

## **Produção agrícola na Área de Proteção Ambiental do Rio Preto: impactos na vegetação em duas décadas**

Bruno Leonardo Gonçalves e Castro<sup>1</sup>  
Rute Araújo da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado da Bahia – UNEB  
LACARD – Laboratório de Cartografia Digital  
Caixa postal 48700-000 – Serrinha – BA, Brasil  
bcastro@uneb.br; rutedevalente@hotmail.com

**Abstract:** The research analyzes the removal of native vegetation in two decades, the area of the Rio Preto Environmental Protection in Western Bahia, where agricultural production in recent years has been strong over the Cerrado biome, predominant in this region which has been replaced by grain as soybean, corn and sorghum. The role of APAs in this direction would be to promote constant actions to reduce the impacts caused by these activities however, the research demonstrates that this has not happened and shows the direction and magnitude of these changes in APA Rio Preto. To verify the degradation of the vegetation of the APA Rio Preto was used for TM / Landsat 5 images and their products, with the technique of Change Vector Analysis (CVA), from pairs of images in five years (1990 to 2010), the transformation of the images yielded the observation of landscape units, the loss and gain of vegetation in two decades. The results show changes in the native vegetation of the APA Rio Preto, mostly on its edge, the most preserved and occupied by small central areas. The technique for temporal pairs of images using the CVA showed good ability to verify the removal of vegetation.

**Palavras-chave:** cerrado, conservação unit, fragmentation of vegetation, landsat TM, cerrado, unidade de conservação, fragmentação da vegetação, landsat TM.

### **1. Introdução**

O Cerrado brasileiro é um bioma rico em diversidade, que apresenta fisionomias diversificadas, alto potencial hídrico e relevos suaves. Segundo Ribeiro e Walter (1998), esse bioma, apresenta duas estações bem definidas com a presença de invernos secos e verões chuvosos, clima classificado como Aw de Köppen (tropical chuvoso), com chuvas de outubro a março, e secas de abril a setembro. Essas condições físicas naturais têm favorecido o desenvolvimento da atividade agrícola, uma vez que nas últimas décadas tem se intensificado a ocupação do Cerrado acelerando o processo de perda da vegetação nativa causando grandes impactos nos recursos naturais associados à vegetação.

Nas últimas décadas, especificamente no oeste da Bahia, o processo de ocupação e inserção da agricultura mecanizada, tem sido cada vez mais acentuado, ocasionando a supressão da cobertura vegetal nessa área. Segundo Sano *et. al.*(2011) os fatores que incentivaram a ocupação dos solos do oeste baiano foram à topografia plana, bem como fontes próximas de calcário para correção da acidez dos solos. Vale ressaltar também que muitos investimentos foram feitos pelo Estado através de programas de créditos, propiciando a imigração de sulistas, para o processo de uso e ocupação dessas áreas.

Com o objetivo de garantir a proteção e preservação da natureza, é criado pelo Poder Público as unidades de conservação, pela Lei nº 9.985 de 18 de Julho de 2000. A Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Preto está inserida nessa unidade que se constitui como uma área extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, que tem com objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (SNUC – Lei 9.985/2000).

O uso das geotecnologias tem contribuído significativamente nas pesquisas ambientais, através do uso de imagens de satélites. Nesse sentido, Novo (1992), afirma que o

sensoriamento remoto possibilita a aquisição de dados a distancia, sem que haja um contato físico entre o alvo e o sensor, uma vez que nas últimas décadas tem se tornado uma ferramenta indispensável para o monitoramento e mapeamento da cobertura vegetal, principalmente para identificar as alterações ocorridas ao longo do tempo, através de informações das imagens orbitais. Dessa forma, o *Change Vector Analysis* (CVA) proposto por Malila (1980), é uma ferramenta útil para detectar alterações em áreas de florestas, fornecendo informações sobre as mudanças ocorridas nos vetores em pares de imagens de datas diferentes.

