

DADOS ABERTOS SOBRE ÁREAS DE DESMATAMENTO NO ESTADO DO PARÁ¹

William Felicidade Beckmam²
Gabryelly dos Santos Braga³
Jacquelin Teresa Camperos-Reyes⁴
Marise Teles Condurú⁵

RESUMO: Devido aos alertas proeminentes pela constante degradação da Amazônia, este estudo tem como escopo considerar fontes de dados que permitam discutir a evolução e causas de áreas de desmatamento no estado do Pará, Amazônia do Brasil. O objetivo do estudo é verificar o uso de fontes de dados abertos para analisar dados sobre desmatamento no estado do Pará, e observar fatores que explicam a intensificação dos índices. A pesquisa usou como fontes dados provenientes de sistemas de monitoramento por satélite, como o Projeto de monitoramento do desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) e o Projeto MapBiomias Alerta, para o período 2020–2023. Os resultados evidenciaram uma tendência de aumento no desmatamento no período da amostra, sendo causado principalmente por meio de más práticas de intervenção humana na região, bem como atividades econômicas irresponsáveis. Os impactos ambientais relacionados a essas práticas incluem o agravamento do efeito estufa, a erosão do solo e a perda da biodiversidade. Adicionalmente, o estudo enfatiza a importância das tecnologias de monitoramento em tempo real, que permitem maior precisão na detecção de áreas desmatadas e contribuem para a transparência e acessibilidade de informações, fundamentais para a formulação de políticas públicas eficazes na preservação da Amazônia. Esses dados evidenciam a urgência de medidas de controle e a implementação de estratégias sustentáveis que visem a preservação dos recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais na Região Amazônica.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia; Dados abertos; Desmatamento; MapBiomias; PRODES.

OPEN DATA ABOUT DEFORESTATION AREAS IN THE STATE OF PARÁ

ABSTRACT: Due to prominent alerts regarding the constant degradation of the Amazon Forest, this study aims to consider data sources that allow for the discussion about evolution and causes of deforestation areas in the state of Pará, Amazon Forest in Brazil. The objective of the study is to verify the use of open data sources to analyze data on deforestation in the state of Pará, and observe factors that explain the intensification of the rates. This research utilized data from satellite monitoring systems, such as the “deforestation monitoring project in the Legal Amazon” (PRODES) and the MapBiomias Alerta Project, for the period from 2020 to 2023. The results highlighted a trend of increasing deforestation during the sample period, primarily caused by poor human intervention practices in the region, as well as irresponsible economic activities. The environmental impacts associated with these practices include exacerbation of the greenhouse effect, soil erosion, and loss of biodiversity. In addition, the study emphasizes the importance of real-time monitoring technologies, which enable greater accuracy in detecting deforested areas and contribute to transparency and accessibility of information, essential for formulating effective public policies for the preservation of the Amazon Forest. This data underscores the urgency for control measures and implementation of sustainable strategies

1 Artigo apresentado no I Seminário Internacional Informação, Conhecimento e Digitalidade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - I SICAM / V Workshop da Rede Transamazônica de Cooperação em Informação e Conhecimento para o Desenvolvimento Sustentável - RTCIC-DS 2024 PROCAD AMAZÔNIA

2 Graduando em Biblioteconomia, Universidade Federal do Pará. E-mail: william.beckmam@icsa.ufpa.br

3 Graduanda em Biblioteconomia, Universidade Federal do Pará. E-mail: gabryelly.braga@icsa.ufpa.br

4 Doutora em Ciência da Informação, Universidade Federal do Pará. E-mail: jacquelin@ufpa.br

5 Doutora em Ciências do Desenvolvimento Socioambiental, Universidade Federal do Pará. E-mail: marise@ufpa.br

aimed at preserving natural resources and mitigating environmental impacts in the Amazon region.

KEYWORDS: Amazon; Open Data; Deforestation; MapBiomias; PRODES.

