

IMPACTO DAS QUEIMADAS: UM ESTUDO DE CASO NO DISTRITO DE CACIMBINHA NO INTERIOR DE FORQUILHA/CE

Impact of burns: a case study in the district of cacimbinha in the interior of
Forquilha/CE

Bruna Lima Carvalho

Mestre pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3971-6885>

brunanelore@gmail.com

Brenna Késsia Sousa da Silva

Graduanda em Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-1842-0974>

sousakessia20@gmail.com

Nayane de Barros Sousa Fernandes

Mestranda em Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4108-9411>

nayanebsousa@gmail.com

José Falcão Sobrinho

Professor da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7399-6502>

falcao.sobral@gmail.com

Artigo recebido em fev/2024 e aceito em mai/2024

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos das queimadas no interior de Cacimbinha, no município de Forquilha/Ce. Neste sentido, procedeu-se o estudo no Bioma Caatinga, que se apresenta extremamente frágil diante das próprias condições naturais e antrópicas, como as queimadas. Nos procedimentos metodológicos, foram realizadas revisão bibliográfica sobre a temática, trabalhos de campo e trabalho de gabinete para análise e organização do trabalho. Como suporte teórico-metodológico, utilizou-se uma visão sistêmica da paisagem semiárida. A premissa central deste trabalho pautou-se em analisar os impactos decorrentes das práticas de queimadas, foi identificado áreas que passaram pelo processo de queimada, evidenciando os impactos negativos, como perda da biodiversidade local, assoreamento do solo, e falta de fiscalização e medidas de recuperação dessas áreas. Ademais, com base nos trabalhos utilizados como referências, os mesmos concordam sobre a necessidade de maior conhecimento sobre o Bioma Caatinga e melhora em ações de conservação. Além disso, ressalta-se que é fundamental o incentivo às pesquisas de campo, para aprofundar o conhecimento científico local, especialmente das áreas mais susceptíveis às queimadas, como é o caso da zona rural do município de Forquilha/Ce.

Palavras-chave: Semiárido; Bioma Caatinga; Ação antrópica.

ABSTRACT

The present work aims to analyze in general the impacts of the fires in the interior of Cacimbinha in the municipality of Forquilha/Ce. In this sense, the study was carried out in the Caatinga Biome, which is extremely fragile in the face of natural and anthropogenic conditions, such as fires. In the methodological procedures, a bibliographical review was carried out on the topic, field work and office work for analysis and organization of the work, as theoretical-methodological support a systemic view of the semi-arid landscape was used. The central premise of this work was based on analyzing the impacts resulting from burning practices, areas that went through the burning process were identified, highlighting the negative impacts, such as loss of local biodiversity, soil siltation, and lack of supervision and control measures. recovery of these areas. Furthermore, based on the research used as references, they agree on the need for greater knowledge about the Caatinga Biome and improvements in conservation actions. Furthermore, it is important to emphasize that it is essential to encourage field research, to deepen local scientific knowledge, especially in areas most susceptible to fires, as is the case in the rural area of the municipality of Forquilha/CE.

Keywords: Semiárid; Biome Caatinga; Anthropogenic action.

1. INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil é caracterizada pelo clima semiárido, com irregularidades pluviométricas no tempo e no espaço. A natureza dos fatores físicos explica as características da paisagem semiárida, onde prevalecem temperaturas elevadas, chão pedregoso e solos rasos, acompanhados da caatinga, com sua abrangência espacial bastante significativa (FALCÃO SOBRINHO, 2020). Diante da natureza do ambiente semiárido, o Bioma Caatinga se apresenta extremamente frágil diante das próprias condições naturais e antrópicas, como as queimadas.

A Caatinga é um bioma caracterizado por florestas secas, com biodiversidade adaptada a temperaturas elevadas e baixa umidade. Este bioma é encontrado exclusivamente no Brasil e compreende uma área de 826.411 km², recobrando 11% do território nacional. (BARBOSA; GOMES FILHO, 2022).

Segundo Hauff (2010), a caatinga abriga as florestas secas mais ricas do mundo, com alta biodiversidade e endemismo. Porém, o bioma tem apresentado perda contínua de sua vegetação nativa (IBGE, 2020). Diante disso, estudos relacionados ao Bioma caatinga se tornam importantes para criação de medidas fundamentais de proteção da fauna e flora.

A pesquisa tem como recorte espacial o distrito de Cacimbinha no município de Forquilha/Ce. Nesta área as queimadas representam um fenômeno recorrente e preocupante, assim como em muitas regiões do mundo, com implicações significativas para o meio ambiente, a biodiversidade e a saúde humana.

O fogo, quando utilizado como ferramenta de manejo prejudicial, pode resultar em sérios impactos negativos, incluindo a destruição de ecossistemas necessários, a liberação de gases poluentes na atmosfera e o aumento do risco de incêndios descontrolados.

