Maranhão	182.791
Tocantins	181.305
Bahia	120.545
Piauí	104.899
Goiás	97.037
Rondônia	93.206
Minas Gerais	86.709
Mato Grosso do Sul	75.718
Roraima	50.788
Amazonas	43.230
Acre	26.261
Amapá	15.315
Ceará	13.830

Fonte: MapBiomias (2023). A descrição completa da metodologia aplicada na Coleção 6 do MapBiomias pode ser acessada em <https://mapbiomas.org/download-dos-atbds> p. 28.

Esses números refletem uma dinâmica de múltiplos usos sobre os recursos naturais desses territórios à medida que o desenvolvimento e a modernização da agricultura se estabelecem associados às práticas já tradicionais da agricultura familiar camponesa como veremos adiante.

### 2.3 Considerações finais

O olhar geográfico sobre o uso do fogo no espaço se realiza a partir de sua materialidade recente nas paisagens, através da espacialização das queimadas e incêndios na vegetação e da interpretação dos processos sociais no espaço habitado e dos aspectos dessa materialidade: ancestral, tradicional, cultural, econômico e político ao longo do tempo.

As cinco fases do uso do fogo propostas por Goudsblom (2014): pré-domesticação, domesticação, agrarização, industrialização e fase recente refletiram o fogo no desenvolvimento humano, econômico e social e ajudaram na compreensão do dinâmico e complexo papel do fogo na atualidade do ponto de vista geográfico.

No Brasil, para compreender a espacialização do uso do fogo no tempo recente é preciso um olhar para a agrarização e industrialização e suas formas no espaço através das queimadas e incêndios na vegetação. E nesse sentido, o uso do fogo perpassa desde aspectos tradicionais e econômicos relacionados ao modelo de agricultura familiar camponesa adotados desde à colonização do Brasil até seus aspectos ambientais e até mesmo ancestrais e culturais ligados à prática do uso do fogo pelos povos originários e que precisam ser mais bem estudados e compreendidos.

Apesar dos biomas Pantanal, Cerrado e Amazônia liderarem as estatísticas de desmatamento e incêndios na vegetação no Brasil, o olhar sobre a Caatinga se faz necessário pela relevância do bioma que é singular no mundo e povoado por biodiversidade e populações resilientes que fazem usos diversos em seu espaço geográfico habitado.

Realizaremos posteriormente, por questão de escala, a interpretação do olhar geográfico para o uso do fogo na Caatinga, com ênfase no estado do Ceará.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JÚNIOR, D. M. de. A invenção do Nordeste e outras artes. 4 ed. Recife: FJN; Ed. Massangana; São Paulo: Cortez, 2009.
- ALMEIDA, H. R. A Geografia: o espaço e o tempo. *Revista de Ciências Humanas*, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 7-15, 1982. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/23571>. Acesso em: 06 abr. 2020.
- CORRÊA, R. L. O interesse do geógrafo pelo tempo. *Boletim Paulista de Geografia*, [s. l.], n. 94, p. 1-11, 2016. Disponível em: <http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/632/542>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- FAUQUE, D. O papel iniciador de Lavoisier. *Revista Química Nova*, [s. l.], v. 18, n. 06, p. 567-573, 1995. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3459502/mod\\_resource/content/1/Art%20Danielle%20Fauque%20and%20O%20papel%20iniciador%20de%20Lavoisier.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3459502/mod_resource/content/1/Art%20Danielle%20Fauque%20and%20O%20papel%20iniciador%20de%20Lavoisier.pdf). Acesso em: 26 jun. 2021.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Fogo. Núcleo de Biossegurança, Manguinhos, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab\\_virtual/fogo.html](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/fogo.html). Acesso em: 18 abr. 2022.
- FURTADO, C. Formação Econômica do Brasil. São Paulo: 22 ed., Editora Nacional, 1987.
- GOMES, P. C. C. A longa constituição do olhar geográfico. *Revista GeoUECE*, [s. l.], v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/7431/6206>. Acesso em: 12 jun. 2022.
- GOUDSBLOM, J. O Fogo e os Combustíveis na História da Humanidade. In: GEBARA, A.; COSTA, C. J; SARAT, M. (Org.). *Leituras de Norbert Elias: processo civilizador, educação e fronteiras*. Maringá: Eduem, p. 55-80, 2014.
- HOLANDA, S. B. Raízes do Brasil. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- LOPES DE SOUZA, M. Ambiente. *GEOgraphia*, [s. l.], v. 24, n. 53, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/55738>. Acesso em: 28 mar. 2023.
- MACDONALD, K. *et al.* Middle Pleistocene fire use: The first signal of widespread cultural diffusion in human evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, [s. l.], v. 118, n. 31, p. e2101108118, 2021. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2101108118>. Acesso em: 12 abr. 2023.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). Caatinga. Brasília, 28 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/caatinga>. Acesso em: 01 maio 2023.
- MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia*, [s. l.], v. 66, p. 717-743, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rod/a/dq6rXHrrW9prk9vGXzgdYv/?lang=pt&format=pdf> . Acesso em: 20 jun. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra na Caatinga (Coleção 6), Outubro de 2021. Disponível em: [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact\\_Sheet\\_CAATINGA\\_06102010\\_OKalta.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_CAATINGA_06102010_OKalta.pdf). Acesso em: 22 dez. 2022.

PROJETO MAPBIOMAS. Mapeamento das áreas queimadas no Brasil (Coleção 2), abril de 2023. Disponível em: <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact-Sheet-Fogo.pdf> . Acesso em: 01 maio 2023.

RIBEIRO, D. O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil. 1<sup>a</sup> ed. 1995 – 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teórico e metodológico da Geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). Inventário Florestal do Ceará. Fortaleza, 2016. Disponível em: [https://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2016/12/ifn\\_ce\\_2016\\_final.pdf](https://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2016/12/ifn_ce_2016_final.pdf). Acesso em: 20 jun. 2023.

STEPKA, Z. *et al.* Hidden signatures of early fire at Evron Quarry (1.0 to 0.8 Mya). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, [s. l.], v. 119, n. 25, p. e2123439119, 2022. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2123439119>. Acesso em: 12 abr. 2023.

TEIXEIRA, L. P. Análise da Distribuição Espacial e Representatividade Geográfica das Unidades de Conservação do Domínio Fitogeográfico da Caatinga. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33881/1/2018\\_tcc\\_lpteixeira.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33881/1/2018_tcc_lpteixeira.pdf). Acesso em: 19 mar. 2022.

TEIXEIRA, W. *et al.* Decifrando a Terra. 2. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

WRANGHAM, R. Pegando fogo, porque cozinhar nos tornou humanos. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

### **3 A CONCENTRAÇÃO DE FOCOS DE CALOR NO CEARÁ DE 2002 A 2022**

### **3 THE CONCENTRATION OF HEAT SPOT IN CEARÁ FROM 2002 TO 2022**

#### Resumo

Neste capítulo tratamos do uso do fogo como parte da dinâmica do capitalismo no espaço agrário e de sua face negativa quando exclui da universalidade do meio técnico-científico informacional a massa de pessoas que vivem no espaço agrário e que precisam utilizar o fogo para manejo dos recursos naturais para subsistência, por ser a tecnologia mais acessível, antiga e tradicional na agricultura. O uso do fogo nesse sentido, se revela por meio das queimadas e incêndios na vegetação no Brasil e no desafio de mapear a concretude de suas formas em um espaço complexo e extenso. Utilizamos a plataforma e o banco de dados mais consolidado sobre o tema: do Programa Queimadas (BDQueimadas) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que desde 1998 realiza o monitoramento via satélite dos focos de calor no país. No caso do Ceará, a metodologia para as análises inclui o recorte temporal de 2002 a 2022 e a elaboração de cartografia através da técnica de concentração dos focos de calor desenvolvida por Orozco Filho (2023) considerando os dados obtidos com o satélite de referência AQUA M-T que quantificou nesse período 115.512 focos de calor no Ceará, sendo os municípios de Boa Viagem, Crateús, Santa Quitéria, Quixeramobim e Granja os que apresentaram os maiores valores.

Palavras-chave: fogo; focos de calor; BDQueimadas; Ceará.

#### Abstract

In this chapter we deal with the use of fire as part of the dynamics of capitalism in the agrarian space and its negative side when it excludes from the universality of the technical-scientific informational environment the mass of people who live in the agrarian space and who need to use fire to manage resources. for subsistence, as it is the most accessible, ancient and traditional technology in agriculture. The use of fire in this sense is revealed through burnings and fires in vegetation in Brazil and in the challenge of mapping the concreteness of its forms in a complex and extensive space. We use the most consolidated platform and database on the subject: the Queimadas Program (BDQueimadas) of the Space Research Institute (INPE), which since 1998 has carried out satellite monitoring of heat focus in the country. In the case of Ceará, the methodology for the analyzes includes the time frame from 2002 to 2022 and the elaboration of cartography through the technique of concentration of heat spots developed by Orozco Filho

(2023) considering the data obtained with the reference satellite AQUA M-T which quantified in this period 115,512 heat focus in Ceará, with the municipalities of Boa Viagem, Crateús, Santa Quitéria, Quixeramobim and Granja showing the highest values.

Keywords: fire; heat spots; BDQueimadas; Ceará.

### 3.1 Introdução

O capitalismo é refletido em Santos (2003) em sua fábula da Globalização como uma “perversidade sistêmica” sendo presente na sociedade ao longo do tempo e gerando inúmeras características negativas nas pessoas que impedem a sociedade de ser universal.

O fogo, também, está inserido nessa face do capitalismo que faz do meio técnico-científico informacional desigual e tardio para as populações que estão na base do sistema. Isso é ainda mais verdade para àquelas pessoas residentes nos países subdesenvolvidos, que vivem em municípios distantes das grandes cidades e que precisam utilizar o fogo no manejo dos recursos naturais para subsistência. Utilizar o fogo para a agricultura, pecuária e destinação de resíduos sólidos, através das queimadas, por exemplo, é a tecnologia mais acessível e “barata” para as pessoas que não tem acesso universal à evolução técnico-científica informacional.

Além disso, ainda há o fator ancestral, tradicional e cultural do uso do fogo que é passado entre gerações e contribui, também, para que esse seja mantido como prática antiga e moderna. A questão central são os desdobramentos dessa prática, como os incêndios na vegetação. Não é difícil encontrar quem queime a vegetação para fazer seu roçado nos horários mais impróprios para a meteorologia, como às 12h ou 13h, afirmando que é de costume porque o avô já fazia assim ou que “sempre foi assim”. Nesse contexto, “o espaço se impõe através das condições que ele oferece para a produção, para a circulação, para a residência, para a comunicação, para o exercício da política, para o exercício das crenças, para o lazer e como condição de “viver bem.” (SANTOS, 2004, p. 55).

Consideramos dessa forma, as queimadas e os incêndios na vegetação como produtos das relações econômicas existentes e não dissociados das lutas de classe entre burguesia e proletariado no capitalismo. “Para "os pobres do campo" está restando políticas públicas compensatórias, como forma de manter os trabalhadores sob o controle do Estado, o que nos faz concluir que essa lógica faz parte da estratégia dominante”. (ORZEKOVSKI, 2013, p.84).

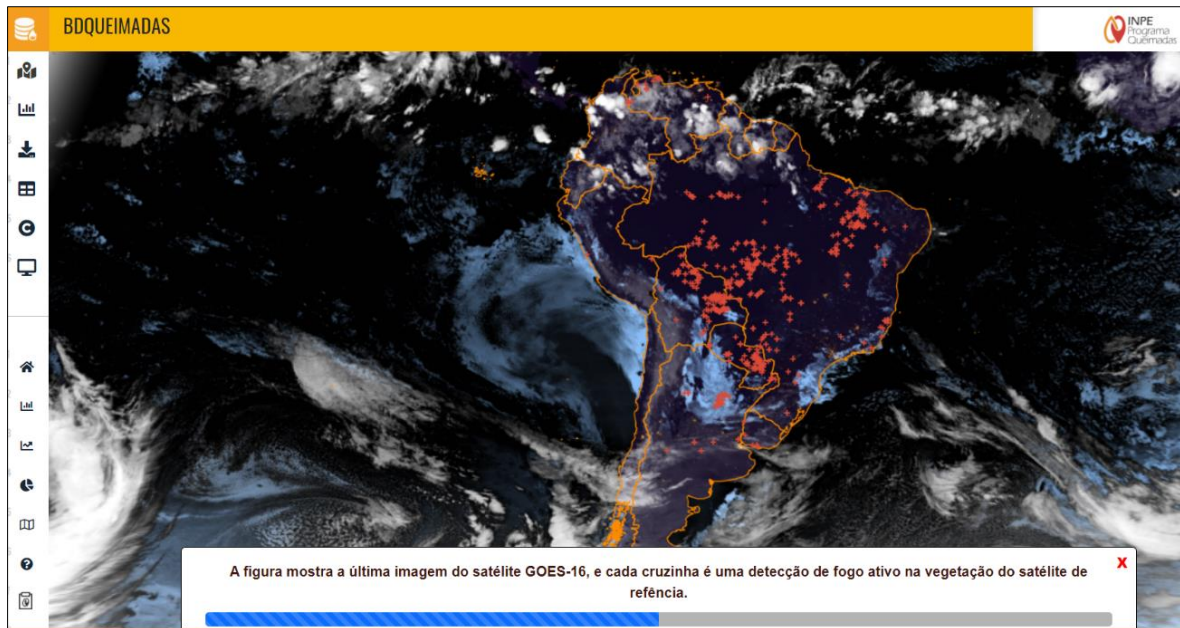
Com a frequência dos eventos climáticos extremos e as discussões mundiais sobre o aquecimento global, a Ciência desenvolveu dezenas de tecnologias sustentáveis possíveis de serem implementadas no espaço agrário e que não utilizam o fogo como ferramenta de manejo da terra. No entanto, há um complexo caminho entre a política pública do Estado e a concretude dela no espaço agrário, sobretudo no Brasil. As formas dessa complexidade estão nos fluxos que as queimadas e os incêndios na vegetação consolidam no espaço.

Em um território tão extenso como o Brasil, a presença do fogo é identificada pelas instituições tomadoras de decisão e que representam o poder do Estado através de geotecnologias. Desde 1998, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) realiza o monitoramento do fogo em vegetação no Brasil por meio do Programa Queimadas (BDQueimadas).

Esse sistema identifica os focos de calor em todo o território, definidos como todo fogo ativo na superfície e que podem ser queimadas ou incêndios na vegetação (Figura 9). “Entre as funcionalidades destacam-se a geração de “Gráficos” com a contagem de focos para diferentes feições, como: países, estados, municípios, áreas protegidas, satélites e biomas.” (SETZER *et al.*, 2019, p. 1).

O BDQueimadas tem na atualidade o banco de dados mais utilizado para o mapeamento do fogo no território brasileiro por dispor de uma série histórica e dados gerados diariamente através dos satélites em órbita. Os números sobre o fogo no Brasil utilizados em noticiários, nas instituições e por equipes que trabalham com monitoramento do fogo no país utilizam a plataforma do BDQueimadas como principal ferramenta estatística e espacial.

Figura 9 – Interface geral do BDQueimadas

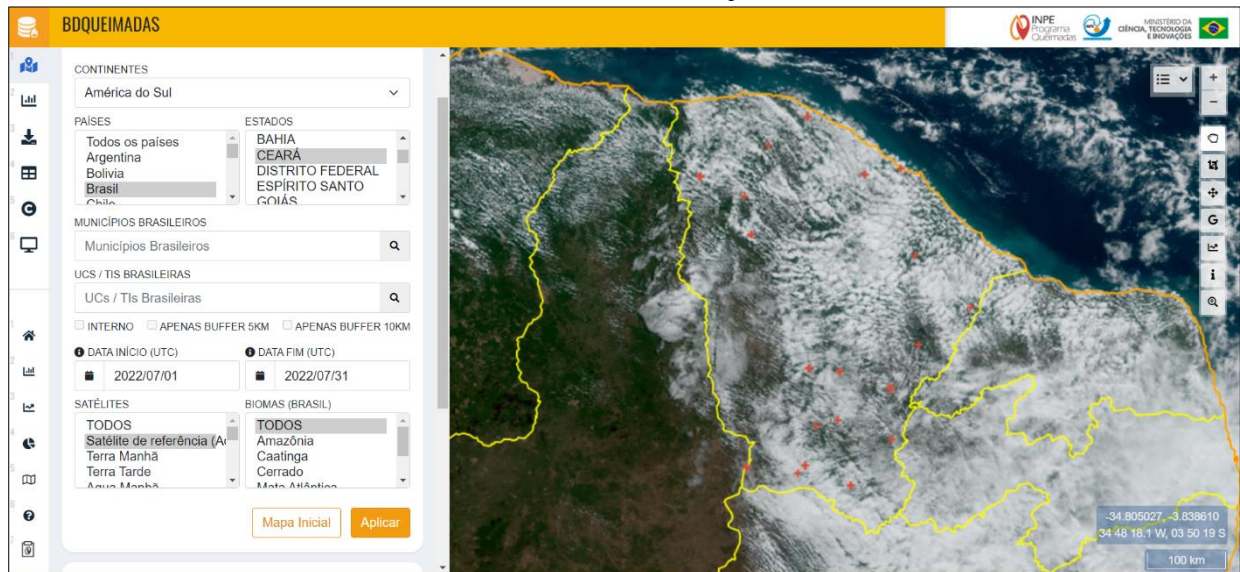


Fonte: INPE (2023).

Nesta pesquisa, a espacialização do fogo no Ceará, foi realizada utilizando o BDQueimadas (Figura 10) como banco de dados principal, para estabelecer a concentração de focos de calor no recorte temporal dos últimos vinte e um anos, iniciando em 2002, ano em que foi lançado o satélite de referência AQUA M-T até o ano completo mais recente, 2022, na intenção de termos uma série histórica completa.



Figura 10 - Exemplo de filtro no BDQueimadas para monitoramento de focos de calor no estado do Ceará de 01 a 31 de julho de 2022<sup>1</sup>



Fonte: INPE (2023).

O AQUA é o satélite de referência utilizado desde 2002, ou seja, é “o satélite cujos dados diários de focos detectados são usados para compor a série temporal ao longo dos anos e assim permitir a análise de tendências nos números de focos para as mesmas regiões e entre regiões em períodos de interesse” (INPE, 2023, p.7). O satélite de referência, indica uma fração do número de focos de queimadas e incêndios e permite analisar as tendências espaciais e temporais dos focos.

O AQUA é um satélite americano, desenvolvido em parceria com o Japão e Brasil. Como o próprio nome sugere, foi projetado para monitorar vários tipos de fenômenos físicos referentes à circulação da energia e da água na Terra. Para isso, ele oferece uma série de dados sobre as interações que ocorrem entre a atmosfera, oceano e continente, como por exemplo a umidade e temperatura da atmosfera, evaporação, nuvens, precipitação, temperatura na superfície do oceano, umidade do solo, gelo, neve, entre outros. (INPE, 2023).

Apresentamos na sequência, como esse sistema nos auxiliou na espacialização da concentração de focos de calor no estado do Ceará, nas duas últimas décadas.

<sup>1</sup> A cruz vermelha na imagem da plataforma indica a localização de um foco de calor que pode ser uma queimada ou um incêndio na vegetação a depender da quantidade, proximidade e duração das cruzes vermelhas em um determinado ponto. Essa ferramenta é de grande valia para o planejamento, monitoramento e validação da presença do fogo em um determinado espaço desde que utilizada associada à outras estratégias em campo.

