

**ANÁLISE ESPACIAL DO DESMATAMENTO
ATRAVÉS DE MAPAS DE FOCOS DE CALOR NO
PROJETO DE ASSENTAMENTO CUPUZAL - PACAJÁ
E NOVO REPARTIMENTO - PA**

**SPATIAL ANALYSIS OF DEFORESTATION THROUGH
HEAT FOCUS MAPS IN THE CUPUZAL SETTLEMENT
PROJECT - PACAJÁ AND NOVO REPARTIMENTO - PA**

**ANÁLISIS DE LA DEFORESTACIÓN MEDIANTE MAPAS
DE ENFOQUE DE CALOR EN EL PROYECTO DE
ASSENTAMIENTO CUPUZAL - PACAJÁ Y NOVO
REPARTIMENTO - PA**

DOI 10.33360/RGN.2318-2695.2021.i1.p.262-276

Thiago Paixão da Silva

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais
da Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: thiagro14@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7371-5224>

Norma Ely Beltrão

Pós-doutorado em Sensoriamento Remoto na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
(FCUP) - Portugal

Doutorado em Economia Agrícola na Justus-Liebig-Universität Giessen - Alemanha

Professora da Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: normaelybeltrao@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1991-2977>

Altem Nascimento Pontes

Doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) e da Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: altempontes@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9001-4603>

Priscylla Assis Carvalho

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do
Pará (UEPA)

E-mail: engpriscyllacarvalho@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0953-3853>

RESUMO:

No período de estiagem na Amazônia tornou-se comum incêndios florestais ano após ano, resultado do uso do fogo em atividades econômicas, agropastoris ou florestais, que têm ocorrido ao longo do tempo na região. Avaliar o uso da terra, por meio de geotecnologias, gera subsídios através de diagnósticos ambientais preliminares, os quais podem auxiliar no planejamento de possíveis intervenções na área. O objetivo deste artigo foi identificar espacialmente os focos de calor no Projeto de Assentamento Cupuzal (PAC) no município de Pacajá-PA e Novo Repartimento - PA, relacionando os resultados obtidos com as áreas de preservação permanente (APP) existentes no local de estudo e com os polígonos de desmatamento do PRODES. Os dados utilizados foram obtidos através do “Banco de Dados Queimadas”, disponível no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os focos de calor detectados no PA Cupuzal não



apresentaram aumento ao entre 2015 e 2019. As áreas de APP do assentamento foram afetadas por queimadas seja de origem natural ou antrópica. Mais de 50% dos polígonos do PRODES apresentaram interseção com os focos de calor, mostrando a possível relação entre desmatamento e fogo mesmo em pequenas áreas.

Palavras-chave: Amazônia; Sensoriamento Remoto; Queimadas; Reforma Agrária.

ABSTRACT:

In the dry period in the Amazon, forest fires became common year after year, as a result of the use of fire in economic, agro-pastoral or forestry activities, which have occurred over time in the region. Assessing land use, through geotechnologies, generates subsidies through preliminary environmental diagnoses, which can help in planning possible interventions in the area. The objective of this article was to spatially identify the hot spots in the Cupuzal Settlement Project (PAC) in the municipality of Pacajá-PA and Novo Repartimento (PA), relating the results obtained with the permanent preservation areas (APP) existing in the study site and with the deforestation polygons of PRODES. The data used were obtained through the “Bank of Queimadas” available on the website of the National Institute for Space Research (INPE). The hotspots detected in the PA Cupuzal did not increase between 2015 and 2019. The settlement's APP areas were affected by natural or anthropogenic fires. More than 50% of the PRODES polygons intersected with hotspots, showing the possible relationship between deforestation and fire even in small areas.

Keywords: Amazon; Remote Sensing; Fires; Land reform.

RESUMEN:

En el período seco en la Amazonía, los incendios forestales se volvieron comunes año tras año, como resultado del uso del fuego en actividades económicas, agropastorales o forestales, que se han producido a lo largo del tiempo en la región. La evaluación del uso del suelo, a través de geotecnologías, genera subsidios a través de diagnósticos ambientales preliminares, que pueden ayudar en la planificación de posibles intervenciones en la zona. El objetivo de este artículo fue identificar espacialmente los puntos calientes en el Proyecto Asentamiento Cupuzal (PAC) en el municipio de Pacajá-PA y Novo Repartimento (PA), relacionando los resultados obtenidos con las áreas de preservación permanente (APP) existentes en el sitio de estudio y con los polígonos de deforestación de PRODES. Los datos utilizados se obtuvieron a través del “Banco de Queimadas” disponible en la página web del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE). Los hotspots detectados en la AP Cupuzal no aumentaron entre 2015 y 2019. Las áreas de APP del asentamiento se vieron afectadas por incendios naturales o antropogénicos. Más del 50% de los polígonos PRODES se cruzan con hotspots, lo que muestra la posible relación entre deforestación e incendios incluso en áreas pequeñas.

Palabras claves: Amazonía; Detección Remota; Incendios; Reforma Agraria.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia possui a maior formação de floresta tropical do mundo, mas esse ecossistema natural tem sido alterado principalmente por distúrbios antropogênicos como as queimadas para fins de manutenção e expansão de atividades de infraestrutura e agropecuária que ocorrem desde a década de 1970 (NUMATA et al., 2017). A queima de biomassa compreende a combustão de todos os tipos de material orgânico e representa uma importante fonte de emissão de aerossóis e gases traços para a atmosfera, influenciando, dessa forma, o clima, principalmente em escala regional, além de ser um fator introdutório de mudanças na paisagem local e regional (ICHOKU; KAHN; CHIN, 2012).



