

PKS

PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT

REVISTA DE
GEOGRAFIA

Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE

OJS

OPEN
JOURNAL
SYSTEMS

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia>

QUEIMADAS NA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE DAS PESQUISAS DESENVOLVIDAS NOS ÚLTIMOS 25 ANOS (1993-2017)

Giordani Rafael Conceição Sodré¹, Everaldo Barreiros de Souza², Bergson Cavalcanti de Moraes³

¹ Dr. em Ciências Ambientais, Meteorologista na Universidade Federal do Pará, Belém/PA. E-mail: giordani@ufpa.br; <https://orcid.org/0000-0002-8918-973X>

² Dr. Em Meteorologia, Professor e Pesquisador na Universidade Federal do Pará, Belém/PA. E-mail: everaldo@ufpa.br; <https://orcid.org/0000-0001-6045-0984>

³ Dr. em Ciências Agrárias, Professor e Pesquisador na Universidade Federal do Pará, Belém/PA. E-mail: bergson@ufpa.br; <https://orcid.org/0000-0003-0052-1570>

Artigo recebido em 20/08/2019 e aceito em 17/02/2021

RESUMO

A utilização de fogo como forma de limpeza do solo está amplamente inserida no processo produtivo da Amazônia, sendo um dos elementos que impulsionam a expansão agrícola na região. Contudo, seu uso sem controle tem provocado um aumento significativo de focos de queimadas, resultando na expressiva elevação da contribuição da região Amazônica nos últimos 25 anos, passando de 20% para 40% do total de queimadas registradas no Brasil. Considerando este cenário ambiental foi realizada a análise quantitativa e qualitativa das pesquisas publicadas nos últimos vinte e cinco anos (1990 a 2017) sobre uso do fogo no campo na região Amazônica, com o objetivo de entender como o desenvolvimento das mesmas contribuiu no entendimento, controle e combate às queimadas. Os resultados mostraram que houve uma tendência na forma como a questão da queimada foi abordada, focando principalmente sobre impactos ambientais e nas formas de monitoramento, uso controlado, alternativas e impactos econômicos foram abordados em menor proporção. O atual cenário de queimadas na Amazônia pode estar relacionado a uma combinação de escolhas, como a questão das queimadas poderia ter sido tratada e como de fato ela foi.

Palavras-chave: Queimadas na Amazônia, Abordagem Acadêmica, Educação Ambiental.

WILDFIRES IN THE AMAZON: AN ANALYSIS OF THE RESEARCHES DEVELOPED IN THE LAST 25 YEARS (1993-2017)

ABSTRACT

The use of fire as a way of cleaning the soil is widely inserted in the productive process of the Amazon, being one of the elements that drive the agricultural expansion in the region. However, their uncontrolled use has led to a significant increase in outbreaks of wildfires, resulting in a significant increase in the contribution of the Amazon region in the last 25 years, from 20% to 40% of total wildfires recorded in Brazil. Considering this environmental scenario, a quantitative and qualitative analysis of the research published in the last twenty-five years (1990 to 2017) on the field's use of fire in the Amazon region was carried out, in order to understand how their development contributed to the understanding, control and and fight the wildfires. The results showed that there was a trend in the way the issue of wildfires was addressed, focusing mainly on environmental impacts and the ways in which monitoring, controlled use, alternatives and economic impacts were addressed to a lesser extent. The current scenario of wildfires in the Amazon may be related to a combination of choices, how the issue of burning could have been addressed and how it actually was.

Keywords: Amazonian wildfires, Academic Approach, Environmental Education.



BRULER EN AMAZONIE: UNE ANALYSE DES RECHERCHES MENEES AU COURS DES 25 DERNIERES ANNEES (1993-2017)

RÉSUMÉ

L'utilisation du feu comme moyen de nettoyer le sol est largement insérée dans le processus de production de l'Amazonie, étant l'un des éléments qui stimulent l'expansion agricole dans la région. Cependant, son utilisation incontrôlée a entraîné une augmentation significative des foyers d'incendies, entraînant une augmentation significative de la contribution de la région amazonienne au cours des 25 dernières années, passant de 20% à 40% du total des incendies enregistrés au Brésil. Compte tenu de ce scénario environnemental, une analyse quantitative et qualitative de la recherche publiée au cours des vingt-cinq dernières années (1990 à 2017) sur l'utilisation du feu sur le terrain en Amazonie a été menée, afin de comprendre comment leur développement a contribué. pour comprendre, contrôler et combattre les incendies. Les résultats ont montré qu'il y avait une tendance dans la façon dont le problème brûlant était traité, se concentrant principalement sur les impacts environnementaux et dans les moyens de surveillance, d'utilisation contrôlée, de solutions de remplacement et les impacts économiques étaient traités dans une moindre proportion. Le scénario de gravure actuel en Amazonie peut être lié à une combinaison de choix, à la manière dont le problème de la gravure aurait pu être résolu et à la manière dont il était réellement.

Mots clés: Brûler en Amazonie, approche académique, éducation environnementale.