### 3.2 A Concentração de Focos de Calor no Ceará de 2002 a 2022

O Ceará em sua tessitura possui 184 municípios e em todos eles há registros do uso do fogo, entre 2002 e 2022, através da espacialização da concentração de focos de calor utilizada neste estudo. A memória desses eventos encontra-se dispersa no tempo e no espaço. Poucas pesquisas sobre este tema são voltadas, especificamente, para a Caatinga e por isso, o mapeamento que apresentamos aqui é inédito, em especial, com uma análise do ponto de vista geográfico desse objeto de estudo.

Para a interpretação dos mapas de concentração de focos de calor consideramos a compartimentação do Ceará nas sete mesoregiões geográficas, conforme estabelece o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Ipece) (Figura 11).

A técnica utilizada para a elaboração dos mapas de concentração de focos de calor foi desenvolvida por Orozco Filho (2023) por meio do software livre, Quantum GIS (QGIS), versão 3.22. Com o auxílio da base de dados dos focos de calor para o Ceará de 2002 a 2022 coletadas pelo BDQueimadas, foi gerada uma grade de 15 x 15km no estado do Ceará e levantada a quantidade de focos em cada uma das grades. Uma imagem raster foi gerada por meio do método *Bilinear Interpolation* que permitiu uma visualização contínua dos dados em cores e valores para o período em análise (Figura 12).

O mapa revela que as mesoregiões: 1 – Noroeste Cearense, 2 – Norte Cearense, 3 – Região Metropolitana de Fortaleza e 4 – Sertões Cearenses são as que apresentam os municípios com as maiores concentrações de focos de calor no estado do Ceará nos últimos vinte e um anos.

Nesse período, foram identificados 115.512 focos de calor no estado, sendo os municípios de Boa Viagem (4.325 focos), Crateús (3.828 focos) nos Sertões Cearense; Santa Quitéria (3.497 focos) no Noroeste Cearense; Quixeramobim (3.149 focos) nos Sertões Cearense e Granja (3.105 focos) no Noroeste Cearense, os que apresentaram a maior quantidade de focos de calor no Ceará de 2002 a 2022.

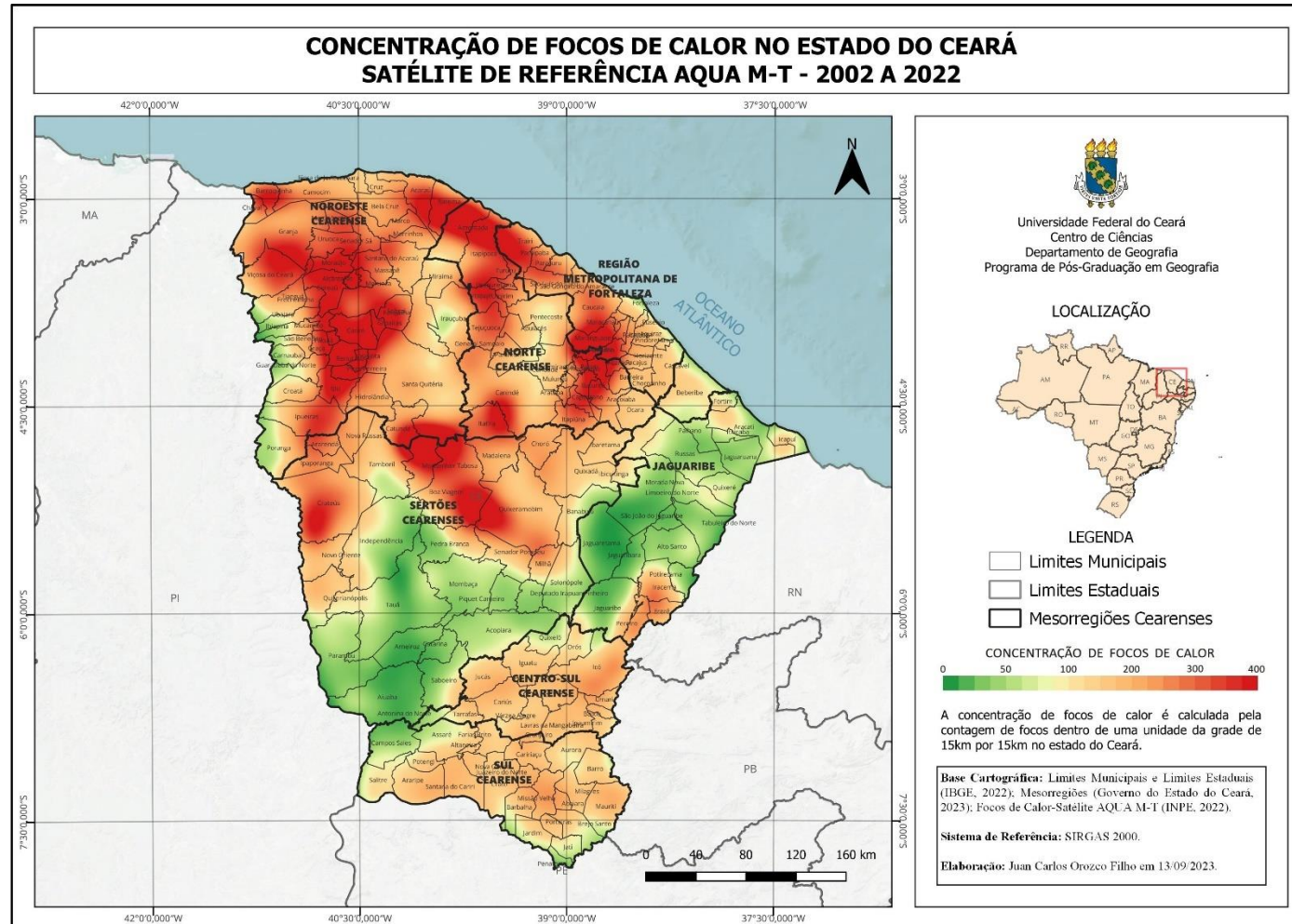
Esses municípios não possuem um banco de dados que classifique quantos desses focos de calor foram queimadas ou incêndios na vegetação, fato que revela a necessidade de um sistema integrado que possa validar as informações obtidas por meio do monitoramento do BDQueimadas. O fato é que a concentração dos focos de calor por si só indica o uso do fogo nesses espaços, quer seja através da prática de queimadas ou da ocorrência de incêndios na vegetação.

Figura 11 - Mapa das mesorregiões geográficas do estado do Ceará



Fonte: IPECE (2007).

Figura 12 – Mapa da concentração de focos de calor no estado do Ceará de 2002 a 2022



Fonte: Orozco Filho (2023).

No esforço de tentar compreender os usos do fogo existentes nesse arranjo, nosso olhar se volta para a economia do estado do Ceará, sustentada pelos setores de Serviços, Indústria e Agropecuária (IPECE, 2022). Sendo a Agropecuária o setor que mais cresceu no último ano.

A agropecuária cearense encerrou o ano de 2022 com forte crescimento em seu Valor Adicionado Bruto (VAB). Na comparação com 2021, a alta foi de 7,70% em termos reais. [...] O desempenho do setor é explicado pelo bom desempenho na agricultura, especialmente pelo crescimento na lavoura temporária, puxado principalmente pela alta na produção de mandioca e milho e também na produção de abacaxis. (IPECE, 2022).

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado do Ceará é o terceiro estado do Nordeste com as maiores quantidades de estabelecimentos com atividades de agropecuária. São 394,3 mil estabelecimentos desse tipo no Ceará e 75,5% desses, ou seja, 297,9 mil declarados como de Agricultura Familiar. Entre os municípios com as maiores quantidades de estabelecimentos desse tipo estão Quixeramobim, Itapipoca, Boa Viagem e Crateús (Figura 13).

Figura 13 - Municípios cearenses com os maiores quantitativos de estabelecimentos da Agricultura Familiar

Municípios	Número de estabelecimentos	Participação relativa (%)	Municípios	Número de estabelecimentos	Participação relativa (%)
1 Quixeramobim	5.467	1,8	26 Tianguá	2.791	0,9
2 Itapipoca	5.432	1,8	27 Mauriti	2.789	0,9
3 Boa Viagem	5.224	1,8	28 Beberibe	2.785	0,9
4 Crateús	5.020	1,7	29 Iguatu	2.769	0,9
5 Viçosa do Ceará	4.804	1,6	30 Salitre	2.515	0,8
6 Mombaça	4.614	1,5	31 Redenção	2.491	0,8
7 Canindé	4.510	1,5	32 São Benedito	2.482	0,8
8 Icó	4.501	1,5	33 Russas	2.466	0,8
9 Tauá	4.492	1,5	34 Araripe	2.398	0,8
10 Acopiara	4.236	1,4	35 Santana do Acaraú	2.378	0,8
11 Morada Nova	4.030	1,4	36 Aiuaba	2.337	0,8
12 Granja	3.913	1,3	37 Cariús	2.336	0,8
13 Acaraú	3.791	1,3	38 Trairi	2.329	0,8
14 Santa Quitéria	3.558	1,2	39 Ocara	2.320	0,8
15 Várzea Alegre	3.519	1,2	40 Tamboril	2.298	0,8
16 Quixadá	3.452	1,2	41 Campos Sales	2.231	0,7
17 Parambu	3.400	1,1	42 Lavras da Mangabeira	2.225	0,7
18 Pedra Branca	3.356	1,1	43 Bela Cruz	2.183	0,7
19 Sobral	3.164	1,1	44 Ubajara	2.165	0,7
20 Novo Oriente	3.124	1,0	45 Ipu	2.115	0,7
21 Missão Velha	3.066	1,0	46 Cedro	2.107	0,7
22 Amontada	3.025	1,0	47 Cascavel	2.095	0,7
23 Quiterianópolis	2.976	1,0	<b>Total 47 municípios</b>	<b>150.948</b>	<b>50,7</b>
24 Ipueiras	2.838	1,0	<b>Demais municípios</b>	<b>146.914</b>	<b>49,3</b>
25 Independência	2.831	1,0			

Fonte: DIEESE (2019) com base nos dados do Censo Agropecuário do IBGE, 2017.

Mas é no Censo Agropecuário anterior, do ano de 2006, que o Ceará aparece como o segundo estado da região Nordeste com 137.494 estabelecimentos agropecuários que declararam utilizar o fogo, por meio das queimadas como prática agrícola para os plantios (Figura 14), sendo, também, essa a prática de manejo da terra mais utilizada no estado do Ceará, segundo o Censo daquele ano.

Figura 14 – Tipos de prática agrícola utilizadas nos estabelecimentos agropecuários dos estados da região Nordeste

UF	Plantio em nível	Uso de terraços	Rotação de culturas	Uso de lavouras para recuperação de pastagens	Pousio ou descanso de solos	Queimadas	Proteção e/ou conservação de encostas	Nenhuma das práticas agrícolas
Maranhão	27.141	972	9.247	10.772	17.967	150.385	4.531	97.128
Piauí	48.749	1.937	16.826	9.748	32.164	106.568	2.146	71.309
<b>Ceará</b>	<b>94.340</b>	<b>8.893</b>	<b>25.508</b>	<b>11.218</b>	<b>36.973</b>	<b>137.494</b>	<b>4.101</b>	<b>121.763</b>
Rio Grande do Norte	22.775	2.384	8.671	3.326	11.247	10.763	564	34.512
Paraíba	59.348	4.373	13.479	7.983	16.943	25.456	2.083	63.740
Pernambuco	106.252	5.297	25.883	13.446	19.503	24.334	2.630	136.629
Alagoas	46.898	2.578	6.773	5.021	7.517	6.505	1.524	58.076
Sergipe	31.830	1.273	9.900	5.947	5.701	3.585	502	48.507
Bahia	184.556	11.457	61.517	43.620	62.634	68.742	10.714	394.763
Nordeste	621.889	39.164	177.804	111.081	210.649	533.832	28.795	1.026.427
Brasil	1.513.860	194.104	641.071	270.987	331.554	702.025	296.915	2.176.757

Fonte: Castro (2012) com base nos dados do Censo Agropecuário do IBGE, 2006.

Esses números revelam o quanto as queimadas são uma prática comum na produção agropecuária do Ceará (Figura 15) e lançam luz para a necessidade de planejamento e de políticas públicas no espaço agrário que contemplem alternativas acessíveis de manejo para evitar incêndios e que identifiquem o impacto desses na qualidade de vida das populações e dos ecossistemas, considerando que os incêndios são um forte limitante ao desenvolvimento sustentável no estado.

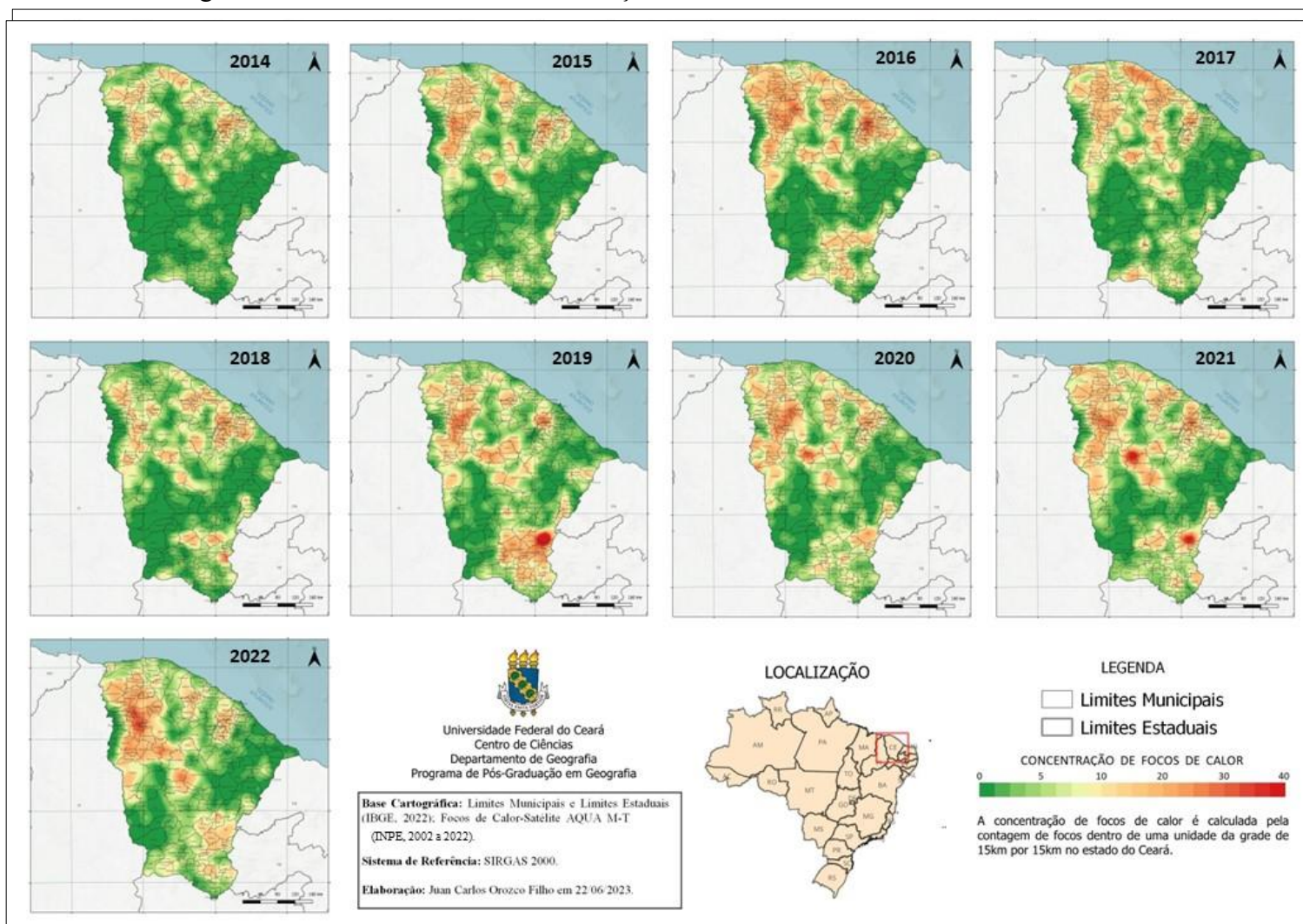
Ao analisar a concentração dos focos de calor na série histórica de 2002 a 2022, ano a ano (Figura 16) percebe-se uma maior concentração dos focos de calor em 2003 e 2004 quando foram quantificados 11.626 e 10.582 focos de calor no Ceará, respectivamente. Em contrapartida percebe-se uma redução dessa concentração nos anos seguintes e, particularmente, nos anos de 2014 e 2013 houve os menores quantitativos de focos de calor do período com registros de 2.327 e 2.831 focos de calor, respectivamente.

Figura 15 - Exemplo de queimada para limpeza de terreno para plantio, técnica popularmente conhecida como queima de coivara, comum no Ceará e caracterizada pelo uso do fogo em moitas de restos de vegetação



Fonte: Matos (2018).

Figura 16 – Série histórica da concentração dos focos de calor no Ceará de 2002 a 2022



Fonte: Orozco Filho (2023).



Quando os dados de focos de calor no período de 2002 a 2022 são associados aos de pluviometria, é no período seco, nos meses de junho a dezembro, quando a ocorrência de chuvas é menor, que há a maior presença dos focos de calor no Ceará (Figura 17). Sobre a dinâmica da Climatologia no estado, Zanella (2014) nos ajuda a compreender que:

O fenômeno El Niño<sup>2</sup>, dependendo da intensidade e período do ano em que ocorre, principalmente quando acontece com a fase positiva do dipolo do Atlântico, que é desfavorável à ocorrência de chuvas, é um dos responsáveis por anos considerados secos ou muito secos, principalmente na porção setentrional da região. (ZANELLA, 2014, p.131).

