



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

# ANÁLISE DE CLASSIFICAÇÕES DE SÉRIES TEMPORAIS REALIZADAS COM MÉTODOS TRADICIONAIS E COM PROCESSOS DE MACHINE LEARNING NA PLATAFORMA GOOGLE EARTH ENGINE, PARA ÁREAS DO MATOPIBA

Natália dos Santos Barros<sup>(a)</sup>, Charles Vinícius Gonçalves Tiarini<sup>(a)</sup>, Elaine Barbosa da Silva<sup>(a)</sup>,  
Anna Claudia dos Santos<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup>Universidade Federal de Goiás (UFG), Instituto de Estudos Socioambientais (IESA), Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) - Campus II, Cx. Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia (GO), nataliabarrosufg@gmail.com, charles.tiarini@gmail.com, elainesilvaufg@gmail.com, anna.santos.ufrn@gmail.com

**Eixo:** Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

## Resumo/

Estudos relacionados ao uso e cobertura da terra vem se intensificado cada vez mais, isto se deve ao intimidante avanço da agropecuária. A paisagem, antes composta por vastas formações florísticas, agora é ocupada por culturas e por pastagens. O bioma Cerrado por sua vez, tem se tornado o foco de vários estudiosos ambientais, devido a sua atual vulnerabilidade mediante ao uso incongruente por parte dos grandes produtores. Assim sendo, recursos tecnológicos vêm sendo aplicados no mapeamento e monitoramento destas áreas, a exemplo do Sensoriamento Remoto e do Geoprocessamento. Com esses recursos tem-se desenvolvido metodologias de classificações de imagens progressivamente mais sofisticadas, para que seja possível análises multi-temporais cada vez mais rápidas e eficazes. Neste contexto, o presente trabalho teve como principal objetivo comparar as classificações multi-temporais realizadas por métodos tradicionais (classificação híbrida) e métodos avançados (classificação automática), realizada em âmbito do Projeto MapBiomias.

**Palavras chave:** Métodos de classificação, Mapbiomas, Sensoriamento Remoto, Google Earth Engine, Uso e cobertura da terra.

## 1. Introdução

Com a intensificação das práticas agrícolas e pastoris em diversas áreas do país e em especial no bioma Cerrado, onde localiza-se as principais fronteiras agrícolas do Brasil, vários



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

trabalhos relacionados às mudanças de uso e ocupação da terra vêm sendo elaborados com o auxílio de informações multiespectrais e temporais, advindas do Sensoriamento Remoto e de tecnologias do Sistema de Informações Geográficas (SIG). Posto isto, Silva (2013) demonstrou a importância do emprego destas tecnologias em seu trabalho “As Mudanças de uso e cobertura da terra em fronteiras agropecuárias recentes do Cerrado entre 1975 e 2010”. Esse trabalho possibilita fazer análise da expansão das áreas de fronteira agrícola do Cerrado.

Na mesma perspectiva, de analisar as mudanças de uso e cobertura das terras em escalas temporais e espaciais diversas, foi desenvolvido o MapBiomias. Este que, consiste em um Projeto de Mapeamento da Cobertura e Uso da terra do Brasil. Baseada na tecnologia do Google Earth Engine. O MapBiomias tem como finalidade gerar e disponibilizar o levantamento de uma série histórica de cobertura e uso da terra do Brasil a partir de 1985 até os dias atuais (MAPBIOMAS, 2018).

Assim, este trabalho teve como objetivo analisar e comparar o método aplicado no trabalho de Silva, o qual foi elaborado com o auxílio de meios convencionais de classificação (classificação supervisionada, por segmentação e de inspeção visual), com a classificação obtida por meio do projeto MapBiomias, em sua terceira coleção. Tal mapeamento consiste em processos de classificação pixel a pixel de imagens satelitárias da série Landsat. Processos os quais são efetuados por meio de extensivos algoritmos de aprendizagem de máquina (*machine learning*), mediante a plataforma Google Earth Engine, a qual denota grande capacidade de processamento na nuvem (PARENTE e FERREIRA, 2018). A área em análise está inserida na mesorregião Extremo Oeste Baiano e também está inserida no Matopiba. Essa região, devido a sua topografia plana, os cultivos, em especial de soja e milho, se integraram fortemente a paisagem da região, estas, antes conhecidas como áreas “vazias” e “marginais” do estado da Bahia (SANO, 2011). A importância desta análise justifica-se pelo grande volume de dados de Sensoriamento Remoto que vem crescendo constantemente e que por sua vez demanda processamentos mais rápidos e eficazes.

