

ANÁLISE DA DINÂMICA DO DESMATAMENTO NO PROJETO DE ASSENTAMENTO IGARAPÉ AZUL, ESTADO DE RONDÔNIA

Bárbara Laura Tavares¹⁴, Andressa Maísa Uchoa Salas¹⁴, Weverton Fernandes Consul¹⁴, Jacqueline Cruz Nascimento²⁴, Valdir Moura³⁴, Ranieli dos Anjos de Souza³⁴

¹Acadêmicos de Engenharia Agrônoma, barbaralauratavares@gmail.com, andressamaísa.ta@gmail.com, weverton.fernandes.smg3@gmail.com; ²Estudante do Técnico em Agropecuária integrado ao médio, jacquelinecruznascimento06@gmail.com; ³Docentes do IFRO campus Colorado do Oeste, valdir.moura@ifro.edu.br, ranieli.anjos@ifro.edu.br; e ⁴Grupo de Pesquisas Espaciais (GREES), Instituto Federal de Rondônia (IFRO) campus Colorado do Oeste, BR435, Km 63, Zona Rural, s/n, Colorado do Oeste - RO, 76993-000, Brasil

RESUMO

A antropização do estado de Rondônia vem se intensificando desde a década de 80, cuja taxa de desflorestamento foi de aproximadamente 32% nos últimos 18 anos. Diante disso, com uso de dados de sensoriamento remoto, o objetivo do trabalho foi quantificar o desmatamento no Projeto de Assentamento (PA) Igarapé Azul, estado de Rondônia, em um espaço temporal de 14 anos. Para isso foi utilizado classificador não-supervisionado “K-means” implementado no *Google Earth Engine*, para quantificar as áreas de floresta (AF), consolidada (AC), desmatada (AD) e regenerada (AR). A estimativa de área de floresta para o ano de 2008 foi de 6.535 ha e de 4.081 ha para área consolidada, já em 2022 observou-se uma perda de 5.038 ha da classe AF, correspondendo a 14,11% da área total do PA. Os resultados indicam que mesmo após a publicação do Novo Código Florestal o desmatamento continuou avançando.

Palavras-chave — Reserva Legal, sensoriamento remoto, google earth engine, projeto de assentamento.

ABSTRACT

The anthropization of the state of Rondônia has been intensifying since the 80s, whose deforestation rate was approximately 32% in the last 18 years. Therefore, using remote sensing data, the objective of this work was to quantify deforestation in the Igarapé Azul Settlement Project (PA) in the state of Rondônia, over a period of 14 years. For this, an unsupervised classifier “K-means” implemented in Google Earth Engine was used to quantify the areas of forest (AF), consolidated (AC), deforested (AD) and regenerated (AR). The estimated forest area for 2008 was 6,535 ha and 4,081 ha for the consolidated area, while in 2022 there was a loss of 5,038 ha of class AF, corresponding to 14.11% of the total area of the PA. The results indicate that even after the publication of the New Forest Code, deforestation continued to advance.

Key words — Legal Reserve, remote sensing, google earth engine, settlement project.

1. INTRODUÇÃO

A conversão de florestas naturais para áreas de agricultura e pastagem no estado de Rondônia vem se intensificando desde meados da década de 80. E a principal causa foram os grandes incentivos políticos para que ocorresse a rápida supressão, objetivando a expansão do desenvolvimento econômico e exploração de recursos minerais não renováveis na região [1].

A taxa de desmatamento da Amazônia Legal no período de 1988 a 2021 foi de 64.631,00 km². E em Rondônia, no período de 2020/21 foi constatado um aumento da taxa de desflorestamento de aproximadamente 32 % nos últimos 18 anos [2, 3, 4]. Pensando no cenário atual, alguns autores já discutem as graves consequências que a redução da cobertura vegetal pode acarretar ao meio ambiente, como mudanças nos fluxos dos ciclos biogeoquímicos e atmosféricos provocando aumento da temperatura e redução da precipitação [1, 3].

