DINÂMICA DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS: UMA REVISÃO ACERCA DOS PREJUÍZOS AO BIOMA CERRADO

Letícia Braz de Macêdo[1], Érico Rodrigues Gomes[2], Bruna de Freitas Iwata[3]

[1] Mestranda do Programa Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial – MAPEPROF/IFPI; Teresina, Brasil (leehmaced@gmail.com)
[2]Prof. Dr. do Mestrado em Análise e Planejamento Espacial – MAPEPROF/IFPI; Teresina, Brasil (erico.gomes@ifpi.edu.br)
[3]Profa. Dra. do Mestrado em Análise e Planejamento Espacial – MAPEPROF/IFPI; Teresina, Brasil (iwata@ifpi.edu.br)

Resumo: Os incêndios têm sido um dos maiores problemas socioambientais que mais tem causado danos para todas as formas de vida. Os incêndios florestais estabelecem um dos perigos presentes no cotidiano, tendo em vista que a sua ocorrência pode resultar em risco à saúde humana e animal, destruição de infraestruturas, interrupção de atividades, além de efeitos sobre o ambiente. O Cerrado brasileiro é um bioma que possui algumas características que favorecem a ocorrência de incêndios, entretanto, esse ecossistema vem sendo atingido fortemente com incêndios florestais a ponto de desencadearem inúmeros prejuízos ambientais, referentes à qualidade do ar, à fauna, à flora, resultando em perda de biodiversidade, e econômicos, manifestando interferência direta nas atividades de agricultura e em suas instalações. Tendo em vista a gravidade deste problema, a presente proposta de pesquisa tem como objetivo realizar uma discussão acerca dos impactos socioambientais ocasionados pelos incêndios florestais do bioma Cerrado, com base em uma revisão atual de literatura, que utiliza o intervalo temporal de 2017 a 2022, e o acervo do banco de Dados do Portal Capes Periódico.

Palavras-chave: Impactos socioambientais; biodiversidade; ecossistemas**.**

INTRODUÇÃO

O Cerrado é a maior região de savana tropical da América do Sul, incluindo grande parte do Brasil Central, parte do nordeste do Paraguai e leste da Bolívia, sendo o segundo bioma brasileiro em extensão (MMA, 2011). O Cerrado faz limite com outros quatro biomas brasileiros: ao norte, encontra-se com a Amazônia, a nordeste com a Caatinga, a sudeste com a Mata Atlântica e a sudoeste, com o Pantanal. (...) Ocupa aproximadamente 24% do território brasileiro, possuindo uma área total estimada em 2.036.448 km². Sua área abrange o Distrito Federal e dez estados: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, somando aproximadamente 1.330 municípios.

Esse bioma tão vasto possui algumas características que favorecem a ocorrência de incêndios, como: a sazonalidade climática, com grandes períodos de estiagem, e vegetação predominantemente aberta dominada por gramíneas altamente inflamáveis, além de necessitar do fogo para a manutenção de seus processos ecológicos. Dessa forma, esse ecossistema vem sendo atingido fortemente com incêndios florestais a ponto de desencadearem inúmeros prejuízos ambientais, referentes à qualidade do ar, à fauna, à flora, resultando em perda de biodiversidade, e econômicos, manifestando interferência direta nas atividades de agricultura e em suas instalações.

Os incêndios e as queimadas sem controle são um dos principais responsáveis por danos aos ecossistemas florestais e dependendo da área de abrangência, das características do local e intensidade pode resultar em prejuízos expressivos ao ambiente com a supressão da flora e fauna, além de perdas materiais e humanas. (Coelho; Goulart, 2019)

Os incêndios e as queimadas ocorridos no bioma Cerrado revelam um cenário preocupante, principalmente pelo bioma apresentar uma considerável importância ecológica. Segundo Viera Junior (2018), a biodiversidade do Cerrado é equivalente a cerca de 5% da diversidade da fauna mundial e 33% da biota brasileira. Estima-se que exista 6 mil espécies vegetais vasculares no Bioma Cerrado, tornando-o um dos 25 hotspots de biodiversidade do planeta.

Iembo e Galvani (2020), defendem que os incêndios são uma ameaça para as Unidades de Conservação (UC) e, dentre outros fatores, possuem relação íntima com as condições urbanas. Mediante os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Fogo foi possível identificar o período de julho a novembro como o mais propício para ocorrência de incêndios florestais, sendo percebida a influência de eventos climáticos na distribuição anual dos incêndios, além da pressão de atividades antrópicas que as UC sofrem no seu entorno (IEMBO; GALVANI (2020) apud TORRES et al (2016).

