2026 contecc
CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO MONITORAMENTO DOS FOCOS DE CALOR EM PORTO VELHO, RONDÔNIA: EVIDÊNCIAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

[1]YAYLLEY COELHO DA COSTA JEZINI, [2]RENATO MUZZOLON JR ,[3]ALCIMAR RODRIGUES DA SILVA, [4]IARA UMBELINO DE LIMA,. [5]CLAUDIA APARECIDA VIEIRA LOPES

[1]Engenheiro Ambiental na Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável yaylley@gmail.com [2]Engenheiro Ambiental. Agência Reguladora e de Desenvolvimento de Porto Velho. Porto Velho – RO. renatomuzzi@gmail.com . [3]Engenheiro Agrônomo. Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Porto Velho - RO. professor.alcimar.silva@gmail.com; [4]Especialista em Educação Ambiental Urbana, ESAB/Vila Velha – ES – umbelinolima.iara@gmail.com; [5]Especialista em Inovação, Sustentabilidade e Energias Renováveis, UNIR, Porto Velho – RO. claudiavieiralopess@gmail.com;

RESUMO: Este artigo analisa a aplicação de geotecnologias no monitoramento dos focos de calor no município de Porto Velho, Rondônia, correlacionando esses eventos com as mudanças no uso e ocupação do solo. A partir dos dados do Programa Queimadas do INPE, imagens de satélite e técnicas de Sensoriamento Remoto em ambiente Sistema de Informação Geográfica SIG, foram elaborados mapas temáticos que evidenciam a distribuição espacial e temporal dos focos entre os meses de maio e outubro de 2024. Os resultados apontam maior concentração de queimadas durante o período seco, especialmente em distritos com intensa atividade agropecuária e próximos a áreas desmatadas. A análise reforça a importância das geotecnologias como ferramenta estratégica para o controle ambiental, contribuindo para o planejamento de ações preventivas e para a formulação de políticas públicas voltadas à conservação da Amazônia.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, Focos de Calor, Porto Velho.

GEOTECHNOLOGIES APPLIED TO MONITORING HEAT SPOTS IN PORTO VELHO, RONDÔNIA: EVIDENCE OF LAND USE AND OCCUPATION.

ABSTRACT: This article analyzes the application of geotechnologies to monitor hotspots in the municipality of Porto Velho, Rondônia, correlating these events with changes in land use and occupation. Using data from INPE's Burning Program, satellite imagery, and Remote Sensing techniques in a Geographic Information System (GIS) environment, thematic maps were created that demonstrate the spatial and temporal distribution of hotspots between May and October 2024. The results indicate a higher concentration of fires during the dry season, especially in districts with intense agricultural activity and near deforested areas. The analysis reinforces the importance of geotechnologies as a strategic tool for environmental control, contributing to the planning of preventive actions and the formulation of public policies aimed at conserving the Amazon.

KEYWORDS: Geotechnologies, Hot Spots, Porto Velho.

INTRODUÇÃO

Originalmente, o bioma Amazônico ocupava cerca de 4,196 milhões de km² do Brasil, com expansão econômica do litoral para o interior, iniciou-se a intensificação do uso do solo na região da Amazônia legal, desde então, anualmente, ocorrem perdas significativas de área florestal deste bioma (MEIRELLES FILHO, 2014).

Machado (2012) afirma que o processo de degradação em grande escala da cobertura vegetal está intimamente ligado ao desenvolvimento da agricultura. Corroborando com esse pensamento, Mello & Artaxo (2017) arrematam que a produção de soja é o ramo de destaque que contribui diretamente no desflorestamento da Amazônia Legal, bem como a pecuária e a indústria madeireira; essa que, em sua maior parte, é realizada ilegalmente, exercendo forte pressão sobre unidades de conservação, territórios indígenas e mesmo propriedades particulares. Por conseguinte, a prática da queimada é outro método de limpeza de áreas menos oneroso bastante difundido no Brasil, além de facilitar o plantio (MACHADO, 2012).