DATOS ABIERTOS SOBRE LAS ÁREAS DE DEFORESTACIÓN EN EL ESTADO DE PARÁ

RESUMEN: Debido a las alertas destacadas sobre la constante degradación de la Selva Amazónica, este estudio tiene como objetivo considerar fuentes de datos que permitan discutir sobre la evolución y las causas de las áreas de deforestación en el estado de Pará, Selva Amazónica en Brasil. El objetivo del estudio es verificar el uso de fuentes de datos abiertas para analizar datos sobre deforestación en el estado de Pará, y observar factores que expliquen la intensificación de las tasas. La investigación utilizó datos de sistemas de monitoreo satelital, como el Proyecto de monitoreo de deforestación en la Amazonía Legal (PRODES) y el Proyecto MapBiomias Alerta, para el período de 2020 a 2023. Los resultados destacan una tendencia de aumento de la deforestación durante el período de muestra, causada principalmente por malas prácticas de intervención humana en la región, así como actividades económicas irresponsables. Los impactos ambientales asociados a estas prácticas incluyen la exacerbación del efecto invernadero, la erosión del suelo y la pérdida de biodiversidad. Adicionalmente, el estudio enfatiza la importancia de las tecnologías de monitoreo en tiempo real, que permiten una mayor precisión en la detección de áreas deforestadas y contribuyen a la transparencia y accesibilidad de la información, esencial para la formulación de políticas públicas efectivas para la preservación de la Selva Amazónica. Estos datos subrayan la urgencia de adoptar medidas de control e implementar estrategias sostenibles dirigidas a preservar los recursos naturales y mitigar los impactos ambientales en la región amazónica.

PALABRAS CLAVES: Amazonía; Datos Abiertos; Deforestación; MapBiomias; PRODES.

INTRODUÇÃO

Atividades humanas, influenciadas por políticas governamentais, econômicas e de ocupação, têm levado a um aumento no desmatamento realizado por algumas indústrias. A causa do desmatamento na Amazônia vem sendo discutida e tratada como um grande desafio no Brasil, sendo que essa problemática está sendo intensificada por políticas governamentais e interesses econômicos, além do avanço industrial e da expansão agrícola não planejados, contribuindo de forma significativa para a degradação do bioma. As queimadas, em sua maioria ocasionadas por atividades humanas, são uma das principais formas de destruição da vegetação nativa, além de mudanças no uso da terra e a exploração irresponsável dos recursos naturais. Essas práticas têm gerado diversas consequências ambientais, como agravamento do efeito estufa, erosão do solo, empobrecimento do solo e perda da biodiversidade (Alencar; Nepstad; McGrath; Moutinho; Pacheco; Diaz; Soares Filho, 2004).

A busca por métodos que auxiliem na sistematização e disseminação de informação ambiental é essencial para a criação de um ambiente de transparência e responsabilidade

social, dado que a transparência facilita a ampla disseminação de informações, além de promover o engajamento social ativo. Quando a população tem acesso a dados e informações, a conscientização ambiental aumenta, sendo assim potencializada a colaboração entre diferentes setores, permitindo um acompanhamento mais rigoroso de práticas relacionadas às mudanças climáticas e garantindo um futuro mais equilibrado e sustentável para todos (Vello; Roda; Queiroz, 2023).

Quando discutidas alternativas e abordagens para o controle do desmatamento, reconhece-se que apontar a importância de avanços tecnológicos para monitoramento e de programas de processamento de dados no combate ao desmatamento na Amazônia contribui para suprir a necessidade de um entendimento em relação ao desmatamento em escala regional, a fim de obter parâmetros de dados mais precisos (Alencar; Nepstad; McGrath; Moutinho; Pacheco; Diaz; Soares Filho, 2004).

O artigo tem por objetivo verificar o uso de fontes de dados abertos para analisar dados sobre desmatamento no estado do Pará e observar fatores que explicam a intensificação dos índices.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O CONTROLE DO DESMATAMENTO NO BRASIL

MapBiomas Alerta

MapBiomas Alerta é um sistema de alerta de desmatamento que visa ao refinamento e a validação de alertas de desmatamento no território brasileiro por meio de imagens de alta resolução. A plataforma publica informações detectadas pelos sistemas provedores de alerta, ou seja, qualquer perda de vegetação nativa, mediante o uso de imagens de satélites. Para isso, utiliza sensores que mapeiam mudanças na cobertura vegetal e outros usos da terra por meio dos sistemas de monitoramento DETER/INPE, GLAD/Univ. Maryland, SAD/IMAZON, SIRAD-X/ISA, SAD Caatinga/UEFS-Geodatin, SAD Mata Atlântica/SOS Mata Atlântica-Arcplan, e SAD Pantanal/SOS Pantanal-ArcPlan. É desenvolvido de forma multi-institucional, recebendo apoio de diversas universidades, empresas de tecnologia e Organizações Não Governamentais (ONG) (Projeto MapBiomas Alerta, 2023).