Nos últimos anos, a frequência e a intensidade das queimadas no distrito de Cacimbinha-CE só aumentaram, o que suscitou preocupações crescentes por parte da comunidade. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo analisar os impactos das queimadas no distrito de Cacimbinha-Ce. Tal proposta visa contribuir para o entendimento e a redução das ocorrências de incêndios florestais e agrícolas, bem como para a preservação do meio ambiente e a segurança das comunidades afetadas.

Neste contexto, é fundamental investigar a origem, as causas subjacentes e os impactos das queimadas. Além disso, devemos considerar as estratégias de prevenção, controle e mitigação que podem ser implementadas para enfrentar esse desafio de maneira eficaz e sustentável. A pesquisa que se segue busca não apenas aumentar o conhecimento sobre as queimadas, mas também fornecer insights valiosos que podem orientar políticas e ações para minimizar os danos causados por esse fenômeno. A compreensão aprofundada das queimadas é essencial para preservar a biodiversidade, proteger ecossistemas valiosos, como o da caatinga, e promover a sustentabilidade e garantir um futuro mais seguro para as gerações vindouras.

O distrito de Cacimbinha, por ser uma área rural, os agricultores locais acabam sentindo-se na necessidade de utilizar-se do fogo para fins lucrativos e benéficos, trazendo assim uma série de malefícios que prejudicam tanto o solo como também o próprio clima, afetando assim toda a comunidade e seres vivos que por ali vivem. Muitos agricultores usam as queimadas como um método tradicional de preparar o solo para o cultivo, isso ocorre quando a queima da vegetação é usada para limpar determinadas áreas e enriquecer o solo com nutrientes, embora essa prática cause impactos negativos, como a degradação do solo, por exemplo, mesmo assim ainda é muito utilizada no distrito de Cacimbinha.

2. BIOMA CAATINGA

O Bioma Caatinga é uma região única e exclusiva do Brasil, caracterizada por uma paisagem semiárida que abrange aproximadamente 11% do território brasileiro. Com uma flora e fauna adaptadas às condições áridas e semidesérticas, a Caatinga é um ecossistema singular e diversificado, a degradação desse ambiente está inteiramente ligado à exploração dos seus recursos florestais, sobretudo, pelo uso do fogo em diversas práticas agrícolas, comprometendo esse ecossistema e tornando-o mais vulnerável à dinâmica dos processos de mudanças climáticas (MELO; CIRNE, 2019)

É eminente a ocorrência de incêndios florestais em todo território brasileiro, principalmente na queima de biomassa vegetal. A intensificação dessa prática, utilizada no manejo de diferentes culturas, ocasiona diversos prejuízos ecológicos, paisagísticos e econômicos, acomete os variados biomas brasileiros, que em sua maioria são susceptíveis a incêndios florestais, em maior ou menor intensidade, dentre eles o bioma Caatinga (JESUS *et al.*, 2020).

O aumento considerável no número de incêndios florestais no Brasil tem se tornado cada vez mais crítico a cada ano, devido ao aumento da extensão das áreas queimadas e os consequentes danos ao meio ambiente e à produção florestal (EUGENIO *et al.*, 2018).

Nesse cenário, à medida que os efeitos atingem a biodiversidade, estrutura e a dinâmica das florestas, causa uma instabilidade ambiental, torna-se necessário um maior conhecimento para auxiliar o monitoramento do fogo e a gestão de riscos de incêndios. Frente a esses fatos, uma das ferramentas essenciais para se definir estratégias de prevenção e combate a incêndios, indispensável para assegurar um gerenciamento eficiente, são os registros de ocorrência de queimadas.

Aliado a essa informação, torna-se fundamental a quantificação da sua recorrência. Entendimento importante, que auxilia na definição de estratégias de gestão ideais para cada região. Nesse sentido, o sensoriamento remoto mostra-se fundamental na comparação visual e estatística mediante a informações de satélites de alta a baixa resolução espacial, que fornece uma série de dados e produtos que auxiliam na identificação, caracterização e estudo dessas áreas queimadas (GIGLIO *et al.*, 2018).

Existem diversos produtos gerados a partir do sensor MODIS, visando detectar e quantificar as mudanças da cobertura terrestre, auxiliando nos diversos modelos regionais e globais existentes. Um deles é o produto MODIS MCD64A1, que apresenta uma boa performance em relação a outros produtos de moderada resolução espacial disponíveis (GIGLIO *et al.*, 2018) e oferece informação da quantidade de área queimada, baseada em pixels disponibilizado mensalmente (desde o mês de novembro de 2000 até os dias atuais).

3. IMPACTO DAS QUEIMADAS NA AGRICULTURA E NA BIODIVERSIDADE

Segundo Medeiros e Fiedler (2004), a ocorrência de grandes incêndios florestais em Unidades de Conservação no Brasil pode ser considerada uma grave ameaça para a conservação da biodiversidade e manutenção de processos ecológicos. Já em áreas onde a agricultura de subsistência é predominante, as queimadas podem ser uma ferramenta essencial para a produção de alimentos, já que permitem a limpeza de áreas para o plantio de culturas de subsistência.