No que tange o manejo pecuarista, também é possível estabelecer uma correlação entre o desflorestamento e as queimadas, na qual a prática da retirada da vegetação é seguida pela queima, onde a ação do fogo além de empobrecer a cobertura vegetal da área, queima a camada superficial composta de húmus, além de matar parte da microfauna e microflora presente (ABADIAS et al., 2020). Neste contexto, com o avanço das tecnologias de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), bem como o alto investimento em ferramentas de sensoriamento remoto, é possível obter imagens de satélite cada vez mais nítidas e ricas em detalhes, que contribuem, significativamente, para o trabalho de fiscalização e controle exercido pelos órgãos ambientais em suas esferas de competências. Essas, também são utilizadas no auxílio de pesquisas científicas e no monitoramento da dinâmica do uso do solo, com a finalidade de buscar melhores formas de gestão dos espaços naturais (SANTOS et al., 2018). É fato que no Brasil, o desflorestamento e as queimadas, são as maiores questões ambientais, visto que ocorrem, tradicionalmente, associadas. Só no estado do Pará, no ano de 2020, o INPE registrou cerca de 38.603 focos ativos e que foram desflorestadas, dentro da Amazônia, uma área de aproximadamente, em 2020, 10.851 km², o que equivale a cerca de 1.085.100 campos oficiais de futebol (INPE, 2021).

Considerando-se a importância das geotecnologias, este trabalho tem como objetivo demonstrar como essas ferramentas vêm sendo aplicadas na detecção e no monitoramento dos focos de calor em Porto Velho-RO, correlacionando esses eventos com mudanças no uso e ocupação do solo. Além disso, pretende-se discutir as implicações ambientais e sociais decorrentes dessas transformações.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Estado de Rondônia está situado na porção Sul da região Norte do Brasil, inserido na Amazônia Ocidental, possui 237.576,167 Km² de área territorial segundo IBGE, ocupados por uma população estimada no ano de 2010 de 1.562.409 habitantes. O Estado está subdividido em 52 municípios, tendo como maior cidade, sua capital Porto Velho, com 428.527 habitantes. Destacam-se ainda as cidades de Ji-paraná (116.610 hab.), Cacoal (78.574 hab.) e Vilhena (76.202 hab.) como cidades de maior porte no Estado. (http://www.ibge.gov.br/cidadesat).

Está compreendido entre as latitudes de 7º 58’ S e 13º 41’ S e longitudes 59º 46’ W e 66º 48’ W. Possui limites com os estados do Amazonas (N), Mato Grosso (L), e Acre (W) e com a Bolívia (S e W) por cerca de 1.000 quilômetros. O clima predominante é o tropical úmido apresentando uma estação seca bem definida entre junho e agosto e precipitação média em torno de 2.500 mm/ano. (RADAMBRASIL, 1978).

No ano de 1974 o INPE passou a utilizar as imagens do LANDSAT para mapear o desmatamento na Amazônia e, nos anos 1980, o INPE lançou o projeto de Detecção de Queimadas a partir de imagens de satélites (INPE, 2017).

Na década de 1990, foi iniciado o Projeto de Avaliação da Cobertura Florestal na Amazônia Legal, utilizando dados a partir do ano de 1988, posteriormente denominado Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), que oferece estimativas anuais oficiais para a taxa de desmatamento na Amazônia Legal brasileira, visando subsidiar as políticas públicas de combate ao desmatamento na Amazônia (INPE, 2019).

