



Avaliação da eficiência do classificador Iso Cluster para o monitoramento de desmatamento na Amazônia Legal

Adriana M. Iora¹, Andressa Boni¹, Igor Vani¹, Sandro L. B. Fensterseifer²

¹ Graduando curso Engenharia Florestal, Universidade Federal Santa Maria - Campus Frederico Westphalen (UFSM).

² Professor Doutor em Engenharia Florestal – Departamento Engenharia Florestal - Universidade Federal Santa Maria - Campus Frederico Westphalen (UFSM).

adriiora26@gmail.com, andressa.boni@acad.ufsm.br,
vani.igor@acad.ufsm.br, sandrolbf@gmail.com.

Abstract: *Tropical forests are essential for various ecosystem functions, but deforestation is responsible for its destruction. Therefore, the importance of monitoring programs that use remote sensing images to analyze, identify and quantify changes in forest cover. The objective of this work was to evaluate the efficiency of the Iso Cluster classifier to monitor deforestation in the Legal Amazon. For the conduction of this study, the images of four scenes, located in the state of Mato Grosso, were used, obtained by sentinel 2 satellite and then processed in arcgis 10.3.1 software. Despite the need for some corrections, the Iso Cluster classifier showed good results.*

Resumo: *As florestas tropicais são essenciais para diversas funções ecossistêmicas, porém o desmatamento é responsável pela sua destruição. Por isso, a importância de programas de monitoramento que utilizam imagens de sensoriamento remoto para analisar, identificar e quantificar mudanças na cobertura florestal. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do classificador Iso Cluster para monitorar o desmatamento na Amazônia Legal. Para a condução deste estudo foram utilizadas as imagens de quatro cenas, localizadas no estado do Mato Grosso, obtidas pelo satélite Sentinel 2 e após realizou-se o processamento delas no software ArcGIS 10.3.1 Apesar da necessidade de algumas correções, o classificador Iso Cluster apresentou bons resultados.*

INTRODUÇÃO

A Amazônia Legal possui superfície aproximada de 5.015.067,75 km², correspondente a cerca de 58,9 % do território brasileiro [IBGE, 2020]. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE] foram desmatados um total de 813.063,44 km² e 729.781,76 km² do Bioma Amazônico, até o ano de 2020. Conforme Florenzano [2008 *apud* AMORIN et al., 2021 p.89] a análise do meio físico por meio de técnicas de geoprocessamento e produtos de sensoriamento remoto permite monitorar e avaliar áreas de vegetação natural, com maior agilidade no processamento e atualização de dados e menor custo [VAEZA et al, 2010 *apud* AMORIN et al., 2021 p.89]. Os métodos classificadores de imagens podem ser divididos em dois grupos, os supervisionados, onde o analista define as classes de interesse e os não-supervisionados, onde somente alguns parâmetros, como o número mínimo e máximo de classes, são fornecidos pelo observador [QUEIROZ et al., 2017]. Segundo Faria (2015), o Iso Cluster baseia-se na proximidade do padrão do pixel de referência com as bandas de entrada para separá-los em classes. Os arquivos de entrada podem ser bandas da imagem, índices de vegetação ou qualquer outro arquivo raster que contenha informações relevantes para a classificação [FARIA, 2015]. De acordo com Rosa [2009 *apud* AMORIN et al., 2021 p.89] as classes são definidas por meio de algoritmo de classificação, este procedimento tem grande utilidade quando não há informações sobre a área imageada, ou pretende-se realizar classificação exploratória.

O objetivo do presente estudo foi avaliar estatisticamente, através de um coeficiente de eficiência, a metodologia de monitoramento do desmatamento de parte da Amazonia Legal, utilizando-se o classificador Iso Cluster e as imagens de Satélite do Sentinel 2, como produto de informação.

METODOLOGIA

A metodologia foi estabelecida em etapas distintas, porém interligadas. As imagens utilizadas para o presente projeto, foram geradas pelo sensor orbital Sentinel 2 e obtidas no site Copernicus Open Access Hub, composta pelas seguintes cenas, 20LPP, 20KQG, 20LPN e 20KRG, com imageamento em maio de 2021. Realizou-se a importação para o software ArcGIS versão 10.3.1, onde adicionou-se as bandas 02 (Blue), 03 (Green), 04 (Red); as imagens possuíam resolução espacial de 10 metros e o comprimento de onda variava de 490 a 665 nm. Inicialmente, elas estavam em tons de cinza, para facilitar a visualização e torná-las coloridas, realizou-se a composição de bandas. Neste procedimento atribuiu-se cores básicas, vermelho, verde e azul (Red, Green e Blue). E para uma melhor observação inverteu-se as ordens das bandas, ficando desta forma: Red 3, Green 2 e Blue 1.

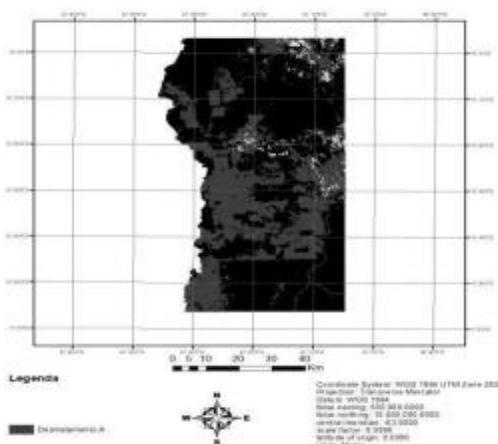
Com a área de cada cena definida, o passo seguinte foi a classificação não-supervisionada através do classificador Iso Cluster. Para as cenas 20KRG e 20KQG foram necessárias 5 classes e para as cenas 20LPP e 20LPN foram 4 classes. Além disso, utilizou-se a rotina Raster to Polygon, através da tabela de atributos, e com GRIDCODE estabelecido, excluiu-se as classes que não eram de interesse (floresta e nuvens). Os pontos de desmatamento que o classificador não identificou, foram classificados manualmente. Realizou-se os últimos acabamentos, onde adicionou-se os

cinco elementos básicos de um mapa temático: Título, legenda, grade de coordenadas, escala e orientação. Os mapas temáticos foram exportados em formato TIFF.