Com o crescimento da atividade agropecuária no bioma Cerrado, o Brasil se tornou um dos maiores produtores globais de *commodities* agrícolas. Conforme Souza (2021) apud Nascimento (2000), as queimadas têm sido um dos instrumentos mais utilizados nas atividades produtivas, o que contribuiu em larga escala para o desmatamento, todavia, em razão de não representar custos. Este fato combinado à falta de uma fiscalização efetiva, ocasiona que o fogo descontrolado atinge complexos vegetacionais diversos, de modo a se propagar por vários hectares.

Deste modo, perante a gravidade dos incêndios florestais, torna-se de fundamental importância realizar uma discussão acerca do desenvolvimento de técnicas de monitoramento e medidas de alerta que visem à previsão e o combate a esse problema ambiental, objetivando a prevenção e a redução de seus impactos. A presente proposta de pesquisa tem como objetivo realizar uma discussão acerca dos impactos socioambientais ocasionados pelos incêndios florestais do bioma Cerrado, com base em uma revisão de literatura, com intervalo temporal de 2017 a 2022, e o acervo do banco de Dados do Portal Capes Periódico.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente proposta de investigação foi desenvolvida por meio de uma pesquisa bibliométrica. Para tal, foi utilizada a plataforma Portal Capes Periódicos como fontes de acervo, pelo Acesso CAFe. Logo após, foi realizada uma busca por artigos científicos com intervalo temporal de 2017 a 2022. A busca se deu mediante as palavras-chave "incêndios florestais" e "cerrado", sendo posteriormente pesquisadas no idioma inglês e espanhol. Quanto ao tipo de recurso, o filtro aplicado correspondeu a artigos e dissertações. Ao total foram encontrados 465 resultados. Como critério utilizado para a seleção dos artigos e dissertações consultadas, foi utilizado o filtro "Revisado por Pares". Este fato justifica-se por corresponderem a materiais que já passaram por uma avaliação e revisão prévia, apresentando assim maior consistência. Ao final, dos 465 resultados encontrados, foram utilizados 16 artigos científicos para a construção do presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma abordagem quali-quantitativa dos efeitos dos incêndios no Cerrado, Velazco et al. (2019) discutem que os incêndios de alta intensidade têm se tornando cada vez mais recorrentes em várias regiões do mundo, inclusive em regiões naturalmente propensas e adaptadas ao fogo, em função das mudanças climáticas e das ações antrópicas, principalmente devido o desmatamento. Dentre os anos de 2018 e 2019, o Cerrado teve quase 7.000 km² da vegetação destruída, se encontrando seriamente ameaçado pelo desmatamento.

Conforme Melo et al. (2021), o bioma do Cerrado tem sofrido uma rápida e acentuada redução da sua área natural, o que se deve em grande parte à atividade pecuária, além de outras pressões antrópicas, como mudanças nos regimes de queimadas, ameaçando permanentemente as áreas remanescentes. Essas pressões têm sido cada vez mais intensas e frequentes, principalmente devido à expansão da fronteira agrícola. Como resultado, embora a produtividade por hectare tenha aumentado consideravelmente nas últimas décadas, a taxa de substituição de vegetação natural por áreas cultivadas no Cerrado permanece com os maiores valores entre os biomas brasileiros.

Freire et al. (2018), realizaram uma avaliação das ocorrências de incêndios florestais no estado do Tocantins de 2003 a 2015, e constataram que as atividades agropecuárias foram relatadas como causa da maioria dos incêndios registrados em seus relatórios, correspondendo a 513 incêndios. Os autores verificaram que essas atividades variam entre a queima para limpeza da área, renovação da pastagem natural e plantada, queima para restos de exploração. Esse resultado faz um alerta para o uso indiscriminado do fogo na atividade agropecuária, tendo em vista que essa foi a principal causa dos incêndios.

Rodrigues (2021), observou que a incidência de incêndios, tem trazido sérios danos ambientais, como a devastação da vegetação, a diminuição da biodiversidade, e consequentemente, dúvidas sobre a efetividade da Unidade de Conservação (UC) Parque Nacional Serra da Canastra (PNSC), no bioma Cerrado. O autor destaca que é notória a falta de investimentos, pesquisas cientificamente relevantes e de infraestrutura na citada UC, o que alerta para uma maior atenção dos órgãos governamentais. O PNSC protege um dos principais biomas brasileiros, com uma biodiversidade ímpar, o Cerrado, que tem sido

negligenciado e devastado pela expansão agropecuária nesses territórios, o que exige medidas para (re)formulações de políticas públicas para proteção efetiva das UCs.