Na ocupação e uso da terra, o desconhecimento e a adoção de práticas inadequadas de manejo do solo, das águas e das florestas foram, e, ainda são, os maiores responsáveis pela degradação ambiental. Desse modo, os estudos que relacionam a caracterização da cobertura vegetal, uso da terra e análise de seus diferentes manejos são importantes ferramentas para a compreensão da intensidade das mudanças e as consequências destas em determinadas áreas (MIRANDA et al., 2018).

Os incêndios florestais na Amazônia têm provocado grande preocupação e estão associados a várias atividades, como: desmatamento, renovação de pastagens, eliminação de restos culturais e o manejo da terra para outras finalidades (MARTINS, 2017). No período de estiagem na Amazônia tornou-se comum incêndios florestais, ano após ano, resultado do uso do fogo em atividades econômicas agropastoris ou florestais, que se perpetua ao longo do tempo na região. No verão, pequenos, médios e grandes produtores rurais realizam queimadas para limpeza e preparo da terra, com o objetivo de torná-la cultivável (WILSON; PARDO, 2012).

A implantação e consolidação de projetos de assentamentos, chamados de PA, na Amazônia também vêm contribuindo para o desmatamento de grandes áreas, principalmente nas décadas de 1970 e 1980 na qual a escolha da localidade não considerava critérios ambientais, ocorrendo a alocação de assentados em áreas totalmente florestadas (FEARNSIDE, 2006). Essas alterações colaboram com o aumento na incidência e propagação de queimadas resultando no incremento de gases na atmosfera como o gás carbônico, monóxido de carbono e metano. As queimadas prejudicam o solo, pois o fogo afeta a disponibilidade de nutrientes a longo prazo e atrapalha os organismos decompositores, provoca a desertificação e conseqüentemente deixa as nascentes e mananciais desprotegidos. Assim, uma determinada área sem cobertura florestal tem as atividades fotossintéticas reduzidas, resultando na diminuição do sequestro florestal do carbono (MARTINS; BAPTISTA, 2013). Ainda de acordo com os mesmos autores, o monitoramento ao longo do tempo dessa supressão, por meio de dados provenientes do sensoriamento remoto, possibilita um retrato situacional para avaliação da eficiência ou não do PA enquanto instrumento de preservação da floresta amazônica conciliada com a produção sustentável de alimentos. Nesse sentido, Anderson et al. (2017) analisaram focos de calor no estado do Acre e verificaram que 39% do total de focos detectados estavam localizados em projetos de assentamentos, 26% em áreas particulares, 16% em áreas discriminadas e 10% em unidades de conservação e somente 2% em terra indígena.

Nas últimas décadas, houve um crescente aprimoramento das técnicas de sensoriamento remoto (SR), a qual se tornou uma tecnologia essencial que fornece informações abrangentes de amplas áreas, com uma alta frequência temporal e com baixo custo operacional para o usuário (LIBONATI et al., 2015). Avaliar o uso e cobertura da terra, por meio de geotecnologias, gera



subsídios através de diagnósticos ambientais preliminares, os quais irão auxiliar no planejamento de possíveis intervenções na área. Permite ainda nortear, tanto o órgão responsável pela criação dos assentamentos rurais sobre a forma mais consciente de distribuir as terras, quanto para a população assentada, no que diz respeito à maneira mais produtiva de utilizar as áreas ora disponíveis (BARROS et al., 2018). A relação entre ocupação intensiva, desmatamento, focos de calor e fogo merece atenção devido aos diferentes contextos em que podem surgir (LOPES et al., 2017). Saber quais são as causas e onde as queimadas acontecem com maior intensidade é de extrema importância para a criação de planos de prevenção e combate ao fogo (PEREIRA; SILVA, 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a identificação espacial de focos de calor no PA Cupuzal no município de Pacajá e Novo Repartimento -PA, relacionando os resultados obtidos com as áreas de preservação permanente (APP) existentes no local de estudo e com polígonos de desmatamento do PRODES.