O monitoramento contínuo é feito por sistemas especializados, permitindo a detecção da alteração ambiental, identificando mudanças em tempo real, além de ajudar na detecção de práticas ilegais de desmatamento. A plataforma MapBiomas Alerta promove a transparência ativa, disponibilizando os dados de forma acessível e

contribuindo de maneira significativa com a fiscalização ambiental. O fortalecimento da fiscalização, regularização e o controle social são promovidos com a acessibilidade a dados, tendo em vista que, garantida essa transparência ativa de dados, são garantidos os direitos dos cidadãos em instâncias governamentais, e que, mediante políticas públicas, obtêm-se benefícios para a gestão ambiental e a fiscalização de ações que protegem o bioma, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais (Projeto MapBiomas Alerta, 2023).

O método de estimação empregado pelo MapBiomas Alerta é o de análise de imagens, utilizando recursos satelitais para detectar mudanças, anomalias e possíveis tendências que podem indicar desmatamento. Com base nesses dados, são utilizadas informações de outros períodos, imagens e dados históricos, a fim de identificar, quantificar e corrigir sobreposições e identificar padrões similares com imagens mais recentes.

O site utiliza o cruzamento de informações governamentais e sistemas de monitoramento para gerar alertas de desmatamento, os quais são publicados pela mesma instituição. Esse processo é crucial, já que, por meio dele, são desenvolvidas correções de inconsistências topográficas, resultando em alertas mais precisos.

Projeto de monitoramento do desmatamento na Amazônia Legal (PRODES)

O Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) é um projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que tem como objetivo monitorar o desmatamento por corte raso na Amazônia Legal. Desde 1988, o PRODES fornece dados essenciais para entender a dinâmica do desmatamento e promover ações de conservação utilizando imagens de satélite para produzir estimativas anuais da taxa de desmatamento. A estrutura da base de dados do PRODES permite que seja uma ferramenta eficaz para monitorar o desmatamento, apoiar políticas públicas e ações de fiscalização, além de fornecer informações valiosas para a pesquisa científica e a sociedade em geral, organizada com base na análise da base de dados e informações do portal TerraBrasilis (Brasil, 2023)

O PRODES utiliza imagens de satélite de sensoriamento remoto, como as fornecidas pelos satélites Landsat, para identificar e mapear áreas desmatadas na Amazônia Legal. Essas imagens são adquiridas regularmente para garantir a atualização dos dados, bem como processadas para detectar alterações na cobertura florestal. Além disso, técnicas

de sensoriamento remoto são aplicadas para identificar áreas de desmatamento por corte raso; o processamento inclui a correção atmosférica, georegistro, e a aplicação de algoritmos computacionais para detecção de mudanças (Brasil, 2023).

Após o processamento, as imagens são analisadas para classificar as áreas desmatadas. Essa análise envolve a comparação das imagens ao longo do tempo para identificar novas áreas de desmatamento e distinguir entre diferentes tipos de vegetação e uso do solo. A precisão dos dados é garantida por meio de processos de validação que incluem a comparação com dados de campo e outras fontes de informação. A validação é crucial para garantir a confiabilidade das estimativas de desmatamento. Os dados processados e validados são armazenados em bancos de dados geoespaciais, estruturados para facilitar a consulta, a análise e a visualização dos dados por diferentes usuários.

Os dados do PRODES são disponibilizados publicamente pela plataforma TerraBrasilis, que permite o acesso a mapas, gráficos e tabelas interativas sobre o desmatamento. A plataforma oferece várias formas de download, incluindo arquivos vetoriais e raster, e serviços web como WMS (*Web Map Service*) e WFS (*Web Feature Service*). A base de dados do PRODES segue padrões internacionais de interoperabilidade de dados espaciais, permitindo sua integração com outros sistemas e plataformas de monitoramento ambiental (Brasil, 2023).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Conforme o objetivo proposto, trata-se de uma pesquisa exploratória, com coleta de dados em sites especializados, a saber, dados provenientes de satélites Landsat, por meio do PRODES, coordenado pelo INPE, e o Projeto MapBiomás Alerta, Sistema de Validação e Refinamento de Alertas de Desmatamento com Imagens de Alta Resolução.

