10º **ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016**

IDENTIFICAÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS ATRAVÉS DE TÉCNICAS DO SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL

Frederico Pinto Teixeira Neto[1], Raphael Augusto Malaquias Dezidério[2], Maria Clara Silva Gerolinêto[3], Leonardo Campos de Assis[4]
[1,4]Uniube
[2,3]Escola Estadual Professora Corina de Oliveira/Uniube – PIBIC Jr.
fredtx911@gmail.com; leonardo.assis@uniube.br

Resumo
O cenário atual da agricultura vem cumprindo papel de destaque na economia do nosso país, isso exige a utilização de novas tecnologias para a maximização de lucros e otimização de resultados da produção agrícola. À vista disso, a finalidade desta pesquisa consiste em desenvolver uma metodologia para identificação de culturas a partir do índice espectral NDVI em abordagem espaço-temporal com a distinção entre os períodos seco e chuvoso, na região do Triângulo Mineiro. A partir das imagens de satélite foi feita a coleta de valores referentes aos pixels de uma série de sete imagens que compreendem um ano hidrológico, diferenciando as épocas de chuvas e estiagem. Utilizou-se a estatística da média referente aos valores de nove pixels correspondentes a uma data. Com isso, ajustou-se dois diferentes tipos de modelos: linear e polinomial ao longo do tempo. Diante à média obtida no polígono de amostragem aplicado, o modelo polinomial de 2ª ordem foi melhor para descrever a alteração temporal do NDVI para a maior parte das amostras. Com a metodologia proposta foi possível discernir as culturas agrícolas a partir da oscilação temporal do NDVI por imagens de satélite. Os resultados obtidos confirmam que a técnica é capaz de identificar as culturas agrícolas no período seco e chuvoso a partir dos parâmetros modelos estatísticos de valores NDVI.

Palavras-chave: Imagens de satélite. Caracterização pluviométrica. Agricultura.

1 Introdução

Grande aliado nas técnicas de manejo, o sensoriamento remoto tem sido uma referência fundamental de informações em diferentes etapas de processos agrícolas. Com o mercado em plena competitividade, a necessidade de informações com baixo custo, menor tempo e mais precisas são indispensáveis.

Para realizar o levantamento de área produtiva, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) utiliza metodologia própria, elaborada com informações coletadas por técnicos em visitas às unidades de produção, o que permite manter os dados atualizados e relatar o desempenho de cada unidade produtiva, analisar a consistência dos números levantados por unidade e repassar para o mercado a produção nacional consolidada. Em vista de aprimorar a metodologia de levantamento de área produtiva adotada pela Conab, acredita-se que o sensoriamento remoto possa ser empregado

Segundo Silva (2003), a transformação dos ambientes naturais em áreas de cultivo é uma das maiores intervenções do homem no meio ambiente. A evolução da agricultura para sistema de uso intensivo ou cultivos múltiplos, onde a mesma área é cultivada

ininterruptamente, com pouca atenção às suas fragilidades e vocações tem causado impactos em muitas regiões.

Em decorrência das mudanças na agricultura, do crescimento demográfico, da evolução industrial, dentre outros, vários problemas foram surgindo, principalmente a partir do século XX (Silva 2003)

O sensoriamento remoto apresenta-se como uma proposta de expandir os estudos e técnicas de manejo agropecuário através da utilização de imagens obtidas por satélite para identificar diferentes tipos de culturas, vegetação ou solo afim de otimizar cada vez mais a produção e aproveitamento das atividades dependentes. As imagens de satélites são utilizadas como fonte de informações sobre a superfície, ecossistemas e paisagens. O sistema orbital Landsat é o mais utilizado no mapeamento da dinâmica espaço-temporal do uso das terras em todas as aplicações decorrentes. Uma de suas principais aplicações é o apoio ao monitoramento de áreas de preservação e o monitoramento da cobertura vegetal. Um dos fatores que mais interfere na produção agrícola é a disponibilidade hídrica e esta é diretamente influenciada pelo regime pluviométrico.