O fogo possui efeito devastador sobre a flora e a fauna dos biomas. Embora em alguns casos, como o Cerrado, as queimas sejam de ocorrência natural, as mudanças climáticas e a ação do homem, aumentaram a sua frequência, impactando no tamanho e na diversidade das populações.

Do ponto de vista ecológico, vários aspectos de uma queimada devem ser considerados. Há três tipos de fogo ou incêndio: o de copa, de maior intensidade e mais comum nas florestas, no qual o fogo se alastra de uma copa de árvore para outra; o de palha, frequente nas vegetações mais abertas, em que o estrato graminoso é o principal agente do alastramento das chamas; e o de manta, no qual a

vegetação propriamente dita não é atingida, mas sim a manta ou serrapilheira acumulada sobre o solo, que se queima lentamente. Os efeitos das queimadas sobre a fauna estão diretamente ligados aos efeitos sobre a vegetação, isto porque os animais precisam destas para se alimentarem e assim sobreviverem.

Os insetos da ordem Collembola, por exemplo, diminuem drasticamente de abundância após o fogo. Em relação às espécies arbóreas de formigas, ocorre drástica redução das populações, podendo chegar ao desaparecimento de algumas espécies. Sobre os cupins, o impacto pode ser total, como incineração de ninhos de *Nasutitermes* sp. Estudos indicam que, quando grandes áreas são queimadas periodicamente, podem reduzir a riqueza, eliminando a chance de sobrevivência de espécies de lagartos e aves (FRIZZO *et al.*, 2011).

Assim, as regiões com maior suscetibilidade ao fogo são aquelas em que há maior predisposição ou propensão para o surgimento e/ou alastramento de incêndios (TORRES *et al.*, 2014). O risco de fogo, por sua vez, se constitui na probabilidade de ocorrência do evento em função da sensibilidade (em relação ao fogo) de fatores humanos, ecológicos e climáticos; além de hidrografia, uso e cobertura do solo, e geomorfologia (TORRES *et al.*, 2014). A crescente presença do fogo vem atingindo grandes áreas de florestas nativas e rica vegetação do Brasil há décadas. O foco deste estudo é o bioma Caatinga, um dos mais afetados por incêndios, uma vez que “a ação do fogo é potencializada pelo tipo de vegetação e pelas condições edafoclimáticas” (BELLO; FREITAS; VIEIRA, 2023).

4. QUEIMADAS: A INFLUÊNCIA NO CLIMA E NA SAÚDE HUMANA

Quanto maior a proximidade da queimada, geralmente é maior o seu efeito à saúde. Mas, a direção e a intensidade das correntes aéreas têm muita influência sobre a dispersão dos poluentes atmosféricos e sobre as áreas afetadas pela pluma oriunda do fogo.

Se os ventos predominantes se dirigirem para áreas urbanas ou áreas densamente povoadas, um número maior de pessoas estará sujeito aos efeitos dos contaminantes aéreos. É o caso do Sudeste Asiático, onde queimadas provocam névoa de poluentes de extensão regional com impactos à saúde de centenas de milhões de pessoas, (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002).

Assim como as queimadas na Indonésia trouxe uma série de problemas sendo um deles a poluição do ar, isso acontece muito em Cacimbinha distrito do município de Forquilha–CE, com as queimas em prol da agricultura e do plantio trazendo assim grandes malefícios para a saúde dos moradores, esses mesmo que inalam a fumaça quando ela começa a se propagar, os especialistas comentam que são vários problemas relacionados com a inalação da fumaça de queimadas, que podem gerar sintomas mais leves, além de outros mais graves.

E tudo isso acontece porque a fumaça proveniente das queimadas contém diversos elementos tóxicos ao corpo humano, mas como sabemos que essa ação antrópica se dá por uma necessidade desenvolvida que perpétua de geração em geração, até porque como é na área rural onde os agricultores locais vivem e dependem da produção agrícola.

Os estudos dos efeitos das queimadas para a saúde humana são muito escassos, tanto no Brasil quanto no exterior, em que pese quase toda a literatura que trata das emissões atmosféricas produzidas por queima de biomassa mencionar que elas causam efeitos deletérios à saúde. Tal fato se deve na maioria à variedade de aspectos envolvidos e à dificuldade em se separar causas isoladas de um determinado efeito.

Pesquisas em saúde ambiental são bastante complexas à medida que a saúde humana depende de uma teia de fatores interligados: exógenos (bióticos e abióticos), endógenos (fisiológicos e anatômicos), comportamentais (psicológicos, sociais e culturais) e da densidade demográfica (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2022).

Alguns autores, como Dubos (1961, apud RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002), vêem a saúde como um processo contínuo de reação e adaptação, diferentemente da definição adotada pela Organização Mundial da Saúde em 1946: Saúde é o estado de completo de bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doenças. Para o autor op.cit, os estados de saúde ou doença são a expressão do sucesso, ou fracasso, experimentado pelo organismo no seu esforço de resposta adaptável aos desafios do meio ambiente. (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002).