Para determinar a eficiência da metodologia, gerou-se um quadro descritivo (Tabela 1), realizou-se uma Análise de Correlação Direta da área total da amostra desmatada, que corresponde a 100 %, com a área não identificada de desmatamento, que consiste nas áreas que a metodologia utilizando-se do classificador não identificou desmatamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desmatamento Amazônia Legal - Mato Grosso: Cena 20LPP



Desmatamento Amazônia Legal - Mato Grosso: Cena 20LPN

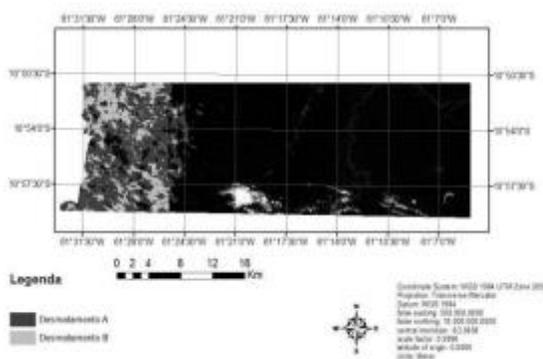


Figura 1 e 2: Mapa classificado da cena, Fonte: Autores (2021).

Tabela 1. Coeficiente de eficiência

Cena	Área total da cena (ha)	Área total desmatada da cena (ha)	Área amostral (ha)	Área desmatada na amostra (ha)	Área não identificada desmatada na amostra (ha)	Coef. eficiência (%)
20 KRG	29.318,19	16.502,27	29.318,19	16.502,27	305,63	98,18
20 KQG	439,83	364,61	439,83	364,61	8,21	97,79
20 LPN	74.218,07	13.205,16	74.218,07	13.205,16	125,51	99,06
20LPPA	525.944,99	102.005,73	100.000	15.457,61	2.599,98	85,60
20LPPB	525.944,99	102.005,73	100.000	37.762,53	2.123,76	94,67

Fonte: Autores (2021).

Em relação, a avaliação das áreas desmatamento das cenas, as imagens obtidas pelo Sentinel-2, mostraram-se eficientes. No estudo de, Mas et al. (2021) os dados obtidos pelo Sentinel-2 foram o que apresentaram melhor resolução temporal, aquisição mais sistemática, além de possuírem um maior número de observações válidas por mês, o que as capacita como ferramenta de análise para desmatamentos.

Quanto a metodologia utilizando-se o algoritmo do classificador não-supervisionado Iso Cluster, conforme demonstra a tabela 1, em todas as amostras o valor do coeficiente de eficiência foi acima de 85 %. A amostra A da cena 20 LPP obteve 85,60 %, um fator que contribuiu para esse índice menor, pode ter sido a presença de nuvens. Em seu estudo Faria (2015) considerou o algoritmo de classificação Iso Cluster como satisfatório, pois atingiu bons resultados. No trabalho desenvolvido por Nascimento et al (2016) também houve a necessidade de edição para a correção manual de classes temáticas que o Iso Cluster não distinguiu. Além disso, conforme Nascimento et al (2016) o Iso Cluster não apresentou uma boa acurácia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que o principal fator causador de erros no processo de classificação não supervisionada utilizando-se o algoritmo Iso Cluster foi a presença de nuvens. Nas imagens na qual eram esparsas ou inexistentes o classificador junto com a metodologia utilizada teve índices acima de 95 %, quase o total das áreas desmatadas foram identificadas. Tratando-se de uma metodologia que não apresenta custos de aquisição de imagens, comparados a outros métodos, que vem sendo empregados no monitoramento do desmatamento da Amazonia Legal, logo este torna-se extremamente operante e confiável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim, J. V. A; Valladares, G. S.; Portela, M. G. T. Classificação não-supervisionada de imagens RAPIDEYE no mapeamento da cobertura das terras do Delta do Parnaíba, Piauí. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, Ceará, v. 12, n. 1, p. 88-104, fev./2021.
- Faria, R. M. **Classificação temporal de imagens LANDSAT 8 para o monitoramento das mudanças do uso da terra**. 2015. 52 p. Monografia (Bacharel em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2015..
- Instituto Nacional De Pesquisas Especiais (INPE). **Monitoramento do desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. Disponível:<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 06 de agosto de 2021.
- Mas, J. F.; et al. Análise da disponibilidade de imagens Landsat e Sentinel-2 para o Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**: Santa Maria, v.24, e. 47, 2020.
- Nascimento, I. S. do; et al. Avaliação da exatidão dos classificadores Maxver e Iso Cluster do Software ArcGIS for Desktop, com uso de imagem LANDSAT 8 do município de Cáceres/MT. **Revista Continentes**: (UFRRJ), ano 5, n. 8, p. 48-62, 2016.
- Queiroz, T. B.; et al. Avaliação do desempenho da classificação do uso e cobertura da terra a partir de imagens LANDSAT 8 e RAPIDEYE na região central do Rio Grande do Sul. **Geociências**: São Paulo, UNESP, v. 36, n. 3, p. 569 - 578, 2017.