

Determinação de zonas de mudança na área da reserva extrativista Recanto das Araras de Terra Ronca - Goiás

Liane de Moura Fernandes Costa¹

Nabil Joseph Eid¹

Christian Puech²

Glenda Feitosa da Silva¹

Ronaldo Medeiros dos Santos¹

¹ Universidade de Brasília – UnB

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos

Departamento de Eng. Civil e Ambiental - 70910-900 - Brasília - DF, Brasil

lianeuft@yahoo.com.br

² UMR (Unidade Mista de Pesquisa) TETIS, Cemagref, Maison de la télédétection, rue JF Breton, 34093 Montpellier cedex 5, França.

puech@teledetection.fr

Abstract. Cerrado region is composed of a mosaic of savanna and forest vegetation formations. The use of images from remote sensing is one of the best sources of data to assist in determining the use and soil cover. The Normalized Difference Index Vegetation (NDVI) it is used as indicators of the growth and of the energy of green vegetation and still used to enhance the ghasly differences of a pair of bands. The objective of this study is to raise areas of change in the extractive reserve using remote sensing techniques and process images. The study area is located in the northeastern state of Goiás. Making currency with the state of Bahia. The CBERS images that were analyzed are the years 2006 and 2008. They were used the bands area of the infrared (Band 4) and of the red (Band 3) of the satellite CBERS, and processed in the software Spring 5.0.2 and Idrisi Andes. Defined areas of negative and positive change. The areas of change can be explained from data from fires, water stress, among outors. The data from this study may help in activities of management in the field of extractive reserve.

Palavras-chave: remote sensing, NDVI, CBERS, sensoriamento remoto, NDVI, CBERS.

1. Introdução

A criação de reservas extrativistas (RESEX) no estado de Goiás no ano de 2006 visou compatibilizar a conservação do bioma Cerrado com o uso sustentável dos seus recursos naturais. A reserva extrativista Recanto das Araras de Terra Ronca é uma das primeiras a serem criadas no bioma Cerrado, após estudos técnicos realizados pelo Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentável e Populações Tradicionais (CNPT), comprovando presença de grande biodiversidade, alto grau de conservação, paisagens naturais e populações tradicionais inseridas no seu interior (MMA, 2006).

A RESEX Recanto das Araras de Terra Ronca foi criada por Decreto de 11 de Setembro de 2006, com área estimada de 11 964 hectares, localizada nos municípios de Guarani de Goiás e São Domingos no estado de Goiás. Os recursos naturais existentes na unidade são principalmente de recursos florísticos, que serão utilizados de forma sustentável pelas cerca de 115 famílias de populações tradicionais residentes na área. (BRASIL, 2006).

O Cerrado da região é composto por um mosaico de formações vegetais savânicas e florestais. Além dos recursos florísticos, as populações tradicionais poderão usufruir das benfeitorias das fazendas da região. As desapropriações ainda não ocorreram e as principais atividades desenvolvidas na região são a pecuária e agricultura de subsistência.

O uso de imagens de sensoriamento remoto são uma das melhores fontes de dados para auxiliar na determinação do uso e cobertura do solo. A aplicação de técnicas de

processamento de imagens, pré-processamento, realce e análise das imagens, permite posterior interpretação e análise humana (FONSECA, 2000).

A razão entre bandas é uma operação de pré-processamento utilizada para realçar feições de interesse e calcular índices de vegetação. Permite reduzir variações de radiância da imagem, provocados por efeitos da topografia e declividade e aumentar diferenças de radiância ente solo e vegetação (CAMARA et al., 1996). Na literatura são encontrados mais de cinquenta índices de vegetação, no entanto, o mais frequentemente utilizado é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (POELKING et al., 2007).

O NDVI tem sido relacionado à biomassa, ao índice de área foliar (IAF), aos parâmetros meteorológicos e ecológicos, à produtividade primária e outros (TEILLET et al., 1997).

Tendo em vista as futuras indenizações pela propriedade e benfeitorias aos donos de terra da região, o uso do solo pode ter intensificado na região da RESEX após sua criação. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é levantar zonas de mudança na área da RESEX Recanto das Araras de Terra Ronca usando técnicas de sensoriamento remoto e processamento de imagens.

2. Material e Métodos

A área de estudo está localizada no nordeste goiano, entre o Parque Estadual de Terra Ronca e a divisa com o estado da Bahia, nas coordenadas UTM: 349187, 8493997 e 36796, 8478989. A vegetação natural da RESEX é composta por fitofisionomias típicas do bioma Cerrado e as encontradas na área estão descritas na Tabela 1, conforme classificação proposta por Ribeiro e Walter (1998).