INTRODUÇÃO

As queimadas estão amplamente inseridas no processo produtivo da Amazônia, sendo um dos elementos que impulsionam a expansão agrícola na região. Ela já era usada em pequenas propriedades por caboclos amazônicos e indígenas (LEONEL, 2000), passou a ser utilizada sem controle em pequenas e médias propriedades, elevando o índice de focos de incêndios descontrolados, levando a perda de grandes áreas florestais, sua biodiversidade animal e a intensificação do processo de empobrecimento dos solos (FEARNSIDE, 2002; PEDROSO JUNIOR et al., 2008).

O uso do fogo é considerado um método barato para preparar a terra para o plantio de culturas e para a limpeza de pastagens, pois, as árvores derrubadas e queimadas produzem cinzas ricas em nutrientes que fertilizam o solo e, no curto prazo, aumentam sua produtividade. O fogo é usado, também, para estimular o crescimento de gramíneas forrageiras de pastagens e matar as plantas invasoras lenhosas que invadem estas pastagens. Sem o fogo, certamente os proprietários rurais teriam que investir na compra de máquinas pesadas para remover as árvores caídas e despender tempo roçando com facões as ervas daninhas que invadem as pastagens (ALENCAR et al., 1997; NEPSTAD et al., 1999a, 2001).

Existe assim uma racionalidade inerente ao uso do fogo na Amazônia semelhante àquela existente em outras florestas tropicais úmidas. Nesse sentido, a racionalidade do produtor face à restrição de recursos, tais como baixa oferta de mão de obra, baixa rentabilidade agrícola, inexistência de alternativas economicamente viáveis e baixa qualidade do solo para a agricultura podem explicar a utilização intensa do fogo nas atividades agropecuárias (NEPSTAD et al., 1999a,b, 2001). Devido



a todos esses fatores o processo de derrubada e queimada se tornou o instrumento predominante para o preparo do solo na região Amazônica, sobretudo em pequenas e médias propriedades (HOMMA et al., 1993).

Até a metade da década de 1980 não era disponível as tecnologias via sensoriamento remoto por satélites para análises espaciais mais amplas e precisas, assim, grande parte dos estudos eram feitos *in loco* e o uso do fogo no campo geralmente não era o foco da pesquisa, mas era retratado como parte da prática comum de manejo da terra, sempre ressaltando os impactos do excesso do seu uso ao ambiente (WISNIEWSKI, 1970; SCHUBART, 1977; HARWOOD, 1979; FEARNSIDE, 1979, 1980; ANDRADE, 1980; SERRÃO, 1984; DIAS FILHO, 1987). Também das condições socioeconômicas que contribuíam para a difícil alteração desta prática (EMBRAPA, 1974; HOMMA, 1980). E quando a queimada era o foco limitava-se a mostrar como o mau uso ou o excesso poderia trazer um impacto local no sentido de perda da biodiversidade (LIMA, 1958; BRINKMANN e NASCIMENTO, 1973; FALESI, 1980)

Trabalhos sobre mudanças climáticas, emissão de CO₂ eram raros antes de 1988 (ano de criação do Painel internacional sobre Mudanças Climáticas – IPCC), assim, algumas pesquisas que focavam os impactos das queimadas, ressaltavam que não era a prática em si o problema, mas a falta de organização e controle sobre a mesma. Segunda Falesi *et al.*, (1980):

O efeito das queimadas sobre o solo e a vegetação é bastante contraditório, isto porque as opiniões são baseadas apenas em fatos históricos, sem medidas precisas. pesquisas dão evidências de que isto se deve a um super excesso de pastoreio. A queima deve causar perdas de nitrogênio e enxofre, assim como de certos contribuintes orgânicos. Entretanto estas perdas não implicam necessariamente no declínio destes elementos.

Ainda segundo Falesi *et al.*, (1980):

Com 30 anos de experiência em vários Estados brasileiros, Vicent (1935) provou não terem fundamento as afirmativas de que o fogo seria o responsável pelo empobrecimento do solo com respeito ao *húmus*, *nitrogênio* e redução de Fertilidade. Em sua opinião pessoal, a queima, usada devidamente e com discricção, traz certas vantagens como eliminação de ervas invasoras e de pestes parasitas de rebanhos e que o insucesso da prática e os impactos provocados têm sido indevidamente atribuídos ao sistema de cultivo, pois na realidade, trata-se de um problema socioeconômico.

Ao longo da década de 1990, impulsionado pelo cenário de alerta global sobre as mudanças climáticas, mais pesquisas passaram a ser realizadas, principalmente pela iniciativa pública por meio da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Universidades Federais, para o desenvolvimento de novas tecnologias com a intensão de diminuir ou se possível eliminar a prática da queimada nas atividades rurais (SÁ et al., 2000; SÁ et al., 2007). No entanto, os esforços



empregados, ainda não conseguiram resultados significativos em termos de redução das queimadas, visto os recorrentes recordes de focos de queima na Amazônia registrados todos os anos.