E são justamente nos meses que caracterizam o período seco que os focos de calor se espacializam por todo o estado do Ceará. Sobre a distribuição das chuvas no estado:

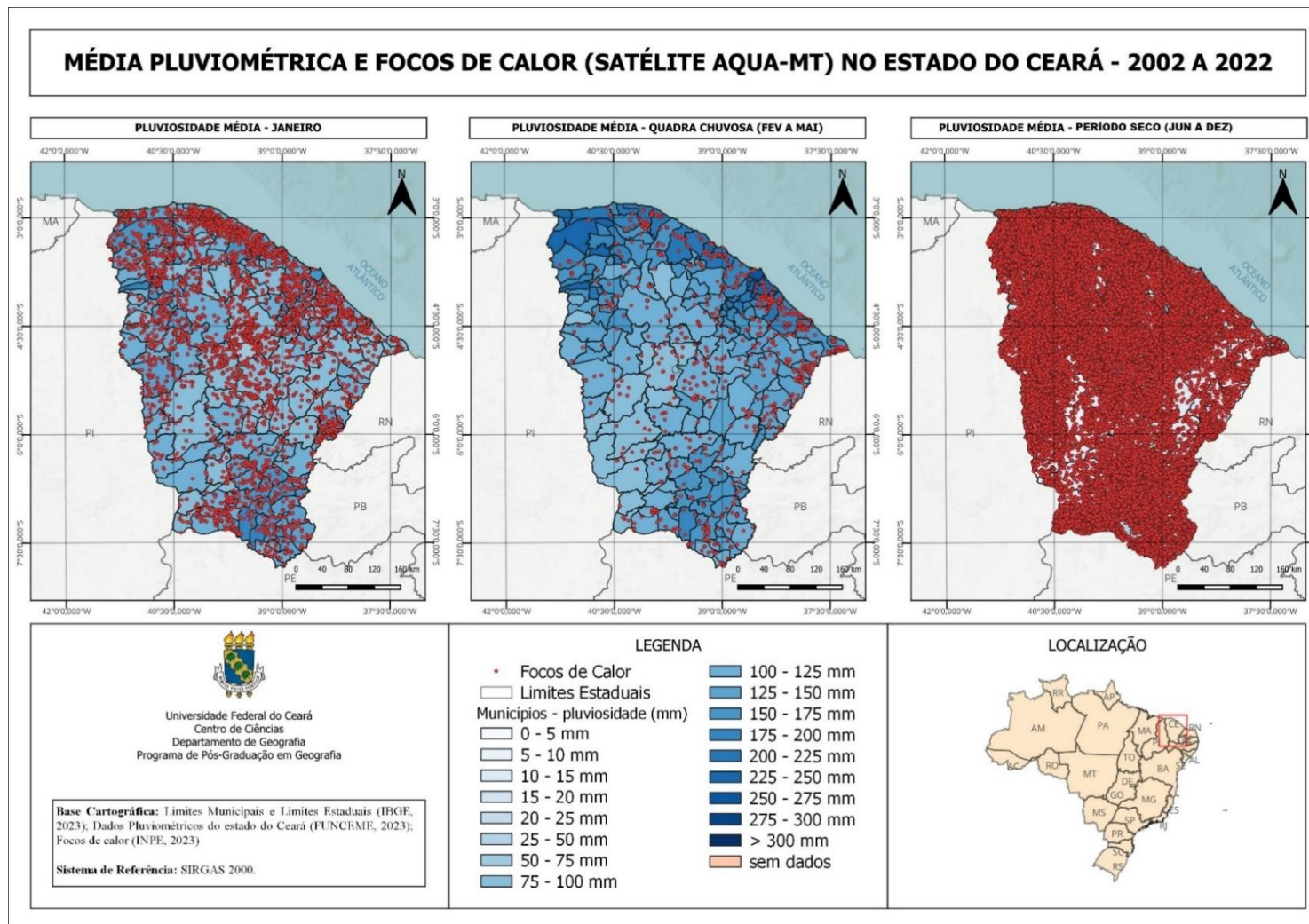
A maioria dos municípios do estado do Ceará tiveram problemas associados a seca ou estiagem nos anos de 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010 e 2012. Os maiores problemas são observados em 2005, 2007 e 2012, onde a quase totalidade dos municípios decretaram Situação de Emergência. Com relação às portarias pelo excesso de chuvas, destacam-se os anos de 2004 e 2009 com um número maior de casos registrados de enchentes, com maior evidência para o ano de 2009, cujos totais pluviométricos foram muito superiores à média de chuvas nos diferentes municípios cearenses, onde inúmeros impactos foram ocasionados pelas chuvas intensas daquele ano. (ZANELLA, 2014, p.131-132).

A análise da autora associada aos focos de calor no estado (Gráfico 2) permite algumas reflexões: a primeira é que nos anos considerados secos e de El Niño, houve historicamente o maior quantitativo de focos de calor no Ceará, como em 2003 com 11.626 focos, mas também em anos considerados muito chuvosos, eles permaneceram em quantidade elevada como em 2004, com o segundo maior quantitativo de focos de calor no recorte que estudamos com 10.582 focos.

---

<sup>2</sup> “El Niño representa o aquecimento anormal das águas superficiais e sub-superficiais do Oceano Pacífico Equatorial. A palavra El Niño é derivada do espanhol, e refere-se a presença de águas quentes que todos os anos aparecem na costa norte de Peru na época de Natal. Os pescadores do Peru e Equador chamaram a esta presença de águas mais quentes de Corriente de El Niño em referência ao Niño Jesus ou Menino Jesus. Na atualidade, as anomalias do sistema climático que são mundialmente conhecidas como El Niño e La Niña representam uma alteração do sistema oceano-atmosfera no Oceano Pacífico tropical, e que tem conseqüências no tempo e no clima em todo o planeta. Nesta definição, considera-se não somente a presença das águas quentes da Corrente El Niño mas também as mudanças na atmosfera próxima à superfície do oceano, com o enfraquecimento dos ventos alísios (que sopram de leste para oeste) na região equatorial. Com esse aquecimento do oceano e com o enfraquecimento dos ventos, começam a ser observadas mudanças da circulação da atmosfera nos níveis baixos e altos, determinando mudanças nos padrões de transporte de umidade, e, portanto, variações na distribuição das chuvas em regiões tropicais e de latitudes médias e altas. Em algumas regiões do globo também são observados aumento ou queda de temperatura.” (OLIVEIRA, 2001).

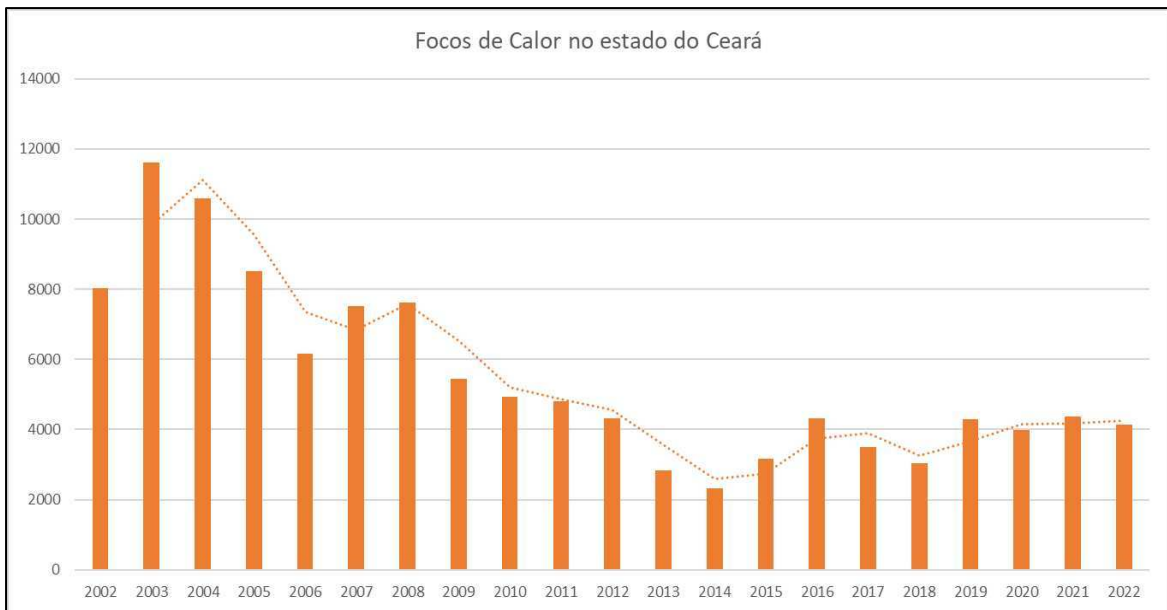
Figura 17 – Distribuição da pluviosidade e dos focos de calor no estado do Ceará de 2002 a 2022



Fonte: Orozco Filho (2023).

Isso nos permite supor, também, que a geração, disposição e manejo de combustível<sup>3</sup> podem estar associados aos números elevados, mesmo em anos considerados chuvosos e a queda de focos de calor nos anos seguintes podem ter relação, também, com a dinâmica do bioma Caatinga para o fogo ou com o desenvolvimento de políticas públicas sobre o tema, sendo necessário mais estudos para o entendimento dos fluxos envolvidos nesse processo.

Gráfico 2 – Focos de calor no Ceará de 2002 a 2022



Fonte: Matos (2023).

A validação dos focos de calor do BDQueimadas no estado do Ceará não ocorre de maneira integrada para afirmarmos quantos dos focos de calor quantificados no sistema são queimadas ou incêndios na vegetação e onde estão localizados. Mas o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará (CBMCE)<sup>4</sup> contabiliza desde 2015 o registro dos acionamentos de incêndios na vegetação atendidos pela instituição através da Coordenadoria Integrada de Operações de Segurança (CIOPS) (Figura 18).

Nos últimos oito anos foram atendidos 42.239 casos de incêndios na vegetação no Ceará, sendo os anos de 2020 e 2021 os que apresentaram os maiores quantitativos.

<sup>3</sup> Combustível no contexto dos incêndios na vegetação é tudo aquilo que está sujeito a entrar em combustão. Nesse caso, mais especificamente, aos tipos de vegetação e matéria orgânica ou não suscetíveis ao fogo.

<sup>4</sup>As informações do CBMCE utilizadas neste artigo foram obtidas por meio de questionário semiestruturado enviado à instituição.

Figura 18 – Incêndios na vegetação atendidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Ceará (CBMCE) de 2015 a 2022

Mês	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Janeiro	185	112	136	201	71	111	439	89
Fevereiro	124	62	48	28	17	19	173	75
Março	19	81	10	37	5	24	40	33
Abril	8	30	24	16	9	11	52	17
Mai	40	75	33	29	35	45	75	40
Junho	77	314	106	174	125	122	311	53
Julho	153	699	231	318	236	383	448	219
Agosto	631	951	592	720	944	1.212	1.415	758
Setembro	698	841	933	1.023	1.048	1.351	1.422	1.175
Outubro	932	1.025	725	959	1.187	1.299	1.234	1.343
Novembro	751	796	601	955	1.071	814	835	719
Dezembro	614	484	437	185	745	791	654	722
<b>Total</b>	<b>4.232</b>	<b>5.470</b>	<b>3.876</b>	<b>4.645</b>	<b>5.493</b>	<b>6.182</b>	<b>7.098</b>	<b>5.243</b>

Fonte: CBMCE (2023).

Sobre o processo de registro dos incêndios no estado, o CBMCE afirma que:

O Corpo de Bombeiros Militar do Ceará (CBMCE) faz seus registros de ocorrências no Controle Operacional Diário (COD). Esse sistema registra não só as informações de ocorrências, mas também a equipe de serviço diário e as viaturas operantes. Quanto às ocorrências, o sistema contém campos destinados ao preenchimento dos danos, vítimas e outros, inclusive com possibilidade de anexar fotos. Esse sistema funciona não só para ocorrências de incêndios florestais, mas para todas as ocorrências do bombeiro. Importante ressaltar que ele está operando desde 2020, mas apenas a partir de 2021 foi que todos os quartéis adotaram o sistema, portanto, somente a partir de 2021 é que haverá estatística fiel pelo COD. Antes disso, os registros eram feitos em livros físicos por cada guarnição em suas áreas de atuação, ficando arquivados em cada unidade de bombeiro militar. (CBMCE, 2023).

E sobre a causa dos incêndios e se esses são investigados:

Não é feita perícia após os incêndios florestais, salvo se ocorrer alguma vítima fatal. Nesse caso a perícia é acionada para definir as causas da morte, mas não para definir as causas do incêndio. Por não haver perícia não há como cravar as causas dos incêndios florestais, porém de forma empírica e através dos relatos da população nos locais das ocorrências as principais causas são relacionadas com a prática da queimada (que é uma prática agrícola para limpeza e preparo da terra para plantio). Nessa ação ocorre a perda do controle do fogo, se espalhando para vegetação adjacente e consequentemente gerando incêndios florestais (que é o fogo sem controle). (CBMCE, 2023).

As respostas refletem que a temática dos incêndios, também, passa pelo processo de desenvolvimento quanto às políticas públicas e sua implementação e integração e que a interpretação do uso do fogo no espaço ocorre ao analisarmos sua manifestação recente nas

paisagens por meio de queimadas e incêndios. É importante compreender a ação social envolvida nesse processo e os diversos elementos que contribuem para essa manifestação, como aspectos econômicos, tradicionais, culturais e políticos ao longo do tempo. Essa abordagem visa entender a materialidade do fogo no contexto geográfico e suas implicações nas paisagens.

### 3.3 O fogo no Ceará: um olhar para o município de Quixeramobim

A tentativa de compreender a complexidade do uso do fogo na Caatinga parte do olhar para o estado do Ceará e, especificamente, para o município de Quixeramobim, localizado na mesorregião dos Sertões Cearense, utilizando das nossas experiências vividas em campo.

Teles (2002) tem seu olhar sobre os incêndios na vegetação no Ceará na literatura de cordel:

(...)  
 As árvores todas ardendo  
 No fogo forte e tremendo  
 É um barulho infernal

Todos os ecossistemas  
 Existentes no local  
 Onde o fogo passa, estraga  
 É o fim da vida, é fatal  
 A fumaça é sufocante  
 A cena é estonteante  
 Nos causa dó e faz mal.  
 (TELES, 2002, p.1).

Os versos da autora podem ser visualizados na Figura 19 que ilustram imagens de diferentes perspectivas sobre o impacto negativo do fogo em incêndios no Ceará.

Os efeitos do fogo sobre o ecossistema estão diretamente relacionados com a intensidade do mesmo. Incêndios florestais de alta intensidade podem destruir árvores, matar animais selvagens, danificar o solo, poluir o ar e mesmo destruir propriedades e matar pessoas, envolvidas ou não no combate. Nas queimas controladas, por outro lado, o fogo desenvolve baixas intensidades e por isto os efeitos são muito distintos dos incêndios. (SOARES, 1995, p.8).

Figura 19 – Incêndios na vegetação no Ceará

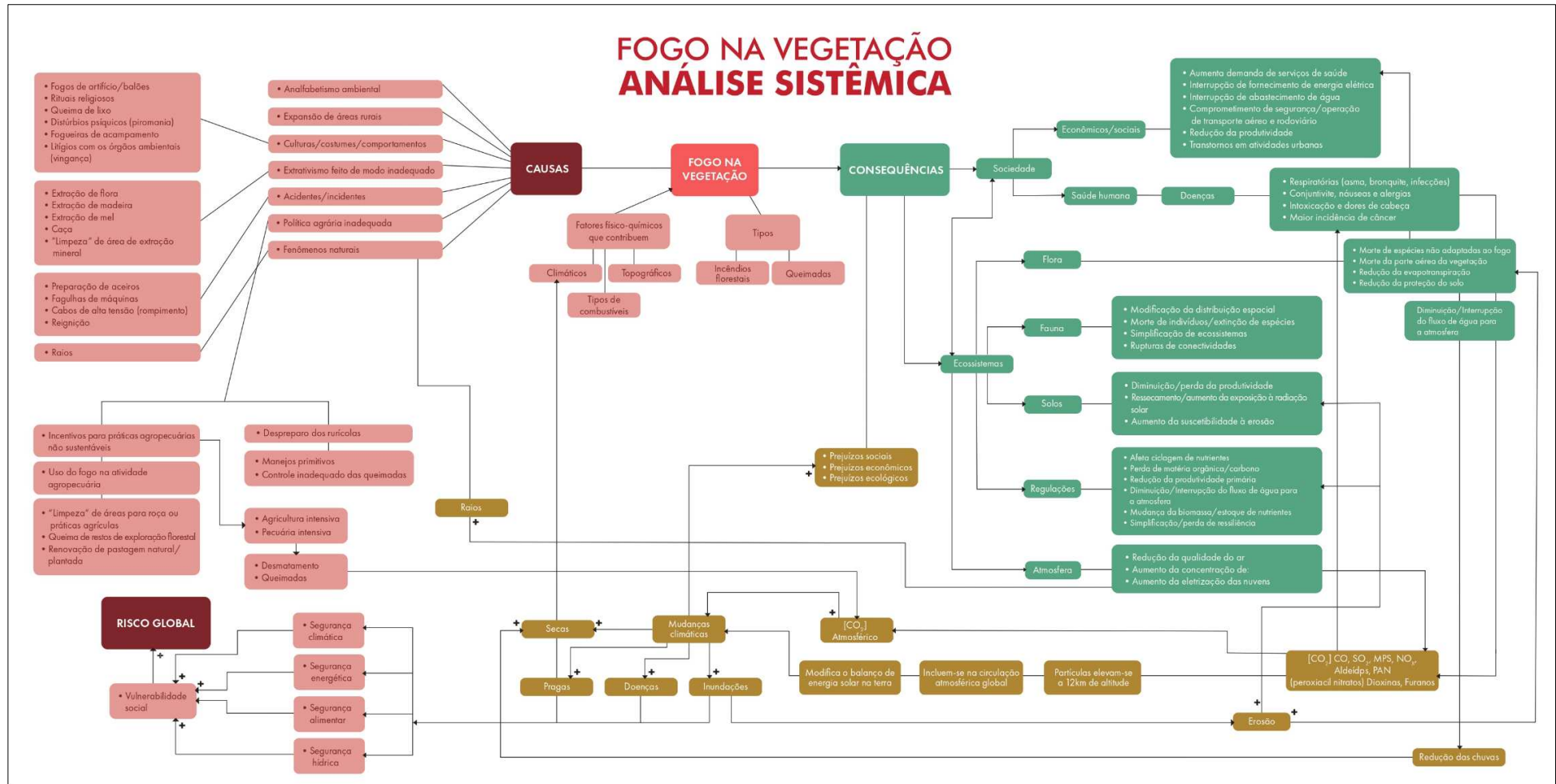


Fonte: A- MG imagens aéreas (2020); B- Matos (2018); C-Prevfogo/Ibama CE (2017).

Legenda: A – vista aérea de incêndio em vegetação em Saboeiro, Ceará. B- Incêndio em Ipu, detalhe para combustível leve e seco formado por espécies invasoras, comuns em áreas degradadas do estado. C- Exemplo de fauna impactada por incêndio florestal no Parque Nacional de Ubajara.

Do ponto de vista macro, a análise sistêmica do fogo na vegetação (Figura 20) revela um todo complexo que envolve a ocorrência da face negativa do fogo em incêndios e queimadas e que pode ser aplicada para o Ceará com suas múltiplas causas e consequências.

Figura 20 – Análise sistêmica do fogo na vegetação



Fonte: Prevfogo/Ibama (2021) adaptado de Dias (2009).

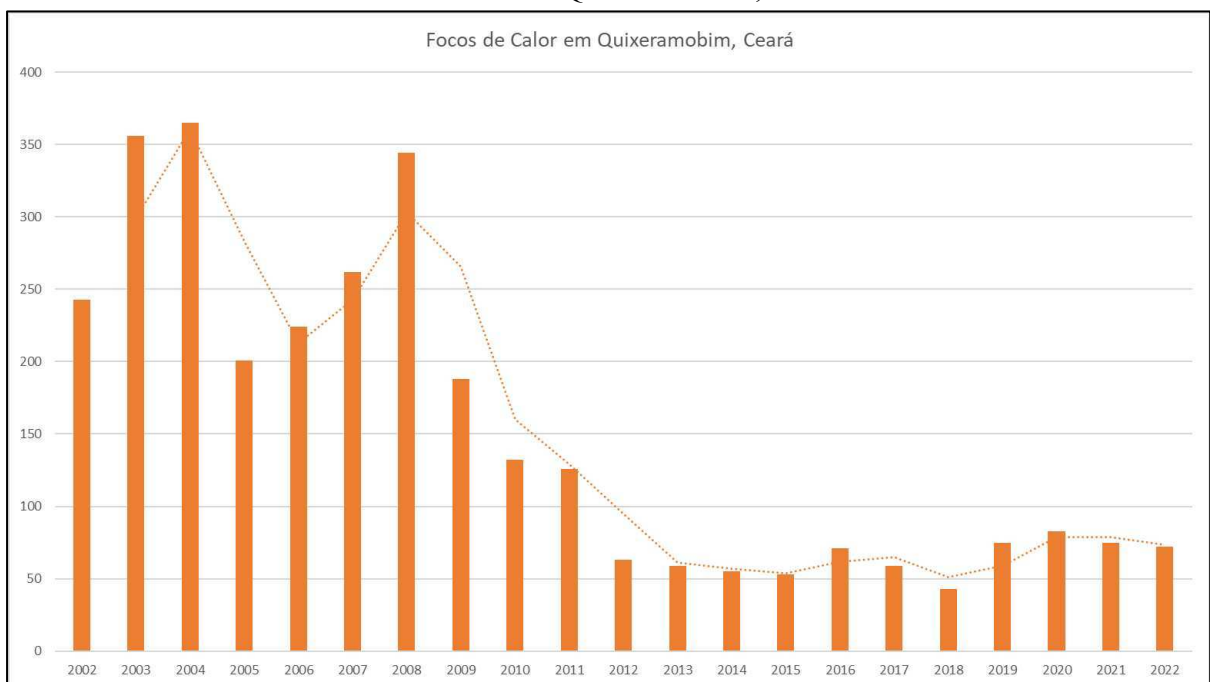
O município de Quixeramobim, está localizado na mesorregião dos Sertões Cearense e possui uma das maiores populações do interior do estado com 82.122 pessoas, segundo o IBGE (2022) (Figura 21) e tem seu bioma inserido totalmente na Caatinga, com clima Tropical Quente Semiárido, característico da maioria dos municípios cearenses (Figura 22).