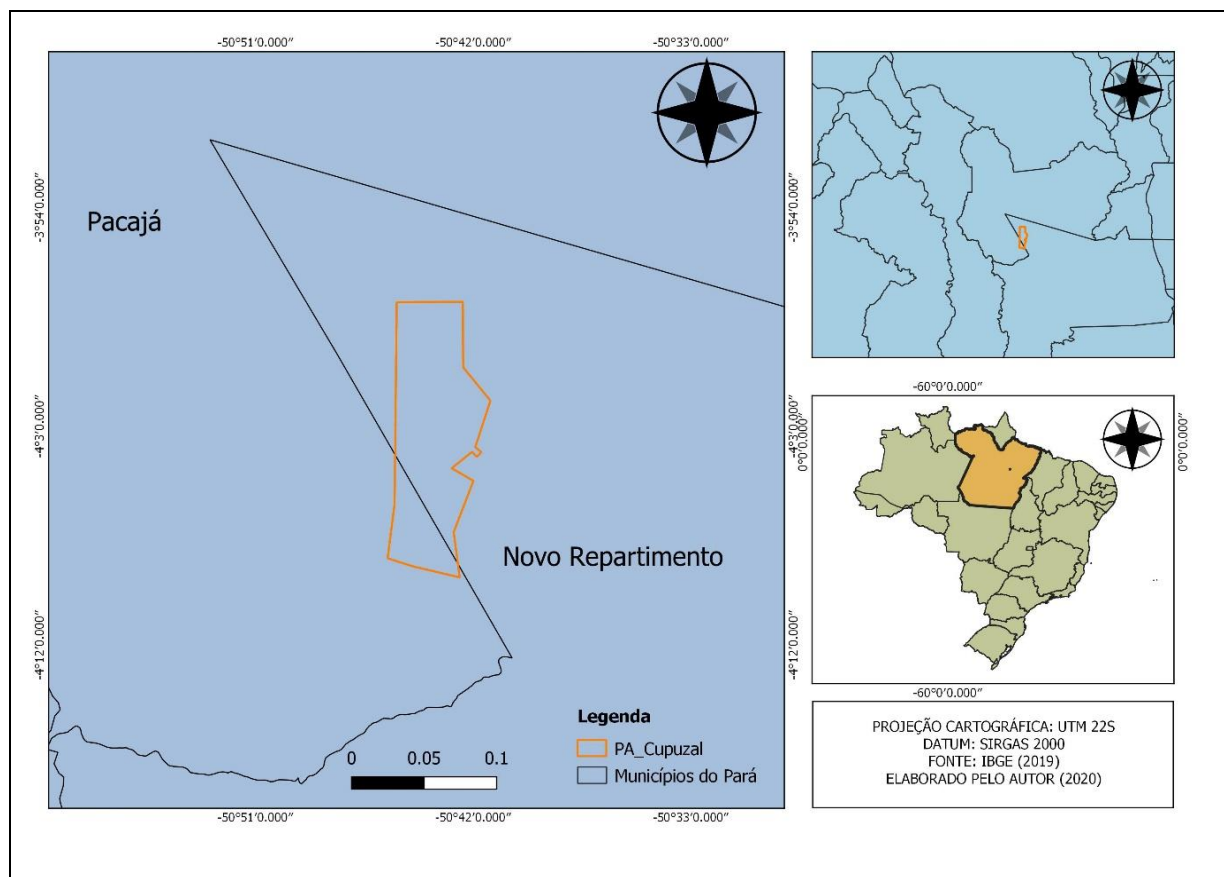
2 MATERIAL E MÉTODOS

A área escolhida para o estudo é o PA Cupuzal, localizado no município de Pacajá-PA, porém tem parte do seu perímetro na cidade de Novo Repartimento-PA. A área fica distante aproximadamente 25 quilômetros da sede do município de Pacajá e possui uma superfície total de 19.291 hectares com 147 famílias assentadas. Na figura 1 é possível observar a localização geográfica da área de estudo selecionada para a realização desse trabalho.

O assentamento Cupuzal localizado no município de Pacajá e parte no município de Novo repartimento originou-se a partir dos denominados Projetos de Assentamentos (PAs), um tipo de modalidade de regularização fundiária em vigor no Brasil desde 1970, como parte do Plano Nacional de Reforma Agrária (SANTOS, 2011). As famílias permaneceram como posseiros durante muitos anos e conseguiram a regularização das terras com a criação do assentamento. A partir do ano de 2007, com o contexto que se instaurou após o embargo dos assentamentos, elas voltaram à situação cujo direito legal sobre a terra se torna indeterminado, permanecendo excluídas dos programas de crédito e de assistência técnica previstos para os projetos de assentamentos rurais do governo federal (BRITO; GUERRA, 2015).



Figura 1: Mapa de localização do PA Cupuzal.



Fonte: Autores (2020).

Os dados utilizados foram obtidos através do “Banco de Dados Queimadas”, disponível no *site* do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em formato *shapefile*. Os *shapes*, por sua vez, são oriundos do satélite meteorológico AQUA-UMD, no qual os dados de focos de calor registrados anualmente compõem uma série temporal ao longo dos anos permitindo a análise de tendências nos números de focos para mesmas localidades, podendo ser utilizado para análise de municípios inteiros ou apenas de pequenas áreas como é o caso deste trabalho. Os *shapes* de drenagem foram adquiridos através do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como o perímetro do PA Cupuzal, disponibilizado na plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

Para o processamento de dados foi utilizado o software livre QGIS versão 3.10. Além da geração da produção cartográfica do trabalho, foi executado o comando *buffer* para a geração de área de preservação permanente (APP) a partir do *shape* de drenagem de cursos d’água de até 10 metros disponível na plataforma do IBGE. As áreas de APP foram geradas em acordo com o artigo 4 do Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012) que estabelece as faixas de proteção para rios,



nascentes e outros. No caso do PA Cupuzal foram geradas APP de 30 metros levando-se em consideração cursos d'água de até 10 metros. Também foi empregada a ferramenta de densidade de Kernel com o intuito de demonstrar a densidade de calor no PA Cupuzal durante cinco anos: 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019.

Os dados de alerta de desmatamento foram obtidos da base do PRODES por meio do site do INPE, foram também utilizados os polígonos gerados do ano de 2008, ano do marco do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e ano com dados mais atuais, 2019. Foi realizado o cruzamento dos polígonos de desmatamento do PRODES com os focos de calor no assentamento e ainda com os dados de cobertura do solo do *MapBiomas* com o intuito de investigar a relação entre desmatamento, queimadas e cobertura do solo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da coleta de dados do satélite AQUA-UMD foi possível identificar focos de calor nos períodos de 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019, totalizando 46 focos, sendo que o maior número ocorreu no ano de 2017, como é possível observar na tabela 1.

Tabela 1: Focos de calor detectados pelo satélite AQUA-UMD entre os anos de 2015 e 2019 no PA Cupuzal.