Nesta pesquisa, avaliamos a produção científica sobre o uso do fogo no campo realizada entre a década de 1990 até o ano de 2017 para entender como as pesquisas foram desenvolvidas, qual o principal foco, principais resultados gerados e avaliar o conhecimento produzido com cenário atual de queimadas na Amazônia oriental.

METODOLOGIA

Critérios para Seleção e Análise dos Dados

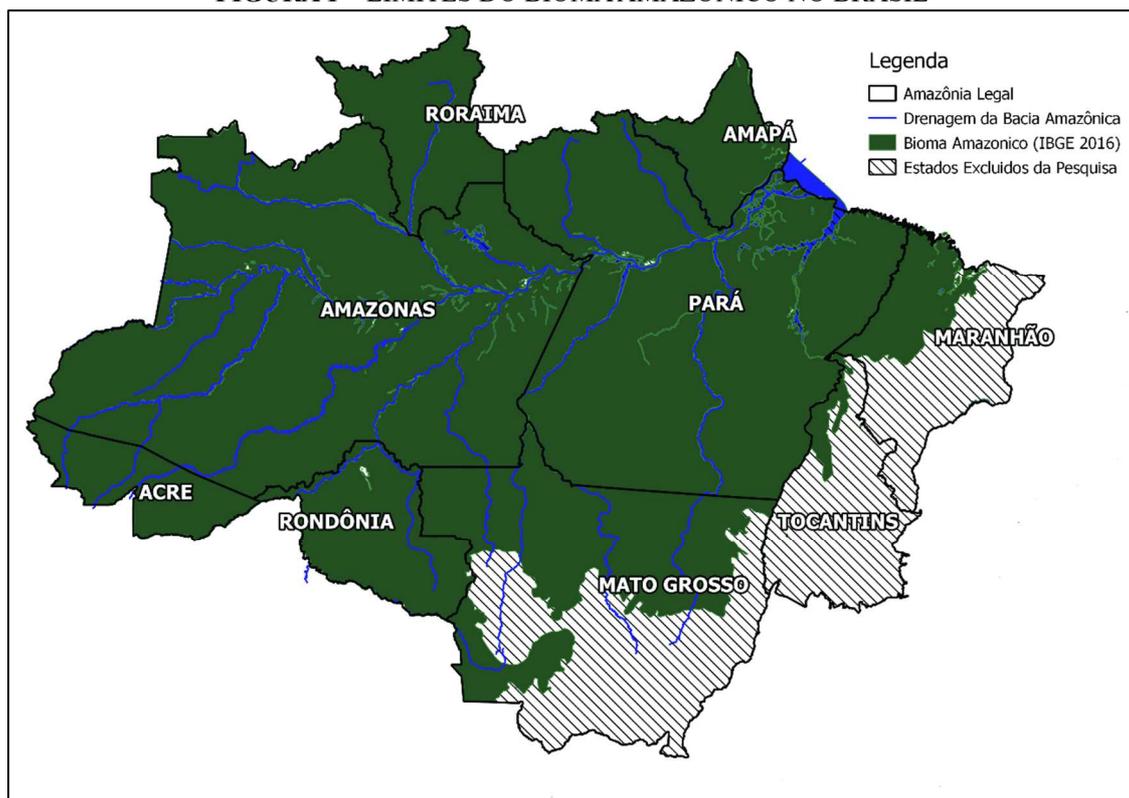
Para a formação do banco de dados desta pesquisa, foi utilizado a metodologia descrita em Treinta et al., (2014), onde optou-se por realizar as buscas das publicações nas duas bases de dados bibliográficos mais utilizados no meio acadêmico (MIRANDA e CARVALHO, 2017) – Google Acadêmico e Portal Periódico CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) – onde as palavras chaves utilizadas foram: “Fogo (Queimadas) na Amazônia”; “Uso do fogo no campo”; “Alternativas as Queimadas” e “Queimadas”. O levantamento de informações por tema foi conduzido até 30º página web de cada banco de dados.

O período selecionado foi do ano de 1990 a 2017, as publicações foram selecionadas ano a ano dentro dos bancos de dados já mencionados. Os arquivos considerados foram: Artigos científicos, livros e produções técnicas (relatórios ambientais oficiais), cujo foco fosse exclusivamente o tema queimadas no território amazônico.

Entenda-se como território amazônico os estados: Amazonas, Pará, Amapá, Roraima, Rondônia e Acre (Figura 1). Não foram consideradas pesquisas desenvolvidas nos estados do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso devido os mesmos representarem zonas de transição entre biomas do cerrado e pantanal, respectivamente, onde as pesquisas sobre queimadas nessas localidades podem não necessariamente estar relacionadas a porção do bioma amazônico pertencente a estas localidades.