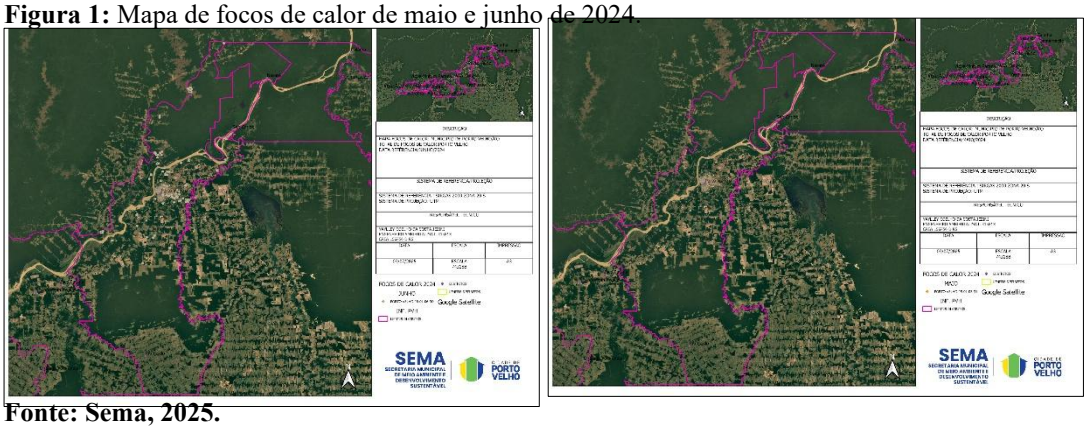
Foram utilizadas as seguintes fontes de dados para este artigo: Dados diários de focos de calor detectados por satélites como: Aqua Tarde, Terra manhã, Terra tarde, Aqua manhã, Goes- 19, MSG-03, METOP-B, METOP-C, NOAA-20, NOAA-21, NPP-375 MANHÃ e NPP-375 Tarde.

A metodologia foi desenvolvida a partir das seguintes etapas: Coleta de dados geoespaciais referentes aos focos de calor, no formato shapefile; Integração e sobreposição dos dados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando camadas de uso e cobertura do solo; Elaboração de mapas temáticos representando a distribuição dos focos de calor no município de Porto Velho (RO): considerando o período de maio a novembro de 2024; Análise estatística descritiva e multitemporal dos focos identificados; Todos os dados foram processados utilizando o software QGIS, versão 3.42.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

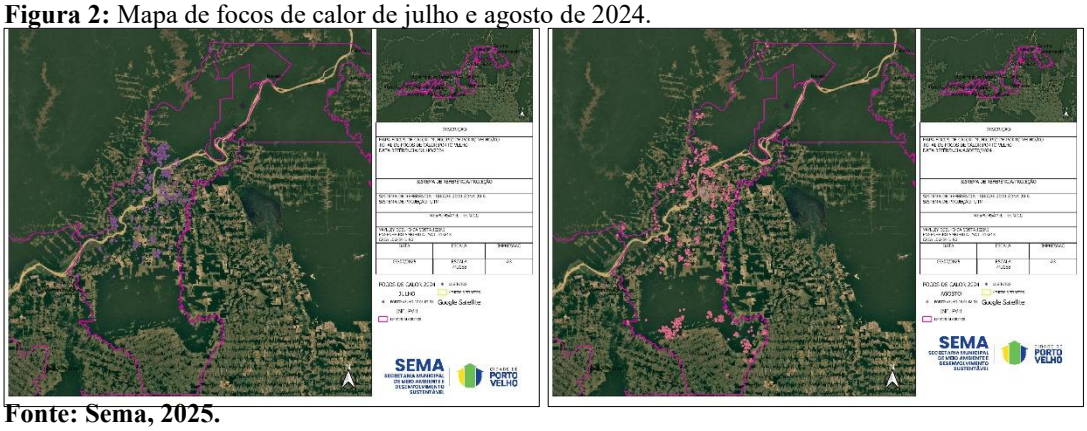
Observa-se que, neste trabalho, foram elaborados mapas temáticos representando os índices de focos de calor no município de Porto Velho (RO), com base nos dados mensais coletados entre os meses de maio e outubro de 2024.

Figura 1: Mapa de focos de calor de maio e junho de 2024.