Quanto a economia, o município têm a maior quantidade de estabelecimentos da agricultura familiar do Ceará, segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017) com 5.467 estabelecimentos declarados, a segunda maior quantidade de bovino do estado e a terceira maior produção de leite de vaca (IBGE, 2017). Esses dados evidenciam um intenso uso da terra no município para a agropecuária e o uso do fogo está presente em seus múltiplos usos nesses espaços.

Quanto a política pública para o fogo, o município dispõe de uma Autarquia de Meio Ambiente, um quartel do Corpo de Bombeiros Militar, Defesa Civil e a Brigada Pronto Emprego do Prevfogo/Ibama (que está sediada no município, mas não tem seu território como prioridade de acionamento).

O monitoramento de focos de calor de 2002 a 2022 (Gráfico 3) realizado através do Programa BDQueimadas do INPE, registrou 3.149 focos de calor em Quixeramobim nesse período, ocupando a quarta posição no Ceará, apesar de apresentar média móvel “estável” nos últimos 3 anos.

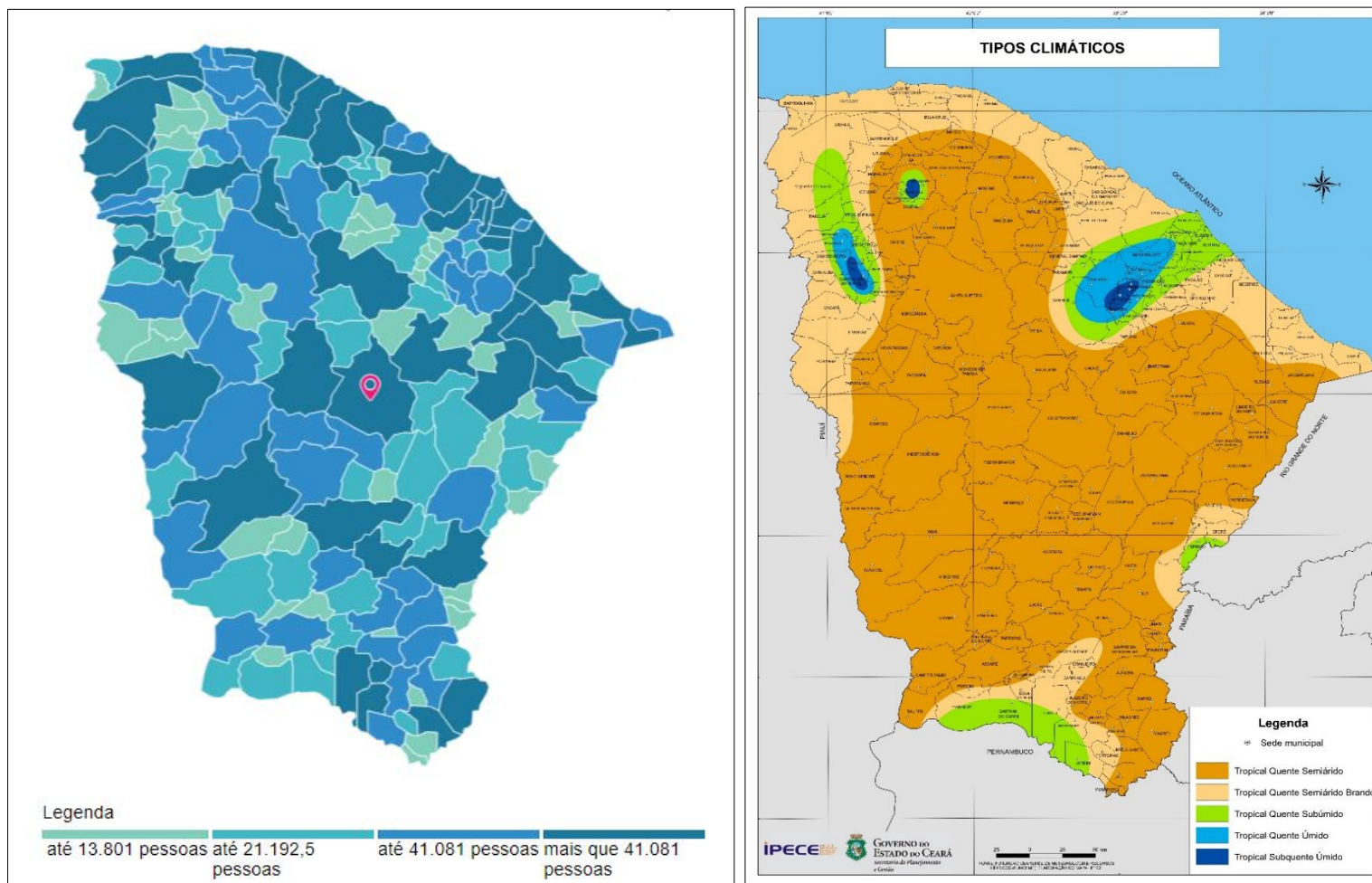
Gráfico 3 – Focos de calor em Quixeramobim, Ceará de 2002 a 2022



Fonte: Matos (2023).



Figura 21 – Mapa do Ceará com a localização do município de Quixeramobim e sua população (a esquerda)  
 Figura 22 – Mapa dos tipos climáticos do Ceará (a direita)



Aguiar *et al.* (2019) realizou estudo sobre o tema em Quixeramobim e identificou, por meio da concentração dos focos de calor, que entre 2008 e 2018 os locais mais suscetíveis aos incêndios na vegetação estavam inseridos nas proximidades das áreas dos assentamentos: Vista Alegre, Nova Canaã, Muxeré Velho/São João, Tanquinho e Amanaju, todos situados na porção Sul do município de Quixeramobim. Esses assentamentos fazem uso do fogo para manejo de terreno para plantio, mas segundo os autores que ouviram as lideranças dessas áreas, há dificuldades de obter a autorização para uso controlado do fogo.

Quanto aos pedidos de autorização para queima controlada, todos responderam que entraram com solicitação junto ao órgão estadual responsável, no caso a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace) mas não receberam resposta sobre a solicitação de autorização para queima nesse recorte temporal (2008-2018), sendo esse um dos fatores que mais destacaram ao avaliar negativamente o processo de uso controlado do fogo nessas áreas. (AGUIAR *et al.* 2019, p.10).

Para este estudo, analisamos o caso do Projeto de Assentamento Nova Canaã, que possui 84 famílias e foi conquistado por desapropriação no ano de 2004 (Figura 23) e tem como particularidade a ocorrência frequente de incêndios na vegetação que segundo seus moradores tem como ponto de origem a rodovia estadual CE-166 que dá acesso ao assentamento.

Figura 23 - Assentamento Nova Canaã, Quixeramobim e o padrão de moradia das famílias

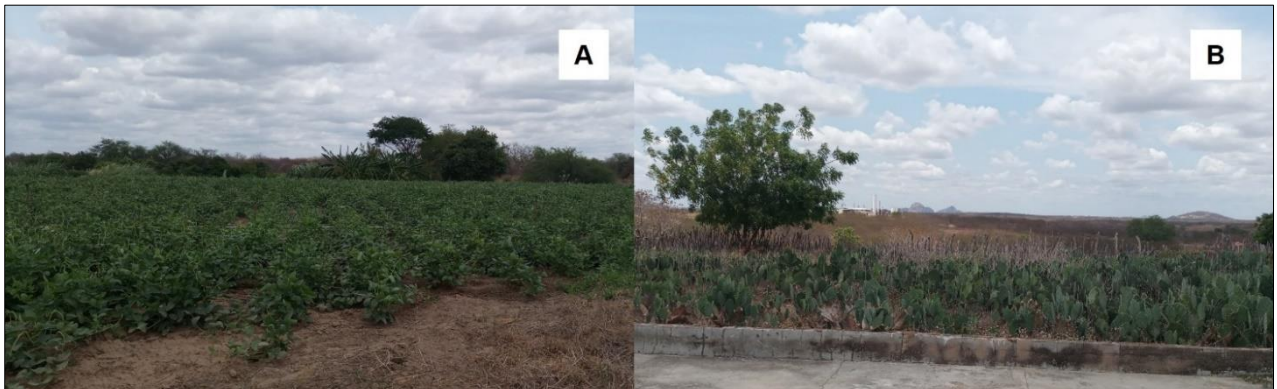
Fonte: Matos (2021).



Segundo Aires *et al.* (2011) são identificados os seguintes sistemas de produção no assentamento Nova Canaã e que atualizamos durante o trabalho de campo:

- 1) Sistema de cultivo e produção: feijão e milho em sua maioria e, também, palma forrageira (Figura 24).
- 2) Sistema de criação: pecuária, caprinos, suínos e aves (Figura 25).
- 3) Sistema de transformação: queijo, nata, agroindústria de laticínios Terra Conquistada (Figura 26).

Figura 24 – Sistema de cultivo e produção no Assentamento Nova Canaã em 2021



Fonte: Matos (2021).

Legenda: A- feijão; B – forrageira.

Figura 25 – Sistema de criação no Assentamento Nova Canaã em 2021



Fonte: Matos (2021).

Legenda: A – gado em campo aberto; B – animais em currais.

Figura 26 – Sistema de transformação no Assentamento Nova Canaã em 2021, processo de implementação da Agroindústria Terra Conquistada



Fonte: Matos (2021).

Legenda: A e B – Tanque de Leite coletivo da associação. C – recipientes de armazenamento individual do leite por assentado para transporte ao tanque.

Os três sistemas produtivos identificados no Assentamento Nova Canaã por Aires *et al.* (2011) e atualizados neste estudo, perpassam o uso do fogo em seus processos através das queimadas controladas. Uma das lideranças do assentamento, nos disse que atualmente o fogo quase não é utilizado no assentamento porque a associação teria levado muitas ambientais por uso não autorizado do fogo em anos anteriores ou responsabilizada por incêndios que começaram na CE-166 próxima do assentamento (Figura 27) e os assentados com medo de novas multas pensaram em alternativas para diminuir a queima e investiram nos últimos anos na ampliação do sistema de criação de animais nas áreas já degradadas e apostaram no sistema de transformação através de uma agroindústria que tornou-se referência no estado.

Considerado o maior projeto produtivo assistido pela terceira etapa do Projeto São José, o empreendimento, que recebeu investimento de mais de R\$7 milhões e possui capacidade de produzir 12 mil litros de leite por dia, irá beneficiar 565 agricultores de 28 assentamentos ligados ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Com apoio no Projeto São José, a nova fábrica dispõe de consultoria especializada em comercialização e cessão de equipamentos de informática que possibilitam os acompanhamentos da produção, industrialização e comercialização. (GUEDES, 2022, p.1).

[...] Leite pasteurizado, requeijão, queijo, nata, iogurte. Hoje a agroindústria produz tudo isso, fruto do trabalho duro e de muita luta. Não à toa, a marca foi batizada de Terra Conquistada. “Nós iniciamos o funcionamento desse laticínio, em fevereiro de 2022, com o beneficiamento de 5 mil/litros de leite de saco, entregando em 15 municípios através do programa que a cooperativa também conquistou, que foi o Programa de Aquisição de Alimentos do Estado do Ceará. Então, hoje nós já estamos em Quixeramobim, em 5 supermercados e já estamos em processo de negociação com outra rede de supermercados aqui do Ceará, que tem em torno de 30 lojas espalhadas em todo o estado, para comercializar também os nossos produtos.” (LIMA, 2022).

Figura 27 – Trecho da rodovia estadual CE-166 inserida nos limites do Assentamento Nova Canaã e que segundo seus moradores é de onde começam os incêndios



Fonte: Matos (2021).

“Todo ano tem fogo aqui, quando não vem das fazendas vizinhas, vem dessa estrada.” (ENTREVISTADO A). Mas não há um dado integrado sobre a quantidade de incêndios no município ou até mesmo no assentamento, mas nos últimos cinco anos, segundo informações do Prevfogo/Ibama, houve a ocorrência de pelo menos um incêndio em vegetação por ano no Nova Canaã.

Quando precisam fazer queimadas a fazem de forma coletiva, mas ao meio-dia, horário não recomendado para a prática porque as condições meteorológicas estão mais favoráveis à intensidade e propagação do fogo. “[...] nós pedimos para fazer a queima em reunião da associação e vamos no coletivo. Fazemos os aceiros antes e vamos em grupo de 5 ou 6 com ciscador e enxada e queimamos geralmente meio-dia.” (ENTREVISTADO A).

As pessoas que moram no assentamento não têm curso de brigada e quando há ocorrência de incêndio ou apagam por conta própria se arriscando ou quando o incêndio aumenta de complexidade chamam o Corpo de Bombeiros Militar ou a Brigada do Prevfogo/Ibama.

Em 2021, o Prevfogo/Ibama deu início aos trabalhos de implementar ações voltadas ao Manejo Integrado do Fogo no Assentamento Nova Canaã e realizou a confecção de aceiros para proteger os limites da área próximos à rodovia CE-166 (Figura 28) e encontros com as famílias assentadas para identificar os usos do fogo e passar informações sobre a prevenção aos incêndios, mas, o trabalho não é contínuo porque a Brigada Pronto Emprego tem contrato temporário de 6 meses e só atua preventivamente no assentamento quando não estão em combates em outros municípios ou estados.

Figura 28 – Parte dos aceiros feitos pela Brigada do Prevfogo/Ibama no Assentamento Nova Canaã para proteger a área dos incêndios



Fonte: Matos (2021).

### 3.4 Considerações finais

Os dados obtidos por meio da plataforma BDQueimadas para o estado do Ceará e refletidos no mapeamento da concentração de focos de calor de 2002 a 2022 lançam luz sobre a espacialidade do uso do fogo para queimadas e incêndios na vegetação, sendo o indicador de focos de calor, o instrumento de monitoramento no tema mais confiável por dispor de uma série histórica completa e maior.

No período analisado, a concentração de focos de calor no estado se sobressaiu nas seguintes mesorregiões: Noroeste Cearense, Norte Cearense, Região Metropolitana de Fortaleza e Sertões Cearense. Sendo os municípios de Boa Viagem, Crateús, Santa Quitéria, Quixeramobim e Granja os que apresentaram os maiores quantitativos de focos de calor no estado do Ceará nos últimos vinte e um anos.

Esses municípios não possuem um banco de dados que verifique quantos desses focos de calor foram queimadas e incêndios na vegetação, fato que revela a necessidade de um sistema integrado que possa validar as informações obtidas por meio do monitoramento do BDQueimadas em escala local.

Considerando a agropecuária como um setor econômico relevante no espaço agrário do Ceará e as estatísticas sobre os estabelecimentos desse setor refletirem as formas de uso da terra com práticas de cultivo que protagonizam as queimadas como técnica mais usual no estado, compreendemos esse processo como produto das relações econômicas existentes e não dissociado das lutas de classe no capitalismo.

É importante destacar que a universalidade do meio técnico-científico informacional se manifesta de maneira desigual e tardia, especialmente, para as populações que estão na base do sistema, principalmente nos países subdesenvolvidos e em comunidades distantes dos centros urbanos. Essas populações que dependem do manejo dos recursos naturais para subsistência, muitas vezes necessitam recorrer ao uso do fogo como parte de suas práticas tradicionais.

No entanto, é preciso investigar e refletir o papel do Estado como agente transformador e indutor desses fluxos através das políticas públicas sobre o tema, questão que será tratada posteriormente.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. M. *et al.* Políticas Públicas de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais e o Uso do Fogo em Assentamentos Rurais Federais no Município de Quixeramobim, Ceará. Anais do IX Simpósio Internacional de Geografia Agrária, Recife, Pernambuco, 11 a 15 de novembro de 2019.

AIRES, K. S. *et al.* Construindo uma Nova Realidade e um Novo Saber Rural no Assentamento Nova Canaã, Quixeramobim-Ce. I Encontro de Pesquisas e Práticas de Educação do Campo da Paraíba. Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, 1 a 3 de junho de 2011.

CASTRO, C. N. A agricultura no Nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento. Texto para Discussão, 2012. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD\\_1786.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD_1786.pdf). Acesso em: 12 jan. 2023.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil. Brasília, DF, 2016.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Boletim do Observatório da Agricultura Familiar do Ceará. Número 1, dezembro de 2019. Disponível em: <https://ceara.dieese.org.br/ws2/producao-tecnica/arquivo/2/boletim-completo-da-agricultura-familiar-ceara-dezembro-2019>. Acesso em: 20 fev. 2023.

GUEDES, J. P. Governo do Ceará entrega Agroindústria de Laticínios em Quixeramobim por meio do Projeto São José. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Fortaleza, Ceará, 30 de junho de 2022. Disponível em: <https://www.sda.ce.gov.br/2022/06/30/governo-do-ceara-entrega-agroindustria-de-lacticianios-em-quixeramobim-por-meio-do-projeto-sao-jose/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2017: Resultados Definitivos. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro\\_2017\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf). Acesso em: 20 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Segunda apuração. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv61914.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico do Brasil 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). Ceará em Mapas. Mesorregiões Geográficas. Fortaleza, CE, 2007. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/129x.htm>. Acesso em: 28 dez. 2022.



INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). Farol da Economia Cearense. Fortaleza, Ceará, 2022. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/farol-da-economia-cearense/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais. Brasília, 2023. Disponível em <http://www.inpe.br/queimadas>. Acesso em: 06 jun. 2023.

LIMA, C. MST cria agroindústria e dá poder para assentados da reforma agrária no sertão do Ceará. Brasil de Fato, Fortaleza, Ceará, 17 de junho de 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/06/17/mst-cria-agroindustria-e-da-poder-para-assentados-da-reforma-agraria-no-sertao-do-ceara>. Acesso em: 20 jan. 2023.

ORZEKOVSKI, N. Relações de Trabalho nos Territórios da Reforma Agrária. Revista Pegada, [s. l.], v. 14, n. 1, 2013.

SANTOS, M. A natureza do espaço. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2004.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

SETZER, A. *et al.* O Banco de Dados de Queimadas do INPE. Biodiversidade Brasileira, [s. l.], v. 9, n. 1, 2019. Wildfire Conference: Resumos. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/1289/903>. Acesso em: 18 fev. 2023.

TELES, F. F. S. Quando a Serra Pega Fogo. Literatura de Cordel. Crato, Ceará, 2022.