FIGURA 1 – LIMITES DO BIOMA AMAZÔNICO NO BRASIL



Fonte: Autor, 2021

Foi realizada a análise quantitativa com o objetivo de classificar o total de documentos encontrados em cinco grupos: monitoramento; impactos ambientais; alternativas ao uso do fogo; uso controlado e impactos econômicos. Em seguida foi realizada a análise qualitativa para revisão dos principais pontos destacados em cada grupo criado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do processo descrito na metodologia, foram selecionados 226 arquivos: 215 artigos científicos, 3 livros e 8 documentos oficiais (relatórios oficiais sobre grandes queimadas, relatórios EMBRAPA sobre métodos de plantio e alternativas à queimada). Para detalhar melhor os dados da pesquisa, os arquivos foram subdivididos de acordo com sua abordagem de um ou mais temas (Tabela 1). Como a classificação foi feita por temas, alguns arquivos foram repetidos devido abordarem mais de um assunto.



TABELA 1 - PROPORÇÃO DE OCORRÊNCIA DE CADA TEMA NAS PESQUISAS REALIZADAS ENTRE OS ANOS DE 1990 A 2017.

TEMA	PERCENTUAL (%)	TOTAL DE ARQUIVOS
Impactos Ambientais	85,8	194
Monitoramento	24,7	56
Alternativas	9,3	21
Uso Controlado	7,1	16
Impacto Econômico	3,8	8

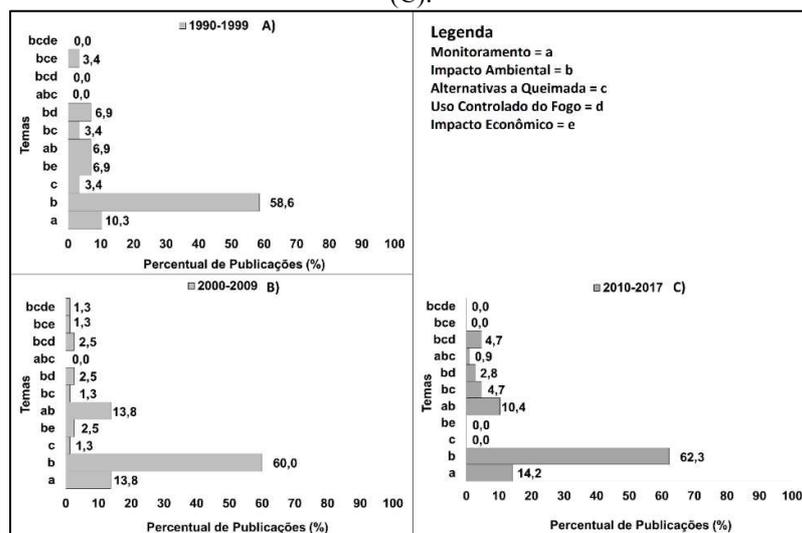
Fonte: Autor, 2021

Observa-se que a maior parte da produção foi voltada aos impactos produzidos pelo uso de queimadas no campo, estando presente 85,8% das produções. Monitoramento foi o segundo, estando presente em 24,7% dos trabalhos produzidos. Os demais temas, se somados, constituem somente 20,2% da produção. Este resultado indica que detecção e avaliação de impactos sempre foi a prioridade na pesquisa sobre as queimadas na amazonia.

Nota-se na tabela 1 que os temas relacionados a: alternativas a queimada, o uso controlado ou mesmo a viabilidade ou a dimensão economica dos impactos da queima, temas fundamentais para compreensão da complexidade que envolve o uso do fogo no campo, não são explorados com o mesmo entusiasmo pela academia e centros de pesquisa ambientais da Amazonia.

Para melhor compreender a distribuição da produção científica e a prioridade para os temas de impacto e monitoramento, classificamos as mesmas por décadas (Figura 2).

FIGURA 2 - A) DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRODUÇÃO CIENTIFICA SOBRE QUEIMADAS NA AMAZÔNIA POR TEMA NA DÉCADA DE 1990 (A), DÉCADA DE 2000 (B), E ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2017 (C).



Fonte: Autor, 2021



Observando a Figura 2, percebe-se que os estudos sobre impactos ambientais provocados pelas queimadas e as formas de monitoramento se destacam, permanecendo como prioridade durante todo o período de estudo, saindo de 58,6% na década de 1990 (Figura 2(A)) para 62,3% até o ano de 2017 (Figura 2(C)), nota-se também que estudos sobre alternativas ao uso do fogo não seguiram o mesmo ritmo de pesquisa como os dois primeiros. Enquanto trabalhos sobre impactos ambientais e monitoramento tenderam a aumentar, o número de pesquisas sobre alternativas reduziu, na década de 1990 era de 3,4% (Figura 2(A)), na década de 2000 reduziu para 1,3% (Figura 2 (B)) das produções, e entre os anos de 2010 a 2017 este assunto deixou de ser abordado individualmente (Figura 2 (C)).