O levantamento e determinação do ano hidrológico de região é fundamental para estudos que requerem a caracterização dos períodos seco e chuvoso, como é o caso das culturas agrícolas. As alterações pluviométricas anuais, são decorrentes da característica climática de cada região, tendo como o volume pluviométrico e a distribuição espacial, fatores de grande importância para determinação do perfil de cada localidade. Souza & Azevedo (2012) relatam que a precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes para os estudos climáticos e para muitas avaliações ambientais, interferindo em outros aspectos. Também, Britto et al. (2006) citaram que as quantidades relativas de precipitação pluvial (volume), em seu regime sazonal ou diário (distribuição temporal) e as intensidades de chuvas individuais (volume/duração) são algumas das características que afetam direta ou indiretamente a população, a economia e o meio ambiente.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi analisar diferentes tipos de culturas agrícolas a partir de imagens de satélite para identifica-las a partir do comportamento do índice espectral NDVI em uma abordagem espaço-temporal com a caracterização dos períodos seco e chuvoso, em região agrícola do Triângulo Mineiro.

2 Materiais e Métodos

Foram analisados dados de variáveis climatológicas (precipitação pluviométrica) coletados a partir de 1961, pela estação meteorológica de Uberaba, com duas aferições ao dia. Clarke et al. (2004) indicaram que as séries de dados têm que ser suficientemente longas e representativas do local de estudo, pois só assim pode-se observar a variabilidade do comportamento climático de uma região, principalmente em relação ás chuvas. Os dados foram lançados no programa Excel onde calculou-se a média do total precipitado de cada mês. Este gráfico permitiu estabelecer o ano hidrológico na região, distinguindo os períodos seco e chuvoso.

Após o reconhecimento dos meses mais secos e chuvosos, obteve-se as imagens de satélite sem a interferência de nuvens através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram selecionadas imagens a partir do sensor OLI do satélite Landsat 8 (com resolução espacial de 30mx30m – tamanho do pixel). Também tivemos cuidado para adquirir imagens referentes

aos dois extremos da estação climática (seca e chuvosa) onde as plantas atingem maiores e menores níveis de vigor vegetativo (pigmentação), que está diretamente ligado a disposição de humidade. Outro fator que dificultou um pouco as buscas foi a quantidade de nuvens que apareciam nas imagens, tornando a visualização um pouco trabalhosa.

Para determinação do NDVI, realizou-se operações aritméticas com as bandas espectrais, conforme a equação:

$$NDVI = (NIR – R) / (NIR + R) \qquad (1)$$

onde NIR e R correspondem às bandas espectrais nos comprimentos de onda na região do infravermelho próximo e vermelho do espectro eletromagnético, respectivamente.

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do ribeirão Conquistinha, localizado predominantemente no município de Uberaba-MG. A região é compreendida pelo bioma Cerrado e tem clima tropical. Há muito mais pluviosidade no verão que no inverno. O clima é classificado como Aw de acordo com a Köppen e Geiger. A temperatura média anual em Uberaba é 22.3 °C. A média anual de pluviosidade é de 1571 mm.

3 Resultados

Na Figura 1 observamos a média mensal dos totais precipitados na região de estudo. Podemos verificar que os períodos seco e chuvoso são bem definidos, o primeiro inicia-se em março e finaliza em setembro, enquanto o segundo inicia em outubro e termina em março.

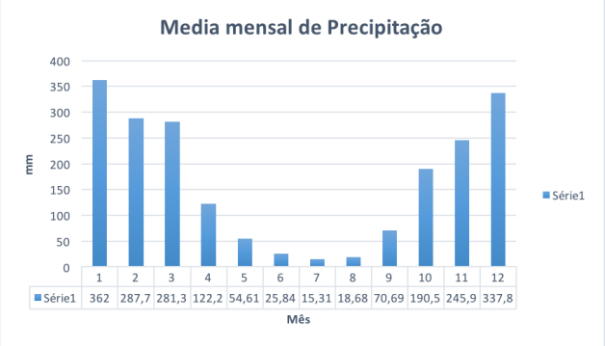
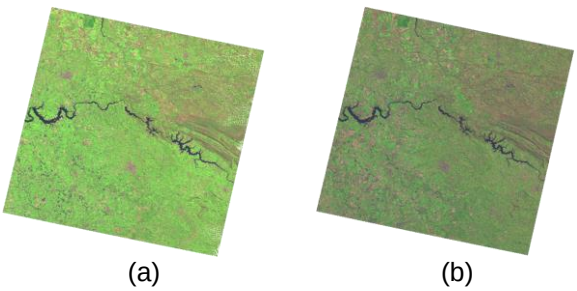


