

---

**ENGENHARIA AMBIENTAL - Trabalho de Conclusão de Curso - 2017/02**

---

IDENTIFICACAO DE CULTURAS AGRÍCOLAS ATRAVÉS DE TÉCNICAS DO  
SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL  
PLANO DE TRABALHO  
CLASSIFICAÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE  
MULTISPECTRAIS

AUTORES: Frederico Pinto Teixeira Neto; Raphael Augusto Malaquias Dezidério; Maria Clara Silva Gerolinêto

ORIENTADOR: Leonardo Campos de Assis  
UNIVERSIDADE DE UBERABA-UNIUBE  
*fredtx911@gmail.com*

**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:** Sensoriamento Remoto, imagens de satélite, Culturas agrícolas, *Imagens multiespectrais*.

### 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.

## ENGENHARIA AMBIENTAL - Trabalho de Conclusão de Curso - 2017/02

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 ondas espectrais refletidas, 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 (MIRANDA & COUTINHO-2004). 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. 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

## ENGENHARIA AMBIENTAL - Trabalho de Conclusão de Curso - 2017/02

ou indiretamente a população, a economia e o meio ambiente.

A análise iniciada, se principia com algumas considerações teóricas sobre o encadeamento regional da inovação tecnológica, buscando o diagnóstico brasileiro, referente à composição de sua distribuição ocupacional, almejando a uma maior capacidade do país na divisão internacional do trabalho atualmente, em continuação, é feita uma observação das diversidades espaciais nas bases produtivas em referência a informação da realidade nacional, visando a inserção da modernização tecnológica, regionalmente diferenciada.

Diante da análise iremos avaliar diferentes métodos e técnicas de classificação não supervisionada, de imagens de satélite, e verificar qual a relação entre as classes obtidas, além de desenvolver uma técnica de classificação de imagens que possa ser útil na quantificação de áreas produtivas ou cultivadas, fazendo com que os estudos e quantificações sejam realizadas corretamente.

### 2 Materiais e Métodos

Foram analisados dados 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 às 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 INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Foram selecionadas imagens a partir do sensor OLI do satélite Landsat 8 (com resolução espacial de 30mx30m). 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 pigmentação, que está diretamente ligado à disposição de umidade. Outro fator que dificultou um pouco nossas buscas foram a quantidade de nuvens que apareciam nas imagens, tornando a visualização um pouco trabalhosa.

### 3 Resultados e Discussão

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.

## ENGENHARIA AMBIENTAL - Trabalho de Conclusão de Curso - 2017/02

Figura 1. Média Mensal de Precipitação de 1961 à 2013.

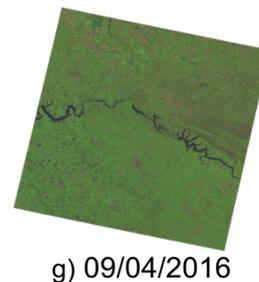
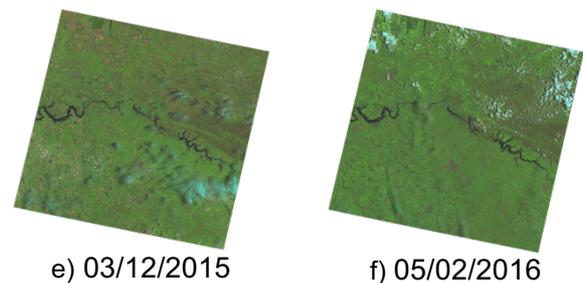
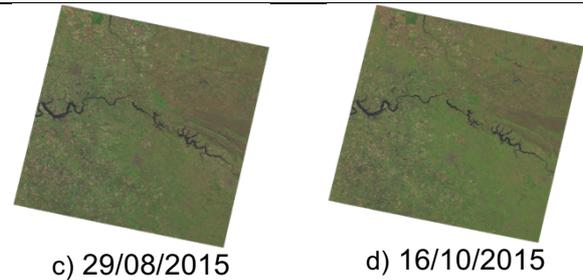
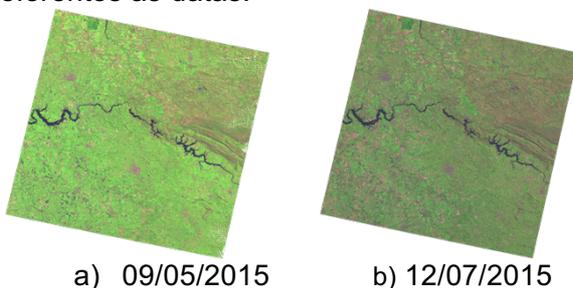


Fonte: Estação Meteorológica de Uberaba.

Tendo como resultado os meses de dezembro, janeiro e fevereiro como de maiores níveis pluviométricos, e em julho, agosto e setembro os de menores níveis.

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 sua reflectância se torna um pouco mais opaca e nos meses mais chuvoso, 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.