Saúde é a propriedade contínua, potencialmente mensurável, da habilidade de um indivíduo reagir a insultos químicos, ou físicos, ou infecciosos, ou psicológicos, ou sociais. Outro aspecto relevante a se ressaltar é que as queimadas não são homogêneas, assim como seus efeitos para a saúde. Diferentes tipos de biomassa apresentam emissões bastante variadas em termos de gases e de material particulado. Diferentes fases ou estágios das queimadas também apresentam estas variações, (LIGHTY; VERANTH; SAROFIM, 2002).

5. ÁREA DE ESTUDO

Forquilha é um município localizado na porção noroeste do estado do Ceará. Os habitantes se chamam forquilhaenses, mais precisamente na fisionomia da paisagem denominada superfície sertaneja. O município se estende por 517 km² e contava com 24.218 mil habitantes no último censo do IBGE (2022). A densidade demográfica é de 46,8 habitantes por km² no território do município. Vizinho dos municípios de Sobral, Santana do Acaraú e Groaíras, Forquilha se situa a 16 km a Sul-Leste de Sobral, a cidade mais próxima nos arredores. Situado a 87 metros de altitude, Forquilha tem

as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 3° 48' 9'' Sul, Longitude: 40° 16' 7'' Oeste. (IPECE, 2017).

O clima local é classificado como Tropical Quente Semiárido, com temperatura média variando entre 26° a 28 °C, e estação chuvosa de janeiro a maio. A vegetação predominante na região é de caatinga, classificada fisionomicamente como Caatinga Arbustiva Aberta e Floresta Caducifólia Espinhosa, com presença de árvores semidecíduas e extrato herbáceo de crescimento anual. (IPECE, 2017).

O recorte espacial da pesquisa está localizado no município de Forquilha no distrito de Cacimbinha, todos os anos é utilizada por agricultores a fins de plantio, atualmente se encontra em processos de degradação do solo e redução da cobertura vegetal, causas disso são as queimadas feita no local e as práticas não sustentáveis utilizadas na agricultura como: o uso dos agrotóxicos nas plantações. A figura 1 mostra a localização do município de Forquilha e distrito de Cacimbinha. Este distrito fica situado na zona rural, distante aproximadamente 10 km da sede municipal.

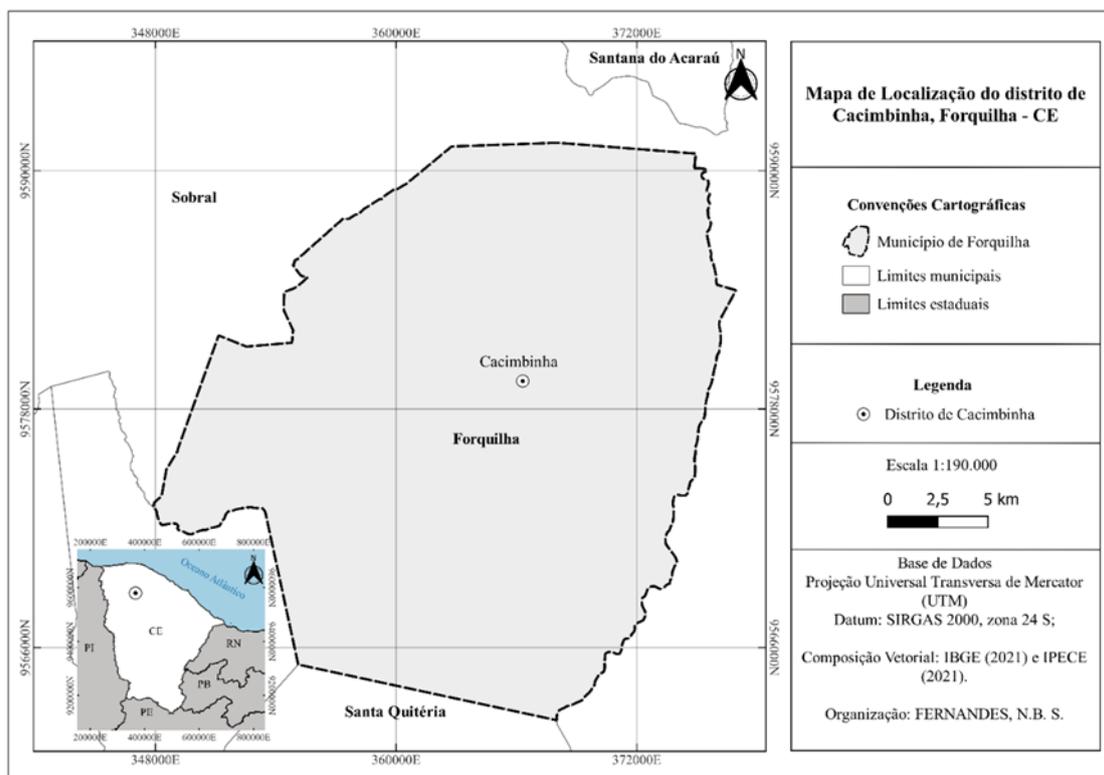


Figura 1 - Localização do município de Forquilha/CE.
Fonte: IPECE (2021), IBGE (2021), organizado por Fernandes (2023).

6. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo contou inicialmente com uma revisão bibliográfica para entender a temática relacionada às queimadas, consultou-se artigos brasileiros disponíveis de forma eletrônica, as buscas

foram realizadas nas plataformas de pesquisa: Google, Google Acadêmico, Através das palavras-chave “Queimadas”, “Saúde humana”, “Problemas socioambientais” e “Clima”.

Como aporte teórico metodológico, foi utilizada uma visão sistêmica para entender o objeto de estudo, ou seja, de uma visão integrada da paisagem de caatinga. Tópicos relacionados a temática foram desenvolvidos a partir de uma revisão bibliográfica, para subsidiar a proposta do trabalho, através da revisão bibliográfica o pesquisador busca obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada, auxiliando desde do início à concretização do trabalho.

A Teoria Geral dos Sistemas (TGS), é um dos vários métodos de abordagem utilizados na Geografia, disciplina de síntese, cuja aplicação dar-se-á por meio de sistematização de determinado espaço, ambiente ou paisagem (FALCÃO SOBRINHO, CARVALHO, 2023).

Nisso, busca-se entender como, em tal abordagem, se engloba o todo e não apenas a soma de partes. Desta forma, a TGS (Teoria Geral dos Sistemas) busca analisar e entender a ligação de todos os elementos da totalidade que são interdependentes, constituí um importante método de análise para o estudo das paisagens.

Isso deriva do fato, de estudar em conjunto todas as variáveis naturais e da sociedade e os processos biofísicos e antropogênicos, de forma mais holística. Com isto, pode-se aprender como ações sociais podem resultar numa degradação de ambiente ou em uma melhor qualidade de vida para a população e como fenômenos e processos naturais podem interferir na vida humana.

A TGS passa também a ser utilizada em estudos do espaço geográfico e especificamente da dinâmica ambiental, pois abrange todos os elementos e variáveis no processo. Opta-se pelo método sistêmico, como uma das formas de análise ambiental, quando esta deve ser feita de maneira abrangente. É formada por um conjunto de elementos que têm relações e que influenciam ou se consolidam entre si, na estrutura do sistema em análise.

O próprio método sistêmico vai evoluindo, primeiramente abrange mais de uma ciência, sendo usado como base para pesquisas empíricas, estruturais e funcionalistas, inclusive no âmbito da Geografia, e depois chega-se aos geossistemas com Sotchava. A Geografia, que estuda as relações entre sociedade e natureza, utiliza vários métodos: o dialético, o fenomenológico, teórica, quantitativa, entre outros. Cada método, destes, tenta sintetizar o conhecimento sistematizando de uma forma diferente, porém com o mesmo objetivo: as relações sociedade e natureza. Assim, a definição mostra que os estudos com TGS e Geossistemas conseguem ajudar nas conclusões tanto de planejamentos ambientais quanto de planejamento territorial e desenvolvimento socioeconômico. Que são o foco da Geografia.

Na parte cartográfica, foi utilizado o software livre Qgis na versão 3.22 com base de dados disponíveis nos sites do IBGE e IPECE para localização e delimitação dos municípios e estado, assim como o distrito.

Outra etapa do trabalho foi o campo, realizado na estação seca e chuvosa, ressalta-se que no período de estiagem se tem mais incidência de incêndios na zona rural do distrito de Cacimbinha, o campo foi importante para analisar a área de estudo, in loco foram feitos registros fotográficos das áreas de queimadas.

Por último foi realizado um trabalho de gabinete, onde foi sintetizado e organizado todas as informações textuais e de campo para compor o presente trabalho.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1. Comparação da área estudada como era a quatro anos atrás e como está atualmente

Diversos estudos apontam que a presença das cinzas das queimadas altera a composição química do solo e, quando ocorre o escoamento superficial após uma chuva, substâncias presentes nelas atingem as águas subterrâneas e superficiais, contaminando-as. Compostos nitrogenados e potássio, especialmente, se solubilizam na água e, em altas concentrações, se tornam tóxicos às espécies aquáticas e aos organismos do solo e também afetam a qualidade da água. (SANTOS *et al.*, 2018).

Infelizmente é essa a realidade que muitas zonas rurais como o distrito de Cacimbinha se encontram. O ano de 2020 foi um dos períodos onde mais se intensificaram as queimadas da vegetação da área, onde teve o despertar em estudar esta problemática, o solo possuía cobertura vegetal como forma de evitar os processos erosivos.