Para a geração de NDVI's foi necessário adquirir imagens de satélite do programa sinobrasileiro: CBERS2, sensor CCD, orbita-ponto 156-115 dos anos de 2006 e 2008. O pré-processamento foi realizado no programa Spring versão 5.0.2, Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE, Copyright © 2007, com registro das imagens CBERS2 baseado em Imagem Landsat 5-TM de 2008.

A delimitação da área de estudo foi baseada nos pontos descritos no Decreto de criação da RESEX, dos limites do Parque Estadual de Terra Ronca e da divisa com o estado da Bahia.

No realce das imagens, o cálculo do índice de vegetação foi realizado no programa IDRISI Andes, 2006, © The Clark Labs, Clark University. O NDVI é calculado baseado na equação 1, onde ρ_{NIR} e ρ_{red} são os níveis de cinza das bandas infravermelho próximo e vermelho respectivamente:

$$NDVI: (\rho_{NIR} - \rho_{red}) / (\rho_{NIR} + \rho_{red}) \quad (1)$$

O mapa de cobertura vegetal foi obtido a partir da reclassificação no IDRISI do NDVI gerado das bandas infravermelho próximo e vermelho de imagem CBERS2 de dezembro de 2006.

As zonas de mudança foram geradas a partir da equação 2, onde foram utilizados NDVI da imagem de setembro de 2006 e agosto de 2008 para representar o período seco e dos meses de dezembro de 2006 de janeiro de 2008 para representar o período chuvoso.

$$Zonas\ de\ Mudança: (NDVI_{2006} - NDVI_{2008}) / NDVI_{2008} \quad (2)$$

Após a geração das zonas de mudança, foi realizada reclassificação para definir as classes das zonas de mudança com limiares pré-estabelecidos.

Tabela1. Fitofissionomias típicas do bioma Cerrado identificadas na área de estudo.

FORMAÇÕES	FISIONOMIAS	DESCRIÇÃO
Savânicas	Cerrado Sentido Restrito	Fisionomia que geralmente caracteriza o bioma Cerrado. Árvores baixas, tortuosas, com sinais de queimadas. Arbustos e subarbustos espalhados, geralmente com xilopódios, que facilitam a rebrota. Apresentam xeromorfismo. Ocorre em solos ácidos e pobres em nutrientes e matéria orgânica. Devido à complexidade de fatores condicionantes, ocorrem as subdivisões: Cerrado Denso, Cerrado Ralo, Cerrado
	Palmeiral	Presença marcante de uma espécie de palmeira. Em terrenos bem drenados foram encontrados Babaçuais e em terrenos úmidos os Buritizais. O estrato arbustivo-herbáceo é quase somente composto por gramíneas. O buriti é a espécie dominante, todavia nesta fisionomia não forma dossel e o estrato herbáceo-arbustivo é relativamente denso. Os solos são encharcados durante a maior parte do ano. Exercem papel fundamental na manutenção da fauna do Cerrado.
	Vereda	
Florestais	Mata de galeria	Vegetação florestal que acompanha as margens de córregos e pequenos rios, formando túneis sombreados (galerias). Ocorre nos subtipos inundável e não-inundável, sendo em ambas, perenefólia.
	Cerradão	Formação florestal xeromórfica. Estrato herbáceo-arbustivo presente em quantidade relativamente grande. Ocorre em solos profundos, bem drenados e geralmente ácidos, com média a baixa fertilidade, que aumenta nos horizontes superficiais devido à deposição de grande massa de folhas na época seca do ano.

3. Resultados e Discussão

O mapa de cobertura vegetal (Figura 1) representa as fitofissionomias típicas do bioma Cerrado encontradas na área da RESEX Recanto das Araras de Terra Ronca. Nestas áreas, as pastagens naturais são utilizadas para criação de animais, muitas vezes são realizadas queimadas para preparo de áreas para agricultura de subsistência ou ingresso de gramíneas introduzidas. Entretanto, o Cerrado está sujeito a incêndios naturais. Todos estes fatores e o estresse hídrico podem influenciar nas zonas de mudança encontradas na área de estudo em período curto de análise. Os dados dos focos de queimada para a área de estudo foram levantados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) através do Programa Monitoramento Orbital de Queimadas (Tabela 2). Os dados dos focos de queimadas não indicam com exatidão os locais onde ocorreram as queimadas, mas os dados da Tabela 2 indicam que pode ter ocorrido queimada na região da área de estudo ou nas proximidades. Mesmo que não tenha ocorrido queimada no mês correspondente ao da imagem analisada, os efeitos de queimadas ocorridas nos meses anteriores podem ter permanecido

