

ANÁLISE TEMPORAL DE REGIÕES COM POTENCIAL AGRÍCOLA NA BAIXADA FLUMINENSE

VITÓRIA CÔRTEZ DA SILVA SOUZA DE OLIVEIRA¹, ANDERSON GOMIDE
COSTA², RAFAEL ALVARENGA ALMEIDA³

¹ Bolsista de Iniciação Científica FAPERJ, Discente do Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica IT/UFRRJ, Seropédica - RJ, vitoria.cortesufrj@gmail.com

² Eng. Agrícola, Professor Doutor, Departamento de Engenharia, IT/UFRRJ, Seropédica - RJ.

³ Eng. Agrícola, Professor Doutor, Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia, UFVJM, Teófilo Otoni – MG.

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho identificar as mudanças de áreas com potencial agrícola na baixada fluminense entre os anos de 1994 a 2019 utilizando imagens obtidas pelo satélite Landsat 5 TM e Landsat 8 OLI. As imagens utilizadas foram adquiridas a partir do banco de dados da USGS com as devidas correções radiométricas e geométricas pré-processadas pelo sistema, com percentual de cobertura de nuvens menor que 10%. As datas de cada cena foram: 27/06/1994, 22/06/2004, 10/02/2014 e 24/02/2019. Utilizando um classificador baseado na máxima-verossimilhança foram definidas 4 classes: Região urbana, região agricultável, outras áreas (solo exposto e hidrografia) e mata nativa. Foram utilizadas 35 amostras de cada região para o treinamento e outras 50 amostras para teste de validação do classificador. O desempenho do classificador foi mensurado por meio da exatidão global e pelo índice Kappa. Os resultados demonstraram que o índice kappa de todos os anos foram significativo a 5% pelo teste z ($K_{1994} = 0,89$, $K_{2004} = 0,94$, $K_{2014} = 0,83$ e $K_{2019} = 0,86$) e a Exatidão Global foi de 92% para classificação realizada na cena de 1994, 96% para cena de 2004, 87% para classificação realizada na cena de 2014 e 90% para 2019.

PALAVRAS-CHAVE: sensoriamento remoto; classificadores supervisionados; áreas antrópicas agrícolas

TEMPORAL ANALYSIS OF REGIONS WITH AGRICULTURAL POTENTIAL IN THE LOWLANDS OF FLUMINENSE

ABSTRACT: The objective of this work was to identify the changes in areas with agricultural potential in the Baixada Fluminense between the years 1994 to 2019 using images obtained by the Landsat 5 TM and Landsat 8 OLI satellite. The images used were acquired from the USGS database with the appropriate radiometric and geometric corrections pre-processed by the system, with a percentage of cloud coverage less than 10%. The dates of each scene were: 06/27/1994, 06/22/2004, 02/10/2014 and 02/24/2019. Using a classifier based on the maximum likelihood, 4 classes were defined: urban region, agricultural region, other areas, native forest. 35 samples from each region were used for training and another 50

samples for the classifier validation test. The performance of the classifier was measured by overall accuracy and the Kappa index. The results showed that the kappa index for all years was significant at 5% by the z test ($K_{1994} = 0.89$, $K_{2004} = 0.94$, $K_{2014} = 0.83$ and $K_{2019} = 0.86$) and the Global Accuracy was 92% for the classification performed in the 1994 scene, 96% for the 2004 scene, 87% for the classification performed in the 2014 scene and 90% for 2019.

KEYWORDS: remote sensing; supervised classifiers; anthropic agricultural areas

INTRODUÇÃO: A baixada fluminense, localizada na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, é vista como um potencial polo de desenvolvimento agrícola do estado do Rio de Janeiro por apresentar disponibilidade de água e áreas para o cultivo, malha viária acessível para o escoamento da produção e um grande mercado consumidor local por estar localizada próximo a capital do estado. O conhecimento do uso da terra e, em específico a identificação de áreas com atividades agrícolas, é um parâmetro importante para o planejamento de áreas rurais, verificação do desenvolvimento econômico de uma região, além de ser uma importante informação para a tomada de decisão de políticas públicas. O uso de técnicas de sensoriamento remoto mostra-se eficiente pois permite a obtenção de dados sobre o espaço-temporal e viabiliza a identificação de mudanças ocorridas relacionadas ao uso e ocupação do solo. A interpretação de cenas de satélites viabiliza a construção de mapas temáticos das variáveis geográficas de um determinado local estudado (RODRÍGUEZ, 2005). A classificação de imagens digitais de satélites é uma ferramenta para monitorar regiões por meio da avaliação de mapas espaciais e temporais. A análise temporal pode ser aplicada para o acompanhamento do uso do solo ao longo do tempo e avaliação da ocupação de regiões e monitoramento de eventos naturais (FLORES et. al, 2012). Dentro deste contexto objetivou-se analisar as modificações do uso e cobertura do solo na região da baixada fluminense com ênfase na classe de potencial agrícola nos últimos 25 anos com base na classificação supervisionada máxima-verossimilhança.