As pesquisas que envolveram os temas Uso Controlado do Fogo (d) e Impacto Econômico (e) fizeram parte da produção científica nas duas primeiras décadas analisadas (1990 e 2000), porém, a tendência decrescente de publicações sobre esses temas (Figura 2), levou praticamente ao desaparecimento dos mesmos a partir do ano de 2010. As atuais pesquisas sobre queimadas na Amazônia, potencializam principalmente as atividades de monitoramento e os impactos produzidos pelo fogo no meio ambiente, as discussões interdisciplinares também buscam relacionar os mesmos temas. Um possível motivo para este cenário pode ter sido a introdução do sensoriamento remoto como ferramenta de monitoramento e pesquisa de queimadas. Estudos que em sua maior parte eram feitos em microescala, uma fazenda ou pequenas regiões com as informações pontuais (Homma et al., 1993; Fearnside, 1995; Nepstad et al., 1995; Mackensen et al., 1996; Barbosa e Fearnside, 1999; Pyne e Goldammer, 1997). Após a introdução do sensoriamento remoto criando condições para detectar os impactos do fogo com maior precisão, tanto em pequena como em grande escala, a maior parte das pesquisas passaram a focar grandes regiões (Procopio, 2000; Cochrane e Laurance, 2002; Schroeder et al., 2008; Maeda et al., 2011; Alencar et al., 2015; Roy e Kumar, 2017).

Esta nova forma de análise pode ter levado a redução do contato dos pesquisadores com o local impactado, conseqüentemente a relação socioeconômica, necessária nas primeiras pesquisas devido a proximidade com a comunidade, foram reduzindo a medida que os pesquisadores optavam mais pelo laboratório que o campo, conseqüentemente houve a redução das abordagens socioeconômicas levando ao quadro atual.

Entender os impactos e desenvolver formas de monitoramento é fundamental para o combate e redução momentânea do problema, mas se as causas não forem discutidas e resolvidas o problema persistirá, e o aparente controle da situação pode não ser duradouro. Segundo Koerich e Erdmann (2003) a visão habitual disciplinar que foi adotada nas pesquisas ambientais, tende a deformar a visão



de mundo, o que leva a isolar os problemas do seu contexto, simplificando-os para tentar resolvê-los. Com isso, obtêm-se uma solução parcial e inadequada, dando a impressão que os problemas se repetem, quando na verdade, não foram resolvidos. (BONFIM et al., 2015).

Estas constatações podem ser observadas ao analisar a tendência do número de queimadas ocorridas entre o ano de 1999 a 2017 na região da Amazônica (Figura 3), na qual é possível observar que após a elevação dos focos observados no ano 2000, a ocorrência total de queimadas na Amazônia permaneceu sempre acima dos 60000 focos anuais. O total de focos tende a oscilar em anos onde a condição meteorológica favorece ou desfavorece a ocorrência dos mesmos, como nota-se nos anos de 2005, 2010 e 2015/2016, anos em que também foram marcados por secas extremas em alguns pontos a Amazônia (ARAGÃO *et al.*, 2007; SILVA JUNIOR *et al.*, 2019).

A maior parte das secas severas está intimamente associada os eventos de El Niño, tais como os ocorridos em 1982/83, 1986/87 e 1997/98, e consistem no aquecimento das águas do Pacífico equatorial (Marengo, 1992; Uvo et al., 1998; Ronchail et al., 2002; Marengo, 2004). Outro fenômeno é apontado como causador das secas amazônicas é o aquecimento da superfície das águas do atlântico equatorial norte (Marengo et al., 2008). A secas ocorridas em 1997, 2005, 2010 e 2015/2016 foram resultado destes dois fenômenos que alteram os mecanismos da circulação atmosférica tropical (EL Niño e aquecimento do Atlântico equatorial norte) (Marengo et al., 2008; Silva Junior *et al.*, 2019).

No entanto, mesmo com as oscilações anuais do número de focos de calor provocadas pelos mecanismos oceano atmosfera, no quadro geral o quantitativo de queimadas não se altera significativamente, pois mesmo com as interferências climáticas, a atividade antrópica é a maior responsável pelos números observados (LATORRE et al., 2017).

Outro dado que reforça a tese do controle temporário das queimadas na Amazônia, pode ser observado na Figura 4, onde nota-se que no início da década de 2000 a região Amazônica era responsável por aproximadamente 20% do total de queimadas no Brasil. No ano de 2017, dezenove anos depois, a contribuição da Amazônia dobrou, representando atualmente 40% das queimadas em território brasileiro (INPE, 2018).

Segundo Bonfim et al., (2015) a interdisciplinaridade ainda é confundida com trabalho em equipe, porém, temos clareza que sem construção de conhecimento não há interdisciplinaridade, apenas justaposição de ações parcelares, que não dão conta de atender às ameaças emergentes ao meio ambiente. Para Jacobi (2003), a postura de dependência e de desresponsabilização da população decorre principalmente da desinformação. Segundo Pádua e Tabanez (1998), somente a educação