Rosa (2020) investigou e concluiu que os incêndios severos e consecutivos no Cerrado potencialmente perturbam a estratificação vertical típica entre a fauna de formigas arborícolas e terrestres, o que pode levar à homogeneização geral da comunidade de formigas existente. Além disso, as formigas arborícolas estão envolvidas em múltiplas interações com outros insetos, bem como com suas plantas hospedeiras, resultando em prejuízos nas interações entre fauna e flora.

Conforme Souza (2019), o Cerrado passa sazonalmente por uma estação seca na qual praticamente não chove. Isso, associado às altas temperaturas do ar e ventos fortes, potencializa as condições favoráveis para a ocorrência e propagação de incêndios florestais levando o fogo a consumir áreas cada vez maiores.

Da Costa (2020) apud Klink et al. (2005), afirma que as transformações ocorridas nesse bioma conduziram grandes danos ambientais como fragmentação de hábitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais. Entretanto, o que tem chamado à atenção dos pesquisadores é o índice bastante elevado de focos de incêndios nesse bioma, que vai muito além do previsto, resultando em perdas significativas aos ambientes.

Silva et al. (2017) realizaram um estudo sobre as queimadas no Cerrado brasileiro no período de 2010 a 2016, e apuraram que esta é a região com maior ocorrência de focos de queimadas do Brasil, e que estas queimadas ocorrentes no período compreendido da pesquisa, destruíram parte da vegetação de todos os estados que compõem este bioma. Dentre os estados prejudicados, o Mato Grosso e o Maranhão se apresentaram como os estados do Cerrado que mais sofrem com as queimadas no Brasil, trazendo consigo um cenário de ampla devastação tanto ao meio ambiente, quanto ao homem e a estrutura socioeconômica existente no país.

Montenegro (2019), defende que para evitar e diminuir os danos causados pelos incêndios para a vegetação e a fauna nativa do Cerrado, é importante que a realização de queimas seja prescrita em forma de mosaicos com intervalo e época variáveis.

Desta forma, pela dimensão dos impactos decorrentes dos incêndios neste bioma, torna-se necessário realizar uma discussão acerca das políticas de Educação Ambiental e instauração das Unidades de Conservação. Segundo Oliveira (s.d), no Brasil, a política nacional em torno da Educação Ambiental ocorre com o surgimento de programas governamentais, que contribuíram para a consolidação das políticas ambientais no cenário nacional. Estes programas e políticas ambientais são de suma importância para o desenvolvimento sustentável tanto nacionalmente quanto nos Estados e municípios.

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, §1°, VI, estabelece que é obrigação do Poder Público de "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente". Por sua vez, a Política Nacional do Meio Ambiente, determina a "educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente".

O Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA, afirma que suas ações se destinam a assegurar, no âmbito educativo, a integração equilibrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade – ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política – ao desenvolvimento do país, resultando em melhor qualidade de vida para toda a população brasileira, por intermédio do envolvimento e participação social na proteção e conservação ambiental e da manutenção dessas condições ao longo prazo.

É neste sentido que se torna possível afirmar que se existe uma carência da efetiva proteção das unidades de conservação e da criação de novas unidades, de modo que se possa estabelecer medidas para diminuir os incêndios florestais nesse bioma. Rosa (2020) apud Durigan e Ratter (2016), afirma que, nesse sentido, a conservação deste bioma depende da criação de novas UCs e da proteção das UCs existentes, e deve incluir a adoção de medidas para mitigar a ocorrência de incêndios não controlados.

CONCLUSÃO

Através da revisão de literatura acerca dos incêndios florestais ocorridos no Cerrado, foi possível perceber que apesar deste bioma apresentar caraterísticas favoráveis à ocorrência de incêndios, como: a sazonalidade climática, com grandes períodos de estiagem, e vegetação predominantemente aberta dominada por gramíneas altamente inflamáveis, além de necessitar do fogo para a manutenção de seus processos ecológicos, o Cerrado tem sido afetado de maneira extremamente negativa pelos incêndios florestais. O bioma tem apresentado prejuízos

decorrentes da ação do fogo muito além do previsto, resultando na perda de grande parte de sua vegetação nativa.

Foi possível identificar, através das produções acadêmicas mais recentes, que os autores têm constatado que a atividade agropecuária é a maior causa da queima neste bioma. Dentre as motivações para esta atividade econômica encontram-se: a queima para limpeza da área, renovação da pastagem natural e plantada, queima para restos de exploração. Também foi possível averiguar que os resultados obtidos com as produções científicas recentes se assemelham à padrões já encontrados nas literaturas mais antigas, reafirmando um padrão já existente, entretanto, chamando atenção para a intensificação crescente desse problema ambiental.