Portanto, esse trabalho tem o objetivo de analisar a supressão da vegetação na APA do Rio Preto entre os anos de 1990 a 2010 por meio de dados LANDSAT5/TM, de modo a verificar o avanço das atividades agrícolas, mensurando as áreas de ganho e perda da vegetação na APA.

A área de estudo localiza-se na região do Oeste do Estado da Bahia (Figura 1), e corresponde a Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Preto criada em 06 de junho de 2006, pelo Decreto de Lei 10.019. Está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Preto estendendo-se pelos municípios de Formosa do Rio Preto, Santa Rita de Cássia e Mansidão, ocupando uma área total de 1.146.161,96ha.

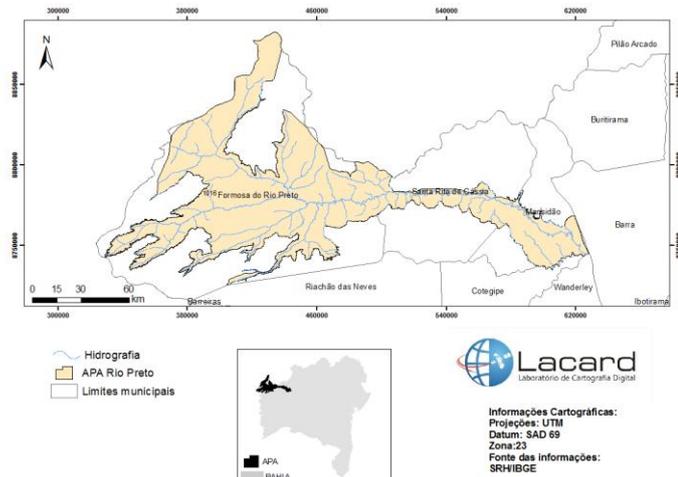


Figura 1: Localização da área de estudo

## 2. Metodologia de Trabalho

Para esta pesquisa foi feita a aquisição das imagens do sensor TM (Thematic Mapper) Landsat 5, no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As imagens utilizadas são dos anos de 1990 a 2010 do período seco, definidas por um intervalo de cinco anos. (órbita/ponto: 219/68, 220/68, 221/68, 220/67 e 221/67.).

Após a aquisição das imagens utilizou-se da composição colorida das imagens (R-b5/G-b4/B-b3). Após essa etapa, foi aplicado o georreferenciamento das imagens com base nas cenas disponíveis gratuitamente no site do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) para cada ponto e órbita. Como a APA é extensa foram utilizadas cinco (05) cenas de diferentes pontos e órbitas para cada ano, sendo necessário fazer o mosaico dessas imagens, e o recorte da área de estudo.

De posse dos dados pré-processados foi desenvolvido o reconhecimento da área de estudo em campanha de campo, a fim de balizar os dados investigados. Aplicou-se o Tasseled Cap utilizando as seis bandas das imagens Landsat TM, pelo qual foram geradas três novas bandas: *Brightness* (brilho), *Greenness* (verdor) e *Third*. Essa transformação serviu para a aplicação da *Análise da Mudança Vetorial* (CVA), onde foram utilizadas as duas primeiras bandas (*Brightness*, *Greenness*) e gerados dois resultados, perda e ganho de vegetação.

Com os resultados foram aplicados testes iniciais de estatística descritiva e confecção de gráficos. Esses resultados, juntamente com as imagens geradas, possibilitaram identificar visual e quantitativamente os períodos que mais ocorreram degradação da vegetação na APA, além de indicar os maiores *Patches* (unidades de paisagem) de ganho e perda de vegetação.

Posteriormente foi aplicada a classificação supervisionada por fatiamento, sendo possível visualizar as áreas onde ocorreram as mudanças nos pixels, identificando as alterações significativas na vegetação.

