

SEGMENTAÇÃO DE CAMPOS AGRÍCOLAS: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DUAS ABORDAGENS

Paulo Domingos Pires Teixeira Junior¹

1. Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia - Av. Milton Tavares de Souza, s/nº - Niterói, Brasil. (paulodomingos@id.uff.br)

ABSTRACT

In the study of agricultural land change, field level approaches can be used by segmenting each agricultural field individually. This paper intended to test if, in the Multiresolution Segmentation tool in the software eCognition, a higher data density would improve the final segmentation. Two segmentations were compared: (1) using only four years of a thirty years time series, equally spaced; (2) using all the years of the same time series. The validation was made using visual interpretation and a McNemar's test. Results were sought for a statistical significance of 5%. According to a McNemar's test with continuity correction, there was no significant change between both segmentations; the visual interpretation also came to the same conclusion. Although admittedly, the results were not robust and further tests were suggested, it was concluded that the utilization of the whole time series did not appear to improve the quality of the segmentation enough to justify the increase in time and computer power required.

Keywords: Agricultural land change; field segmentation; Multiresolution Segmentation.

INTRODUÇÃO

Como parte da análise de abandono de terras agrícolas, Yin et al. (2018) utilizam séries temporais para segmentação de campos agrícolas, escolhidos como objeto de sua análise, em contraponto a abordagens em nível de pixel, mais comuns. O artigo supracitado faz uso da ferramenta *Multiresolution Segmentation* no software eCognition para tal tarefa, e seus dados base são imagens de quatro anos selecionados da série temporal estudada. Partindo dessa observação, aqui serão apresentados resultados de um teste comparativo, na mesma ferramenta, buscando entender se um volume maior de dados alteraria a qualidade da segmentação final. Assim, foram feitos dois testes: em um primeiro, foram selecionados apenas quatro anos da série, seguindo a mesma abordagem de Yin et al. (2018); e, em um segundo, foi utilizada a série temporal como um todo. Parte-se da hipótese inicial de que não há diferença significativa entre os dois testes, mas, em caso de resultado contrário, assume-se que o maior volume de dados do segundo teste de fato causa diferença.

METODOLOGIA

A área de estudo selecionada (1552,35 km²) se encontra no Estado do Rio de Janeiro, inserida na região Norte Fluminense, nos tabuleiros costeiros, com intenso parcelamento e cultivos principais de cana, abacaxi e mandioca. A área foi assim escolhida pois contém uma boa proporção de área agrícola, bem como uma boa

diversidade interna a este tipo de uso do solo. Também, se encontra em apenas uma cena Landsat em todos os anos da série, o que facilita o pré-processamento.

A série temporal foi confeccionada na plataforma Google Earth Engine, onde toda a série de imagens Landsat se encontra disponível para processamento e download. Tendo os satélites Landsat um amplo tempo de revisita, janelas de tempo sem boas observações da superfície são comuns. A fim de superar esse problema, foram utilizadas composições anuais para cada ano da série temporal (GRIFFITHS et al., 2013). O código utilizado coleta todas as imagens Landsat disponíveis em cada ano e faz uma composição a partir das medianas de cada pixel, em cada banda espectral. Assim, para o período de 1988 a 2017, temos trinta imagens, onde cada uma é uma composição referente a um ano da série, com seis bandas espectrais cada.

As duas segmentações a serem comparadas foram feitas no software eCognition, na ferramenta *Multiresolution Segmentation*. A primeira utilizou quatro anos da série temporal como dados base, espaçados igualmente (1988, 1998, 2008, 2017). A segunda utilizou todas as imagens da série (trinta imagens, cento e oitenta bandas). Ademais, em ambas, todos os outros parâmetros fora do padrão seguiram o encontrado como ideal por Yin et al. (2018) (*scale = 50; shape = 0,2; color = 0,8*).

A fim de identificar se há ou não diferença entre as duas segmentações, foram previamente selecionados cem campos agrícolas na área de estudo. Por interpretação visual, a partir da sobreposição das segmentações em imagens de alta resolução no Google Earth, os campos foram classificados em campos bem segmentados ou mal segmentados em cada segmentação. São considerados bem segmentados os que correspondem em forma e tamanho aos campos reais, lembrando que correspondências perfeitas são impossíveis pela diferença entre o tamanho do pixel Landsat para o da imagem de alta resolução interpretada. Foram considerados mal segmentados os campos que foram: ou sub-segmentados (um polígono segmentado correspondente a vários campos reais); ou super-segmentados (campos reais correspondentes a vários polígonos segmentados) (EVANS et al., 2002).

Para responder se existe significância estatística na diferença entre as duas segmentações foi utilizado o teste de McNemar (1947). Buscou-se resultados para uma significância estatística de 5%.

RESULTADOS

A partir da interpretação das amostras de controle constatou-se que, na primeira segmentação realizada com quatro (4) anos, 74% dos polígonos foram bem segmentados, enquanto na segunda segmentação, que processou toda a série

temporal, 83% dos polígonos foram bem segmentados. A partir das mesmas amostras, foi desenvolvida a Tabela 1, que representa a tabela de contingência a ser utilizada pelo teste de McNemar. Nela, os quatro quadrantes representam a contagem de: acertos em ambas (69); erros na primeira e acertos na segunda (14); erros na segunda e acertos na primeira (5); e, erros em ambas (12). O total de pares concordantes é de 81, e discordantes 19.