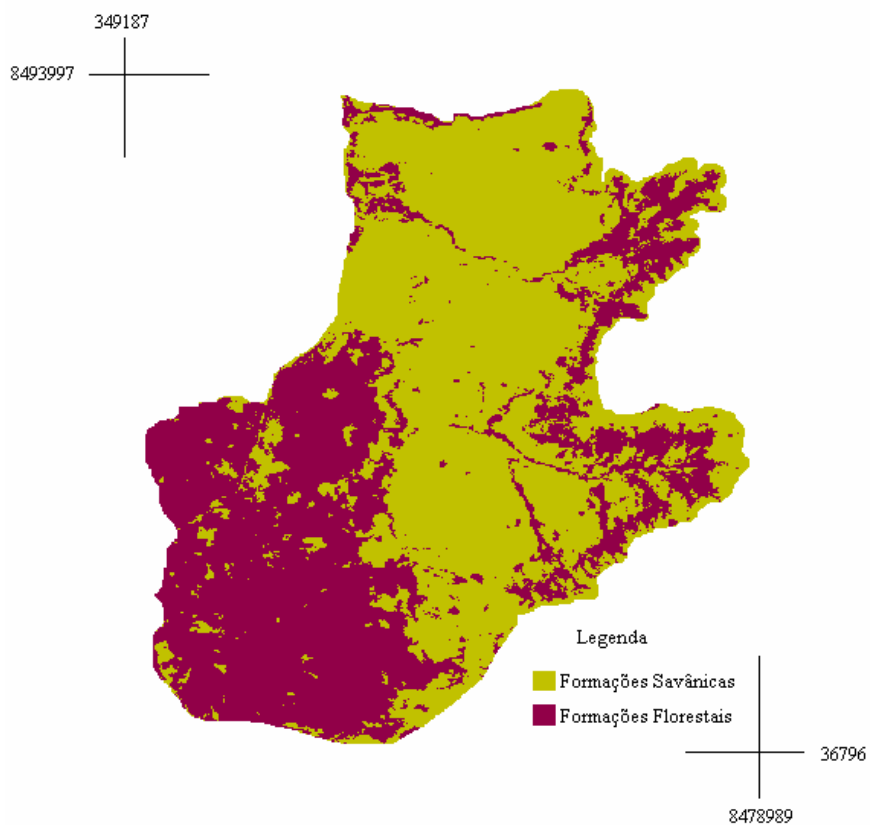


Figura 1. Mapa de Cobertura Vegetal da área da Reserva Extrativista Recanto das Araras de Terra Ronca.