ZANELLA, M. E. Considerações Sobre o Clima e os Recursos Hídricos do Semiárido Nordeste. Caderno Prudentino de Geografia, [s. l.], v. 1, n. 36, 2014. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/3176>. Acesso em: 26 jun. 2023.

#### **4 A POLÍTICA PÚBLICA DE USO DO FOGO NO CEARÁ DE 2002 A 2022**

#### **4 PUBLIC POLICY ON THE USE OF FIRE IN CEARÁ FROM 2002 TO 2022**

##### Resumo

Neste estudo interpretamos o uso do fogo no Brasil, pauta do projeto político nacional desde o período colonial, como parte do Estado enquanto superestrutura de poder. Até hoje sua normatização é objeto de políticas públicas e impasses sobre o tema. A legislação sobre o uso do fogo tem se executado de maneira heterogênea no Brasil e sem a integração institucional necessária entre os poderes Federal, Estadual e Municipal para que se faça efetiva. No caso do Ceará, de 2002 a 2022, descentralizou-se a execução e fiscalização das políticas públicas sobre o tema e há uma tentativa tímida do Governo Estadual, por meio da Semace e da Sema e das Prefeituras dos 184 municípios de assumirem de fato a gestão da política pública de uso do fogo, cabendo ao ente Federal, Prevfogo/Ibama, com uma infraestrutura localmente menor, se dividir nas atividades de prevenção e combate aos incêndios na vegetação que ocorrem anualmente.

Palavras-chaves: fogo; políticas públicas; Ceará.

##### Abstract

In this study, we interpret the use of fire in Brazil, an agenda of the national political project since the colonial period, as part of the State as a superstructure of power. To this day, its standardization is the object of public policies and impasses on the subject. Legislation on the use of fire has been carried out in a heterogeneous manner in Brazil and without the necessary institutional integration between Federal, State and Municipal entities for it to be effective. In the case of Ceará, from 2002 to 2022, the execution and supervision of public policies on the subject have been decentralized and there is a timid attempt by the State Government, through Semace and Sema and the City Halls of the 184 municipalities, to actually assume the management of the public policy of use of fire, leaving the Federal entity, Prevfogo/Ibama, with a smaller infrastructure, to divide itself in the activities of prevention and fight against fires in the vegetation that occur annually.

Keywords: fire; public policy; Ceará.

#### 4.1 Introdução

O poder do Estado se faz presente nas formas de governo e nas políticas públicas que impactam a sociedade e sua dinâmica. De um ponto de vista prático, trata-se da Política em suas instâncias Federal, Estadual e Municipal e das suas ações que interferem significativamente no coletivo, inclusive, nos temas voltados ao uso dos recursos naturais. Essa é uma leitura que dialoga, também, com a Geografia do Estado, caracterizada, segundo Raffestin (1993) pela população, território e a autoridade em um dado espaço.

Tanto a política quanto as políticas públicas têm a ver com o poder social. Mas enquanto a política é um conceito amplo, relativo ao poder em geral, as políticas públicas correspondem a soluções específicas de como administrar assuntos públicos. [...] Assim, a política pode ser analisada como a busca por estabelecer políticas públicas sobre determinados temas, ou influenciá-los. (PARADA, 2006, p.67, tradução nossa).

Esse é um campo complexo e que envolve a representação de interesses de diferentes grupos sociais que através das políticas públicas (em forma de legislação e de projetos de maior capilaridade) desejam obter vantagens dos seus interesses que podem ser coletivos ou particulares. No caso do Brasil, para Lobato (2006, p.301) “os diferentes atores ou são excluídos, ou representados, ou cooptados, ou legitimadores nesse processo de construção das políticas públicas.”

Pivello *et al.* (2021) afirma que o fogo enquanto política pública caracteriza-se no Brasil através da proibição do seu uso presente desde o período colonial, quando em 1605 no Regimento do Pau-Brasil já tratava da proibição do uso do fogo para fazer roças ou manejo de restos de madeira.

Um outro marco nesse sentido, foi em 1934 quando o poder do Estado se manifestou na política ambiental brasileira quando da instituição do primeiro Código Florestal: Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934 (Moura, 2016) que no seu artigo 22 estabeleceu que fica proibido:

a) deitar fogo em campos, ou vegetações, de cobertura das terras, como processo de preparação das mesmas para a lavoura, ou de formação de campos artificiais, sem licença da autoridade florestal do lugar, e observância das cautelas necessárias, especialmente quanto a aceiros, aleiramentos e aviso aos confinantes; [...] d) preparar carvão ou acender fogos, dentro das matas, sem as precauções necessárias para evitar incêndio; [...] § 1º É proibido soltar balões festivos ou fogos de qualquer natureza, que possam provocar incêndios nos campos ou florestas. (BRASIL, 1934).

No artigo 83 desse mesmo Código Florestal, também, se considera as situações de “crimes florestais” para casos de uso do fogo.

A Lei nº 6.938/1981 criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) “estrutura adotada para a gestão ambiental no Brasil, e é formado pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios responsáveis pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no Brasil.” (MMA, 2016). Esse foi um primeiro passo para o processo de descentralização da gestão de meio ambiente no país.

Mas é com a Constituição de 1988 que o Estado brasileiro estabeleceu o meio ambiente em seu artigo nº 225 como um direito e um dever de todas as pessoas.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988).

Esse mesmo instrumento abriu os caminhos para praticar a descentralização do poder, cabendo, também, aos governos estaduais e aos municípios a promoção dos direitos e deveres tratados na Constituição.

A Constituição de 1988 iria cimentar esse novo quadro de relações, conferindo ao município o *status* de ente federativo e introduzindo modificações na repartição tanto das receitas públicas entre os diferentes entes governamentais, quanto das suas competências legislativas. Finalmente, deu-se os passos, para a descentralização, com a passagem de recursos e responsabilidades pela implementação de políticas públicas cruciais para o bem-estar da população, como a educação e a saúde, para a órbita dos municípios. (ANDRADE; SANTOS, 2004, p.157).

A partir desses marcos legais relacionados a gestão dos recursos naturais no Brasil, iniciou-se um período de estruturação dessa política pública, incluindo a que trata da prevenção e combate ao fogo por parte do Governo Federal e que até hoje impactam na política pública sobre o tema como veremos a seguir.

#### 4.2 Um breve histórico

Estamos considerando a partir do ano de 1989, com o Decreto nº 97.635, quando criou-se no Brasil o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo) que estabeleceu ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis (Ibama) a coordenação das ações necessárias para educação, pesquisa, prevenção, controle e combate às queimadas e incêndios<sup>5</sup>.

Apesar de ter sido criado em 1989, o Prevfogo deu início efetivo às suas atividades em 1990, quando foram alocados os primeiros recursos. Durante o primeiro ano de operação definiu-se linhas de atuação de curto e médio prazos, distintas entre si. (RAMOS, 1995, p.30).

Nos anos seguintes, com os números de focos de calor divulgados pelo INPE em evidência no país, a estrutura física e operacional foi aos poucos sendo implementada nos estados. Importante destacar que nesse processo iniciou-se, também, o desenvolvimento de uma “escola do fogo” com a produção de conhecimentos e técnicas de combate aos incêndios que até então não existiam, tendo como referência países que já tinham longa experiência com a gestão de incêndios na vegetação, como os Estados Unidos da América.

Através de um acordo de cooperação técnica como o Serviço Florestal dos Estados Unidos (USFS):

A partir de 1991 e nos anos seguintes, bombeiros militares de diversos estados, bem como servidores do Ibama, especificamente, do Centro Nacional de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Prevfogo), receberam treinamento nas brigadas de incêndios *Hotshot Crew*. (USFS, 2023, p. 10).

Mas foi no final do ano de 1997 e início do ano de 1998 que um grande incêndio no estado de Roraima, Região Norte, ganhou as páginas dos principais jornais do Brasil e do mundo por ter atingido uma área de aproximadamente 40.678 km<sup>2</sup> da Floresta Amazônica. “O tamanho do incêndio provocou intenso debate, na comunidade científica e ambientalista, sobre a necessidade de avaliar seus reais impactos nas formações florestais, gerando forte ‘pressão’ sobre órgãos ambientalistas dos governos federal e estadual.” (CIÊNCIA HOJE, 2000, p.26).

Esse incidente motivou fortemente a criação em maio de 1998, do Programa de Prevenção e Controle às Queimadas e aos Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento (PROARCO) com o objetivo de “promover a integração dos órgãos das diferentes esferas de governo e da sociedade na execução de ações de prevenção, fiscalização e controle das queimadas e combate aos incêndios florestais na região do Arco do Desflorestamento” (PROARCO, 1998, p.3), formado pelos estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá e Tocantins.

---

<sup>5</sup> “A dimensão e a complexidade dos problemas causados pelos incêndios florestais nos anos seguintes fizeram com que o Prevfogo fosse elevado ao nível de Centro Especializado – por meio da Portaria nº 85, de 19 de julho de 2001. Além disso, o Regimento Interno, aprovado pela Portaria nº 230, de 14 de maio de 2002 define claramente o papel do Centro Nacional.” (Ibama, 2023). Ou seja, atualmente a sigla Prevfogo significa Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais.

Na primeira publicação do Programa, se reconheceu o uso do fogo como parte da vida das populações no Brasil e, também, associou-se os grandes incêndios no país à dinâmica climática e alterações oriundas de fenômenos globais como, por exemplo, o El Niño.

Os efeitos de El Niño antecipam as queimadas agrícolas, provocando uma ampliação do período tradicional e, conseqüentemente, o aumento da ocorrência de focos de queimada e incêndios florestais ao longo do ano. A partir de junho/julho, iniciam-se especialmente no chamado Arco do Desflorestamento, as grandes queimadas que, quando fora de controle, podem se transformar em incêndios florestais, provocando enormes prejuízos econômicos, problemas de saúde e impactos ambientais. (PROARCO, 1998, p.2).

Na mesma publicação, o PROARCO reconheceu que apesar do Prevfogo já existir efetivamente desde 1990 na estrutura do Ibama:

[...] as metas vinham sendo implementadas timidamente, em virtude da situação crônica de insuficiência de recursos destinados para esse fim, quer para o Prevfogo, quer para as instituições parceiras, como Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Forças Armadas, etc. (PROARCO, 1997, p. 16).

Nesse sentido, a repercussão pública do incêndio em Roraima foi um divisor de águas para a estruturação da política pública de uso do fogo no Brasil tal qual a conhecemos.

Um marco legal importante nesse contexto foi o Decreto n° 2.661 de 1998 que estabeleceu o uso do fogo de forma regulamentada somente para as práticas agrícolas e florestais através da queima controlada.

Neste mesmo ano, a Lei Federal n° 9.605 de 1998, conhecida como a Lei de Crimes Ambientais, em seu artigo 41, consta de medidas punitivas claras para quem provoca incêndio em mata ou floresta com pena de reclusão de dois a quatro anos e o pagamento de multa. E se o crime for culposos, ou seja, sem intenção, pode resultar em detenção de seis meses a um ano, mais o pagamento de multa.

Percebemos até aqui um esforço por parte do Governo Federal em criar e implementar uma política pública sobre o fogo, mas com efeitos, ainda, pequenos na prática quando se tratava, especialmente, da atuação dos órgãos ambientais nos estados e municípios.

Em 2007, a Lei n° 11.516, de 28 de agosto de 2007, criou o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e desde então houve o desmembramento do Ibama na estrutura do Sisnama em competências, cabendo, desde então, ao ICMBio, a proteção às Unidades de Conservação (UCs) federais.

Nessa trajetória, identificamos um importante impacto da política pública em desenvolvimento, com a Portaria n° 155, de 16 de junho de 2008, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que autorizou o Prevfogo/Ibama a contratar brigadistas de

prevenção e combate aos incêndios pelo país, através da Portaria nº 23, de 01 de agosto de 2008.

#### 4.3 A ciência e a política do Manejo Integrado do Fogo (MIF)

O ICMBio também passou a dispor de editais de contratação de brigadas para suas UCs e com a Portaria nº 1.150, de 6 de dezembro de 2022, tem avançado na perspectiva de implementar o Manejo Integrado do Fogo (MIF) nas Unidades de Conservação federais.

Trata-se, também de um olhar para a Ecologia do Fogo que reconhece os ecossistemas dependentes ou pirofíticos, sensíveis ao fogo e independentes e analisa o uso intenso da combustão no mundo.

O fogo está presente no espaço geográfico e seu uso é ancestral ao longo do tempo, mas na atualidade sua face negativa tem se mostrado cada vez mais frequente em incêndios que são verdadeiros desastres ambientais como ocorrem em países como Estados Unidos e Canadá, por exemplo, cujos incêndios na vegetação impactam ecossistemas e a vida de muitas populações.

O chamado Antropoceno, a idade dos humanos, pode ser denominado Piroceno. A sua expressão mais publicitada é o aquecimento global, seguido pela da acidificação dos oceanos, ambos provocados pelo aumento do dióxido de carbono na atmosfera. Mas a nova combustão tanto subtrai quanto adiciona; não combina bem com as outras formas de incêndio. Elimina o fogo das paisagens, assim como elimina as chamas das casas e fábricas, conduzindo a dois paradoxos: que apesar de todo o nosso novo poder de fogo, muitas paisagens sofrem de um déficit de incêndios, e que a maioria das nossas tentativas de suprimir os incêndios em paisagens vivas apenas provocam piores incêndios. Temos demasiado fogo mal, muito pouco fogo bom e demasiada combustão em geral. (RIBEIRO MENDES, 2022, p.175).

Essa perspectiva dialoga com o Manejo Integrado do Fogo (MIF) que se refere à prevenção aos incêndios, preparação, combate e recuperação de áreas incendiadas, considerando, também, a perspectiva cultural e socioeconômica do fogo. Na definição de Myers (2006, p. 2): “uma parte essencial desse conceito é mostrar que o fogo pode ser tanto benéfico como maléfico, dependendo de como, onde, quando e porque é utilizado.”

No Brasil, o olhar científico e político para o fogo tem centrado na última década em biomas como a Amazônia, Pantanal e Cerrado, mas a Caatinga também “pega fogo” e necessita de um olhar científico e político para compreender os impactos do fogo no território, especialmente, por se tratar de um bioma com grande endemismo, escassez hídrica, semiaridez, densidade demográfica significativa, produção agropecuária relevante no contexto local e

nacional e por estar suscetível à processos de relevante impacto ambiental e socioeconômico a longo prazo como a degradação dos solos e a desertificação.

Estabelecer na Ciência um fio lógico de como esses processos estão interligados e as consequências do uso constante do fogo na Caatinga deve ser tratado, também, como política pública, considerando que quando da ocorrência dos incêndios seus impactos são tão danosos ao espaço habitado quanto ocorrem em outros biomas do país que tem maior visibilidade do que a Caatinga.

O fogo tem se tornado cada vez mais frequente não só nas paisagens, mas também, como objeto de estudo nas ciências ambientais que se debruçam em compreender o impacto negativo ou não do fogo nos ecossistemas e em suas populações. Pyne (2018) uma das referências mundiais quando o tema é fogo, reflete sobre a importância dos estudos sobre o assunto:

O que ganhamos ao fazer do fogo o foco da investigação? Entenderíamos melhor o que faz da Terra o que ela é como planeta. Entenderíamos melhor o que significa ser humano. Veríamos outras disciplinas sob uma nova luz. O fogo existe na Terra desde que as plantas colonizaram os continentes, mas mal entra nos textos de biologia geral; a história do clima também está se tornando um subconjunto da história do fogo. Uma perspectiva centrada no fogo fornece uma narrativa utilizável para o Antropoceno, que nos permite entender todas as suas ramificações e o papel indispensável dos humanos. [...] Poderia encorajar uma busca por novas métricas, uma agenda de pesquisa atraente para os que pensam quantitativamente. O projeto Fogo tem que começar em algum lugar. O futuro da ciência e dos estudos sobre o fogo – o fogo como uma presença séria no discurso contemporâneo, além de seu papel como um desastre e um enteado acadêmico – dependerá de como argumentamos o caso. O Antropoceno é um bom gancho, pois fala de questões de certa urgência para uma ampla população. A transição pírca faz uma organização útil. No entanto, a transição afeta diretamente a biosfera da Terra. Isso significa que os regimes de incêndio que os humanos moldaram ou, em alguns casos, impuseram por séculos ou milênios se desfazem porque as pessoas mudaram sua queima para máquinas ou fora do local, ou aplicaram seu poder de fogo mecânico para suprimir a queima aberta. Excesso de fogo em alguns lugares, déficit em outros, são consequências diretas da transição pírca. Eles existem independentemente da mudança climática induzida pela combustão de combustíveis fósseis. É claro que nosso terreno intelectual está repleto de outros candidatos, mas esta é a colina que eu escolheria escalar. (PYNE, 2018, p.3, tradução nossa).

Pyne (2018) nos ajuda a refletir sobre o fogo como uma constante presente em nossa História e ampliar os olhares de pesquisas e hipóteses sobre seu uso é um caminho urgente e necessário considerando que vivemos cada vez mais dependentes da combustão enquanto sociedade industrializada e capitalista que somos, com impactos ambientais e sociais notáveis em países desenvolvidos ou não.

Nesse sentido, Myers (2016) desenvolveu a abordagem de Manejo Integrado do Fogo (MIF) que pode ser melhor compreendida através da Figura 29 e envolve: a integração do manejo do fogo (prevenção e supressão aos incêndios e o uso do fogo); as características



ecológicas do fogo, ou seja, o uso do fogo em ecossistemas que precisam do fogo para respostas ecológicas; e as necessidades socioeconômicas e culturais do uso do fogo e seus impactos negativos.

Figura 29 – Triângulo do manejo integrado do fogo (MIF)



Fonte: Myers (2016).

O objetivo do MIF para Myers (2016, p. 10) é:

1. Aumentar o apoio entre as autoridades competentes em vários níveis, como evidenciado pela eficácia das instituições locais e nacionais encarregadas do manejo do fogo, por meio da
2. Integração das necessidades biológicas, ambientais, sociais e dos benefícios com programas de manejo do fogo e soluções, de forma que
3. Alcancem soluções socialmente e ecologicamente aceitáveis e sustentáveis para os problemas do fogo.