TABELA 1: TABELA DE CONTINGÊNCIA

		Seg. 1	
		Acerto	Erro
Seg. 2	Acerto	69	14
	Erro	5	12

Fonte: TEIXEIRA JUNIOR (2020)

Como o total de pares discordantes é pequeno (<25), optou-se por utilizar também uma variação do teste de McNemar com correção da continuidade (EDWARDS, 1948). O teste de McNemar tradicional encontrou um p-valor de 0,03895, e o teste de McNemar com correção de continuidade um p-valor de 0,06646. Assim, no teste tradicional se encontram evidências para rejeição da hipótese inicial (diferenças se dão ao acaso). Já no teste com correção, mais adequado neste caso (EDWARDS, 1948), não são encontradas evidências para rejeição. Entretanto, se observa que os valores são próximos do limiar de p-valor 0,05 em ambos os testes, e que não é um resultado robusto.

Ademais, a fim de constatar visualmente o achado, a Figura 1 expõe um mesmo recorte da área de estudo nas duas segmentações.

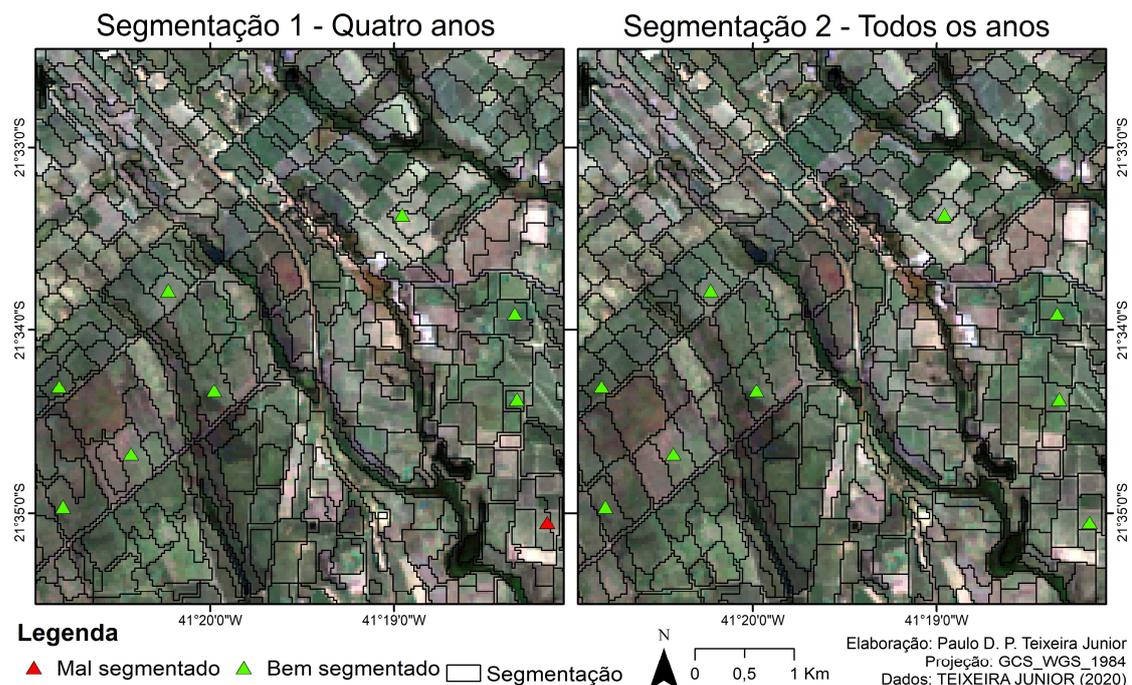


Figura 1: comparativo visual entre as duas segmentações sobrepostas a uma das imagens da série temporal (2017).

Se apresentam, pontualmente, polígonos mais bem definidos no teste com volume maior de dados, o que era esperado. Entretanto, em um quadro geral, não se observa grande diferença na identificação de orientação e tamanho dos campos agrícolas entre as duas segmentações.

CONCLUSÕES

A partir dos testes feitos, conclui-se que não existe diferença significativa entre as duas abordagens que justifique a utilização de toda série temporal. Utilizar todas as bandas de todas as imagens como forma aumentar a robustez dos dados de entrada não surtiu efeitos significativos, o que leva à conclusão de que utilizar apenas parte das imagens de uma série temporal é suficiente nesse algoritmo de segmentação. Assim, o custo extra em tempo e uso computacional não se justifica.

Entretanto, os valores encontrados nos testes de McNemar não são robustos o suficiente para uma afirmação absoluta de que isto sempre será o caso. Especula-se que utilizar uma quantidade um pouco maior de imagens, como cinco ou seis, já melhore os resultados da segmentação, e testes futuros são necessários para comprovar se esse é de fato o caso, mas, fica evidente a não necessidade do uso da série como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EDWARDS, A.L. Note on the “correction for continuity” in testing the significance of the difference between correlated proportions. *Psychometrika*. Setembro 1948, v. 13, pp. 185–187. [consultado em 2020-08-22] Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02289261>

EVANS, C. et al. Segmenting multispectral Landsat TM images into field units. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. Maio 2002, vol. 40, n. 5, pp. 1055-1064.

GRIFFITHS, P. et al. A pixel-based Landsat compositing algorithm for large area land cover mapping. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* [online]. Outubro 2013, vol. 6, n. 5, pp. 2088-2101. [consultado em 2020-08-22] Disponível em: <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2012.2228167>

MCNEMAR, Q. Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. *Psychometrika*. Junho 1947, v.12, n. 2, pp. 153–157. [consultado em 2020-08-22] Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02295996>

YIN, H. et al. Mapping agricultural land abandonment from spatial and temporal segmentation of Landsat time series. *Remote Sensing of Environment* [online]. Março 2018, vol. 210, pp. 12-24. [consultado em 2020-08-22] Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.02.050>