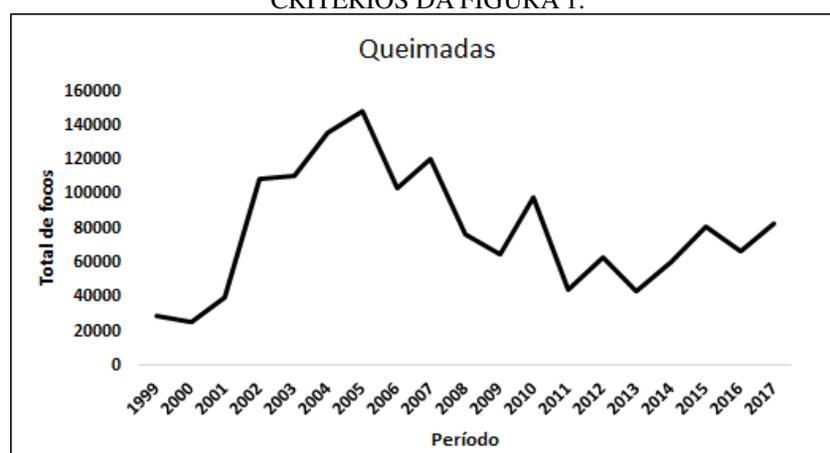
ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

A Lei 9795/1999 que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental menciona:

Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Assim, nota-se a importância de se pesquisar, não somente os impactos e as formas de monitoramento, mas alternativas e o contexto socioeconômico que envolve o problema ambiental, neste caso as queimadas, para que a implementação de controle e restrições sejam acompanhadas de educação e preparação dos produtores rurais para que os mesmos possam ver nas alternativas o procedimento ideal para o desenvolvimento de suas atividades.

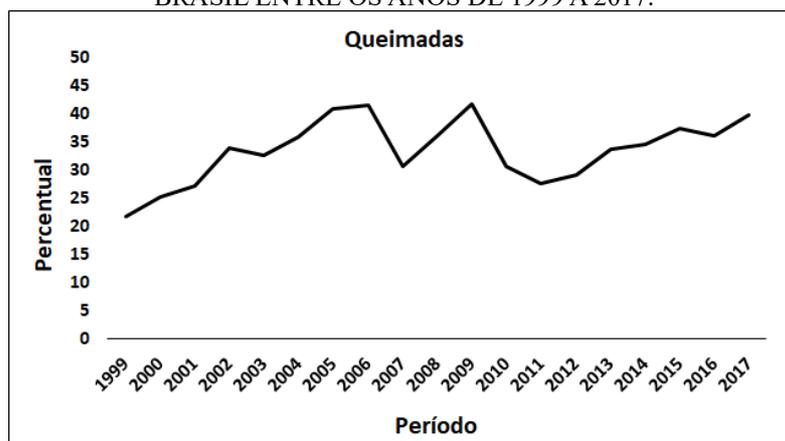
FIGURA 3 - TOTAL DE FOCOS DE QUEIMADAS OBSERVADOS ENTRE OS ANOS DE 1999 A 2017 AMAZÔNIA LEGAL (ACRE, AMAPÁ, AMAZONAS, PARÁ, RONDÔNIA E RORAIMA), SEGUNDO OS CRITÉRIOS DA FIGURA 1.



Fonte: Autor, 2021



FIGURA 4 - PERCENTUAL DE CONTRIBUIÇÃO DA REGIÃO AMAZÔNICA NO TOTAL DE QUEIMADAS NO BRASIL ENTRE OS ANOS DE 1999 A 2017.



Fonte: Autor, 2021

CONCLUSÃO

O foco das pesquisas na Amazônia sobre queimadas realizadas nos últimos 25 anos tenderam a abordar principalmente os temas sobre impactos ambientais e em formas de monitoramento, condição que contribuiu para uma redução momentânea do número de focos de queimadas, porém, esta redução não é gradual, pois parece depender mais de condições ambientais (meteorológicas) do que de fato uma mudança de comportamento.

As queimadas estão atreladas a atividade antrópica o que torna necessário uma abordagem interdisciplinar focada em alternativas de controle e educação ambiental, para que o processo de redução das queimadas passe a ser constante. Os aspectos socioeconômicos precisam ser analisados e compreendidos no mesmo ritmo que as pesquisas de impactos ambientais e monitoramento, pois, compreendendo as condições antrópicas e promovendo a conscientização ambiental no campo, a possibilidade de redução das prática de uso do fogo podem ser mais eficazes.

Pesquisas sobre alternativas e uso controlado do fogo também poderiam auxiliar na redução dos mesmos, pois a criar uma consciência ambiental é um investimento para o futuro, mas no momento atual, a gestão consciente do uso do fogo, como alternativa, poderia reduzir o número recorrente de queimadas sem controle na região Amazônica.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. A.; BRANDO, P. M.; ASNER, G. P.; Pi UTZ, F. E. Landscape fragmentation, severe drought, and the new Amazon forest fire regime. *Ecol. Appl.* 25, 1493– 1505. 2015.



