



**II ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO
AO DIA DO GEÓGRAFO - ERCOGeo**
QUESTÕES, Contradições e Resistências
22 a 25 de Maio, 2019 – Três Lagoas/MS

**AVALIAÇÃO DE CLASSIFICADORES PARA MAPEAMENTO DE USO
E COBERTURA DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
PÂNTANO, MS, EM 2007 E 2018.**

Milto Ferreira Neto¹
Erivelton Pereira Vick²
Edson Rodrigo dos Santos da Silva³
Amanda Ayumi de Souza Amede Sato⁴
Vitor Matheus Bacani⁵
Bruno Henrique Machado da Silva⁶

(X) Trabalho Científico

() Relato de Experiência

Eixo: Dinâmica Ambiental e Planejamento

RESUMO: Tendo em vista as diversas alterações antrópicas na Bacia Hidrográfica do Rio Pântano, o objetivo deste trabalho é analisar o desempenho dos classificadores Bhattacharya (região e supervisionado), Máxima Verossimilhança (pixel e supervisionado) e K-médias (não supervisionado) para os anos de 2007 e 2018. Foram utilizadas imagens de satélite LANDSAT-5/TM e LANDSAT-8/OLI. Os processos metodológicos adotados seguiram as etapas de pré-processamento, técnicas de realce, classificação e validação estatística. Para avaliar a exatidão dos algoritmos foram utilizados como parâmetros o índice Kappa e Acurácia Global. Desta forma, foi identificado que o melhor classificador para ambos os anos é o Bhattacharya, sendo classificado como boa e muito boa para os anos de 2007 (Acurácia Global: 77,6667%; Kappa: 0,7080) e 2018 (Acurácia Global: 88,3333%; Kappa: 0,7604), respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Estatística Kappa; Bhattacharya; Máxima Verossimilhança; K-médias; Geotecnologias.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - (milto.kusca@gmail.com)

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - (e.vick@hotmail.com)

³ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - (edson_r_silva@yahoo.com)

⁴ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - (amandayumi.sato@gmail.com)

⁵ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - (vitormbacani@gmail.com)

⁶ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - (brunomachado.geo@gmail.com)



II ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO - ERCOGEO QUESTÕES, Contradições e Resistências 22 a 25 de Maio, 2019 – Três Lagoas/MS

INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Pântano (BHRP), localizada dentro do Território Rural do Bolsão, têm seus limites físicos entre os municípios de Selvíria, Aparecida do Taboado e Inocência. Sua dinâmica hídrica está sobre influência do reservatório da represa da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, que teve sua construção iniciada no fim da década de 1960 e início das atividades em 1974 (CTG, 2017).

Diversas transformações na paisagem desta área tiveram como prisma a expansão do cultivo de eucalipto, baseado na definição do município de Três Lagoas como sede das indústrias de papel e celulose Suzano (antiga Fíbria) e Eldorado Brasil (MELO; SILVA, 2016). Conjuntamente, localiza-se dentro da BHRP dois projetos de assentamentos rurais de reforma agrária: o Alecrim (fundado em 2006) e o São Joaquim (fundado em 2008), (INCRA, 2017).

Devido à alta influência antrópica nas transformações da paisagem, faz-se necessário verificar qual o método de classificação de imagens orbitais possui o melhor desempenho comparando os algoritmos de classificação Bhattacharya (região e supervisionado) Máxima Verossimilhança (pixel e supervisionado) e K-médias (não supervisionado), baseados na análise dos Índices *Kappa* e acurácia global (CONGALTON, 1991).

PROCEDIMENTOS

Determinou-se os anos de 2007 e 2018 para os mapeamentos devido a implantação da silvicultura e um cenário mais atual para comparação, respectivamente. Utilizou-se de imagens da série LANDSAT-5/TM e LANDSAT-8/OLI. As cenas seguiram as rotinas de processamento digital de imagens (PDI) dividida em três partes: pré-processamento, técnicas de realce e classificação (NOVO, 2010). No pré-processamento foi realizado a técnica de calibração radiométrica e correção atmosférica, utilizando o *software* ENVI 5.3. Por conseguinte, elaborou-se composições coloridas de falsa cor e seguido a este processo, aplicou-se o contraste linear para uma melhor qualidade visual da imagem, executados no *software* SPRING® (CÂMARA et al., 1996).



II ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO - ERCOGeo QUESTÕES, Contradições e Resistências 22 a 25 de Maio, 2019 – Três Lagoas/MS

Na etapa de classificação, foram criadas as seguintes classes de uso e cobertura da terra: Agricultura; Água; Cana de Açúcar; Pastagem; Savana Arborizada; Savana Florestada; Savana Gramíneo-Lenhosa; Silvicultura; Solo Exposto e Vegetação Ciliar.

Para a classificação utilizando-se do algoritmo Bhattacharya, dividiu-se este processo em três etapas (segmentação, aquisição de amostras e classificação). Foram escolhidos para os anos de 2007 e 2018 os valores de similaridade 0,025 e área (pixels) 8. Estes valores foram obtidos através do método “*Trial and Error*”. A classificação do algoritmo Máxima Verossimilhança (Maxver) foi baseada somente na aquisição de amostras para cada classe criada. Enfim, para a classificação com o algoritmo K-médias foi gerada 17 temas para o ano de 2007 e 15 temas para o ano de 2018, que após, foram agrupadas de acordo com suas respectivas classes temáticas definidas para o mapeamento. Para os algoritmos empregados neste trabalho não foram realizados processos de edição, tendo como finalidade a manutenção dos resultados originais.

A validação foi realizada no *software* ENVI 5.3, utilizando-se de 300 pontos de verdade terrestre adquiridos através de trabalho de campo e imagens de alta resolução disponíveis no Google Earth Pro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os processos de classificação, utilizando os algoritmos citados, obteve-se os mapas com a espacialização das classes de uso e cobertura da terra para os anos de 2018 e 2007.

De acordo com os valores propostos por Landis e Kich (1977) pode-se ordenar o melhor algoritmo para cada ano, no qual, em 2018, o melhor classificador foi o Bhattacharya, apresentando Acurácia Global de 88,333% e índice *Kappa* de 0,7604 (muito boa). O segundo melhor desempenho foi do algoritmo K-médias e posteriormente Maxver e Maxver ICM, como vemos na Tabela 1.



II ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO - ERCOGeo QUESTÕES, Contradições e Resistências 22 a 25 de Maio, 2019 – Três Lagoas/MS

Tabela 1 – Valor da inscrição por categoria.

| | 2007 | | 2018 | |
|---------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | A. Global % | Índ. Kappa | A. Global % | Índ. Kappa |
| Bhattacharya | 77,6667 | 0,7080 | 88,3333 | 0,7604 |
| K-médias | 48 | 0,3783 | 57,3333 | 0,4919 |
| MaxVer ICM | 68,6667 | 0,6149 | 54,3333 | 0,4519 |
| MaxVer | - | - | 54 | 0,4515 |

Fonte: FERREIRA NETO, M.

Para o ano de 2007, foram utilizados somente três tipos de algoritmos, devido ao classificador Maxver apresentar elevado índice de “efeito sal e pimenta” no produto final. Desta forma, o melhor classificador para esse ano foi o Bhattacharya, com valores de Acurácia Global de 77,6667% e índice *Kappa* de 0,7080 (muito boa). O segundo melhor classificador foi o Maxver ICM, seguido pelo K-médias.

CONCLUSÃO

Após a comparação dos desempenhos de cada algoritmo pôde-se concluir que o melhor classificador para ambos os anos foi o Bhattacharya (supervisionado e por região). Portanto, recomenda-se sua utilização para o mapeamento multitemporal de uso e cobertura da terra em bacias hidrográficas com condições semelhantes à Bacia Hidrográfica do Rio Pântano.

BIBLIOGRAFIA

CÂMARA, G., SOUZA, R.C.M., FREITAS, E.M., GARRIDO, J. MITSUO JR. F. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, 20: (3) 395-403, May-Jun., 1996.

CONGALTON, Russel G. **A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data**. *Remote Sens. Environ.* p.37:35-46, (1991).

CTG Brasil. 2017. Disponível em: <<http://ctgbr.com.br/portfolio-item/energia-hidreletrica/>>. Acessado em: 30, abr., 2019.

INCRA. INCRA nos Estados: informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, n.1., p.159-174, 1977.

MELO, D.S.; SILVA, M. O. **A questão agrária no território rural do Bolsão/MS**. Revista Cerrados, Montes Claros, v. 14, n. 1, jan/jun, 2016.

NOVO, Evlyn Márcia Leão de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4. ed. rev. São Paulo: Blücher, 2010-2012. 387 p.