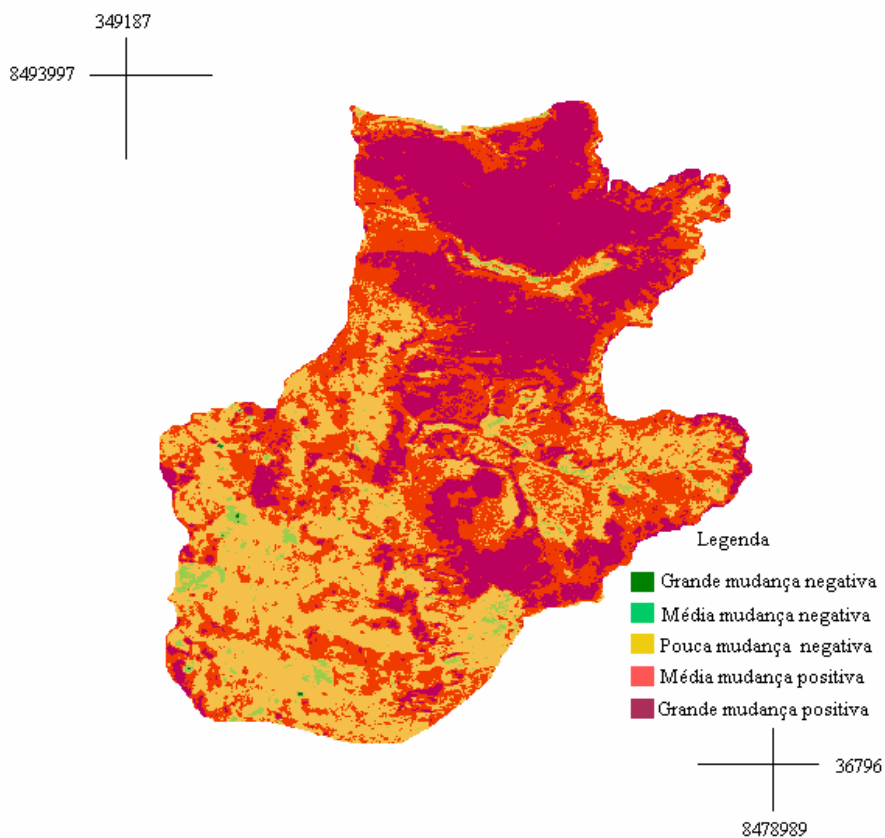


Figura 2. Zonas de Mudança para período chuvoso.

Outro fato a ser analisado é a distribuição das chuvas e, para tanto, dados anteriores ao período analisado estão representados na Figura 4. Pode-se perceber que houve diminuição no volume precipitado entre os anos considerados neste estudo.

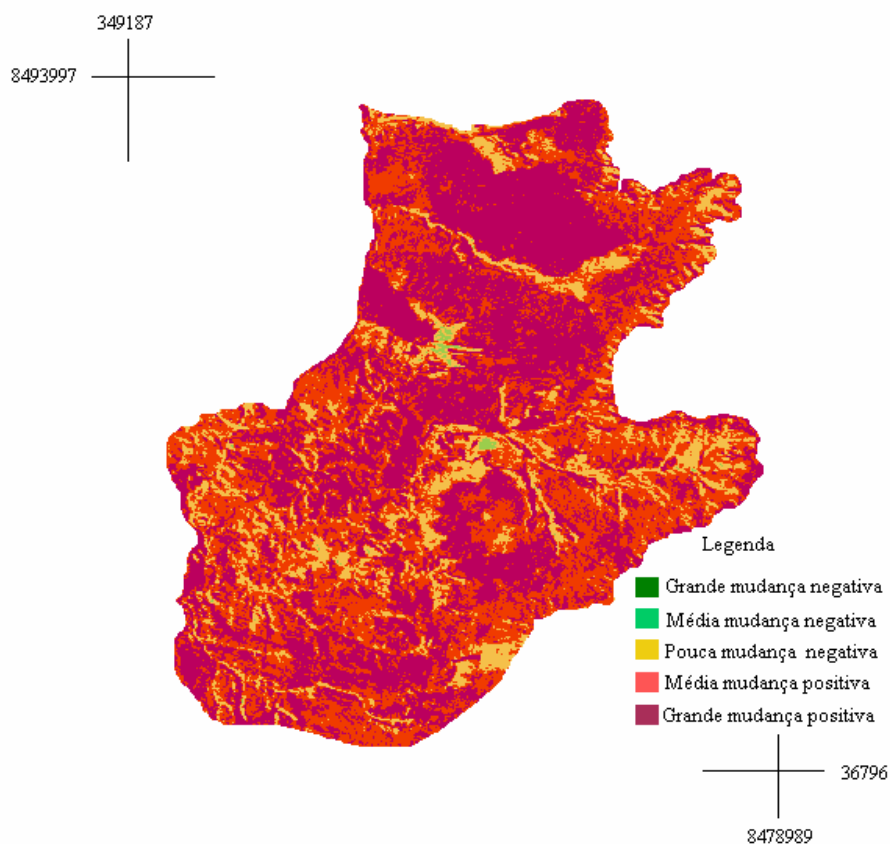
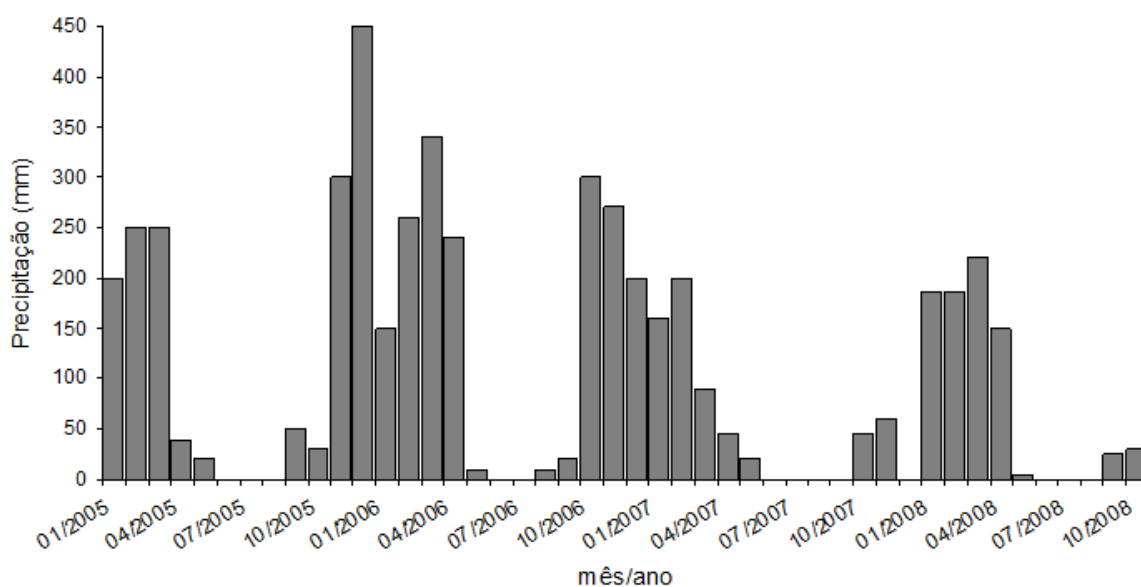