Optou-se por verificar que, nos dados publicados por essas entidades, foram atendidos os princípios 4, 5 e 6 de Sebastopol; referem-se aos princípios: 4) Acessível; 5) Processáveis por máquina; 6) Não-discriminatório; eles orientam sobre a ideia de que qualquer pessoa ou organização, independentemente de seu campo de atuação ou objetivos, deve ter acesso aos dados e à capacidade de utilizá-los, essencial para garantir a credibilidade e a confiança nos resultados obtidos (Open Government Data, 2024).

Uma vez verificado o cumprimento dos princípios escolhidos, foi realizada uma análise da intensificação nos índices de área de desmatamento no estado do Pará entre o período de janeiro de 2020 até dezembro de 2023.

ANÁLISE E DISCUSSÕES DE RESULTADOS

Para outorgar confiabilidade à análise dos dados, foram usados três dos princípios de dados abertos de Sebastopol (4, 5 e 6). Isto refere-se a que os dados analisados cumpram com características adequadas para serem usados.

Nas fontes de dados escolhidas, foi constatado que se cumprem os três princípios aplicados à análise de dados. Isto é, as fontes promovem a transparência, o que garante que a cidadania possa revisar e verificar os resultados dos monitoramentos, estimulando utilização de sistemas automatizados de forma razoável. Ademais, os resultados mostram que as fontes permitem enriquecer análises de dados abertos pela possibilidade de acesso, e outorgam que qualquer pessoa ou organização participe desse processo sem barreiras discriminatórias. Juntos, esses princípios contribuem para um ambiente mais democrático, inovador e eficiente no uso de dados abertos. Segundo Camperos-Reyes, Sant’Anna e Santarém Segundo (2018), os dados abertos são considerados uma oportunidade significativa para os governos melhorarem sua interação com os cidadãos, pois permitem tanto a ampliação da divulgação de informações, quanto a possibilidade de atender demandas de grupos sociais em busca de soluções para suas necessidades específicas.

Ao apresentar as análises dos dados coletados, nota-se que a taxa oficial de desmatamento no Brasil é medida pelo sistema PRODES, desenvolvido e gerido pelo INPE. O PRODES monitora anualmente o desmatamento na Região Amazônica, e o período de referência para a medição vai de agosto de um ano até julho do ano seguinte, conhecido nesse contexto como “temporadas” (Brasil, 2023).

A seguir, apresenta-se uma possibilidade de análise dos dados abertos coletados, que foram sistematizados em tabelas para melhor observar a evolução e tendência. Na Tabela 1, é apresentado o total anual da área de desmatamento por hectares (ha.) no período da pesquisa, onde se observa o total de 1.509.224,33 ha. em quatro anos.

Tabela 1 — Total de área de desmatamento (ha.) anual no estado do Pará.

Ano	Área desmatada (ha.)
2020	385.594,78
2021	469.025,48

2022	483.091,60
2023	171.532,47
Total	1.509.224,33

Fonte: Projeto MapBiomias Alerta (2023) – versão 8; PRODES (2023).

Examinando os dados da Tabela 2, que contém um detalhamento mensal da área de desmatamento no estado do Pará, foi possível observar que, de agosto 2020 a julho de 2021, apresenta-se um alerta de início de temporada problemática, comparando com inícios de temporada de anos anteriores, pois somente o mês de agosto teve quase 49.000 ha. desmatados. Dita temporada fechou com um total de 450.435,5 ha. de área total desmatada por hectare no estado do Pará (Projeto MapBiomias Alerta, 2023; PRODES, 2023).

Tabela 2 — Evolução mensal de área de desmatamento (ha.) no Pará/Amazônia entre 2020 e 2023.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez
2020	42929,11	13511,07	16753,59	23056,33	15822,65	59800,95	44885,67	48629,82	52468,47	36227,29	16098,50	15810,69
2021	10004,58	14293,32	47265,09	32181,25	44827,71	44909,13	87719,65	88866,36	49867,78	30048,53	16011,59	4149,09
2022	8838,74	17018,89	29733,16	25383	48841,19	63874,38	60278,91	85786,98	65485,48	42846,50	25859,62	13000,79
2023	6583,49	11141,91	10566,36	15281,72	14070,61	17082,21	12170,54	27980,48	32590,84	18370,57	12551,23	6376,95