Figura 1: Média mensal dos totais de precipitação pluviométrica diária (mm) no período de 1961 a 2013.

Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro são os de maiores níveis pluviométricos, e os meses de julho, agosto e setembro como os de menores níveis pluviométricos.

Na Figura 2, note que, devido à disposição de chuva na região, as tonalidades e pigmentação da vegetação, sofrem alteração, de modo que nos meses menos chuvosos (*a, b, c* e *d* - decrescente) sua reflectância se torna um pouco mais opaca e nos meses mais chuvosos (*d, e, f* e *g* - crescente), o contrário.

Figura 2: Composição colorida de cenas das bandas espectrais 3 (faixa do vermelho), 4 (faixa do infravermelho próximo) e 5 (faixa do infravermelho médio) do sensor OLI/Landsat 8 nas cores B (blue), G (green) e R (red) referentes às datas: a)09/05/15; b)12/07/15; c)29/08/15; d)16/10/15; e)03/12/15; f)05/02/16 e; g)09/04/16



(a) (b)



(c)



(d)



(e)



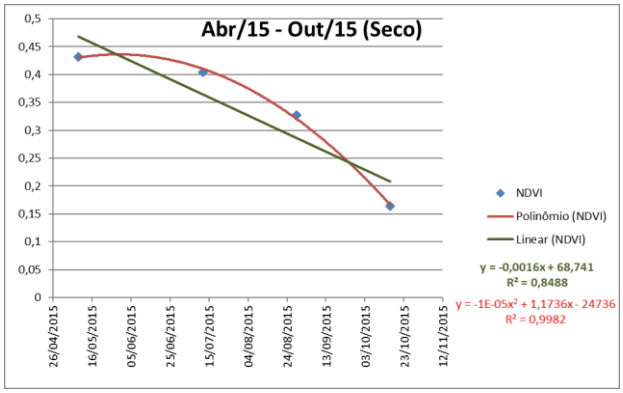
(f)



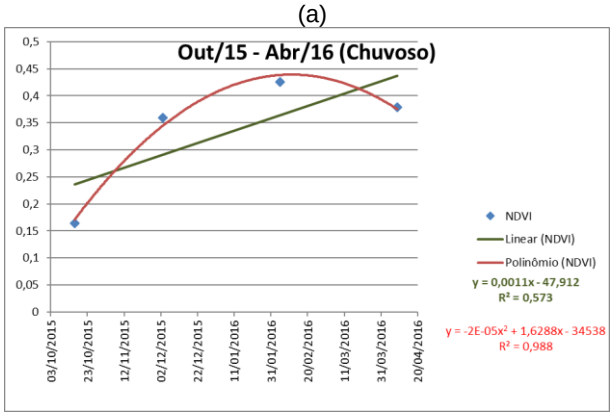
(g)

A partir imagens de satélite, foram coletados valores referentes aos pixels em diferentes épocas do ano, mas correspondentes à uma mesma posição em cada imagem. Para melhor representatividade, utilizou-se a estatística da média correspondente à uma janela de 3x3 pixels, somando 9 ao todo por amostra. Assim, ajustou-se modelos dos tipos: linear e polinomial de 2ª ordem que representam a alteração no vigor vegetativo das culturas, nos períodos seco e chuvoso (Figura 3).