O sensoriamento remoto é uma ferramenta que permite o acompanhamento da evolução e velocidade da dinâmica de uso e ocupação do solo em diversas regiões, mas ainda são poucos estudos que abordam os impactos ambientais e econômicos causados pelo efeito da conversão da vegetação natural em áreas de projetos de assentamentos (PAs) para uso agropecuário [5]. Rondônia, apresenta cerca de 26% de sua área coberta por projetos de assentamentos (PA), que somam hoje 222 PAs distribuídos em 45 municípios do estado [6]. Portanto, com o objetivo de contribuir com a discussão sobre a dinâmica do desmatamento em assentamentos rurais na Amazônia, esse estudo objetivou quantificar o desmatamento do PA Igarapé Azul, estado de Rondônia, em um espaço temporal de 14 anos (2008 e 2022).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Localizado no município de Nova Mamoré, na latitude 10°5.716'S e longitude 64°52.719'W, ao norte do estado de Rondônia, a área de estudo compreende o Projeto de Assentamento Igarapé Azul, criado em 05/02/2002 pela

portaria nº 0056, com dimensão territorial de 10.616 ha, beneficiando aproximadamente 200 famílias (Figura 1). Região de clima “Am” na classificação de Koppen [7].

Para a execução do trabalho foi utilizado o arquivo vetorial do PA, adquirido diretamente da base do Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA) [6] e imagens dos sensores Thematic Mapper (TM, satélite LANDSAT 5) e Operational Land Imager 2 (OLI2 - satélite LANDSAT 9), pela plataforma de computação em nuvem Google Earth Engine (GEE), correspondente às datas de 03/07/2008 e 02/07/2022, órbita/ponto 233/067, bandas da região do visível (RED, GREEN e BLUE), infravermelho próximo (NIR) e infravermelho de ondas curtas (SWIR 1 e 2), resolução espacial de 30 m.

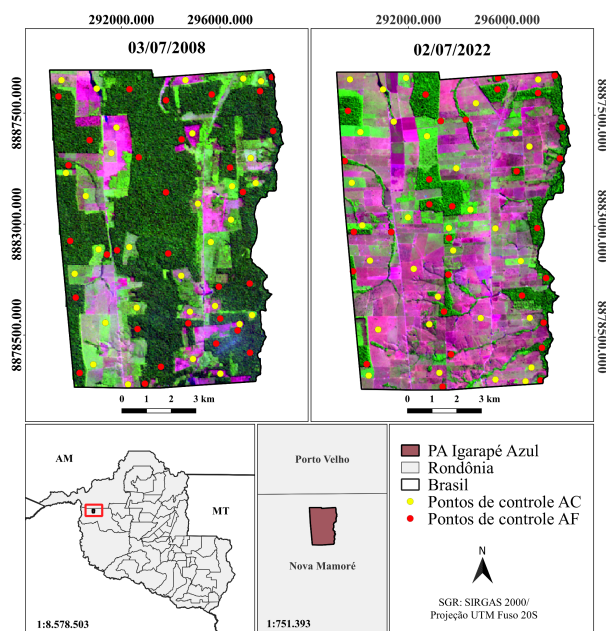


Figura 1. Localização da área de estudo, e pontos de controle para avaliação da acurácia do classificador.

A classificação das imagens foi realizada utilizando o classificador não-supervisionado “K-means” implementado no GEE [8], para os anos de 2008 e 2022. Após classificação, foi realizada uma reclassificação com objetivo de reduzir os clusters para as classes área de floresta (AF) e área consolidada (AC) (área de uso alternativo do solo preexistente à 22 de julho de 2008) (Figura 2A).

A análise da cobertura florestal de 2008 para 2022 foi realizada por meio de uma álgebra de mapas entre as duas classificações para gerar e quantificar o total de área desmatada (AD) (desmatamento realizado após 22 de julho de 2008) e área regenerada (AR) (Figura 2B). Os mapas temáticos finais foram elaborados com uso do sistema de informação geográfica QGIS (Figura 2C).

Para avaliar a acurácia da classificação foram criados 30 pontos distribuídos aleatoriamente sobre as imagens na composição falsa-cor RGB SWIR/NIR/RED por classe e

ano (Figura 1). Com isso, pode-se montar a matriz de confusão e avaliar o desempenho do classificador.