Conforme Falcão Sobrinho (2020), associada a esse quadro de utilização da terra para fins de produção, é notória a erosão laminar, podendo ter uma intensificação dos processos erosivos como ravinas, quando o solo fica desprotegido, ou seja, sem a vegetação, o impacto das gotas de água da chuva é maior, conseqüentemente carreando o solo para áreas mais baixas, como os leitos dos rios.

Pesquisas desenvolvidas por Santos *et al.* (2018), apontaram que as cinzas de queimadas provocaram na água subterrânea baixa oxigenação, aumento de pH (potencial hidrogeniônico) e presença de compostos químicos, como potássio e nitrato (nitrogênio nítrico).

Na Figura 2, observa-se uma área antes das queimadas, a mesma se encontrava com vegetação, existia uma biodiversidade local, com fauna e flora, com espécies típicas da caatinga, uma área que era bastante preservada, mas com o passar dos anos, por conta das queimadas, ela ficou descaracterizada.

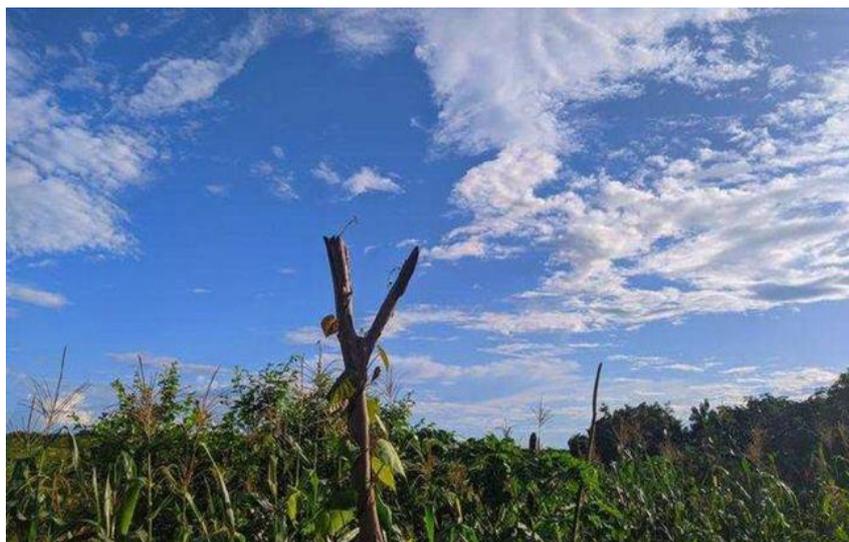


Figura 2 - Área com vegetação no distrito de Cacimbinha/Forquilha/CE.
Fonte: Késsia, (2020).

Esse registro fotográfico foi feito no ano de 2020, nota-se que estava tudo verdinho e a área estava bem preservada e é notório que não havia erosão do solo nem muito menos a perda da biodiversidade até porque estava na época do período chuvoso, tempo esse que ajuda bastante também na preservação de área.

A Figura 3, mostra a mesma área da Figura 2, que com o passar de três anos teve uma enorme mudança tanto na questão do solo desprotegido e perda da biodiversidade, na maioria das vezes, essas queimadas são provocadas pela ação humana sem consciência ambiental. Os incêndios são muitas vezes iniciados por agricultores em áreas de pastagens, para renovação de pastos, e por grupos que causam desmatamento para eliminar vegetação rasteira e retirada de madeira para comercialização. Desta forma, a vegetação de caatinga torna-se de alta importância para comunidades rurais, devido à sua exploração como fonte de energia, isto é, para produção do carvão que é comercializado.

Em relação ao contexto das queimadas, é preciso compreender que faz parte de uma tradição passada de geração em geração, essas práticas não conservacionistas obedecem ao ciclo da agricultura, que por sua vez, obedece a uma estação chuvosa interrompida por períodos de seis a sete meses. Prevaecem as culturas de milho, feijão e mandioca. (FALCÃO SOBRINHO, 2020).



Figura 3 - Área encontra-se extremamente descaracterizada pela prática da queimada, Cacimbinha/Forquilha/Ce.
Fonte: Késsia (2023).

É notória a grande mudança que teve entre quatro anos depois, com as queimadas, a área teve a perda da vegetação, observam-se pouquíssimas plantas que restaram, conseqüentemente, uma área atingida pelas queimadas e teve a perda da vegetação passa por uma série de impactos ambientais significativos.

A área em questão está situada nas margens de um córrego que atravessa uma região ecologicamente sensível. A vegetação ciliar se refere às plantas que crescem ao longo das margens de corpos d'água, como rios, córregos e lagos, que desempenhando um papel crucial na estabilização das margens, na filtragem de poluentes, na proteção contra a erosão e na manutenção da qualidade da água (CASTRO *et al.*, 2017). A sua existência é benéfica para a boa qualidade de vida aos seres vivos, tanto animais quanto vegetais. Ela possui funções ambientais e ecológicas importantes tanto para a natureza quanto para a humanidade. (PANIZZA, 2016).