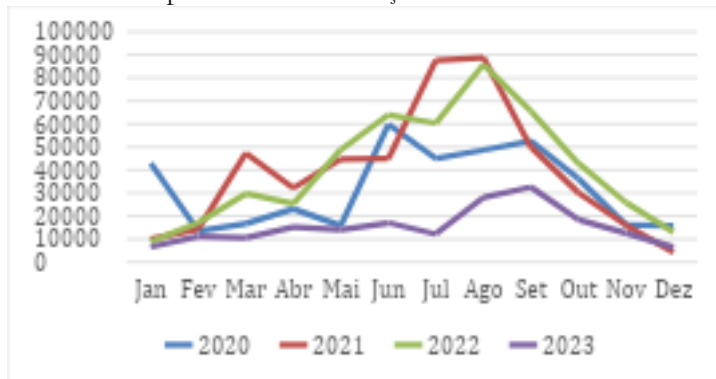
Fonte: Projeto MapBiomias Alerta (2023) – versão 8; PRODES (2023).

A temporada de agosto de 2021 a julho de 2022, ainda apontada como a temporada que teve o pior início das últimas décadas, com 88.866,36 ha. de área desmatada por hectare, teve uma quebra nos números no mês de novembro de 2021, com 16.011,59 ha., porém, elevando os números novamente em março de 2022, chegando a 29.733,16 ha., e terminando a temporada em julho de 2022 com o total de 442.911,6 ha. de área de desmatamento por hectare no estado do Pará (Tabela 2) (Projeto MapBiomias Alerta, 2023 – versão 8; PRODES, 2023).

Observa-se que a temporada de agosto de 2022 a julho de 2023 obteve altos índices de alertas de desmatamento no estado do Pará, com 85.786,98 ha. de área de desmatamento por hectare. No entanto, com base nos dados das tabelas, percebe-se uma diminuição gradativa mês a mês. Em janeiro de 2023, meio termo da temporada seguinte, identificou-se uma diminuição para valor de 6.583,49 ha. de área de desmatamento por hectare no estado do Pará, o que manifesta uma queda significativa de 79.203,93 ha. de área no estado do Pará, se comparado com meio termo da temporada

anterior em dezembro 2021, totalizando de agosto a dezembro de 2023 a soma de 319.876,2 ha. de área de desmatamento por hectare, os números caíram consideravelmente comparados a o meio termo das duas últimas temporadas 2021 e 2022, tendências que podem ser também observadas no Gráfico 1 (Projeto MapBiomas Alerta 2023; PRODES, 2023).

Figura 1 — Comparativo de evolução anual de áreas desmatadas



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A temporada que inicia em agosto de 2023 e vai até julho de 2024, ainda está em andamento até o momento do desenvolvimento deste artigo. Entretanto, já apresenta quedas significativas em números, onde é apresentado um início de temporada promissor com 27.980,48 ha. de área de desmatamento por hectare no estado do Pará, mostrando uma queda de 57.806,5 ha. de área, comparado com o último início de temporada em agosto de 2022, considerada até dezembro de 2023, meio da temporada, com 6.376,95 ha. de área desmatada por hectare. Dessa forma, apresenta uma queda de 6.623,84 ha. de área por hectare quando comparado ao mês de dezembro de 2022, meio da temporada anterior, que chegou a o valor de 13000,79 ha. de área desmatada. A expectativa dos valores totais da temporada de agosto de 2023 a julho de 2024 prevê uma queda significativa no número de áreas de desmatamento no estado do Pará (Projeto MapBiomas Alerta, 2023; PRODES, 2023).

Destacam-se, por meio das discussões com base na análise dos dados abertos coletados, os fatores que causam o desmatamento na Amazônia, ressaltando a grilagem de terras públicas, a expansão agrícola e pecuária, extração ilegal de madeira, mineração e expansão urbana como principais causas do desmatamento da Amazônia no estado do Pará (Brasil, 2023).

No estado do Pará, o desmatamento é o maior e o mais rápido comparado a outros estados do Brasil. Os índices anuais consultados nas fontes afirmam esse entendimento, apesar de existirem diversos fatores que agravam o índice de desmatamento no estado. É possível apontar que grande parte disso se deve ao Pará ser o maior estado com produção pecuária no Brasil (Brasil, 2023).

O INPE é responsável pelo monitoramento de desmatamento na Amazônia, com base no programa de cálculo do desflorestamento (PRODES), em conjunto ao programa de levantamento rápido de alerta de alterações na floresta amazônica (DETER, 2023). Assim, com a estrutura destes programas é possível identificar alterações e o monitoramento em tempo real através de satélites com imagens de alta resolução (Brasil, 2023). Nos últimos quatro anos, o INPE divulgou dados referentes ao monitoramento da Amazônia com o maior número de alertas de desmatamento, mostrando oscilação anual e semestral durante o período analisado durante o desenvolvimento desta pesquisa.