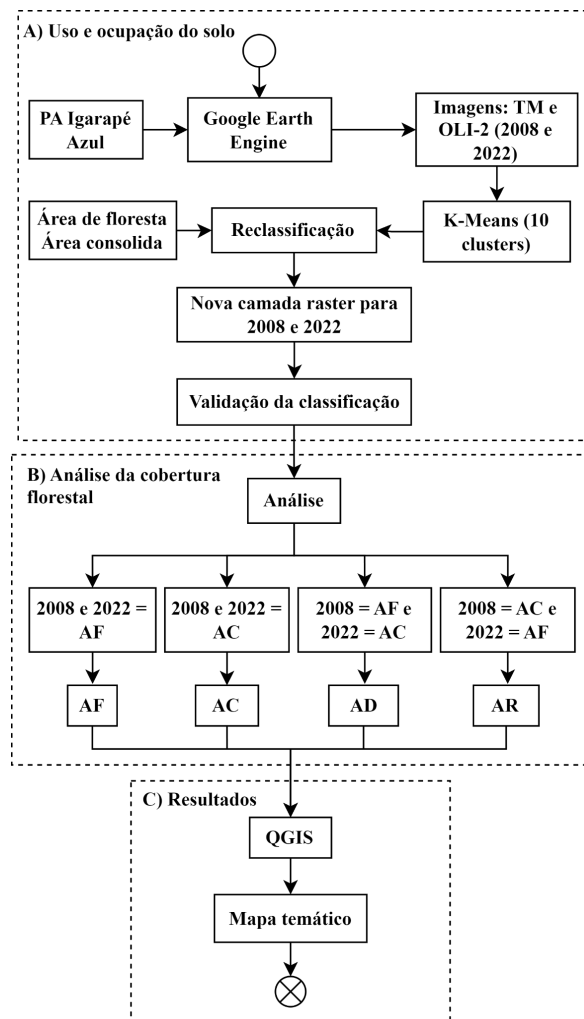


Figura 2. Procedimento metodológico da pesquisa.

Esta metodologia foi elaborada para atender a meta de desenvolvimento de tecnologias para sistematização, otimização e automação da produção de peças técnicas para projetos de assentamentos federais do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) e glebas públicas federais no estado de Rondônia, firmado entre INCRA e IFRO por meio do Termo de Execução Descentralizada, TED 20/2021/DF/SEDE/INCRA-INCRA.

3. RESULTADOS

A estimativa de área de floresta para o ano de 2008 foi de 6.535 ha e para área consolidada 4.081 ha, correspondendo a 38,44% e 61,56% da área total do PA, respectivamente. Já para o ano de 2022 foi estimado um total de 1.498 ha de área de floresta e 4.045 ha de área consolidada, correspondendo a um percentual de 14,11% e 38,10%.