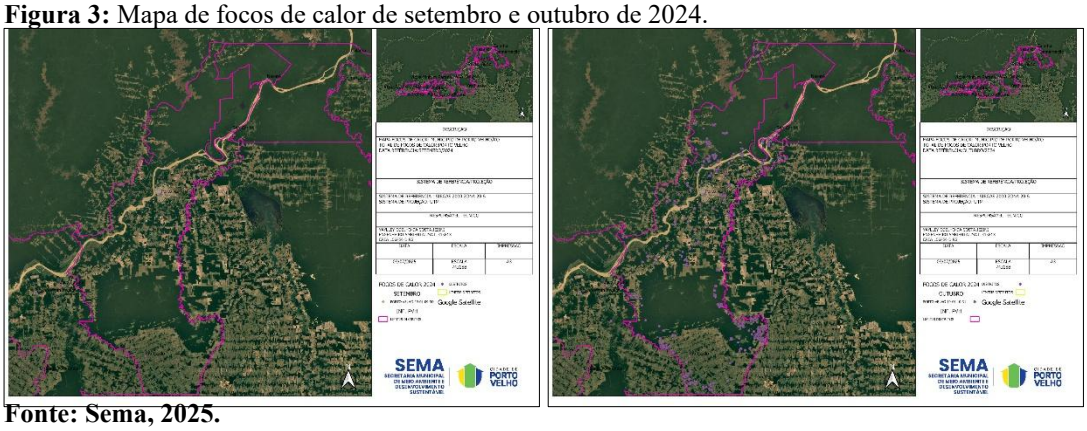
Fonte: Sema, 2025.

Figura 2: Mapa de focos de calor de julho e agosto de 2024.



Fonte: Sema, 2025.

Figura 3: Mapa de focos de calor de setembro e outubro de 2024.



Fonte: Sema, 2025.

A análise dos focos de calor no município de Porto Velho/RO, foi conduzida a partir da interpretação espacial de imagens georreferenciadas em formato raster, sobre as quais foram sobrepostos dados vetoriais referentes aos limites distritais e aos focos de calor mensais. Os mapas foram elaborados com base em imagens de satélite (Google Satellite), utilizando o sistema de referência SIRGAS 2000 Zona 20S e projeção UTM. Os dados utilizados abrangem o período de maio a outubro de 2024 e foram extraídos de bancos de dados oficiais de monitoramento ambiental.

A elaboração dos mapas foi realizada em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), possibilitando a espacialização dos focos de calor identificados mensalmente. Cada ponto mapeado representa um evento detectado por sensoriamento remoto, indicando a ocorrência de queima ativa em

uma coordenada geográfica específica. As áreas de análise foram delimitadas com base nos distritos municipais, a fim de viabilizar uma comparação regionalizada e facilitar a identificação de padrões espaciais e temporais.

A análise dos mapas revela um aumento progressivo dos focos de calor a partir do mês de maio, com uma intensificação expressiva em agosto, período tradicionalmente marcado pela estiagem na região amazônica. Em contraste, os meses de maio e junho apresentaram registros mais esparsos e localizados, sugerindo o início da transição para a estação seca. Em setembro, observou-se uma redução significativa na quantidade de focos em relação a agosto, enquanto outubro manteve ocorrências, embora com distribuição mais concentrada em áreas já impactadas.

As queimadas de origem antrópica assolam a Amazônia todos os anos durante o período da estação seca na região. Estados que fazem parte do arco do desmatamento como Rondônia sofrem com a constante ocorrência de queimadas de origem antropogênica durante a estação seca da região (SANTOS et al., 2017).

Nas florestas da Amazônia, o fogo se espalha como uma linha de chamas de movimento lento no sub-bosque. A base de muitas árvores é queimada à medida que o fogo se prolonga. As árvores da floresta amazônica não são adaptadas ao fogo e a mortalidade a partir de uma primeira queimada fornece o combustível e a aridez necessários para fazer as queimadas subsequentes muito mais desastrosas (FEARNSIDE, 2022).

Durante a análise, foi possível identificar uma correlação espacial entre a concentração de focos nas regiões com maior pressão antrópica, como áreas de expansão agropecuária, zonas de desmatamento consolidado e proximidades de eixos rodoviários. Destacam-se os distritos de Nova Califórnia, Extrema, Vista Alegre do Abunã e Jaci-Paraná, como áreas com recorrência elevada de queimadas. A abordagem cartográfica adotada permitiu não apenas identificar os meses com maior incidência de focos de calor, mas também apontar evidências do uso e ocupação do solo que favorecem a ocorrência desses eventos. Esses resultados contribuem diretamente para o planejamento de ações preventivas e estratégias de fiscalização ambiental nas áreas mais vulneráveis.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos por meio da análise espacial dos focos de calor no município de Porto Velho/RO, no período de maio a outubro de 2024, evidenciam a relevância das geotecnologias no monitoramento ambiental e na compreensão da dinâmica do uso e ocupação do solo na região amazônica. A aplicação de ferramentas de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permitiu mapear com precisão a distribuição dos focos de calor, identificar os períodos de maior incidência e associar esses eventos às áreas com maior pressão antrópica.