## **2. Materiais e Métodos**



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para analisar os resultados dos dois métodos foi quantificada a margem de convergência entre eles, comparando-os com dados satelitários para validação das informações. Para tal, foram executadas os seguintes procedimentos: 1) Levantamento de dados temporais georreferenciados de uso e cobertura da terra do trabalho de Silva, em uma escala de 1:150.000, disponibilizados pela plataforma de base de dados geográficos do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) (<http://maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html>); 2) Levantamento de dados do projeto MapBiomass, em uma escala de 1:100.000, adquiridos pelo seguinte script de acesso ([https://code.earthengine.google.com/?accept\\_repo=users/mapbiomas/user-toolkit](https://code.earthengine.google.com/?accept_repo=users/mapbiomas/user-toolkit)); 3) Levantamento de cenas do sensor TM (Thematic Mapper) do satélite Landsat 5 em períodos de junho a setembro, período o qual há pouca incidência de nuvens; 4) Após o levantamento, foram executados pré-processamentos como composição de falsa cor nas bandas 5 (SWIR 1: Shortwave Infrared, 1,55-1,75  $\mu\text{m}$ ), 4 (NIR: Near Infrared, 0,76 - 0,9  $\mu\text{m}$ ) e 3 (Red 0,63 - 0,69  $\mu\text{m}$ ) no software ENVI 5.2, para melhor identificação das feições de uso da terra. Posteriormente, os dados foram delimitados espacialmente pela órbita-ponto 220/68, uma vez que esta cena faz parte da região do Matopiba, que atualmente é a principal fronteira agrícola do bioma Cerrado. Os dados levantados têm como recorte temporal, uma série que vai de 1986 a 2010, intercalando cenas de 8 em 8 anos. 5) Para comparação dos distintos resultados metodológicos, foram sorteados 40 pontos, pela função “*Create Random Points*” do ArcMap para cada um dos anos em questão, totalizando 160 pontos de validação manual. A Figura 1 demonstra de forma sintetizada como se deu os procedimentos metodológicos adotados no presente estudo, em específico para os anos de 2002 e 2010. Ressalta-se que o objetivo deste trabalho não é checar a acurácia dos mapeamentos analisados, por isso não utilizou-se nenhum índice. O método baseou-se especificamente em análise visual das áreas e classes mapeadas nos dois métodos. Para o período de 2002 a 2010 teve-se auxílio de imagens de alta resolução da plataforma Google Earth.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

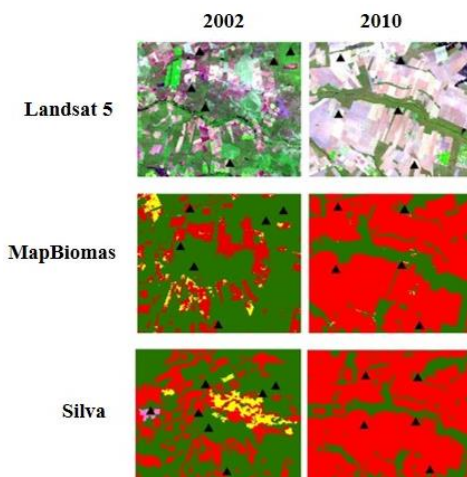


Figura 1 - Exemplo da metodologia aplicada.

### 3. Resultados e Discussões

Observou-se que ambas as classificações apresentaram um grau de convergência elevado e a pouca parcela de divergência, se deu devido ao nível de equivalência das classes de pastagem e vegetação, que notadamente apresentam feições espectrais semelhantes na região estudada, quando observadas por meio de cenas orbitais.

A Tabela 1 apresenta como se deram as disparidades dos pontos vistoriados em relação ao grau de divergência e convergência de ambos os métodos de classificação analisados, tais informações foram dispostas de forma percentual, para que assim fosse possível se obter uma conclusão acerca de qual método de classificação denota maior confiabilidade em relação aos seus resultados.

Tabela 1 - Percentuais referentes ao grau de divergência e convergência dos dois métodos de classificação analisados no presente trabalho.

Ano	Convergência (Pontos)		Divergência (Pontos)	
	Silva	Mapbiomas	Silva	Mapbiomas
1986	98%	83%	3%	18%
1994	90%	90%	10%	10%
2002	85%	95%	15%	5%
2010	95%	100%	5%	0%

### 4. Considerações finais



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os resultados obtidos após a inspeção dos pontos, demonstraram como ambas as classificações possuem significativa qualidade. Tanto a de classificação por segmentação adotada por Silva, esta que demanda do usuário um conhecimento prévio da área a ser estudada, conhecimento este obtido por meio de *validações em campo*, para que assim seja permissível se obter um resultado o mais factual possível e ainda, exige do pesquisador uma carga horária extensa. Tão quanto a adotada pelos organizadores do projeto MapBiomass, que atualmente pertence a um novo agregado de geotecnologias que vem sendo cada vez mais exploradas pelo mercado, devido a sua praticidade, qualidade e agilidade. Portanto mesmo que ambas apresentem algumas divergências em relação à “verdade terrestre”, as duas exibiram veracidade e qualidade em correspondência aos seus resultados.

## 5. Referências Bibliográficas

SILVA, E. B da. **As Mudanças na Cobertura e Uso da Terra em Fronteiras Agropecuárias Recentes do Cerrado entre 1975 e 2010**. Goiânia, 2013. p. 48-102. Disponível em: <<https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/component/jdownloads/send/8-tese/695-a-dinamica-socioespacial-e-as-mudancas-na-cobertura-e-uso-da-terra-no-bioma-cerrado?Itemid=0>>. Acesso em: 09 out. 2018.

MAPBIOMASS. 2018. Disponível em: <<http://mapbiomas.org/pages/about/about>; <http://mapbiomas.org/pages/atbd>>. Acesso em: 09 out. 2018.

SANO, E. E. et al. **Fronteira Agrícola do Oeste Baiano: Considerações sobre os aspectos temporais e ambientais**. UNESP, Geociências: São Paulo, 2011. v. 30, n. 3, p. 479- 489. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/7189/6634>>. Acesso em: 12 out. 2018.

PARENTE, L. L.; FERREIRA, L. G. “*Assessing the Spatial and Occupation Dynamics of the Brazilian Pasturelands Based on the Automated Classification of MODIS Images from 2000 to 2016*”. Remote Sensing, v. 10, n. 4, p. 606, 2018.