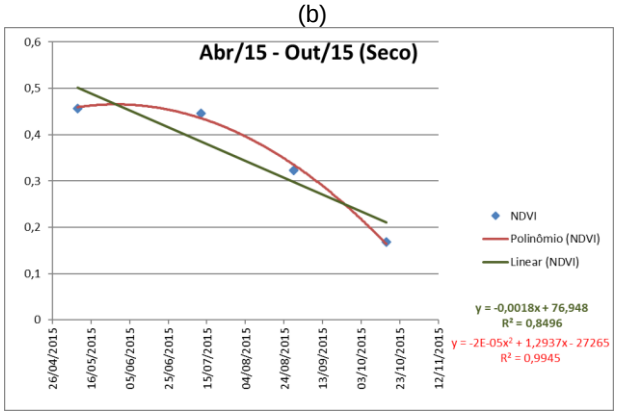
Figura 3: Gráficos dos modelos linear e polinomial de 2ª ordem para os valores média de NDVI correspondentes aos períodos seco e chuvoso, para amostra 1 em *a* e *b* e amostra 2 em *c* e *d*.



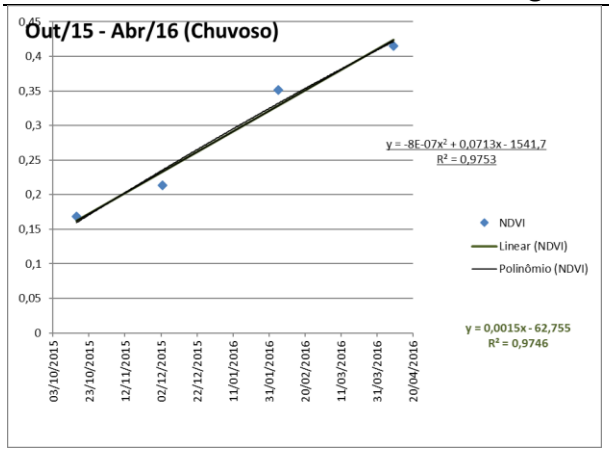
(a)



(b)



(c)



(d)

Observa-se na Figura 3 (d), que o índice espectral NDVI foi melhor ajustado ao modelo linear do que o polinomial para o período chuvoso da Amostra 2.

Nos gráficos da Figura 3 ainda é possível observar o desempenho dos modelos por meio dos seus coeficientes de determinação (R^2), bem como suas respectivas equações.

4 Discussão

Pela a curva de tendência das amostras relacionadas (Figura 3), e suas equações definidas a partir da média obtida no polígono de amostragem utilizados, pode-se perceber que o modelo polinomial de 2ª ordem foi melhor para descrever a alteração temporal do NDVI para as duas amostras, à exceção do período chuvoso em *d*

Desse modo, a partir do R^2 é possível adotar o melhor modelo estatístico para cada cultura, e também o mais viável economicamente, identificando o modelo mais eficiente para identificação da cultura.

A partir da metodologia proposta foi possível identificar diferentes culturas agrícolas a partir da modelagem da oscilação temporal do NDVI obtido por imagens de satélite.

5 Conclusão

Os resultados obtidos comprovaram que a técnica é capaz de diferenciar diferentes tipos de cultura agrícola a partir de poucas imagens de satélite (até 4) de uma mesma região se obtidas em consonância com ano hidrológico, ou seja, distinguindo-se os períodos seco e chuvoso.

Referências

SILVA, J. S. V. **Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental, estudo de caso**: bacia hidrográfica do alto rio Taquari MS/MT. Campinas-SP: Universidade Estadual de Campinas. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas. 2003.

Souza, W.; Azevedo, P. (2012). Índices de Detecção de Mudanças Climáticas Derivados da Precipitação Pluviométrica e das Temperaturas em Recife-PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, n. 1, p. 143-159.

Britto, F.; Barletta, R.; Mendonça, M. Regionalização Sazonal e Mensal da Precipitação Pluvial Máxima no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Climatologia**, Presidente Prudente, SP. v. 2, n. 02. p. 35-51, 2006.

Clarke, R.T.; Silva, B.C. (2004). Análise estatística de chuvas intensas na bacia do rio São Francisco. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 19, n. 3, p. 265-272, 2004