Os dados demonstraram que os distritos situados na zona de expansão agropecuária e próximos a eixos viários, como Nova Califórnia, Extrema, Vista Alegre do Abunã e Jaci-Paraná, concentram os maiores índices de queimadas. Tal cenário revela que o avanço das atividades humanas, como a agropecuária extensiva e a abertura de novas áreas para produção, continua sendo o principal vetor de degradação ambiental na região.

Além disso, observou-se que os meses com maior número de focos coincidem com o período da estação seca, o que intensifica os efeitos das queimadas e eleva os riscos ambientais. Esse cenário agrava a perda da cobertura florestal e representa uma ameaça significativa à biodiversidade local.

Diante disso, conclui-se que o uso de geotecnologias é uma ferramenta indispensável para o monitoramento contínuo dos focos de calor, sendo fundamental para subsidiar ações de fiscalização, planejamento territorial e formulação de políticas públicas voltadas à conservação ambiental. O fortalecimento da governança ambiental, aliado à aplicação de tecnologias de monitoramento, pode contribuir significativamente para a mitigação dos impactos das queimadas e para a promoção de um uso mais sustentável dos recursos naturais na Amazônia.

AGRADECIMENTOS

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMA de Porto Velho pelo apoio e incentivo para o desenvolvimento de estudos e pesquisas ambientais. E ao Escritório de governança do Programa União com os Municípios, através da Secretaria de Governo – SGOV.

REFERÊNCIAS

ABADIAS, I. M.; FONSECA, P. R. B.; BARBOSA, C. H.; SALES, M. C. G. **Identificação dos Principais Impactos Ambientais Ocasionados Pelo Manejo da Pecuária no Município de Humaitá-AM**. Revista de Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v.9, n.2, p.664-682, 2020. DOI: 10.19177/rgsa.v9e22020664-682.

MACHADO, C. A. **Desmatamentos e Queimadas na Região Norte do Estado do Tocantins**. Caminhos de Geografia, v.13, n.43, p.217-229, 2012. ISSN 1678-6343.

MEIRELLES FILHO, J. C. S. **É Possível Superar a Herança da Ditadura Brasileira (1964- 1985) e Controlar o Desmatamento na Amazônia¿ Não, enquanto a Pecuária Bovina Prosseguir com Principal Vetor de Desmatamento**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., v.9, n.1, p.219-241, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/S1981- 81222014000100014.

MELLO, N. G. R.; ARTAXO, P. **Evolução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal**. Rev. Inst. Estud. Bras., n.66, p.108-129, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-901X.v0i66p108-129.

SANTOS, R. M. S.; BEZERRA, S. A. S.; VIANA, Á. L.; NETO, N. F. A. L.; SILVA, J. R. C. **Estudo do Desflorestamento e Qualidade Ambiental a Partir do Uso de Tecnologias em Sensoriamento Remoto. Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto**, v. 1, Ponta Grossa: Atena Editora, 2018. Cap.10, p.98-114. DOI: 10.22533/at.ed.543180210.

INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Dados Aberto/BDQUEIMADAS**. (2021). Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal. Acesso em: 20 de julho 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional**. Rio de Janeiro. 1980.

RADAMBRASIL. **Levantamento de recursos naturais** Folha SC.20 – Porto Velho, vol. 16, Rio de Janeiro, 1978.

SANTOS, T., et al. **Os impactos do desmatamento e queimadas de origem antrópica sobre o clima da Amazônia brasileira: um estudo de revisão**. Revista de Geografia Acadêmica, v.11, n.2, 2017.