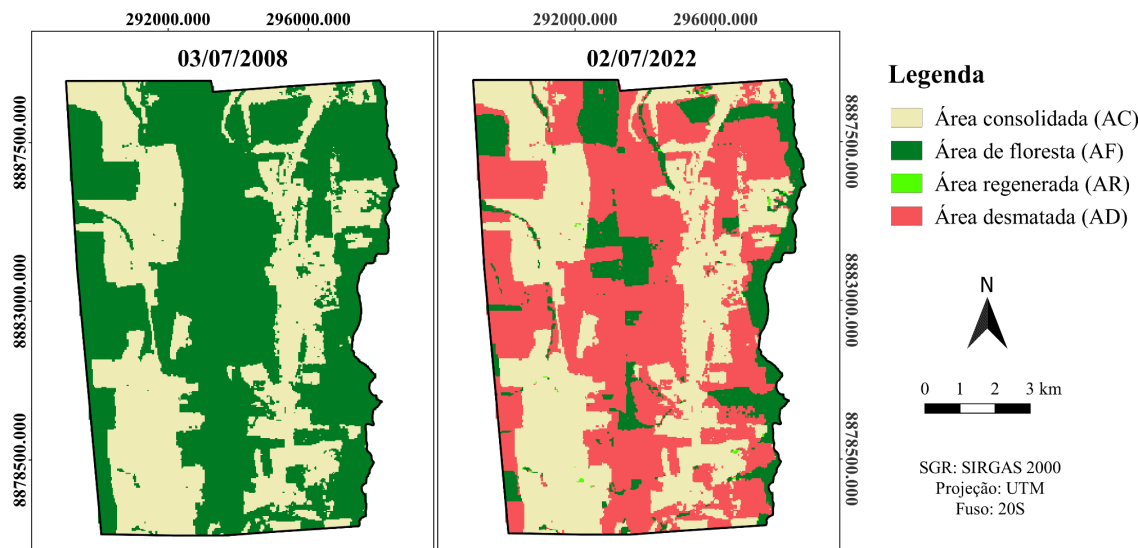


Figura 3. Mapa diagnóstico do PA Igarapé Azul.

Diante disso, quando comparado a 2008, pode-se observar uma taxa de redução de 0,34% (36 ha) na área consolidada no ano de 2022, em ocasião da área que regenerou (35 ha). Já a área de floresta sofreu uma redução de 47,45% (5.038 ha) da área total ao comparar os dois anos (Figura 3).

Para o ano de 2008, a acurácia global da classificação foi de 93%, com grande parte da confusão no mapeamento entre as classes de áreas consolidada e floresta (Tabela 1). Já para 2022, a acurácia global foi de 97% (Tabela 2). Diante disso, observa-se que o classificador apresentou bom desempenho na distinção das classes analisadas.

Classes	Verdade de campo		Total
	AF	AC	
AF	29 (97%)	1 (3%)	30
AC	3 (10%)	27 (90%)	30
Total	32	28	60

Tabela 1. Matriz de confusão da classificação não supervisionada de 2008.

Classes	Verdade de campo		Total
	AF	AC	
AF	30 (100%)	0 (0%)	30
AC	2 (7%)	28 (93%)	30
Total	32	28	60

Tabela 2. Matriz de confusão da classificação não supervisionada de 2022.

4. DISCUSSÃO

Os resultados encontrados indicam que em 2008 o PA Igarapé Azul possuía maior percentual de áreas florestadas, sugerindo uma observância dos percentuais de reserva legal (RL) exigidos por lei. No entanto, essa classe foi amplamente convertida para exploração, principalmente pela pecuária, resultando nos valores de desmatamento observados no estudo.

Nova Mamoré, atualmente, é um dos municípios com as maiores taxas de desmatamento do estado, contribuindo para que Rondônia fique entre os estados com maior índice de remoção de florestas naturais nos últimos anos [9]. Os programas de monitoramento da cobertura florestal trazem estatísticas de supressão da vegetação natural, mas não mencionam nos relatórios que essas áreas mapeadas são de desmatamento ilegal, e por exemplo o Projeto PRODES não consegue mapear áreas menores que 6,25 ha [10].

No período de colonização dos PAs em geral, durante os programas de reforma agrária, o governo realizou o incentivo à migração de famílias de outras regiões do Brasil, onde recebiam uma propriedade rural coberta em sua maioria por vegetação natural, com a condição de tornar a terra produtiva [5]. E por falta de infraestrutura, acompanhamento e planejamento não houve orientação de como deveria ter sido o uso e ocupação do solo, além da importância da preservação das áreas de Reserva Legal (RL) e preservação permanente (APP).

Em 2009 foi criada a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), onde estava previsto conter cerca de 80% do desmatamento no Brasil até o ano de 2020, e não foi o que ocorreu na prática [11]. Apesar do Código Florestal ter sido instituído pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 em meados da década de 60 prevendo a conservação das

áreas de floresta, incentivos políticos para a abertura e obtenção de “novas terras” seguiam caminho contrário, por conta da rápida expansão do setor agrícola e alto crescimento da taxa populacional [4].