MATERIAL E MÉTODOS: As cenas utilizadas são disponibilizadas de forma gratuita no banco de dados da USGS (United States Geological Survey) com as devidas correções radiométricas e geométricas pré-processadas pelo sistema. Estas imagens correspondem a órbita/ponto 217/076. As cenas dos anos de 1994 e 2004 possuem sistema de referência World Geodetic System 84 (WGS84), advindas do satélite Landsat 5 TM e as dos anos 2014 e 2019 possuem sistema de referência SIRGAS2000, advindas do satélite landsat 8 OLI. Todas foram escolhidas pelo critério de baixa incidência de nuvens (inferior a 10%) para diminuir interferências climáticas na interpretação das imagens. As datas de cada cena são: 27/06/1994, 22/06/2004, 10/02/2014 e 24/02/2019. Em ambos satélites a resolução espacial de cada banda utilizada é de 30 metros. Foi realizada a composição colorida de bandas de 1 a 7 nos anos de 1994 e 2004 e bandas de 2 a 7 nos anos de 2014 e 2019. Em seguida foi feita a projeção para um sistema de coordenadas e datum compatível com o interesse visto que as imagens do LANDSAT5 e LANDSAT8 são orientadas em norte verdadeiro. Por fim, foi feito o recorte da área utilizando o shapefile da região previamente obtido no software QGIS. Neste trabalho utilizou-se a classificação supervisionada com o método da máxima-verossimilhança (MAXVER), que considera a ponderação das distâncias entre as médias dos valores dos pixels das classes, utilizando parâmetros estatísticos, definindo 4 classes (Região urbana, região agricultável, outras áreas e mata nativa). Foram coletadas 35 amostras de cada classe para treinamento do classificador. Após a classificação foram gerados aleatoriamente 50 pontos e analisados na própria cena sobre cada classe pertencente. Vale ressaltar que esses 50 pontos não coincidem com nenhuma das 140 amostras coletadas anteriormente. Finalmente,

após a validação, foi gerada a matriz de confusão de cada classificação para análises de índices kappa, exatidão global e cálculo de porcentagem relacionados a cada área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na FIGURA 1 temos a comparação visual dos 4 mapas gerados pelo classificador nos anos estudados.

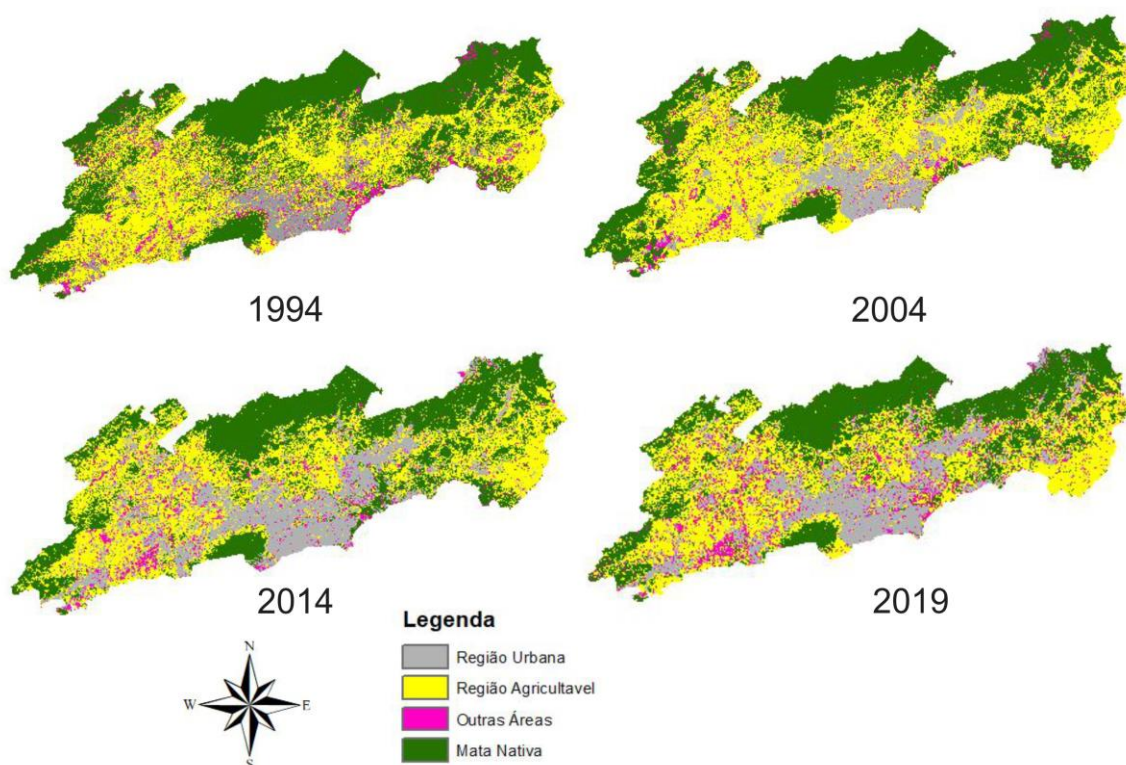


FIGURA 1. Mapas de uso e ocupação do solo de cada ano.