Antes do incêndio, essa área era marcada por uma vegetação ciliar densa e diversificada, composta por árvores, arbustos e plantas herbáceas. A diversidade de espécies proporcionava um ambiente rico em biodiversidade, a vegetação ciliar, que anteriormente fornecia sombra, habitat e alimento para diversas espécies, foi severamente danificada ou totalmente perdida, com ausência da vegetação ciliar reduz a capacidade natural de filtragem, aumentando o risco de poluição da água por sedimentos, nutrientes e outros poluentes.

Esta área queimada, com a perda da vegetação ciliar, enfrenta desafios significativos, mas com esforços adequados de recuperação e gestão ambiental, é possível restaurar parte da funcionalidade e biodiversidade desse ecossistema essencial, com práticas de reflorestamento e preservação das espécies que ainda restam no local. Além da mudança das práticas tradicionais que envolvem a supressão da vegetação e a queima. Em alternativa as técnicas de manejo inadequadas, citam-se as práticas conservacionistas do solo, que tem provado serem eficientes para reduzir a erosão dos solos agrícolas (FALCÃO SOBRINHO; BARBOSA, 2022).

A Figura a seguir foi registrada no mês de janeiro de 2024, início do período chuvoso, notável no verde da caatinga. A Figura 4, trata-se da mesma área da Figura 3, observa-se que praticamente não houve uma recuperação da vegetação, apresentando apenas algumas espécies herbáceas, ficando susceptível aos processos erosivos e conseqüentemente à erosão hídrica. De acordo com Carvalho *et al.* (2002) a erosão hídrica é composta por três etapas contínuas e dependentes, são elas: a desagregação das partículas do solo com o impacto das gotas de precipitação; o transporte das partículas com o escoamento superficial e a deposição do material erodido em zonas mais baixas.

Dentre os impactos negativos que podem ser apresentados nessa situação estão: a compactação, a redução da infiltração de água no solo, perdas de nutrientes, o aumento dos custos com fertilizantes e a redução da produtividade das culturas, o que reflete em perdas econômicas significativas (WANG *et al.*, 2021; SCHNEIDER; GIASSON; KLAMT, 2007).



Figura 4 - Área que anteriormente havia sido desmatada e passado pelo processo de queimada, Cacimbinha/Forquilha/Ce.

Fonte: Késsia (2024).

No distrito de Cacimbinha ainda existem áreas com vegetação de caatinga densa, como pode ser observado na Figura 5, indicada pelas setas. Ressalta-se a importância de preservação de áreas que ainda possuem espécies da caatinga. Considere-se, como exemplo, a atividade pecuária, realizada há mais de quatrocentos anos no bioma. A prática da pastagem extensiva em largas áreas, convencionalmente preparadas com a prática da queimada (ainda atualmente), depois de tanto tempo de exercício, degradou partes da Caatinga de forma possivelmente irreversível. Quer dizer, nem com a supressão da atividade nessas áreas a vegetação se recuperaria em algo próximo ao seu estado natural. (CEREZINI; CASTRO, 2022).



Figura 5 - Área com vegetação de caatinga densa no distrito de Cacimbinha/ Forquilha/CE.
Fonte: Késsia (2024).

Uma medida viável de conservação seria a criação de Unidades de Conservação, para proteger essas áreas, protegendo a biodiversidade local e regional. Palestras promovidas pelos representantes comunitários dessas áreas rurais com o intuito de propagar a Educação Ambiental para as famílias agricultoras.

Atualmente, a questão da degradação da Caatinga tem ganhado notoriedade nas discussões globais, sendo um processo de desertificação de extensas áreas no interior do bioma. Conforme Cerenizi e Castro (2022), a degradação ambiental de um ecossistema e a criação de condições similares às desérticas ocorrem em função da ação humana. No geral, a área suscetível à desertificação localiza-se quase que inteiramente na Caatinga.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das áreas queimadas demonstrou não apenas a perda direta de biodiversidade e ecossistemas, mas também revelou os efeitos a longo prazo que podem impactar negativamente nas condições do solo, na qualidade da água e nos padrões climáticos locais. A interligação complexa entre fogo, clima e ecologia destacou a necessidade imediata de ações integradas frente aos problemas das queimadas.

A comparação entre áreas queimadas em diferentes momentos históricos proporcionou uma visão valiosa das mudanças ao longo do tempo. Destacamos a importância das ações humanas na prevenção e no controle de incêndios florestais. As práticas inadequadas de uso da terra, o

desmatamento e as condições climáticas extremas de seca contribuem fortemente para os processos de desertificação do Bioma Caatinga.

Os impactos socioeconômicos das queimadas foram evidentes, afetando diretamente as comunidades locais que dependem dos recursos naturais para subsistência. É preciso destacar a necessidade de soluções que considerem não somente os aspectos ambientais, mas também as realidades sociais e econômicas das populações rurais afetadas.