O Pará mostra-se no topo da lista, trazendo cerca de seis municípios como os mais desmatados, a seguir: Altamira, São Félix do Xingu, Novo Progresso, Itaituba, Portel e Pacajá (Projeto MapBiomas Alerta, 2023 – versão 8; PRODES, 2023). Esses dados vêm sendo alvo de discussões com base em iniciativas internacionais, gerando reuniões com governantes de diversos países com foco em debater o desmatamento e os seus impactos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como observado na análise, a expansão econômica, particularmente, as práticas irresponsáveis de agricultura e pecuária, estão diretamente relacionadas ao aumento das taxas de desmatamento. Os dados sobre o desmatamento mostram uma tendência crescente, destacando a necessidade de medidas urgentes para a preservação ambiental, especialmente na Amazônia. Isso inclui ações locais e internacionais para lidar com os impactos globais, como o agravamento do efeito estufa e a perda da biodiversidade.

A possibilidade de uso de dados abertos publicados em plataformas como PRODES e MapBiomas é importante para detectar, de forma eficiente, áreas de desmatamento, permitindo respostas rápidas e precisas. Informações

sistematizadas sobre o desmatamento são fundamentais para a formulação de políticas públicas eficazes. De forma que as tecnologias de monitoramento citadas no estudo oferecem uma base sólida para essas políticas, promovendo a transparência e a acessibilidade de dados.

Observando as limitações no uso das fontes escolhidas, embora os sistemas de monitoramento possam fornecer informações em tempo real, há desafios em garantir que os dados sejam sempre precisos e atualizados. Fatores como interferências atmosféricas ou limitações dos sensores podem afetar a detecção de desmatamento, o que pode comprometer a tomada de decisões em políticas públicas. Recomenda-se considerar processos para validação dos dados dois meses após a publicação, a fim de eliminar possíveis interferências, bem como considerar o uso do relatório anual com os dados já revisados e validados.

O presente estudo é a extensão de uma análise prévia com dados publicados em período anterior ao considerado nesta pesquisa (Beckmam; Braga; Pereira, 2023). Pretende-se dar continuidade mediante o uso de dados publicados pelos projetos PRODES e MapBiomas Alertas, enfatizando na coleta, sistematização e disseminação de dados que focalizem a preservação ambiental e provoquem discussões sobre o que pode ser feito com base em discussões acadêmicas, usando recursos que se encontram abertos ao público. Considera-se também a realização de pesquisas futuras analisando outras fontes de dados, aspectos da qualidade e oportunidade dos dados para dar continuidade a este projeto.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A.; NEPSTAD, N.; MCGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. D. C. V.; SOARES FILHO, B. S. Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica. Manaus: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/253238220>.

BECKMAM, W. F.; BRAGA, G. S.; PEREIRA, H. L. G. Análise de dados de área de desmatamento no estado do Pará entre os anos de 2020 a 2023, DataRead, 2023. Disponível em: https://dadosabertos.info/journals/dataread/paper.php?lang=pt_BR&id=40.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CAMPEROS-REYES, J. T.; SANT'ANA, R. C. G.; SANTARÉM SEGUNDO, J. E. Estudo comparativo de datasets governamentais do Brasil e da Colômbia, com dados de agricultura e desenvolvimento rural. *Anais de Documentação*, v. 21, n. 2, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.6018/analesdoc.21.2.302381>.

DETER. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>. Acesso em: 21 nov. 2023.

OPEN GOVERNMENT DATA. The annotated eight principles of open government data. 2024. Disponível em: <https://opengovdata.org/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

PRODES. 2023. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 21 nov. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS ALERTA. Sistema de Validação e Refinamento de Alertas de Desmatamento com Imagens de Alta Resolução. 2023. Disponível em: <https://alerta.mapbiomas.org/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

VELLO, Bruno Grisotto; RODA, Tamiris Oliveira; QUEIROZ, Thaís Carvallet. Dados abertos e meio ambiente: uma avaliação dos planos de dados abertos dos órgãos federais ambientais do Brasil. *Relatório de pesquisa*. 2023, p. 2-4. Disponível em: https://observatorioflorestal.org.br/wp-content/uploads/2024/05/relatorio_de_pesquisa_dados_abertos.pdf. Acesso em: 30 set. 2024.