Fonte; INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

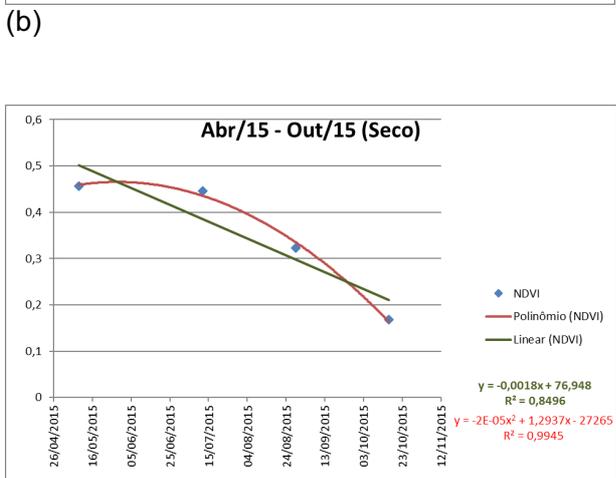
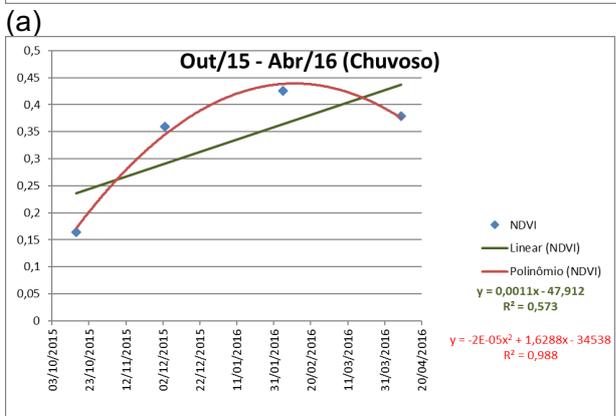
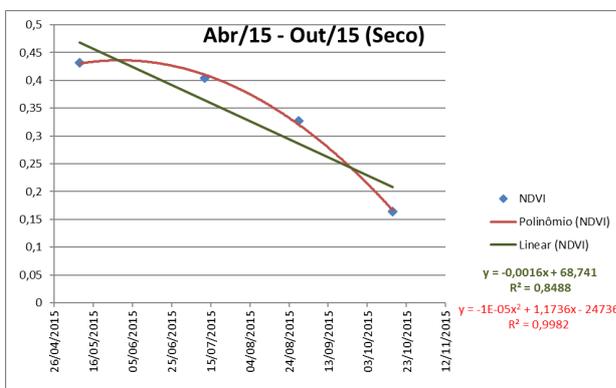
Foram coletados valores referentes aos pixels, de imagens, de diferentes épocas do ano, assim confirmando a curva de tendência das amostras relacionadas, e suas equações definidas a partir da média obtida no polígono de amostragem utilizados.

Na Figura 3 podemos observar o desempenho das equações por meio dos seus coeficientes de determinação ( $R^2$ ), adotando assim o melhor modelo matemático para cada cultura, e também o mais viável economicamente, identificando o modelo que demandaria de

## ENGENHARIA AMBIENTAL - Trabalho de Conclusão de Curso - 2017/02

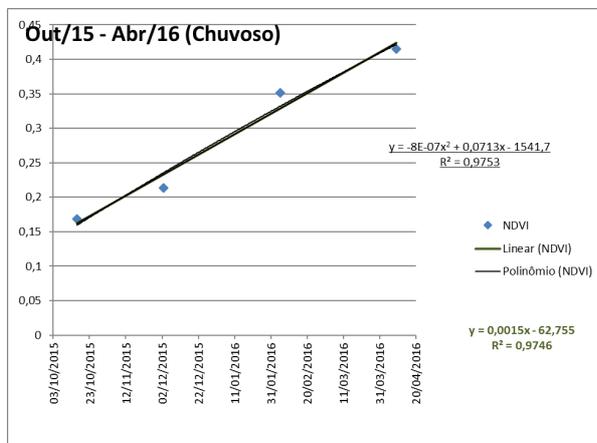
menos tempo e processamento das máquinas para efetua-lo .A partir das imagens de satélite, foram coletados valores referentes aos pixels em diferentes épocas do ano, mas correspondentes à uma mesma posição em cada imagem. Para melhor representatividade, utilizou-se a estatística da média correspondente à uma janela de 3x3 pixels, somando 9 ao todo por amostra. Assim ajustou-se os 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.



## ENGENHARIA AMBIENTAL - Trabalho de Conclusão de Curso - 2017/02

(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.

### 5 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.

### 4 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.

### 5 Referências

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.

---

**ENGENHARIA AMBIENTAL - Trabalho de Conclusão de Curso - 2017/02**

---

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

MIRANDA, E.E.; COUTINHO, A.C. (Coord.). **Brasil Visto do Espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br> >. Acesso em: 2 jul. 2011, 2004.

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.

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.