Ano	2015	2016	2017	2018	2019
Focos de calor	12	10	13	11	3
Total de focos	49				

Fonte: INPE (2020).

Entre os anos de 2015 e 2018 os focos de calor no assentamento Cupuzal permaneceram constantes, em 2019 houve uma significativa redução. Especificamente no ano de 2019 verificou-se que a base do satélite AQUA-UMD detectou apenas focos de calor no segundo semestre do ano, que coincide com o período chuvoso amazônico, o que não evidencia uma diminuição dos focos de calor no ano, pois o período de queimadas concentra-se principalmente no final do primeiro semestre, período este não compreendido pelo satélite no ano de 2019. Clemente et al. (2019) aponta que os maiores valores de focos de calor, relacionados as queimadas, ocorrem no final da estação seca devido à baixa umidade relativa do ar ou baixo índice pluviométrico. Ainda nesse sentido, Tavares et al. (2019) afirma que os meses com maior quantitativo de dias com chuva estão associados com os menores picos de focos de calor.



É válido destacar que o embargo do processo de regularização da terra do PA Cupuzal, a partir do ano de 2007, deixou as famílias do local sem assistência técnica e acompanhamento do órgão fundiário (BRITO; GUERRA, 2015). Esse processo pode ter influenciado negativamente na intensificação de ações antrópicas prejudiciais ao ecossistema local. A insegurança fundiária combinada com a ausência do poder público possivelmente provocou uma maior ocorrência de polígonos de desmatamento e conseqüentemente queimadas no PA Cupuzal.

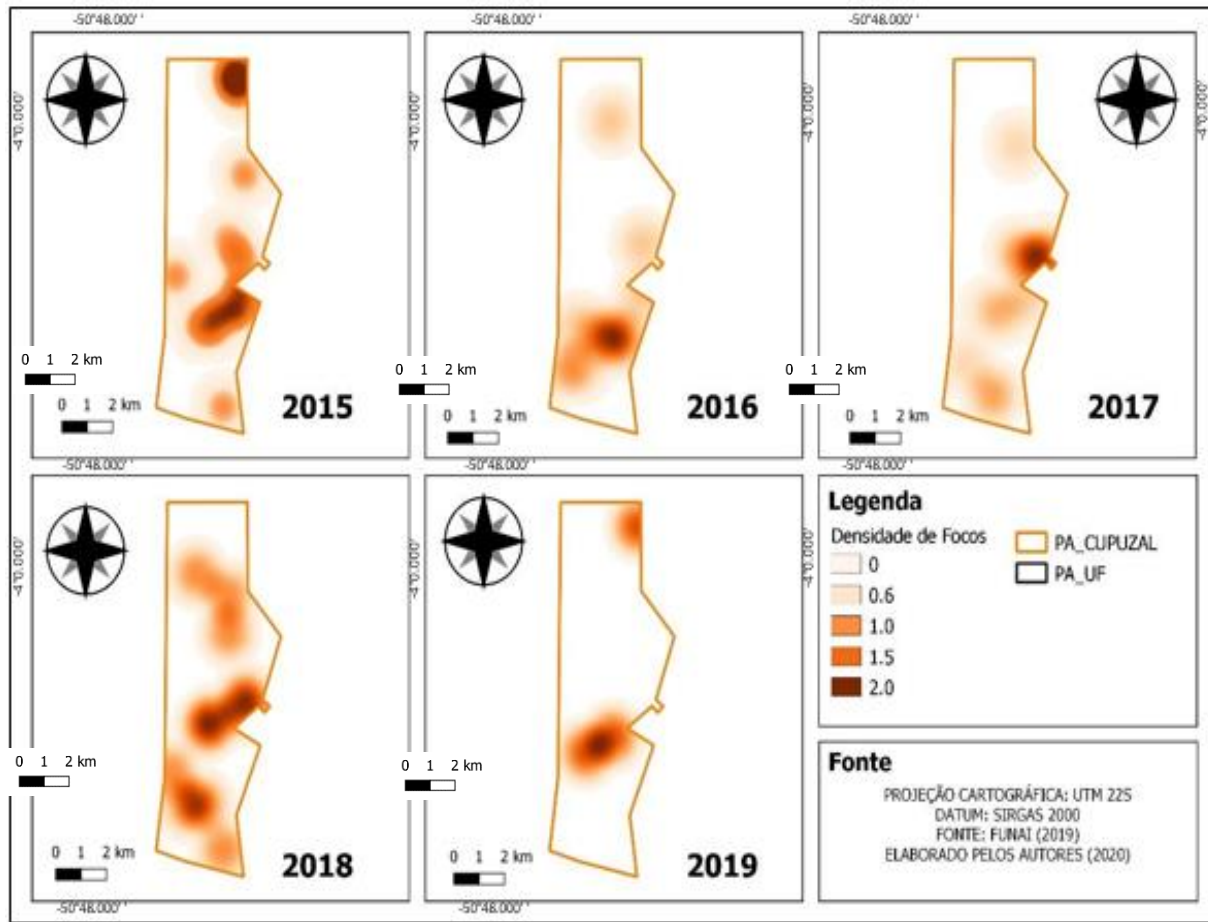
O PA Cupuzal está localizado há somente 16 quilômetros da rodovia Federal BR-230, conhecida como transamazônica, e essa proximidade pode ter favorecido o surgimento de focos de calor devido à prática cultural do desflorestamento e posterior queima. Na Amazônia, a maioria dos diferentes tipos de solo é pobre em nutrientes, dessa forma, o pequeno produtor depende da queima da biomassa acumulada para aumentar as qualidades nutricionais do solo e preparar a área para o cultivo por meio da cinza, que pode aumentar a quantidade de potássio, cálcio e magnésio disponíveis nos solos (PEDROSO-JUNIOR; ADAMS; MURRIETA, 2015). Pfaff et al. (2009) afirmam que investimentos na abertura de estradas de maneira geral, provocam o aumento do desmatamento e conseqüentemente elevam o risco de queimadas, porém os autores ressaltam que é necessário considerar o contexto em que ocorre tal obra e a conseqüente redução do custo de transportes.