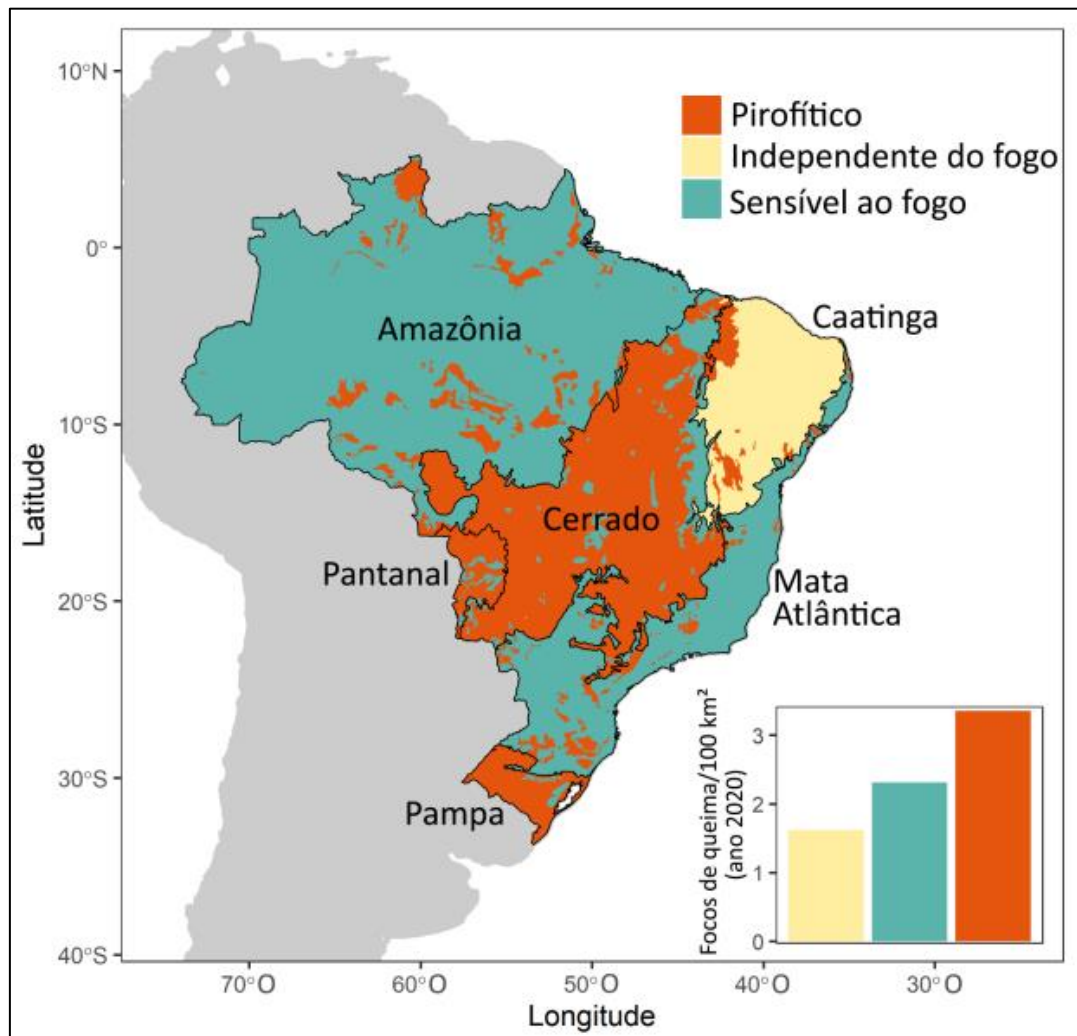
Para compreender esse olhar sobre o MIF é preciso refletir sobre a forma que os diferentes biomas e ecossistemas respondem ao fogo. Nesse sentido, Pyne (2008) afirma:

[...] Alguns lugares experimentam incêndios que permanecem na superfície, alguns nas copas, alguns em misturas de queima. Algumas paisagens têm muitos pequenos incêndios, outras poucos grandes. O arranjo médio é o seu regime. As espécies adaptam-se não ao fogo como tal, mas ao seu regime. Em muitos lugares o regime do fogo mudou, e isso está gerando incêndios diferentes daqueles aos quais a biota se adaptou. O que chamamos de combustíveis são (ou eram) na verdade plantas, portanto, estão sujeitos à seleção evolutiva e a processos ecológicos. Em outras palavras, por serem organismos, eles podem se adaptar ao fogo e até incentivá-lo, e sua disposição nas paisagens reflete sua interação com outras flora e fauna ao seu

redor. A ecologia do fogo é o estudo dessas interações. O fogo não é simplesmente algo que acontece a uma biota: é algo tornado possível por essa biota. É fácil imaginar o fogo como um processo físico e mecânico, como uma ventania ou um triturador de madeira. Como se alimenta da paisagem, é mais preciso compará-lo a uma infestação de gafanhotos. Tempestades de gelo e furacões podem existir sem nada vivo; fogo não pode. Da mesma forma, os organismos podem esperar e até precisar do fogo como parte de sua adaptação. A ausência de fogo em lugares que o conhecem há muito tempo pode ser tão prejudicial quanto a introdução de fogo em lugares que não o têm. (PYNE, 2008, p. 4, tradução nossa).

Quando pensamos sobre esse aspecto no Brasil, os estudos em Ecologia do Fogo têm classificado os biomas em: 1) dependentes do fogo ou pirofíticos, 2) independentes do fogo e 3) sensíveis ao fogo (Figura 30).

Figura 30 – Classificação dos biomas no Brasil quanto à ecologia do fogo



Fonte: Pivello *et al.* (2021).

Essa é uma classificação de Hardesty *et al.* (2005) e interpretada, especialmente por Myers (2016) e Pivello *et al.* (2021) para o caso brasileiro.

Os ecossistemas dependentes do fogo ou pirofíticos são aqueles que o fogo é fundamental para sua manutenção, as espécies se adaptaram ao longo de sua evolução para responder positivamente ao fogo e por isso, a vegetação é propensa ao fogo e mais inflamável. “Em geral, são denominados ecossistemas adaptados ao fogo ou mantidos pelo fogo. O fogo nessas áreas é totalmente essencial.” (MYERS, 2016, p.3). No Brasil, os estudos sobre esse tipo de ecossistema se concentram nos biomas Cerrado e Pantanal.

Nos ecossistemas sensíveis ao fogo, ao longo do tempo as espécies:

“[...] não desenvolveram adaptações como respostas ao fogo, por isso a mortalidade é alta, mesmo quando a intensidade do fogo é muito baixa. [...] À medida que os incêndios tornam-se frequentes e generalizados, o ecossistema sofre mudanças para uma vegetação mais propensa ao fogo.” (MYERS, 2016, p.5).

São exemplos de ecossistemas sensíveis ao fogo no Brasil para esses autores, a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica.

Nos ecossistemas independentes do fogo, os incêndios naturais no passado eram raros, “seja devido às condições climáticas desfavoráveis (muito úmido, muito seco ou muito frio) ou por falta de combustível (biomassa vegetal) para alimentar o fogo.” (Pivello *et al.* 2021, p. 18). “Os ecossistemas independentes do fogo são aqueles em que o fogo normalmente exerce um pequeno papel ou é desnecessário.” (MYERS, 2016, p.3).

A Caatinga nessa classificação para os regimes naturais de fogo é considerada independente do fogo, no entanto, em função da sua degradação e pela nossa experiência e das equipes que atuam em campo nos combates aos incêndios nesse bioma, consideramos a Caatinga sensível ao fogo, mas carece de estudos nesse sentido, especialmente, sobre a resposta das espécies pós-fogo a longo prazo (Figura 31). “[...] Devido às recentes atividades humanas, a Caatinga tem sido cada vez mais afetada por incêndios que a sujeitam à degradação (Althoff *et al.*, 2016) e podem transformá-la num sistema sensível ao fogo.” (Pivello *et al.*, 2021, p.18). A Figura 32 apresenta, também, uma síntese das condições no espaço e no tempo que influenciam o regime de fogo.

Dessa forma, para desenvolver e implementar o Manejo Integrado do Fogo (MIF) em um determinado espaço, para Myers (2016, p. 10-11) deve-se:

- a) Avaliar o papel ecológico, social, cultural e econômico do fogo;
- b) Determinar o nível e as causas das ameaças relacionadas ao fogo, além do grau e da tendência de degradação ou de melhorias do ecossistema;

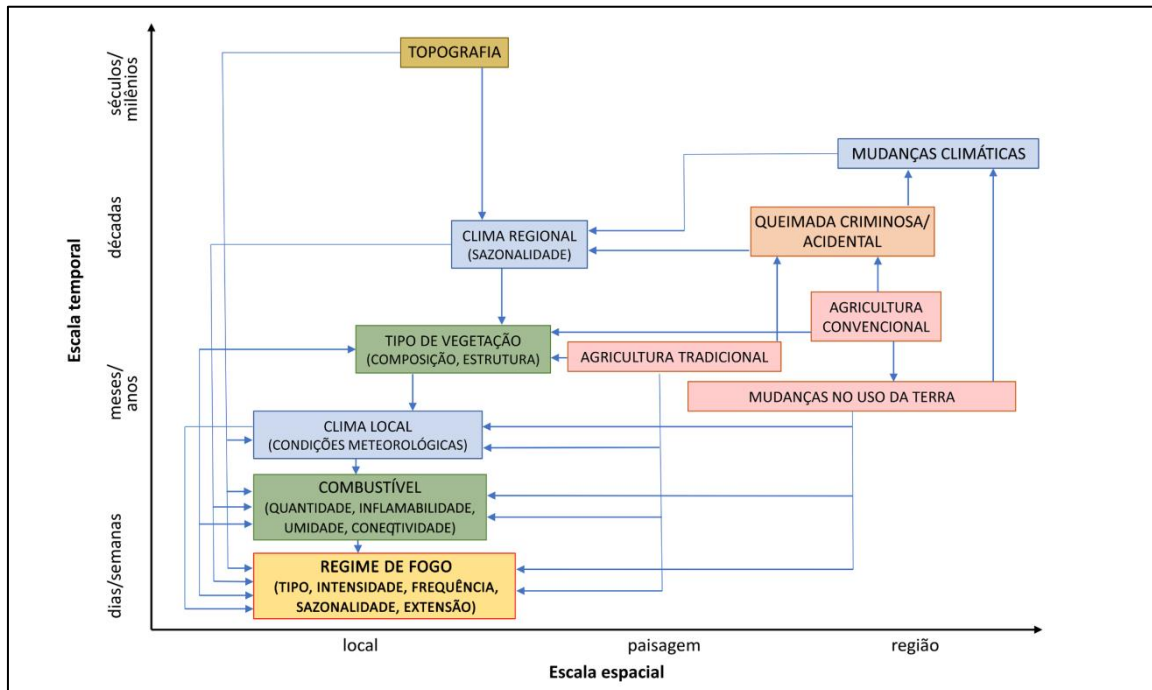
- c) Compreender o material combustível, a sua relação com o comportamento do fogo e os potenciais efeitos do fogo; e
- d) Determinar a natureza das outras fontes de ameaças que interagem com o fogo, tais como o uso da terra, as espécies invasoras e as mudanças climáticas.

Figura 31 – Parcelas do bioma caatinga no Ceará após incêndio florestal



Fonte: Matos (2019).

Figura 32 – Fatores que influenciam o regime de fogo em escala temporal e espacial



Fonte: Pivello *et al.* (2021) adaptado de Liu e Wimberly (2015).

Com essas informações é notório o quanto o Manejo Integrado do Fogo e sua ecologia são necessários na atualidade para além de tão somente uma política pública de fogo zero como implementada pelos governos durante centenas de anos.

No caso do Brasil, ainda não existe uma política pública nesse sentido, mas desde 2018 encontra-se em andamento Projeto de Lei nesse sentido. Moura (2018) que estuda o tema no Brasil lembra que países como a Austrália tem resultados positivos quando da implementação do MIF e que o Brasil pode seguir caminho parecido quando da aprovação de uma legislação específica sobre o tema:

Devido a ocorrência de grandes incêndios que geraram prejuízos ambientais e econômicos, bem como conflitos entre populações locais e autoridades ambientais países como Austrália (Russell-Smith et al., 2009, 2017), Estados Unidos (Freeman et al., 2017; Ryan et al., 2013) e Canadá (Lee et al., 2002; Stocks & Martell, 2016) têm implementado ações de manejo de fogo nas últimas décadas. Essas ações incluem queimas controladas em épocas do ano estratégicas, sob condições meteorológicas e qualidade e quantidade de combustível adequados para atingir objetivos específicos de manejo, como a conservação da biodiversidade – incluindo ambientes sensíveis e adaptados ao fogo - e reduzir conflitos com as populações locais, custos com combates a incêndios e a extensão de áreas queimadas por incêndios. (MOURA, 2018, p.7).

O Projeto de Lei (PL) nº 1.818/2022 que busca instituir a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo (PMIF) encontra-se em tramitação na Comissão de Agricultura e Reforma Agrária do Senado Federal<sup>6</sup>. Segundo o texto da proposta inicial, a PMIF tem o objetivo de disciplinar e promover articulações entre as diversas instituições quanto: “ao manejo integrado do fogo; à redução da incidência e dos danos dos incêndios florestais no território nacional; e à restauração do papel ecológico e cultural do fogo. A ser implementada pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal, pelos Municípios, pela sociedade civil e pelas entidades privadas em regime de cooperação e em articulação entre si.” (BRASIL, 2022).

Eu acho que o fogo não faz parte da política de desenvolvimento agrário, atualmente, o que cria um descompasso. Portanto, acredito que o MIF venha contribuir com esta discussão, colocando o risco do uso do fogo no desenvolvimento agrário, considerando a cultura do fogo no seu uso para limpeza para plantio, a queima prescrita para pragas e doenças e prevenção a incêndios florestais e os danos e prejuízos ao meio ambiente e às propriedades rurais o fogo sem controle dos incêndios florestais. (ENTREVISTADO B).

As experiências em MIF que respaldam o projeto vêm desde 2012, com base em trabalhos do ICMBio em UCs federais e do Prevfogo/Ibama em Terras Indígenas.

Ainda não há previsão para a aprovação da Lei e o tema segue em tramitação no Senado com sugestões de emendas. Mesmo assim, o ICMBio vem implementando desde 2022,

---

<sup>6</sup> Situação em 26 de maio de 2023.

os Planos de Manejo Integrado do Fogo para todas as UCs federais no Brasil e tem realizado capacitações e a elaboração dos planos de forma sistemática. A previsão é de que em 2023 as UCs inseridas no bioma Caatinga iniciem a elaboração dos seus Planos de Manejo Integrado do Fogo.

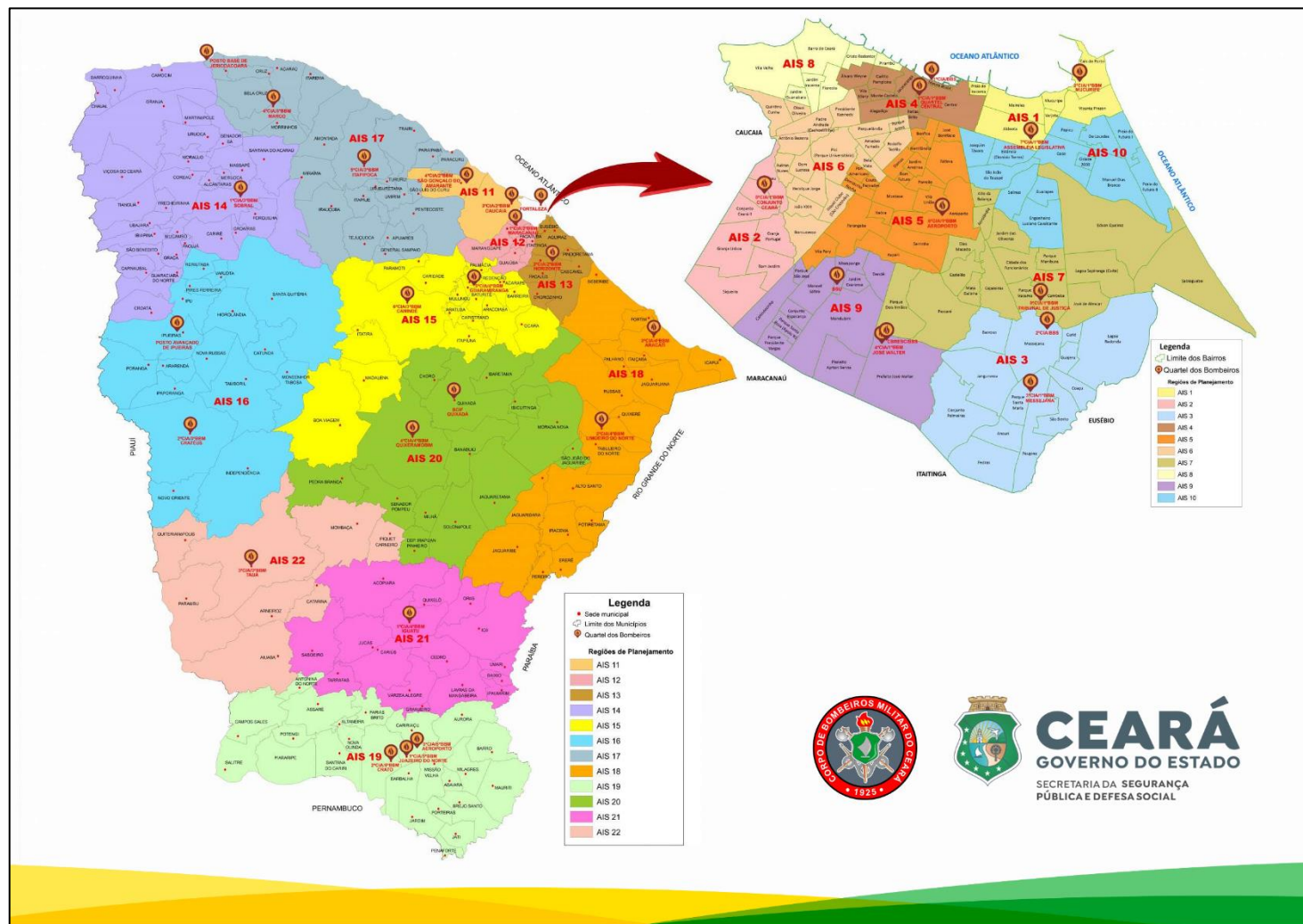
#### 4.4 A política pública de uso do fogo no Ceará

Segundo dados do INPE, nos últimos 20 anos, o Ceará registrou 115.512 focos de calor, sendo o ano de 2003, o que apresentou o maior quantitativo com 11.626 focos de calor. Esse valor elevado motivou o Governo do Ceará a criar em 2004 o Programa de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais (Previna), coordenado pela Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima (Sema) e instituído pelo Decreto nº 27.596, de 20 de outubro de 2004.

O Comitê é composto de uma Secretaria Executiva exercida pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE e de uma Sala de Situação, lotada na FUNCEME, responsável pelo monitoramento, por satélites meteorológicos, de focos de calor que podem representar possíveis queimadas ou incêndios florestais ao longo do território cearense, e das condições meteorológicas à superfície que facilitam a ocorrência e a propagação do fogo na vegetação. O PREVINA conta, ainda, com a colaboração de importantes parceiros tais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (Ibama) e os Bombeiros, dentre outros (SEMA, 2023).

Até então, a instituição que tutelava essa temática do fogo no estado se limitava ao Corpo de Bombeiros Militar do Ceará que possui a maior equipe para atuar com resposta aos incêndios (Figura 33).

Figura 33 - Mapa das unidades do Corpo de Bombeiros Militar no Ceará





Fonte: CBMCE (2023).

Em 2008 com a Portaria n° 23, de 01 de agosto de 2008, o Prevfogo no Ceará iniciou a contratação e capacitação de brigadas de combate aos incêndios na Caatinga, localizadas nos municípios de Acopiara, Crato, Crateús, Quixeramobim e Viçosa do Ceará.

Essas brigadas eram formadas em sua grande maioria por pessoas que combatiam incêndios nos municípios em que estavam inseridas e nos demais, quando acionadas conforme a complexidade do incêndio (Figura 34). As atividades de prevenção eram menores porque as brigadas eram e são até hoje temporárias e contratadas somente para o período crítico à ocorrência de queimadas e incêndios, sempre no segundo semestre de cada ano, no período seco, de junho a dezembro.

Esse modelo de contratação de brigadas divididas em 5 municípios e com contrato de 6 meses durou no Ceará até o ano de 2012 e a partir do ano de 2013 a estrutura de brigadas do Prevfogo/Ibama no Ceará passou a ser centralizada somente no município de Quixeramobim, Ceará, centro geográfico do estado, onde atualmente está localizada a sede da Brigada Federal Pronto Emprego do Prevfogo/Ibama no estado, mas ainda, com contrato temporário de 6 meses e com status de acionamento não só para o estado do Ceará, mas para atender, especialmente, combates em outros estados quando acionada pela sede do órgão, em Brasília.