Ao enfrentar os desafios das queimadas, deve levar em conta o reconhecimento da complexidade do problema, ressaltando a urgência em trabalhos colaborativos entre diversos setores, como: Comunidade local, Universidade e Poder Público. Esta pesquisa fornece uma base para a tomada de decisões pautadas nas realidades locais e a implementação de medidas práticas para proteger nossos ecossistemas da caatinga e garantir um futuro sustentável para as gerações futuras.

Conclui-se, com base nos trabalhos utilizados como referências, que os mesmos concordam sobre a necessidade de maior conhecimento sobre o Bioma Caatinga e melhora em ações de conservação. Além disso, ressalta-se que é fundamental o incentivo às pesquisas de campo, para aprofundar o conhecimento científico local, especialmente das áreas mais susceptíveis às queimadas, como é o caso da zona rural do município de Forquilha/Ce.

Resolver completamente os casos de queimadas é um desafio enorme, porém pequenas ações, como bem apresentadas neste trabalho, fazem grande diferença. Ações sustentáveis promovem uma mudança quanto à preservação do bioma caatinga.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, T. A.; GOMES FILHO, R. R. Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 7, n. 4, p. 177–189, 2022.

BELLO, J. P.; FREITAS, A. C.; MARIA VIEIRA, E. Uma Análise do risco de fogo para o bioma Caatinga. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 32, n. 19, p. 734–759, 2023.

CEREZINI, M. T.; DE CASTRO, C. N. O sistema nacional de unidades de conservação da natureza (snuc) e a preservação da caatinga. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, v. 27, p. 51-63, 2022.

EUGENIO, C. F. *et al.* Definição de locais ótimos para instalação de torres de detecção de incêndios florestais: uma abordagem geotecnológica e estatística. In: LORENZON, A. S. *et al.* (Org.). **Incêndio florestal: princípios, manejo e impactos**. Viçosa: UFV, 2018. p. 141-155.

FALCÃO SOBRINHO, J. **A Natureza do Vale do Acaráu: um olhar através das sinuosidades do relevo**. Sobrea: Sertão Cult, 2020. 188p.

FALCÃO SOBRINHO, J.; BARBOSA, F. E. L. **Perdas de solo em área agrícola do semiárido**. **Mercator**, Fortaleza, v. 21, 2022.

FALCÃO SOBRINHO, J.; CARVALHO, B. L. Relief Cartography as a Means of Communication in Geographic Science. **International Journal Semiarid**, v. 6, n. 6, p. 130-154, 2023.

FRIZZO, T. L. M. *et al.* Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de formações savânicas do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, p. 365-379, 2011.

HAUFF, S. N. **Representatividade do Sistema Nacional de Conservação de Unidades de Conservação na Caatinga**. Brasília: PNUD, 2010. 54p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012>. Acesso em: 25 de jan. 2024.

IPECE - INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO ESTADO DO CEARÁ. **Perfil Básico Municipal 2017**. Ceará. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal-2017/>. Acesso em: 25 de jan. 2024.

JESUS, J. B. D. *et al.* Análise da incidência temporal, espacial e de tendência de fogo nos biomas e unidades de conservação do Brasil. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v. 30, n. 1, p. 176-191, 2020.

LIGHTY, J. S.; VERANTH, J. M.; SAROFIM, A. F. Combustion aerosols: factors governing their size and composition and implications to human health. **Journal of the Air & Waste Management Association**, v. 50, n. 9, p. 1565-1618, 2002.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, v. 14, p. 157-168, 2004.

MELO, A. V.; CIRNE, M. V. Análise do programa de Brigadas em Pernambuco no contexto da importância das ações do manejo integrado do fogo. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, n. 1, p. 299, 2019.

PANIZZA, A. C. **A importância da Mata ciliar**: entenda por que as formações vegetais ciliares são essenciais para os ecossistemas e para os recursos hídricos. São Paulo. 2016.

RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J. V. de. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estudos avançados**, v. 16, p. 125-148, 2002.

SANTOS, A. C. C. *et al.* Contextualização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil e na Embrapa. In: HAMMES, V. S. *et al.* (Eds.). **Pesquisa e Inserção Agropecuária na Agenda 2030**. Brasília: EMBRAPA, 2018. cap. 1, p. 13-23.

SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; KLAMT, E. **Classificação da Aptidão Agrícola das Terras**: Um Sistema Alternativo. Guaíba: Ed. Agrolivros, 2007. 70p.

SILVA, V. P. R. *et al.* Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 131-138, 2011.

TORRES, F. T. P. *et al.* Mapeamento da suscetibilidade a ocorrências de incêndios em vegetação na área urbana de Ubá-MG. **Revista Árvore**, v. 38, p. 811-817, 2014.

WANG, H. *et al.* Simulation of soil loss under different climatic conditions and agricultural farming economic benefits: The example of Yulin City on Loess Plateau. **Agricultural Water Management**, v. 244, p. 1-13, 2021.