A expansão urbana é visualmente notória no decorrer dos anos estudados. A região com potencial agrícola teve um leve aumento de 1994 a 2004, depois estagnando nos anos seguintes. Todos classificadores foram qualificados como excelentes de acordo com índice kappa LANDIS; KOCK (1977), apresentando exatidão global superior a 87% (TABELA 1). Esses resultados demonstram que a metodologia aplicada apresenta confiabilidade para a realização da análise de uso de solo na região da baixada fluminense.

TABELA 1. Índices de desempenho dos classificadores para cada cenário avaliado.

Ano	Kappa	Exatidão Global (%)	Qualidade da classificação
1994	0,89	92,16	Excelente
2004	0,94	96,08	Excelente
2014	0,83	87,50	Excelente
2019	0,86	90,00	Excelente

OLIVEIRA et al. (2019) também utilizou um classificador baseado na máxima-verossimilhança, porém com 50 amostras, apresentando também parâmetros de desempenho próximos aos obtidos neste trabalho.

Na FIGURA 2 são apresentadas as porcentagens obtidas em cada uma das regiões estudadas. Percebeu-se que na região urbana houve um aumento significativo entre os anos de 2004 e 2014. Observou-se também um decréscimo de 3,16% dessa mesma região no ano de 2019 em relação ao ano de 2014. Essa baixa variação pode ser atribuída a um erro de classificação e não necessariamente a redução real da área urbana. Já a região apta a atividade agrícola, foco deste trabalho, houve decréscimo de 7,51% do ano de 2004 em relação a 2014 permanecendo estável para o cenário de 2019. A classe Mata nativa apresentou uma redução progressiva ao longo dos anos, o que pode ser explicado pelo aumento da área urbana.

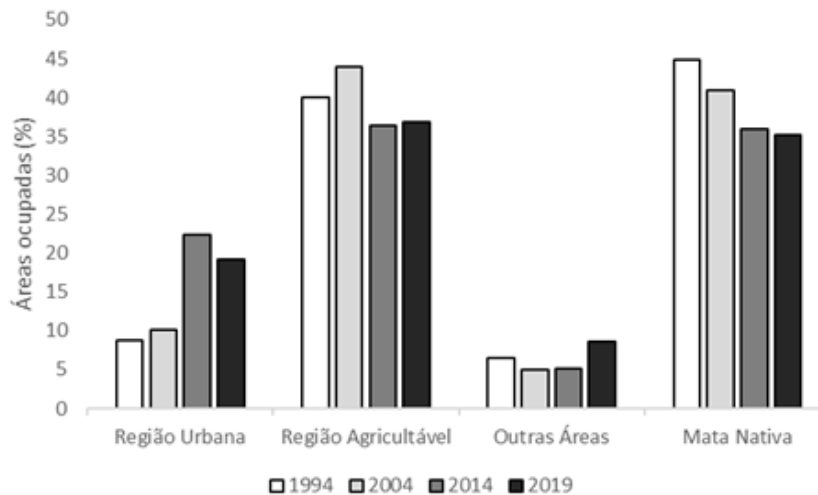


FIGURA 2. Porcentagem de áreas ocupadas por cada classe em cada ano avaliado.

CONCLUSÕES: Com os resultados apresentados, foi possível obter considerações a respeito do uso e ocupação do solo na baixada fluminense detectando transformações ocorridas nesses 25 anos propostos. Diante dos cenários e períodos avaliados concluiu-se que houve um aumento de aproximadamente 10,5% na região urbana, um decréscimo de pouco mais de 3% na região apta a agricultura, houve diversas variações na região correspondente como outras áreas que abrange solo exposto e hidrografia e mata nativa houve um decréscimo de 9,6% entre os anos estudados.

AGRADECIMENTOS: À FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e à UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS:

- FLORES, P. M.; GUIMARÃES, R. F., CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. Análise multitemporal da expansão agrícola no município de Barreiras-Bahia (1988-2008). **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 7, n. 14, 2012;
- LANDIS, J.; KOCK, G. G. The measurements of agreement for categorical data. **biometrics**. Washington, v. 33, n. 3, p. 159-179. 1977.
- RODRIGUEZ, A. C. M. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados na Análise da Legislação Ambiental no Município De São Sebastião (SP)**, 2005.
- OLIVEIRA, V. C. S. S.; COSTA, A. G.; ALMEIDA, R. A. **Identificação de regiões com potencial agrícola na baixada fluminense a partir de imagens digitais do satélite landsat 8**. In: XLVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA - CONBEA 2019, anais eletrônicos. Campinas: UNICAMP, 2019