Em 2008 sugeriram algumas políticas limitando a liberação de crédito agrícola para áreas que continham desmatamento ilegal, provocando redução na taxa de desmatamento. Só que em 2012, com o surgimento do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) [12], cuja lei foi erroneamente interpretada por muitos como sendo um ato normativo que veio para afrouxar o rigor ao cuidado com as florestas, especialmente na Amazônia, e com a disparada dos preços das commodities agrícolas, fez com que os produtores rurais intensificassem a abertura de terras para uso agropecuário, como observado por [13].

Em virtude disso, em 2016 foi aprovada a Lei Complementar nº 892 [14] para fins de regularização da RL de imóveis rurais que possuíam percentuais inferiores ao previsto no artigo do 12 do Novo Código Florestal [12]. Isto é, obrigatoriamente os produtores, independente do tamanho do imóvel rural, devem recompor as áreas de RL com os percentuais mínimos previstos na legislação vigente. Diante disso, apesar de constar nos resultados que houve áreas regeneradas entre 2008 e 2022, o percentual ainda é extremamente baixo quando comparado à porcentagem de floresta removida após 22 de julho de 2008.

5. CONCLUSÕES

Os resultados indicam que mesmo após publicação do Novo Código Florestal, em 2012, e diante do risco de perder a posse da parcela rural devido à não manutenção da regularidade ambiental, que configura uma das funções sociais do lote, tais fatos não foram suficientes para impedir a supressão das florestas no projeto de assentamento.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao projeto GeoRondônia, TED 20/2021/DF/SEDE/INCRA-INCRA, Edital n. 3/2022/REIT-PROEX/IFRO, DE 27 DE JANEIRO DE 2022, pela bolsa concedida e pelo suporte na execução deste trabalho.

8. REFERÊNCIAS

[1] V. Moura; R. A. Souza; E. Mercante, J. Richetti; J. A. Johann. Three Decades after: Landscape Dynamics in Different Colonisation Models Implemented in the Brazilian Legal Amazon. *Remote Sens.*, v.13, pp.458, 20211.

[2] INPE. *Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. PRODES - Amazônia*. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 01 out. 2022.

[3] D. A. Bolwerk; M. H. Ertzogue. Mudanças climáticas e/ou mudanças socioculturais na Amazônia Legal. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.1, 2021.

[4] I. X. Floreano; L. A. F. Moraes. Land use/land cover (LULC) analysis (2009–2019) with Google Earth Engine and 2030 prediction using Markov-CA in the Rondônia State, Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, ed.4, v.193, p.239, 2021.

[5] M. T. R. Alves; V. J. Piontekowisk; E. Buscardo, M. A. Pedlowski, E. E. Sano; E. A. T. Matricardi. Effects of settlement designs on deforestation and fragmentation in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, v.109, p.1-3, 2021.

[6] INCRA. *Assentamentos - Relação de Projetos*. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos-relacao-de-projetos>. Acesso em: 01 out. 2022.

[7] C. A. Alvares; J. L. Stape; P. C. Sentelhas; L. M. Gonçalves; G. Sparovek. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, 2013.

[8] Arthur, D. and Vassilvitskii, S. K-Means++ The Advantages of Careful Seeding. In: Proceedings of the Eighteenth Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, pp.1027-1035, 2007.

[9] MAPBIOMAS. Dados de uso e ocupação do solo em Rondônia. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 01 out. 2022.

[10] B. Montibeller; A. Kmoch; H. Virro; Ü. Mander; E. Uuemaa. Increasing fragmentation of forest cover in Brazil's Legal Amazon from 2001 to 2017. *Scientific Reports*, ed.1, v.10, p.1-11, 2017.

[11] Brasil. *Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm. Acesso em: 15 out. 2022.

[12] Brasil. *Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2012*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em: 25 set. 2022.

[13] R. A. Souza, V. Moura, Silva, T.G. Beticelli, M.V.A. Brito, B.L.Tavares, J.A.Johann. O Desmatamento na Amazônia Legal Brasileira: Case Região do Cone-Sul de Rondônia. *UD y Geomática*, v. 15, pp. 50-58, 2020.

[14] Rondônia. *Lei Complementar nº 892 de 04 de Julho de 2016*. Disponível em: <https://sapl.al.ro.leg.br/norma/7580>. Acesso em: 02 out. 2022.