Dentre os principais impactos ambientais ocasionados pela incidência dos incêndios florestais, destacam-se: perda da biodiversidade de fauna e flora nativa, prejuízos ás interações ecossistêmicas do bioma Cerrado, desequilíbrios no ciclo do carbono e possíveis alterações climáticas regionais. Neste sentido, concluiu-se que se existe uma carência da efetiva proteção das unidades de conservação e da criação de novas unidades, de modo que se possa estabelecer medidas para diminuir os incêndios florestais nesse bioma.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) e ao Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial (MAPEPROF).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988) Constituição da República Federativa do Brasil.

BRASIL. Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). Educação Ambiental: por um Brasil sustentável. 4. ed. Brasília, 2014.

COELHO, A. L. N.; GOULART, A. C. de O. Cartografia de queimadas e incêndios aplicados à mitigação de desastres e conservação de paisagens. Revista PerCursos, Florianópolis, v. 20, n. 43, p. 66-90, maio/ago. 2019

DA COSTA, Carlos Alberto. **O que os olhos não veem o coração não sente: o conflito socioambiental no cerrado**. Editora Dialética, 2020.

DA SILVA CINTRA, Larissa et al. Inflamabilidade de espécies florestais do Cerrado Sensu Stricto e seu potencial para implantação de cortina de segurança. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 8, n. 4, p. 290-296, 2020.

IEMBO, Jorge Luiz Vargas; GALVANI, Emerson. VULNERABILIDADE A INCÊNDIOS FLORESTAIS: REFLEXÕES ACERCA DO PARQUE ESTADUAL DO JUQUERY E SEU ENTORNO. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, 2021.

MELO, P. ; SPARACINO, J. ; ARGIBAY, D. S. ; SOUSA JUNIOR, V. ; BARROS, R. F. M. ; ESPINDOLA, G. . Assessing Wildfire Regimes in Indigenous Lands of the Brazilian Savannah-Like Cerrado. Fire, v. 4, p. 34, 2021.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado. Brasília: MMA, 2011.

MONTENEGRO, Samuel da Rocha. Efeitos do manejo do fogo na estrutura de comunidades lenhosas em formações savânicas do Cerrado. 2019.

SOUZA, M. A. F. O bioma Cerrado e o uso do fogo à luz da Lei 12.651/2012 e da Constituição Federal de 1988. Goiânia. 2021.

OLIVERIO, Eduarda Rezende. Comportamento do fogo em três fitofisionomias florestais para proteção contra incêndios florestais na Fazenda Água Limpa. 2017.

OLIVEIRA, Gabriel Garcia de. Análises do programa cerrado do Governo do Estado da Bahia: premissas da educação ambiental na prevenção e combate a incêndios florestais.

ROSA, Thaynah Faria et al. Incêndios de alta intensidade e seus efeitos sobre a comunidade de formigas arborícolas do Cerrado. 2020.

RODRIGUES, William Fortes; DA COSTA, Igor Gabriel. DANOS AMBIENTAIS PROVOCADOS POR INCÊNDIOS NO CERRADO: uma análise entre os anos de 2004 e 2019 no Parque Nacional da Serra da Canastra-MG. **Ensaios de Geografia**, v. 7, n. 14, p. 163-188, 2021.

FREIRE, Sávio; GOMES, Ricardo Da Silva; SÁNHEZ Eduardo De Mattos. *Manejo Integrado Do Fogo | Monitoramento Da Biodiversidade*. Zenodo, 2018.

SOUZA, Michel Aquino de; VALE, Ailton Teixeira do. Levantamento de plantas de baixa inflamabilidade em áreas queimadas de Cerrado no Distrito Federal e análise das suas propriedades físicas. **Ciência Florestal**, v. 29, p. 181-192, 2019.

SILVA, Laura; VERAS, Daniel; CHAVES, Jéssica. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: UM ESTUDO SOBRE AS QUEIMADAS NO CERRADO BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2010 A 2016. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 14, n. 26, 2017.

VELAZCO, S.J.E., VILLALOBOS, F., GALVÃO, F., DE MARCO JUNIOR, P. 2019. A dark scenario for Cerrado plant species: Effects of future climate, land use and protected areas ineffectiveness. Diversity and Distributions, 1-14.

VIEIRA JÚNIOR, Wagner Gonçalves. INCÊNDIOS FLORESTAIS E TEOR DE GLOMALINA EM SOLOS SOB VEGETAÇÃO DE CERRADO. 2018.