- ALENCAR, A., NEPSTAD, D., SILVA, E., BROWN, F., LEFEBVRE, P., MENDOSA, E., ALMEIDA, D. & CARVALHO JR, O. Uso do Fogo na Amazônia: Estudos de Caso ao Longo do Arco de Desmatamento. **World Bank Report**. Brasília, 1997.
- ANDRADE, E. B. **Sistemas de produção em policultivo de mandioca, milho e caupi para a microrregião bragantina – Pará**. Centro de pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, 27p. 4, 1980.
- ARAGÃO, L. E. O. C.; MALHI, Y.; CUESTA, R. M. R.; SAATCHI, S.; ANDERSON, L. O.; SHIMABUKURO, Y. E. (2013). **Spatial patterns and fire response of recent Amazonian droughts**. *Geophysical Research Letters*, v. 34, L07701, 2007. doi:10.1029/2006GL028946.
- BARBOSA, R. I., FEARNSIDE, P. M. Incêndios na Amazônia Brasileira: Estimativa da Emissão de Gases do Efeito Estufa pela Queima de Diferentes Ecossistemas de Roraima na Passagem do Evento “El Niño” (1997/98). *Acta Amazonica* 29(4): 513-534. 1999.
- BONFIM, D.; PEREIRA, M. J. B.; PIERANTONI, C. R.; HADDAD, A. E.; GAIDZINSKI, R. R. Instrumento de medida de carga de trabalho dos profissionais de Saúde na Atenção Primária: desenvolvimento e validação. *Rev. esc. enferm. USP [online]*. 2015, vol.49, n.spe2, pp.25-34. ISSN 0080-6234. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420150000800004>.
- BRINKMANN, W. L. F.; NASCIMENTO, J. C. The effect of slash and burn agriculture on plant nutrients in the tertiary region of central Amazonia. *Acta Amazonica* 3:55-61. 1973.
- COCHRANE, M.; W. F. Laurance. **Fire as a large-scale edge effect in Amazonia forests**, *Journal of Tropical Ecology*, 18, 311-325. 2002.
- DIAS FILHO, M. B. **Espécies forrageiras e estabelecimento de pastagens na Amazônia**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 49p. 46, 1987.
- EMBRAPA. **Sugestões ao soerguimento econômico do setor primário no estado do Pará**. Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte. Belém, 1974.
- FALESI, I. C.; BAENA, A. R. C.; DUTRA, S. Consequências da exploração agropecuária sobre as condições físicas e químicas dos solos das microrregiões do nordeste paraense. *Boletim de Pesquisa*. EMBRAPA-CPATU. 49p. 14, 1980.
- FEARNSIDE, P.M. Fogo e emissão de gases de efeito estufa dos ecossistemas florestais da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados*, 16 (2002), pp. 99–123.
- FEARNSIDE, P. M. Previsão da produção bovina da rodovia transamazônica do Brasil. *Acta Amazonica* 9 (4): 689-700. 1979.
- FEARNSIDE, P. M. Os efeitos das pastagens sobre a fertilidade do solo na Amazônia Brasileira: consequências para a sustentabilidade de produção bovina. *Acta Amazonica* 10 (1): 119-132. 1980.
- HARWOOD, J. H. Política florestal e o quadro energético. Supl. *Acta Amazonica* 9(4): 179-184. 1979.
- HOMMA, A. K. O. **Uma tentativa de interpretação teórica do processo extrativo**. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. Rio de Janeiro, 16:136-141, 1980.
- HOMMA, A.K.O.; WALKER, R.T.; SCATENA, F.N.; CONTO, A.J.; CARVALHO, R.A.; FERREIRA, C.A.P.; SANTOS, A.I.M. Redução dos desmatamentos na Amazônia: política agrícola



ou ambiental? In: HOMMA, A.K.O (ed.). **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Brasília, EMBRAPA-SPI. p.120-141, 1998.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2018. **Portal do monitoramento de queimadas e incêndios**. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/portal>. Acesso em: 20 jun. 2018.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março/ 2003 Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003.

LATORRE, N. S.; OLIVEIRA, L. E.; ARAGÃO, C.; ANDERSON, L. O.; ANDERE, L.; DUARTE, V.; ARAI, E.; LIMA, A. Impactos de queimadas sobre diferentes tipos de cobertura da terra no leste da Amazônia Legal brasileira. **Revista Brasileira de Cartografia**, Nº 69/1, Edição Especial Geotecnologias e Desastres Naturais: 179-192 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936, 2017.

LEONEL, M. O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura. **Estud. av.**, São Paulo, v. 14, n. 40, p. 231-250, Dez. 2000.

LIMA, R. R. Os efeitos das queimadas sobre a vegetação dos solos arenosos da região da estrada de ferro de Bragança. **Boletim da Inspeção Regional do Fomento Agrícola do Pará**. Pp. 23-55. 1958

NEPSTAD, D. C., A. MOREIRA & A. A. ALENCAR. **A Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia**. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, Brasil. 202 p.; il. 1999a.

NEPSTAD, D. et al. (b) Large-scale Impoverishment of Amazonian Forests by Logging and Fire. **Nature**, 398, p: 505-508, 1999b.

NEPSTAD, D. et al. Road Paving, Fire Regime Feedbacks, and the Future of Amazon Forests. **Forest Ecology & Mgt.**154, p: 395-407, 2001.

NEPSTAD, D. C., JIPP, P., MOUTINHO, P., NEGREIROS, G. VIEIRA, S. Forest Recovery Following Pasture Abandonment in Amazonia: Canopy Seasonality, Fire Resistance and ANTS. **Evaluating and Monitoring the Health of Large-Scale Ecosystems NATO ASI Series**, Vol. 128, 1995.