Através do mapa de densidade de Kernel (Figura 2) foi possível observar a distribuição e a intensidade dos focos de calor presentes no PA Cupuzal, entre 2015 e 2019, divididos em cinco classes sendo: 0- muito baixo, 0.6-baixo, 1.0-médio, 1.5-alto e 2.0-muito alto. Essas classes foram definidas de forma automática pelo software qgis de acordo com a intensidade e concentração dos pontos de calor.

Verificou-se que as manchas de densidade muito alta e alta variaram de localização no interior do assentamento. Isso pode ser explicado pela adoção da prática do corte e queima, onde dependendo da cultura cultivada não se faz necessário a limpeza da área anualmente, além disso, no período de seca é comum o surgimento de focos de incêndio de forma natural. Wilson e Pardo (2012) afirmam que principalmente no verão, pequenos, médios e grandes produtores rurais realizam queimadas para limpeza e preparo da terra, com o objetivo de torná-la cultivável em áreas já abertas, ditas consolidadas ou até mesmo realizando a abertura de novas áreas de forma legal ou não.



Figura 2: Mapa de calor (Intensidade de Kernel) no Assentamento Cupuzal (2015-2019).

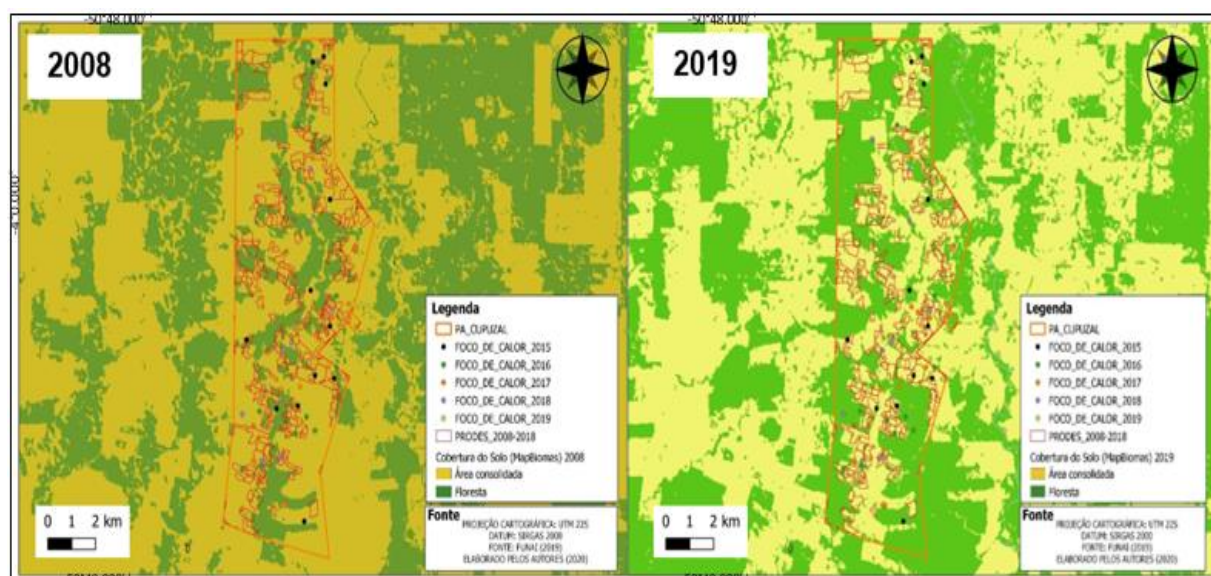


Fonte: Autores (2020).

Na figura 3 é demonstrada a relação dos polígonos de desmatamento obtidos pelo PRODES no ano de 2008 e 2019 com os focos de calor detectados no PA Cupuzal. O período em questão compreende o ano do marco do novo Código Florestal Brasileiro, em que ocorrências de desmatamento após a data de 22 de julho de 2008 são consideradas supressão irregular em caso de não autorização pelo órgão ambiental competente. Foi realizado também o cruzamento das informações de cobertura do solo do *MapBiomas* no ano de 2008 e 2019 com os focos de calor dos anos já citados.



Figura 3: Mapa de PRODES e focos de calor do PA Cupuzal em relação a cobertura do solo do ano de 2008 e 2019.



Fonte: Os autores (2020).

É importante salientar a importância da classificação da cobertura do solo em propriedades rurais e assentamentos, tendo em vista que o uso do fogo é comum em períodos de limpeza ou renovação da pastagem. Dessa forma, tanto o sistema do PRODES quanto os focos de calor podem ser identificados em áreas utilizadas para atividades de agropecuária.