Figura 34 - Tipos de incêndios estabelecidos para as operações no Brasil quanto à estrutura e complexidade

<p>Nível</p> <p><b>1</b></p>	<p><b>Incêndio pontual e rotineiro, pode ser extinto com os recursos locais.</b></p>	
<p>Nível</p> <p><b>2</b></p>	<p><b>O incêndio não pode ser debelado apenas com os recursos locais e dos parceiros municipais. Requer articulação com o Ibama e instituições estaduais.</b></p>	
<p>Nível</p> <p><b>3</b></p>	<p><b>O incêndio não pode ser controlado com os recursos disponíveis. A complexidade da operação requer a mobilização de recursos do Ibama, além de outras instituições de atuação em nível nacional.</b></p>	

Fonte: Steil (2011).



Nas UCs federais do estado, segundo informações do ICMBio, desde 2001 o Parque Nacional de Ubajara e a Floresta Nacional do Araripe, contam com brigadas e a Estação Ecológica (Esec) de Aiuaba, desde o ano de 2005. Sendo a Esec de Aiuaba a única UC federal inserida totalmente em bioma de Caatinga no Ceará e com o menor quantitativo de brigadistas. Atualmente, a brigada da Esec de Aiuaba é composta por 6 brigadistas em contratos de 2 anos e as outras duas UCs federais, possuem 18 brigadistas em cada uma. As brigadas dessas UCs começaram gradativamente a ser geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) quando ele foi criado e o Prevfogo/Ibama passou a direcionar seus recursos para o Programa de Brigadas nos municípios críticos (Ibama, 2008) e atualmente o Prevfogo/Ibama tem atuado em Projetos de Assentamentos, Terras Indígenas, Quilombolas e apoio às UCs federais quando solicitado.

Essas informações nos permitem vislumbrar que nesse recorte temporal, a partir de 2002, há um esforço no Ceará de implementar a política de uso do fogo através da criação de estruturas de prevenção e combate e de integração entre instituições federais, estaduais e municipais, motivado pelos números crescentes de focos de calor.

Na página oficial da Sema, há atividades do Previna com instituições federais, estaduais e municípios nos anos de 2002, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012<sup>7</sup>.

Um dos anos que se destacou em quantitativo e articulações foi em 2008, por exemplo, quando o Previna realizou as seguintes atividades em parceria com o Prevfogo/Ibama no estado:

- Curso de formação de Brigada para a Guarda Municipal de Viçosa do Ceará;
- Curso de formação para a Brigada de Ubajara;
- Curso de formação de Brigada para a Esec de Aiuaba;
- Curso de formação de Brigada na Flona do Araripe;
- Curso de formação de Brigada para a Guarda Municipal de Jardim;
- Minicurso sobre Mudanças Climáticas Globais, Queimadas e Incêndios Florestais – Ibiapina, Crateús, Iguatu, Crato e Jaguaribe.

Em 2009, as atividades conjuntas foram ainda mais expressivas com um total de 24 ações:

- Curso de formação de Brigada no município de Juazeiro do Norte, Sobral, Tauá, Acopiara e Crateús e Oficinas de Prevenção e Controle de Queimada em Icó,

---

<sup>7</sup> Para esta pesquisa enviamos um questionário com 10 perguntas semiestruturadas para a Sema, através do Portal Ceará Transparente, Solicitação 6439169, para saber mais sobre as atividades do Previna no recorte do estudo mas até a data de publicação da tese não houve resposta.

Milagres, Caririaçu, Granjeiro, Saboeiro, Catarina, Tauá, Arneiroz, Jaguaratama, Aurora, Baixo, Lavras da Mangabeira e Barro;

- Curso de Legislação Federal sobre o uso do fogo na agricultura, Queima Controlada e Mudanças Climáticas Globais com ênfase a queimadas e incêndios florestais em Iguatu, Tauá, Sobral, Quixeramobim e Caucaia;
- Seminário para incentivar a solicitação de Autorizações Ambientais de Queimadas Controladas em Novo Oriente, Piquet Carneiro, Quiterianópolis e São Benedito.

Essas ações, ainda que pontuais, prepararam esses municípios para o chamado de suas responsabilidades na proteção ambiental, o que em 2011, reforçou em escala federal, a Lei Complementar nº140/2011 que fixou claramente as normas de cooperação para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para a competência comum na proteção de paisagens naturais, meio ambiente, combate à poluição e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Pois até então, as Prefeituras, ainda, não exerciam em sua totalidade as competências de descentralização da política pública ambiental nas suas mais diversas frentes, incluindo a de uso do fogo.

Mas foi a Lei nº 12.651/12, conhecida como o Novo Código Florestal, que em seu artigo 39 estabeleceu que “os órgãos ambientais do Sisnama, bem como todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, deverão elaborar, atualizar e implantar planos de contingência para o combate aos incêndios florestais.” (BRASIL, 2012). Sendo o plano de contingência, o documento que registra o planejamento para o risco de incêndio ou outro tipo de desastre, determinando nele os procedimentos e responsabilidades quando de sua ocorrência.

Até então a política pública de uso do fogo que se implementava no Ceará era a mesma de fogo zero que se praticava na maioria do país, considerando que a Semace, órgão licenciador e fiscalizador da política, não tinha estrutura suficiente para emissão das autorizações de queima controlada em todo o estado e nem a Sema ou o Ibama, dispunham de estrutura educativa que informasse amplamente à população sobre a proibição do uso do fogo, sobre os procedimentos para as autorizações de uso controlado do fogo, ou na própria elaboração dos planos de contingência, cabendo a necessidade de planejar e praticar estratégias que pudessem fazer os municípios assumirem suas responsabilidades quanto à problemática.

Com isso, é aprovada a Resolução Coema nº 07, de 12 de Setembro de 2019 que estabeleceu as ações de impacto ambiental local/regional que os municípios cearenses passaram a licenciar e fiscalizar através das suas Secretarias de Meio Ambiente, sendo a autorização de

uso controlado do fogo considerada de impacto local, conforme o artigo 38 da Lei nº 12.651/2012, do Novo Código Florestal.

Essa legislação deixou uma lacuna no processo de descentralização da política pública de uso do fogo no estado, pois não há uma instituição que fiscalize ou monitore as autorizações de queima no Ceará. Bem como, também, não há um sistema que integre as informações das queimadas autorizadas, dos incêndios combatidos e dos trabalhos das brigadas, fazendo com que não haja dados integrados de queimadas, incêndios e seus prejuízos econômicos, sociais e ambientais no estado.

A Semace estabelece anualmente o período proibitivo para uso do fogo e suspensão das autorizações de queima controlada nos municípios, baseado em decreto federal, mas não consegue fiscalizar os 184 municípios do estado nesse quesito.

No caso das queimadas, a proibição não é o melhor caminho pois muitos agricultores, principalmente os pequenos, não podem prescindir do fogo, ferramenta barata e eficiente em muitas circunstâncias. O pior é que com a proibição as queimas se tornam clandestinas e com isto não são fiscalizadas e nem podem ser orientadas. Por isto, muito melhor do que proibir é orientar, educar e conscientizar, mas por outro lado exigir responsabilidade por parte daqueles que usarem o fogo. (SOARES, 1995, p. 9-10).

Para um dos entrevistados ouvidos nesta pesquisa e que trabalha com o tema na esfera federal no Ceará, “as proibições não ajudam. Há de se discutir a política de desenvolvimento agrário. É muito fácil o governo proibir. Quero ver colocar em prática as autorizações de queima controlada.” (ENTREVISTADO C, 2022).

Quanto à permissão para fazer uso do fogo, concordo em parte, pois no caso do Ceará o estado não dá o suporte necessário para os agricultores realizarem suas atividades de queima controlada, portanto concordo que seja obrigatório fazer uso do fogo mediante autorização até porque ajudaria a prevenir incêndios florestais e danos patrimoniais e sociais, porém o estado ou município teria que disponibilizar as condições necessárias para a regularização da atividade principalmente na agricultura familiar. (ENTREVISTADO D, 2022).

E para além da problemática das autorizações de queima controlada e da ausência de um sistema integrado de dados sobre o assunto, ainda há as questões que envolvem a investigação dos incêndios. Os incêndios na vegetação combatidos no Ceará não são periciados, em sua maioria, e isso permite não responsabilizar quem provoca incêndio na vegetação.

De acordo com os dados coletados na plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (Sisfogo) do Ibama para o estado do Ceará, dos 46 incêndios combatidos pela Brigada do Prevfogo no estado, nos anos de 2017 e 2018, apenas 4 foram periciados. Não foram encontrados dados no sistema sobre os outros anos do recorte que estamos analisando.

Sobre a estrutura estadual de combate, é somente no ano de 2021, com a Lei Complementar nº 253 de 25/08/2021, que o Governo do Ceará autorizou a contratação temporária por 6 meses de brigadistas para atuar em UCs estaduais. Em outubro do mesmo ano, foram contratados 19 brigadistas “para prevenção e combate a incêndios florestais em atendimento à necessidade excepcional de interesse público, do Sistema Estadual do Meio Ambiente (Siema) e Unidades de Conservação (UCs) estaduais”. (SEMA, 2021). Em 2022, não houve contratação de brigada estadual. O Previna nesse ano, em parceria com o Prevfogo/Ibama, firmou acordo com a Secretaria da Administração Penitenciária e realizou um curso de brigadista para 25 egressos do sistema prisional para que possam atuar de forma voluntária como brigadistas, quando solicitados.

#### 4.5 Considerações finais

A dinâmica política do uso do fogo no Brasil é tão antiga quanto seu processo de ocupação. Data do período colonial as primeiras proibições ao uso do fogo, apesar da prática das queimadas ser comum nessa época, tal qual como, ainda, ocorre nos dias atuais.

O Governo Federal desde a criação do Sisnama, em 1981, tem tentado uma descentralização da gestão da pauta ambiental no país e isso inclui o fogo, no entanto, pouco se avançou na prática quando o assunto são os municípios, representados pelas prefeituras e suas secretarias de meio ambiente.

A partir da Lei Complementar nº140, de 2011, o Governo do Estado do Ceará, através da Semace e da Sema vem tentando implementar essa descentralização, estabelecendo que as atividades de impacto ambiental local sejam licenciadas e fiscalizadas pelo município, incluindo nesse caso, a autorização para uso controlado do fogo, no entanto, esse direcionamento legal não tem sido acompanhado de integração e acompanhamento institucional.

Dialogamos com Pyne (2017) quando afirma que “incêndios desastrosos fazem com que a história se imponha sobre a geografia; já medidas preventivas permitem que a geografia atenua a história.” (PYNE, 2017, p.589, tradução nossa). E nesse sentido, o MIF pode ajudar a reescrever o caráter do espaço em relação ao fogo antropogênico. Mas enquanto o mesmo não é implementado de forma efetiva na Caatinga que as intuições possam, pelo menos, orientar, capacitar e praticar os Planos de Contingência, previstos no Código Florestal.

[...] o primeiro objetivo do Plano é o estabelecimento de uma estrutura organizacional que defina as relações entre as várias unidades que participam do Sistema, seja a nível gerencial, a nível operacional, ou ainda, a nível de assessoria. Em outras palavras, o Plano estabelece o "modus operandi" do Sistema, definindo os níveis de decisão, autoridade e responsabilidade em cada área, e como as diferentes partes se relacionam. O segundo objetivo visa estabelecer os procedimentos, rotinas e estratégias de ação, tendo por base conceitos e critérios técnicos previamente fixados. (RAMOS, 1995, p.31).

Esse já seria um passo importante para a prevenção aos incêndios que na maioria das vezes só são colocados como estratégia de planejamento quando da sua ocorrência ou visibilidade midiática.

“O uso do fogo ainda é uma prática utilizada no mundo inteiro, a questão é o uso racional do fogo que pode contribuir para evitar danos ao meio ambiente e as próprias pessoas. Hoje existem técnicas disponíveis para trabalhar a agricultura sem uso de fogo, entretanto, a agricultura familiar precisa de assistência técnica para levar estas informações. A legislação disciplina uso de fogo e se feito com técnicas previstas é possível a utilização.” (ENTREVISTADO D).

No Ceará, há ações de prevenção, preparação e resposta aos incêndios florestais, mas elas ocorrem de maneira pontual e não articuladas entre as instituições federais, estaduais e municipais as quais competem o tema.

O Prevína que poderia realizar essa integração com os municípios, nos últimos anos não tem realizado ações expressivas como nos anos iniciais de sua criação, apesar de ter conseguido em 2021 aprovar instrumento legal que permite a contratação de brigadistas temporários no Governo do Estado, mas na prática o quantitativo contratado foi pequeno e somente no ano da aprovação do documento.

A política de uso do fogo no Ceará até o momento encaminhou-se para a estruturação, ainda, tímida, dos programas de prevenção aos incêndios, considerando que a referência para combate, ainda são o Corpo de Bombeiros Militar do Ceará que possui o maior quantitativo de recursos humanos e o Ibama, através da Brigada Federal Pronto Emprego, em Quixeramobim que sob a nossa ótica, dispõe dos recursos humanos mais capacitados no estado para o combate aos incêndios na vegetação e, também, para a prevenção e capacitação de outras brigadas e instituições no Ceará, embora seu efetivo de contratação dure, apenas, seis meses.

A política pública de uso do fogo pouco avançou do ponto de vista da elaboração dos planos de contingência e de integração com a política de desenvolvimento agrário do estado que deve estar atrelada, considerando que a prática de queimada é uma técnica tradicional no sistema de produção agropecuária do Ceará. Também não há um sistema integrado que identifique os planos de contingência, as queimadas e os incêndios no estado, sendo o

monitoramento via satélite dos focos de calor, a referência mais utilizada, até o momento, para mensurar o uso do fogo no estado.

Dessa forma, é possível afirmar que a política pública de uso do fogo permanece em processo de desenvolvimento no Ceará e necessita de próximos passos que incluam um trabalho intenso de prevenção no espaço agrário, de elaboração dos Planos de Contingência ou de Manejo Integrado do Fogo (MIF), de integração de dados entre as instituições e de implementação de programas de brigadas permanentes e de apoio ao voluntariado.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. A. G. de.; SANTOS, M. L. O município na política brasileira: revisitando coronelismo, enxada e voto. *In*: AVELAR, L.; CINTRA, A. O. (Org.). Sistema político brasileiro: uma introdução. Rio de Janeiro: Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung; São Paulo: Fundação Unesp, 2004.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República [2016]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Coleção de Leis do Brasil - 1934, Página 519, Vol. 1 (Publicação Original). Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 6 jun. 2023.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Projeto de Lei nº 1.818/2022. Dispõe sobre a Política de Manejo Integrado do Fogo. Proposta na íntegra. Senado Federal, Brasília. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

CIÊNCIA HOJE. O grande incêndio de Roraima. *Ecologia. Revista Ciência Hoje*, [s. l.], v. 27, n. 157, 2000. Disponível em: [https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/roraima98\\_cienciahoje.pdf](https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/roraima98_cienciahoje.pdf). Acesso em: 12 jun. 2023.

HARDESTY, J. *et al.* Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. The George Wright Forum, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Portarias de contratação de Brigadas. 2023. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Centro Especializado Prevfogo. Programa de Brigadas nos Municípios Críticos e Programa Brigadas Federais. Brasília/DF, 2008.

LOBATO, L. Algumas considerações sobre a representação de interesses no processo de formulação de políticas públicas. *In*: SARAVIA, E.; FERRAREZI, E. (Orgs). Políticas públicas-coletânea. Brasília: ENAP, 2006. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425\\_coletanea\\_pp\\_v1.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425_coletanea_pp_v1.pdf). Acesso em: 7 jan. 2023.

MOURA, A. M. de. Trajetória da política ambiental federal no Brasil. *In*: MOURA, Adriana M. de (org.). Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. Brasília: Ipea, p. 13-44, 2016.

MOURA, L. C. Implicações e aprendizados do manejo integrado do fogo no cerrado: estudo de caso no Parque Nacional da Chapada das Mesas (PNCM). Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

MYERS, R. L. Convivendo com o Fogo: Manutenção dos Ecossistemas e Subsistência com o Manejo Integrado do Fogo. The Nature Conservancy, Iniciativa Global para o Manejo do Fogo: Tallahassee, USA. 2006.

OLIVEIRA, G. S. O El Niño e Você: o fenômeno climático. Editora Transtec - São José dos Campos, São Paulo, 2001.

PARADA, E. L. O conceito de política pública. *In*: SARAVIA, E.; FERRAREZI, E. (Orgs). Políticas públicas-coletânea. Brasília: ENAP, 2006. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425\\_coletanea\\_pp\\_v1.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425_coletanea_pp_v1.pdf). Acesso em: 7 jan. 2023.

PIVELLO, V. R. et al. Understanding Brazil's catastrophic fires: Causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies. *Perspectives in Ecology and Conservation*, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 233-255, 2021. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.06.005>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PYNE, S. J. Fire Fundamentals: a primer on wildland fire for journalists. Versão 1.4. Arizona, 2018. Disponível em: [https://www.stephenpyne.com/attachments/Pyne\\_-\\_fire\\_primer\\_1.4\\_\(10\\_Dec\\_\\_2018\)\\_2.pdf](https://www.stephenpyne.com/attachments/Pyne_-_fire_primer_1.4_(10_Dec__2018)_2.pdf). Acesso em: 20 jun. 2023.

PYNE, S. J. Sacudir e assar. Um comentário sobre terremotos e incêndios. Tradução Clara Furtado Lins. *Varia Historia*, Belo Horizonte, v. 33, n. 63, p. 583-589, 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/vh/a/DhTF49cDVp9FxmCwMCH6y9B/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2023.

PYNE, S. J. Big Fire; or, Introducing the Pyrocene. Fire. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fire1010001>. Acesso em: 20 jun. 2023.

RAFFESTIN, C. Por uma Geografia do Poder. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993.

RAMOS, P. C. M. Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Anais do I Fórum Nacional sobre Incêndios Florestais, Piracicaba, São Paulo, 1995. Disponível em: [https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais\\_forum\\_incendios.pdf](https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais_forum_incendios.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.

RIBEIRO MENDES, J. PYNE, S. Bem-vindo ao Piroceno. Uma criatura de fogo refaz um planeta de fogo. Anthropocena. Revista de Estudos do Antropoceno e Ecocrítica, [s. l.], v. 3, 2022. Disponível em: <https://revistas.uminho.pt/index.php/anthropocena/article/view/4204>. Acesso em: 20 jun. 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DAS MUDANÇAS DO CLIMA (SEMA). Brigadistas vão combater uso indevido do fogo nas unidades de conservação estaduais. Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://www.bombeiros.ce.gov.br/2021/10/29/brigadistas-vao-inibir-e-combater-uso-indevido-do-fogo-nas-unidades-de-conservacao-estaduais/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DAS MUDANÇAS DO CLIMA (SEMA). Sobre o Previna. Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/sobre-previna/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SERVIÇO FLORESTAL DOS ESTADOS UNIDOS (USFS). Manual do Curso de Introdução ao Sistema de Comando de Incidentes (SCI-100). Rio de Janeiro, 2023.

SOARES, R. V. Queimas Controladas: Prós e Contras. Anais do I Fórum Nacional sobre Incêndios Florestais, Piracicaba, São Paulo, 1995. Disponível em: [https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais\\_forum\\_incendios.pdf](https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais_forum_incendios.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.