MAEDA, A.; BUZETTI, S.; BOLIANI, A.; BENETT, C.; TEIXEIRA FILHO, M.; ANDREOTTI, M. Foliar fertilization on pineapple quality and yield. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiania, v.41, n.2, p.248-253, 2011.

MARENGO J. Interannual variability of surface climate in the Amazon basin. **Int J Climatol** 12: 853-863, 1992.

MARENGO, J. Interdecadal variability and trends of rainfall across the Amazon basin. **Theoretical and Applied Climatology**. 78, 79-96, 2004.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; TOMASELLA, J.; OYAMA, M. D.; SAMPAIO, G.; CAMARGO, H.; ALVES, L. M. The drought of Amazonia in 2005. **Journal of Climate**, 21: 495–516, 2008.

MIRANDA, A. C. C.; CARVALHO, A. V. Análise do uso do portal de periódicos da capes: estudo com egressos do PPGA/UFRN. **Ponto de Acesso**, Salvador, v.11, n.1, p. 60-80, abr. 2017

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (ORGS.). **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. São Paulo: Ipê, 1998.



PEDROSO JUNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; ADAMS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Cienc. Hum.** Belém, v. 3, n. 2, p. 153-174, ago. 2008.

PYNE, S. J., GOLDAMMER, J. G. The Culture fo Fire: Na Introduction to Anthropogenic Fire History. Sediment Records of Biomass Burning and Global Change. American Studies Department Arizona State Univ. **West Phoenix, AZ, USA, NATO ASI Series**, Vol. 151, 1997.

PROCOPIO, A.S., Sensoriamento remoto do efeito dos aerossóis nas nuvens devido à queima de biomassa na Região Amazônica. **Dissertação** de Mestrado apresentada à Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), 2000.

RONCHAIL, J.; COCHONNEAU, G.; MOLINIER M.; GUYOT J. L.; GORRETI, A.; GUIMARÃES, V.; DE OLIVEIRA, E. Interannual rainfall variability in the Amazon Basin and sea surface temperatures in the equatorial Pacific and the tropical Atlantic Oceans. **Int. J. Climatol.** 22: 1663–1686, 2002.

ROY, D. P.; KUMAR, S. S. Multi-year MODIS active fire type classification over the Brazilian tropical moist forest biome. **International Journal of Digital Earth** 10 (1):54-84. 2017.

SÁ, T. D. A., KATO, O. R., DE CARVALHO, C. J. R., DE OLIVEIRA FIGUEIREDO, R. Queimar ou não queimar?: De como produzir na Amazônia sem queimar. **Revista USP**, n. 72, p. 90-97, 2007.

SÁ, C. P. de.; SANTOS, J. C.; LUNZ, A. P.; FRANKE, I. L. **Análise Financeira e Institucional dos Três Principais Sistemas Agroflorestais Adotados pelos Produtores do Reca.** Rio Branco, Embrapa Acre, 2000.

SILVA JUNIOR, C. H. L.; ANDERSON, L. O.; SILVA, A. L.; ALMEIDA, C. T.; DALAGNOL, R.; PLETSCH, M. A. J. S.; PENHA, T. V.; PALOSCHI, R. A.; ARAGÃO, L. E. O. C. Fire Responses to the 2010 and 2015/2016 **Amazonian Droughts.** **Front. Earth Sci.** 7:97. 2019. doi: 10.3389/feart.2019.00097

SCHROEDER W.; E. PRINS; GIGLIO, L.; CSISZAR, I.; SCHHMIDT, C.; MORISETTE, J.; MORTON, D. Validation of GOES and MODIS active fire detection products using ASTER and ETM+ data. **Remote Sensing of Environment**, 112, pp. 2711-2726. 2008.

SCHUBART, H. O. R. Critérios ecológicos para o desenvolvimento agrícola das terras-firmes da Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, INPA, 7 (4): 559-567. 1977.

SERRÃO, E. A. S. Pastagens nativas do trópico úmido brasileiro: conhecimentos atuais. **Anais do Simpósio do Trópico Úmido**, i., Belém, 1984.

TREINTA, F. T; FARIAS FILHO, J. R.; SANT'ANNA, A. P.; RABELO, L. M. Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, v. 24, n. 3, p. 508-520, ISSN 0103-6513. 2014.

UVO C. R. B.; REPELLI, C. A.; ZEBIAK, S.; KUSHNIR, Y. The relationship between tropical Pacific and Atlantic SST and Northeast Brazil monthly precipitation. **Journal of Climate**, 11: 551-562, 1998.

KOERICH M. S.; ERDMANN A. L. Enfermagem e patologia geral: resgate e reconstrução de conhecimentos para uma prática interdisciplinar. **Texto e Contexto.** 12 (4): 528-37. 2003.

WISNIEWSKI A. Prioridade na pesquisa agropecuária na Amazônia. IN: **II Simpósio Internacional de Administração de Pesquisa Agropecuária.** FI-PP-00632 – Belém, Pa. 1970.