Apesar de ser eficiente na identificação de desmatamento, o sistema PRODES é limitado a identificar somente áreas de vegetação primária e que tenham um mínimo de 6,25 hectares. Através da figura 3 foi possível observar que os focos de calor para o período em estudo se sobrepõem aos polígonos do PRODES, isso pode evidenciar a relação do desmatamento com o uso do fogo, sendo que do total de focos (49) somente 16 (34,78%) não apresentaram interseção com os polígonos de desmatamento. Ainda assim é necessário o cruzamento destes dados com as informações de uso e cobertura do solo do local, tendo em vista que as queimadas podem ter ocorrido em áreas já consolidadas através da prática do corte e queima. Trindade et al. (2018) afirmam que existe a possibilidade de que focos de calor estejam relacionados com a prática do corte e queima, porém devido ao tamanho da área, ou seja, menos que 6,25 ha, não foi possível ser captado pelo sistema do PRODES.

Torres et al. (2011) e Ramos et al. (2011) apontam que os focos de calor apresentam alta correlação com o desmatamento, em termos de distribuição espacial e alta correlação com a quantidade de chuvas, em termos da densidade/intensidade. As condições secas aumentam a



susceptibilidade à queima, pois neste período, observa-se menor umidade relativa do ar e do material combustível.

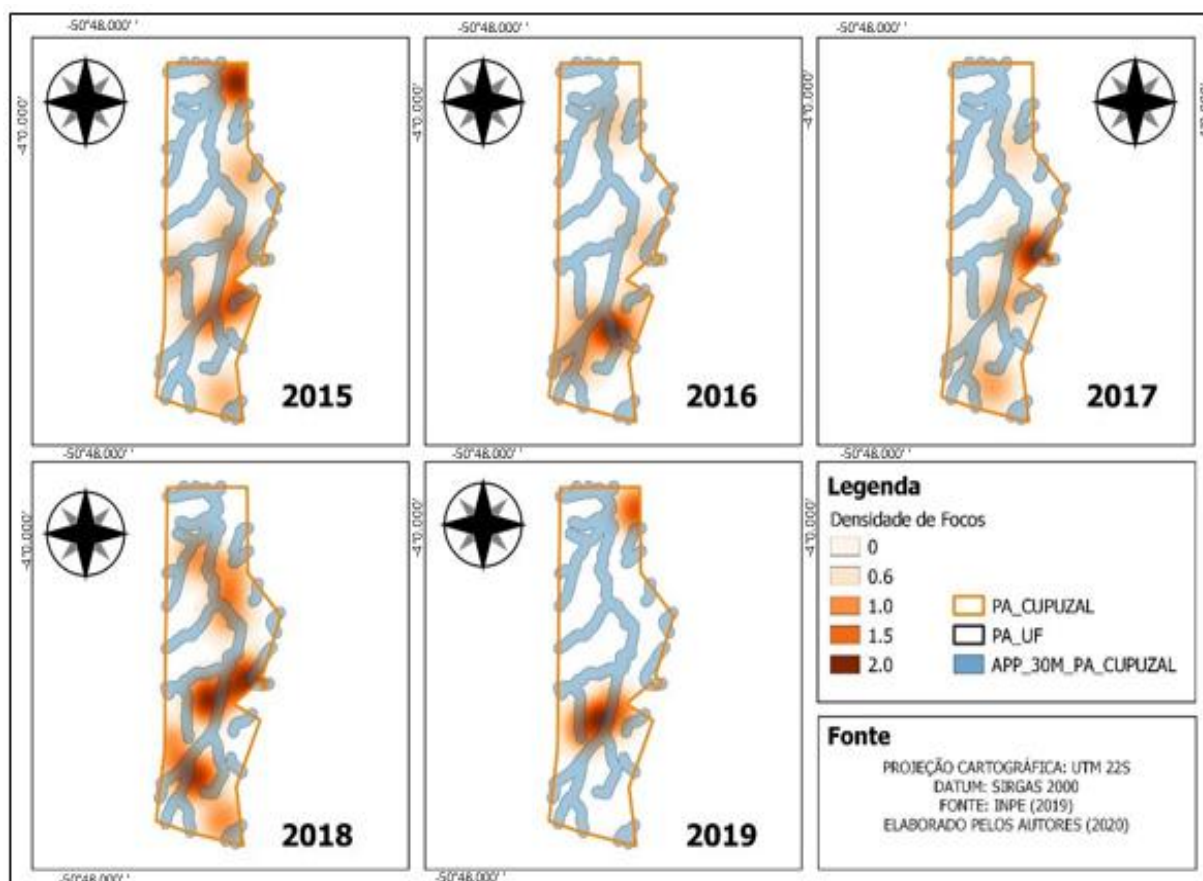
Em relação à cobertura do solo nos anos de 2008 e 2019 foi possível observar que os polígonos em sua maioria identificados pelo sistema do PRODES se sobrepõem as áreas consideradas de atividades produtivas pela classificação do uso e cobertura do solo do *MapBiomass* indicando assim que as áreas de foco de calor podem ter sido realizadas em áreas já consolidadas anteriormente a 22 de julho de 2008, sendo este o marco definido pelo código florestal brasileiro. Apesar da detecção de queimadas encontrar-se bem refinada e consolidada pela utilização de técnicas de sensoriamento remoto, ainda existem alguns obstáculos a serem superados, conforme comentam Setzer et al. (2007) e Jesus et al. (2011). A maioria das queimadas no Brasil é de dimensão inferior à do limite de detecção, além disso outros fatores são limitantes como: a vegetação pode ser queimada parcialmente, a vegetação viva queima distintamente de vegetação morta, em áreas de pastagem a vegetação pode crescer em poucos dias mudando completamente a característica do local. Desta forma, é necessário o deslocamento de equipes de fiscalização para investigar a origem, a dimensão e os impactos da queimada (GERUDE, 2013).