STEIL, L. Políticas públicas para prevenção e combate de incêndios florestais. Ibama, Brasília, 2011. Disponível em: [https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/incendios-florestais/arquivos/eventos/5\\_simposio\\_sulamericano\\_sobre\\_controle\\_de\\_incendios\\_florestais/lara\\_steil.pdf](https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/incendios-florestais/arquivos/eventos/5_simposio_sulamericano_sobre_controle_de_incendios_florestais/lara_steil.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese considerou o olhar geográfico para a espacialização do fogo no estado Ceará e na interpretação dos processos presentes no espaço habitado relacionados aos aspectos econômicos, culturais e políticos envolvidos nas práticas de queimadas e nos eventos de incêndios na vegetação.

Apesar dos biomas Pantanal, Cerrado e Amazônia liderarem as estatísticas de desmatamento e incêndios na vegetação no Brasil, o olhar sobre a Caatinga se faz necessário pela relevância do bioma que é singular no mundo e povoado por biodiversidade e populações resilientes. Verificamos que existem poucas pesquisas sobre o tema nesse recorte espaço-temporal e este trabalho é, também, uma provocação e um chamado para estudos sobre a Geografia do Fogo e o Manejo Integrado do Fogo (MIF) no espaço habitado da Caatinga.

É necessário o olhar para a agrarização, em seus aspectos econômicos relacionados ao modelo adotado desde o período colonial no Brasil, mas também, para os seus aspectos ambientais, ancestrais, tradicionais e culturais ligados à prática do uso do fogo pelos povos originários ou não e nas populações que utilizam a prática de uso do fogo como técnica de manejo para subsistência.

Os dados coletados na plataforma BDQueimadas para o estado do Ceará e refletidos no mapeamento da concentração de focos de calor de 2002 a 2022 permitiram um olhar para o fogo, sendo o indicador de focos de calor, o instrumento de monitoramento no tema mais confiável e utilizado, por dispor de uma série histórica completa.

Consideramos a agropecuária um setor econômico relevante no espaço agrário do Ceará e as estatísticas indicaram que as formas de uso da terra têm práticas de cultivo e manejo que protagonizam as queimadas como técnica de manejo mais usual no estado. Dessa forma, compreendemos esse processo como produto das lutas de classe no capitalismo, já que a universalidade do meio técnico-científico informacional é desigual e tardia, especialmente, para as populações que estão na base do sistema, situadas nos países subdesenvolvidos e que vivem em municípios distantes das grandes cidades e precisam utilizar o fogo no manejo dos recursos naturais para subsistência.

No entanto, é preciso investigar e refletir o papel do Estado como agente indutor e transformador desses fluxos através das políticas públicas sobre o tema.

O Governo Federal desde a criação do Sisnama, em 1981, tem tentado uma descentralização da gestão da pauta ambiental no país e isso inclui o fogo, no entanto, pouco se avançou na prática quando o assunto são os municípios, representados pelas prefeituras e suas

secretarias de meio ambiente. Não existe um banco de dados sobre as queimadas e incêndios na vegetação, fato que revela a necessidade de um sistema integrado que possa validar as informações obtidas por meio do monitoramento do BDQueimadas em escala local e macro.

A partir da Lei Complementar nº140, de 2011, o Governo do Estado do Ceará, através da Semace e da Sema, tem tentado implementar essa descentralização, estabelecendo que as atividades de impacto ambiental local sejam licenciadas e fiscalizadas pelo município, incluindo nesse caso, a autorização para uso controlado do fogo, no entanto, esse direcionamento legal não tem sido acompanhado de integração e acompanhamento institucional. Há ações de prevenção, preparação e resposta aos incêndios florestais no estado, mas elas ocorrem de maneira pontual e não articuladas entre as instituições federais, estaduais e municipais as quais competem o tema.

A política de uso do fogo no Ceará até o momento encaminhou-se para a estruturação, ainda, tímida, dos programas temporários de brigada, considerando que a referência, ainda, é o Corpo de Bombeiros Militar do Ceará que possui o maior quantitativo de recursos humanos disponíveis durante todo o ano e o Ibama, através da Brigada Federal Pronto Emprego, em Quixeramobim que dispõe dos recursos humanos mais capacitados no estado para o combate nos incêndios na vegetação e, também, para a prevenção e capacitação de outras brigadas e instituições, porém, de forma temporária. Situação semelhante nas UCs federais de proteção integral do estado que dispõem de brigadas contratadas.

É necessário que as instituições envolvidas no tema em escala municipal, especialmente, realizem um trabalho contínuo de prevenção aos incêndios no espaço agrário, de implementação da educação ambiental, dos planos de contingência e de integração das informações e das instituições, no entendimento do papel ecológico, cultural, social e da convivência com o fogo através do Manejo Integrado do Fogo (MIF) e de que forma essa abordagem pode ser desenvolvida na Caatinga, pois para além da técnica, o fogo é cultural e como tal, precisa ser compreendido do ponto de vista científico e da política pública, especialmente, àquelas ligadas, também, ao desenvolvimento agrário.

O Manejo Integrado do Fogo (MIF) é um caminho necessário à política pública de uso do fogo no Brasil e no Ceará, mas, especialmente, para o caso da Caatinga são necessários mais estudos e experiências sobre a Ecologia do Fogo e se ela responde como um ecossistema sensível ou independente ao fogo.

A possibilidade de aprovação da Política de Manejo Integrado do Fogo lança avanços sobre o tema reconhecendo seus aspectos culturais, tradicionais e socioeconômicos, mas, também, desafios, pois é preciso trabalho conjunto entre as instituições federais, estaduais e, sobretudo, municipais para fortalecerem suas estruturas ou até mesmo implementá-las, considerando que atualmente a maioria dos municípios no Ceará não tem adotado nenhum sistema de prevenção, preparação e combate aos incêndios na vegetação de forma sistemática e contínua.

Com as informações do Assentamento Nova Canaã, em Quixeramobim, também, refletimos sobre o importante papel da agropecuária no estado e que é preciso investigar as causas das queimadas e dos incêndios para estratégias de convivência eficazes e reconhecer o uso do fogo como instrumento de manejo para a agricultura familiar camponesa na Caatinga que não tem acesso à assistência técnica adequada para a temática do manejo do fogo.

O desafio para a Ciência e para as políticas públicas é apontar os caminhos para equilibrar e implementar o uso sustentável dos recursos naturais e do fogo, reconhecendo sua presença, impactos, importância e alternativas, considerando seu valor cultural, tradicional, ambiental, econômico e social para esta e para as futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. M. *et al.* Políticas Públicas de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais e o Uso do Fogo em Assentamentos Rurais Federais no Município de Quixeramobim, Ceará. Anais do IX Simpósio Internacional de Geografia Agrária, Recife, Pernambuco, 11 a 15 de novembro de 2019.

AIRES, K. S. *et al.* Construindo uma Nova Realidade e um Novo Saber Rural no Assentamento Nova Canaã, Quixeramobim-Ce. I Encontro de Pesquisas e Práticas de Educação do Campo da Paraíba. Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, 1 a 3 de junho de 2011.

ALBUQUERQUE JÚNIOR, D. M. de. A invenção do Nordeste e outras artes. 4 ed. Recife: FJN; Ed. Massangana; São Paulo: Cortez, 2009.

ALMEIDA, H. R. A Geografia: o espaço e o tempo. Revista de Ciências Humanas, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 7-15, 1982. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/23571>. Acesso em: 06 abr. 2020.

ANDRADE, L. A. G. de.; SANTOS, M. L. O município na política brasileira: revisitando coronelismo, enxada e voto. *In*: AVELAR, L.; CINTRA, A. O. (Org.). Sistema político brasileiro: uma introdução. Rio de Janeiro: Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung; São Paulo: Fundação Unesp, 2004.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República [2016]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Coleção de Leis do Brasil - 1934, Página 519, Vol. 1 (Publicação Original). Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 6 jun. 2023.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em: <http://portal.in.gov.br/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Projeto de Lei nº 1.818/2022. Dispõe sobre a Política de Manejo Integrado do Fogo. Proposta na íntegra. Senado Federal, Brasília. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

CASTRO, C. N. A agricultura no Nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento. Texto para Discussão, 2012. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD\\_1786.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD_1786.pdf). Acesso em: 12 jan. 2023.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil. Brasília, DF, 2016.

CIÊNCIA HOJE. O grande incêndio de Roraima. Ecologia. Revista Ciência Hoje, [s. l.], v. 27, n. 157, 2000. Disponível em: [https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/roraima98\\_cienciahoje.pdf](https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/roraima98_cienciahoje.pdf). Acesso em: 12 jun. 2023.

CORRÊA, R. L. O interesse do geógrafo pelo tempo. Boletim Paulista de Geografia, [s. l.], n. 94, p. 1-11, 2016. Disponível em: <http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/632/542>. Acesso em: 12 jan. 2021.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Boletim do Observatório da Agricultura Familiar do Ceará. Número 1, dezembro de 2019. Disponível em: <https://ceara.dieese.org.br/ws2/producao-tecnica/arquivo/2/boletim-completo-da-agricultura-familiar-ceara-dezembro-2019>. Acesso em: 20 fev. 2023.

FAUQUE, D. O papel iniciador de Lavoisier. Revista Química Nova, [s. l.], v. 18, n. 06, p. 567-573, 1995. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3459502/mod\\_resource/content/1/Art%20Danielle%20Fauque%20and%20O%20papel%20iniciador%20de%20Lavoisier.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3459502/mod_resource/content/1/Art%20Danielle%20Fauque%20and%20O%20papel%20iniciador%20de%20Lavoisier.pdf). Acesso em: 26 jun. 2021.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Fogo. Núcleo de Biossegurança, Manguinhos, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab\\_virtual/fogo.html](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/fogo.html). Acesso em: 18 abr. 2022.

FURTADO, C. Formação Econômica do Brasil. São Paulo: 22 ed., Editora Nacional, 1987.

GOMES, P. C. C. A longa constituição do olhar geográfico. Revista GeoUECE, [s. l.], v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/7431/6206>. Acesso em: 12 jun. 2022.

GOUDSBLOM, J. O Fogo e os Combustíveis na História da Humanidade. In: GEBARA, A.; COSTA, C. J.; SARAT, M. (Org.). Leituras de Norbert Elias: processo civilizador, educação e fronteiras. Maringá: Eduem, p. 55-80, 2014.

GUEDES, J. P. Governo do Ceará entrega Agroindústria de Laticínios em Quixeramobim por meio do Projeto São José. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Fortaleza, Ceará, 30 de junho de 2022. Disponível em: <https://www.sda.ce.gov.br/2022/06/30/governo-do-ceara-entrega-agroindustria-de-lactinios-em-quixeramobim-por-meio-do-projeto-sao-jose/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

HARDESTY, J. *et al.* Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. The George Wright Forum, 2005.

HOLANDA, S. B. Raízes do Brasil. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2017: Resultados Definitivos. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro\\_2017\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf). Acesso em: 20 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Segunda apuração. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv61914.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico do Brasil 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Portarias de contratação de Brigadas. 2023. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Centro Especializado Prevfogo. Programa de Brigadas nos Municípios Críticos e Programa Brigadas Federais. Brasília/DF, 2008.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). Ceará em Mapas. Mesorregiões Geográficas. Fortaleza, CE, 2007. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/129x.htm>. Acesso em: 28 dez. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). Farol da Economia Cearense. Fortaleza, Ceará, 2022. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/farol-da-economia-cearense/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais. Brasília, 2023. Disponível em <http://www.inpe.br/queimadas>. Acesso em: 06 jun. 2023.

LIMA, C. MST cria agroindústria e dá poder para assentados da reforma agrária no sertão do Ceará. Brasil de Fato, Fortaleza, Ceará, 17 de junho de 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/06/17/mst-cria-agroindustria-e-da-poder-para-assentados-da-reforma-agraria-no-sertao-do-ceara>. Acesso em: 20 jan. 2023.

LOBATO, L. Algumas considerações sobre a representação de interesses no processo de formulação de políticas públicas. In: SARAIVA, E.; FERRAREZI, E. (Orgs). Políticas públicas-coletânea. Brasília: ENAP, 2006. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425\\_coletanea\\_pp\\_v1.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425_coletanea_pp_v1.pdf). Acesso em: 7 jan. 2023.

LOPES DE SOUZA, M. Ambiente. GEOgraphia, [s. l.], v. 24, n. 53, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/55738>. Acesso em: 28 mar. 2023.

MACDONALD, K. *et al.* Middle Pleistocene fire use: The first signal of widespread cultural diffusion in human evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, [s. l.], v. 118, n. 31, p. e2101108118, 2021. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2101108118>. Acesso em: 12 abr. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). Caatinga. Brasília, 28 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/caatinga>. Acesso em: 01 maio 2023.

MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia*, [s. l.], v. 66, p. 717-743, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/dq6rXHrW9prk9vGXzgcYv/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MOURA, A. M. de. Trajetória da política ambiental federal no Brasil. *In*: MOURA, Adriana M. de (org.). *Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*. Brasília: Ipea, p. 13-44, 2016.

MOURA, L. C. Implicações e aprendizados do manejo integrado do fogo no cerrado: estudo de caso no Parque Nacional da Chapada das Mesas (PNCM). Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

MYERS, R. L. *Convivendo com o Fogo: Manutenção dos Ecossistemas e Subsistência com o Manejo Integrado do Fogo*. The Nature Conservancy, Iniciativa Global para o Manejo do Fogo: Tallahassee, USA. 2006.

OLIVEIRA, G. S. *O El Niño e Você: o fenômeno climático*. Editora Transtec - São José dos Campos, São Paulo, 2001.

ORZEKOVSKI, N. *Relações de Trabalho nos Territórios da Reforma Agrária*. Revista Pegada, [s. l.], v. 14, n. 1, 2013.

PARADA, E. L. O conceito de política pública. *In*: SARAVIA, E.; FERRAREZI, E. (Orgs). *Políticas públicas-coletânea*. Brasília: ENAP, 2006. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425\\_coletanea\\_pp\\_v1.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425_coletanea_pp_v1.pdf). Acesso em: 7 jan. 2023.

PIVELLO, V. R. *et al.* Understanding Brazil's catastrophic fires: Causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies. *Perspectives in Ecology and Conservation*, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 233-255, 2021. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.06.005>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. *Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra na Caatinga (Coleção 6)*, Outubro de 2021. Disponível em: [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact\\_Sheet\\_CAATINGA\\_06102010\\_OKalta.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_CAATINGA_06102010_OKalta.pdf). Acesso em: 22 dez. 2022.

PROJETO MAPBIOMAS. *Mapeamento das áreas queimadas no Brasil (Coleção 2)*, abril de 2023. Disponível em: <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact-Sheet-Fogo.pdf>. Acesso em: 01 maio 2023.

PYNE, S. J. Big Fire; or, Introducing the Pyrocene. *Fire*. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fire1010001>. Acesso em: 20 jun. 2023.

PYNE, S. J. Fire Fundamentals: a primer on wildland fire for journalists. Versão 1.4. Arizona, 2018. Disponível em: [https://www.stephenpyne.com/attachments/Pyne\\_-\\_fire\\_primer\\_1.4\\_\(10\\_Dec\\_\\_2018\)\\_2.pdf](https://www.stephenpyne.com/attachments/Pyne_-_fire_primer_1.4_(10_Dec__2018)_2.pdf). Acesso em: 20 jun. 2023.

PYNE, S. J. Sacudir e assar. Um comentário sobre terremotos e incêndios. Tradução Clara Furtado Lins. *Varia Historia*, Belo Horizonte, v. 33, n. 63, p. 583-589, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vh/a/DhTF49cDVp9FxmCwMCH6y9B/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2023.

RAFFESTIN, C. Por uma Geografia do Poder. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993.

RAMOS, P. C. M. Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Anais do I Fórum Nacional sobre Incêndios Florestais, Piracicaba, São Paulo, 1995. Disponível em: [https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais\\_forum\\_incendios.pdf](https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais_forum_incendios.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.

RIBEIRO MENDES, J. PYNE, S. Bem-vindo ao Piroceno. Uma criatura de fogo refaz um planeta de fogo. *Anthropocena. Revista de Estudos do Antropoceno e Ecocrítica*, [s. l.], v. 3, 2022. Disponível em: <https://revistas.uminho.pt/index.php/anthropocena/article/view/4204>. Acesso em: 20 jun. 2023.

RIBEIRO, D. O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil. 1ª ed. 1995 – 2ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

SANTOS, M. A natureza do espaço. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2004.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teórico e metodológico da Geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DAS MUDANÇAS DO CLIMA (SEMA). Brigadistas vão combater uso indevido do fogo nas unidades de conservação estaduais. Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://www.bombeiros.ce.gov.br/2021/10/29/brigadistas-vao-inibir-e-combater-uso-indevido-do-fogo-nas-unidades-de-conservacao-estaduais/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DAS MUDANÇAS DO CLIMA (SEMA). Sobre o Previna. Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/sobre-previna/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SERVIÇO FLORESTAL DOS ESTADOS UNIDOS (USFS). Manual do Curso de Introdução ao Sistema de Comando de Incidentes (SCI-100). Rio de Janeiro, 2023.



SETZER, A. *et al.* O Banco de Dados de Queimadas do INPE. Biodiversidade Brasileira, [s. l.], v. 9, n. 1, 2019. Wildfire Conference: Resumos. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/1289/903>. Acesso em: 18 fev. 2023.

SOARES, R. V. Queimas Controladas: Prós e Contras. Anais do I Fórum Nacional sobre Incêndios Florestais, Piracicaba, São Paulo, 1995. Disponível em: [https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais\\_forum\\_incendios.pdf](https://www.ipef.br/publicacoes/anais/anais_forum_incendios.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.

STEIL, L. Políticas públicas para prevenção e combate de incêndios florestais. Ibama, Brasília, 2011. Disponível em: [https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/incendios-florestais/arquivos/eventos/5\\_simposio\\_sulamericano\\_sobre\\_controle\\_de\\_incendios\\_florestais/lara\\_steil.pdf](https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/incendios-florestais/arquivos/eventos/5_simposio_sulamericano_sobre_controle_de_incendios_florestais/lara_steil.pdf). Acesso em: 10 maio 2023.

STEPKA, Z. *et al.* Hidden signatures of early fire at Evron Quarry (1.0 to 0.8 Mya). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, [s. l.], v. 119, n. 25, p. e2123439119, 2022. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2123439119>. Acesso em: 12 abr. 2023.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). Inventário Florestal do Ceará. Fortaleza, 2016. Disponível em: [https://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2016/12/ifn\\_ce\\_2016\\_final.pdf](https://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2016/12/ifn_ce_2016_final.pdf). Acesso em: 20 jun. 2023.

TEIXEIRA, L. P. Análise da Distribuição Espacial e Representatividade Geográfica das Unidades de Conservação do Domínio Fitogeográfico da Caatinga. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33881/1/2018\\_tcc\\_lpteixeira.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33881/1/2018_tcc_lpteixeira.pdf). Acesso em: 19 mar. 2022.

TEIXEIRA, W. *et al.* Decifrando a Terra. 2. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

TELES, F. F. S. Quando a Serra Pega Fogo. Literatura de Cordel. Crato, Ceará, 2022.

WRANGHAM, R. Pegando fogo, porque cozinhar nos tornou humanos. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

ZANELLA, M. E. Considerações Sobre o Clima e os Recursos Hídricos do Semiárido Nordeste. Caderno Prudentino de Geografia, [s. l.], v. 1, n. 36, 2014. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/3176>. Acesso em: 26 jun. 2023.