Figura 3. Zonas de mudança para período seco.



Fonte: Estação Meteorológica de Posse, INMET.

Figura 4. Distribuição de chuvas no período de janeiro de 2005 a outubro de 2008.

As zonas de mudança são consideradas negativas quando as respostas geradas pelo NDVI no mês considerado no ano de 2008 foram maiores que no mês considerado no ano de 2006. Poucas zonas de grande mudança negativa foram adquiridas. As zonas de pouca mudança negativa, principalmente para o período chuvoso, podem ser explicadas considerando que numa determinada faixa de resposta de índice de área foliar os valores de NDVI não variam com intensidade. As áreas com matas de galeria apresentaram pouca mudança negativa para os dois períodos, indicando que os corpos d'água são capazes de manter a vegetação exuberante, mesmo nos períodos secos.

Tabela **Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.2.**
Número de focos de queimadas na área de estudo e proximidades.

	Junho	Julho	Agosto	Setembro
2006	2	2	4-7	7-12
2008	1	-	1	-

A tabela 3 apresenta as áreas das classes em quilômetro quadrado.

Tabela 3. Área das Classes

Classes	Área (Km ²)	
	Período Chuvoso	Período Seco
Grande Mudança Negativa	0,03	0,0004
Média Mudança Negativa	1,73	0,3
Pouca Mudança Negativa	38,2	14,53
Média Mudança Positiva	42,0	48,54
Grande Mudança Positiva	36,7	52,3

4. Conclusões

O uso das imagens CBERS para definir zonas de mudanças nos períodos chuvoso e seco nos anos de 2006 e 2008 foi satisfatório. As zonas de mudança podem ser explicadas a partir de dados de queimada, estresse hídrico, topográficos, entre outros. Os resultados obtidos demonstram que a metodologia utilizada pode servir como ferramenta de gestão da Unidade de Conservação nos próximos anos, podendo aplicar esta técnica no acompanhamento da vegetação.

Referências Bibliográficas

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Cerrado ganha primeiras reservas extrativistas**, (2006). Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 29 out. 2008.

BRASIL (2006). Decreto não numerado, de 11 de setembro de 2006. Dispõe sobre criação da Reserva Extrativista de Recanto das Araras de Terra Ronca, nos municípios de Guarani de Goiás e São Domingos, Estado de Goiás, e da outras providências. Diário oficial da União, Brasília, 12 set. 2006.

FONSECA, L. M. G. **Processamento Digital de Imagens**. São Jose dos Campos: INPE, 2000, 105p.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **Observações**, (2008). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 31 out. 2008.

RIBEIRO, J. F., WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M., ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília: Editora da UnB, 1998, p. 89-166.

CAMARA, G., SOUZA, R. C. M, FREITAS, U. M., GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v.20, n.3, p.395-403, May-Jun, 1996.

TEILLET, P. M., STAENZ, K. S., WILLIAMS, D. J. Effects of spectral, spatial and radiometric characteristics on remote sensing vegetation indices of forested regions. In: PONZONI, F. J., SHIMABUKURO, Y. E. Relação entre índices de vegetação (NDVI e SAVI) e parâmetros biométricos de plantios de *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis* em Cachoeira do Manteiga (MG). *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v.22, n.3, p.345-356, 1998.