A mata ciliar é fundamental para o equilíbrio ambiental, pois possuem múltiplas funções, incluindo a fixação de solo, a proteção de recursos hídricos e a conservação de fauna e flora, e funcionam como barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças nas lavouras (CHABARIBERY et al., 2008; METZGER, 2010). As APP's exercem ainda um importante papel nos assentamentos rurais atuando como barreira física e química de um curso de água, minimizando processos de assoreamento e a contaminação por lixiviação ou escoamento superficial de defensivos agrícolas e fertilizantes, garantindo a estabilidade dos solos marginais, minimizando os processos erosivos e o solapamento das margens (VIEIRA, 2019).

Diante da importância das áreas de APP, na figura 4 é apresentada a interseção entre estas áreas de preservação permanente e a densidade de Kernel gerada para cada ano estudado, dessa forma é possível observar a incidência dos focos de calor no entorno dos cursos d'água do Assentamento Cupuzal.



Figura 4: Mapa de densidade de Kernel e APP de 30 metros do PA Cupuzal (2015-2019).



Fonte: Autores (2020).

Nota-se que as áreas de APP do PA Cupuzal estão sobrepostas à densidade de Kernel em maior e menor intensidade a depender do período. Sanches (2011) afirma que, quando as APPs são desmatadas, queimadas, degradadas ou indevidamente ocupadas, os rios perdem a proteção, o que torna as áreas sujeitas aos efeitos de deslizamentos de solo ou rochas e o conseqüente carreamento de sedimentos para o leito dos rios, o que provoca conseqüentemente o processo de assoreamento destes.

Mesquita (2013) enfatiza que os potenciais impactos das queimadas para as áreas de preservação permanente envolvem a redução na biodiversidade de espécies e erosão do solo, logo, convém observar o potencial significativo para o comprometimento dos caracteres ambientais. Silva et al. (2018), estudando APPs degradadas no município de Marabá-PA, observaram que a queima da vegetação da mata ciliar ocasionou danos às formas de vegetação ali existentes, e isso deixa os infratores sujeitos a multas, uma vez que a aplicação da autuação dessa infração advém da ação do infrator de impedir e/ou dificultar o processo de regeneração natural da vegetação.



4 CONCLUSÕES

Os focos de calor detectados no PA Cupuzal não apresentaram aumento ao decorrer do período estudado, porém houve variação em suas intensidades entre um ano e outro. As APPs do assentamento podem ter sido afetadas por queimadas, seja de origem natural ou antrópica. Mais de 50% dos polígonos do PRODES apresentaram interseção com os focos de calor, porém tais áreas estão em sua maioria localizadas em pontos de cobertura do solo classificadas como de atividades produtivas anterior ao marco do Código Florestal e, portanto, podem estar relacionadas com a prática do corte e queima para agricultura e pecuária, não sendo necessariamente desmatamento ilegal.

Mesmo não sendo possível confirmar a origem dos focos de calor, este estudo foi importante para identificar as áreas mais susceptíveis e afetadas por queimadas e pode servir de subsídio para a tomada de decisão dos gestores do PA Cupuzal na prevenção de incêndios florestais e na importância de buscar-se métodos mais sustentáveis que o corte e queima, porém que sejam aplicáveis para o contexto local.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. A. et al. Landscape fragmentation, severe drought, and the new Amazon forest fire regime. Ecological applications. **Ecological applications**, v. 25, n. 6, p. 1493–1505, 2015.

ANDERSON, L. O. et al. Utilização de dados orbitais de focos de calor para caracterização de riscos de incêndios florestais e priorização de áreas para a tomada de decisão. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 1, p. 163-177, 2017.

BARROS, K. L. C. et al. Análise Temporal da Cobertura e uso da terra do Assentamento Rural Fazenda do Salto – Barra Mansa, RJ/Temporal Analysis of Land Use and Cover of Rural Settlement Fazenda do Salto - Barra Mansa, RJ. **GeoUERJ**, n. 33, p. e31899, 2018.

BRITO, M. N. S.; GUERRA, G. A. D. Posseiro ou assentado? Reflexos do processo de interdição de assentamentos no território da transamazônica e Xingu. **IDeAS - Interface em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 189–226, 2015.

CLEMENTE, S. DOS S., OLIVEIRA JÚNIOR, J. F. DE, E LOUZADA, M. A. P. Focos de Calor na Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, **Rev. Bras. Meteorol.**, v. 32, n. 4, pp. 669–677, 2017.

CHABARIBERY, D.; SILVA, J. R.; TAVARES, F. J.; LOLI, M. V. B.; SILVA, R.; MONTEIRO, A. V. M. Recuperação de matas ciliares: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 6, p. 7-20, 2008.



- FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 3, p. 395–400, 2006.
- GERUDE, R. G. Focos de queimadas em áreas protegidas do Maranhão entre 2008 e 2012. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE: 2013. Artigos, p. 7912.
- ICHOKU, C.; KAHN, R.; CHIN, M. Satellite contributions to the quantitative characterization of biomass burning for climate modeling. **Atmospheric Research**, v. 111, p. 1-28, 2012.
- JESUS, S. C.; SETZER, A. W.; MORELLI, F. Validação de focos de queimadas no Cerrado em imagens TM/Landsat-5. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 15, 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE: 2011. Artigos, p. 8051
- LIBONATI, R. et al. An algorithm for burned area detection in the Brazilian Cerrado using 4 μ m MODIS imagery. **Remote Sensing**, v. 7, n. 11, p. 15782–15803, 2015.
- LOPES, A. C. L.; FREITAS, A. V. M.; DA COSTA, D. O.; BELTRÃO, N. E. S.; TAVARES, P. A. Análise da distribuição de focos de calor no município de Novo Progresso, Brasil. **Revista Verde**, v. 12, n. 2, p. 298–303, 2017.
- MARTINS, L. N.; BAPTISTA, G. M. M. Análise Multitemporal do Sequestro Florestal de Carbono no Projeto de Assentamento Carão, Acre. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 06, n. 2013, p. 1648–1657, 2013.
- MARTINS, M. Fogo: Visões, Possibilidades e Limites do seu Uso na Agricultura, nas Unidades de Conservação e nas Atividades Florestais. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2017.
- MENEZES, E. et al. Análise da Ocorrência de Focos de Calor e Relações com a Ocorrência de Incêndios no Município de Salinas, Minas Gerais. **Blucher Proceedings**, v. 4, n. 2, p. 1768–1777, 2017.
- MESQUITA, A. G. G. **Impactos das queimadas sobre o ambiente e a biodiversidade acreana**. Disponível em: <http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/material3os/impacto_queimadas_ambiente_biodiversidade.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- METZGER, J. P. O código florestal tem base científica? **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 92-99, 2010.
- MIRANDA, M. R. DA S. et al. Distribuição de queimadas e mudanças na cobertura vegetal e uso da terra no bioma Pantanal, Cáceres-Brasil. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 19, n. 65, p. 1689–1699, 2018.
- NEPSTAD, D. et al. Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: A basin-wide analysis. **Global Change Biology**, v. 10, n. 5, p. 704–717, 2004.
- NUMATA, I. et al. Fire and edge effects in a fragmented tropical forest landscape in the southwestern Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 401, p. 135–146, 2017.
- PEREIRA, J. A. V.; SILVA, J. B. DA. Detecção de Focos de Calor no Estado da Paraíba: um



Estudo sobre as Queimadas. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 10, n. 1, p. 5–16, 2016.

PEDROSO-JUNIOR, N. N., ADAMS, C., MURRIETA, R. S. S. Slash-and-Burn Agriculture: A System in Transformation. **Current Trends in Human Ecology**, 12–34. 2015.

PINHEIRO, P. S.; BORGES, E. F. Quantificação e Análise da Distribuição Espacial dos Focos de Calor na Sub-Bacia do Rio Grande-BA. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto - GEONORDESTE, 2014, Aracaju. **Anais...** Feira de Santana - BA: GEONORDESTE, 2014. p. 553.

PFAFF, A. et al. Impactos de Estradas na Amazônia Brasileira. **Amazonia and Global Change Geophysical Monograph**, p. 23, 2009.

RAMOS, A. B. R.; NASCIMENTO, E. R. P; OLIVEIRA, M. J. Temporada de incêndios florestais no Brasil em 2010: análise de série histórica de 2005 a 2010 e as influências das chuvas e do desmatamento na quantidade dos focos de calor. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 15, 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE: 2011. Artigos, p. 7.902.

SANCHES, M. P. De áreas degradadas a espaços vegetados: potencialidades de áreas vazias, abandonadas e subutilizadas como parte da infraestrutura verde urbana. 2011. 296 f. **Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente)** - Universidade de São Paulo, 2011.

SANTOS, I. V. DOS. **Mobilidade espacial de agricultores familiares em áreas de assentamento: Um estudo de caso no PDS Anapu – Estado do Pará, Brasil.** [s.l.] Universidade Federal do Pará, 2011.

SETZER, A.; MORELLI, F.; RIVERA-LOMBARDI, R. Estimativa quinzenal de áreas queimadas. In: RUDORFF, B. F. T.; SHIMABUKURO, Y. E.; CEBALLOS, J. C. (Orgs.). **O sensor MODIS e suas aplicações no Brasil.** São José dos Campos: Editora Parêntese, 2007, cap. 28, p. 403-417.

SILVA, P. A. DOS S. et al. Proposta de recuperação de área degradada por queimadas no município de Marabá - PA. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 1–10, 2018.

TAVARES, P. A. et al. Clima, Antropização e Análise de Focos de Calor em Unidades de Conservação de Proteção Integral na Amazônia Brasileira. Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. In: XIX Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 19. 2019, Santos. **Anais...**Santos: Galoá, 2019. p. 1-5. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/332786138_Clima_Antropizacao_e_Analise_de_Focos_de_Calor_em_Unidades_de_Conservacao_de_Protecao_Integral_na_Amazonia_Brasileira>. Acesso em: 20 fev. 2021.

TORRES, F. T. P.; RIBEIRO, G. A.; MARTINS, S. V.; LIMA, G. S. Correlações entre os elementos meteorológicos e as ocorrências de incêndios florestais na área urbana de Juiz de Fora, MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p.43-150, 2011.

TRINDADE, A. R. et al. Monitoramento de queimadas e incêndios florestais na região metropolitana de Belém. Seminário Internacional em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. **Anais...**2018.

VIEIRA, I. Mapeamento da área de preservação permanente na margem norte do rio Itajaí-Açu em área urbana consolidada. **Metodologias e Aprendizado**, v. 1, p. 26-29, 2019.



WILSON, D.; PARDO, A. de. Direito e Sociedade na Amazônia: Sobre a Proibição Legal do Uso do Fogo. **Revista Direito GV**, v. 8, n. 2, p. 427-454, 2012.