### 3. Resultados e Discussão

A partir das interpretações visuais e da campanha de campo pode-se concluir que as mudanças quanto à supressão da vegetação na APA do Rio Preto, durante os anos de 1990 a 2010, ocorreram principalmente em sua borda, sendo que no interior da APA, a vegetação manteve-se mais conservada. De acordo com Mantovani e Pereira (1998), as condições físicas, como relevo plano e suave ondulado facilita à prática da agricultura mecanizada, nesse sentido a produção agrícola intensificou-se mais na parte oeste da APA influenciada por essas condições da estrutura geomorfológica.

Com a aplicação do *Change Vector Analysis* (CVA), para os pares de anos de 1990-2010, obtiveram-se como resultado, mudanças nos valores do verdor e do brilho (Figura 01). Na área central da APA quase não ocorreu alterações, já na parte oeste pode-se perceber o aumento de perda da vegetação, enquanto que na parte leste observa-se ganho de vegetação. Nos anos de 1995-2010, (Figura 02) ocorreram valores altos de perda de vegetação na parte sudoeste da APA. Na parte central da APA, as áreas não estão totalmente conservadas, no entanto, não ocorreram alterações bruscas, nem de perda e nem de ganho.

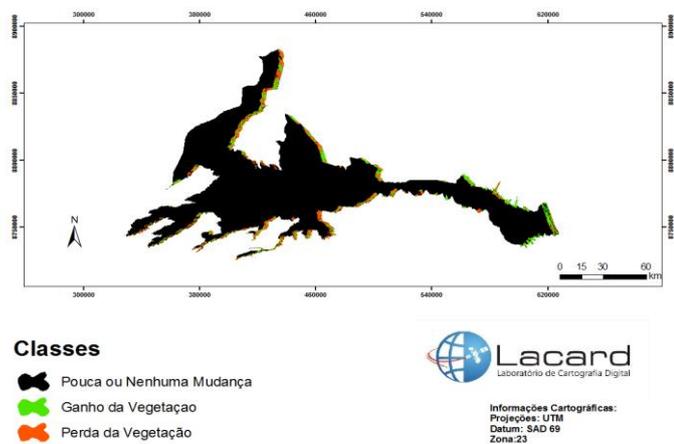


Figura 2: CVA -(1990-2010)

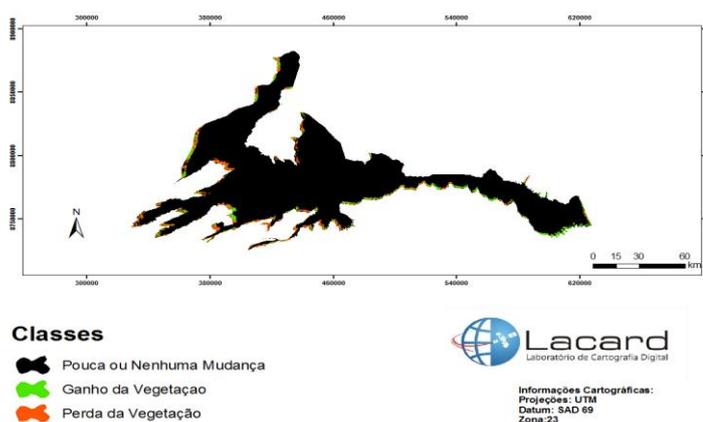


Figura 3: CVA - (1995-2010)

Para o par dos anos 2000-2010, (Figura 03) quase não houve surgimento de novas áreas com mudanças. Ocorreram alterações com maiores valores de ganho de vegetação, tanto na parte sudoeste como na parte leste da APA. Já na área central da APA, houve poucas modificações a partir das intervenções antrópicas. Já para os pares de anos 2005-2010 (Figura 04), o CVA indicou modificações nos valores de mudanças em quase toda a borda da APA, sendo que foi o período com maiores valores de mudança, tanto de ganho, quanto de perda da vegetação, na parte oeste da APA, onde estão concentradas as maiores áreas com produção agrícola.

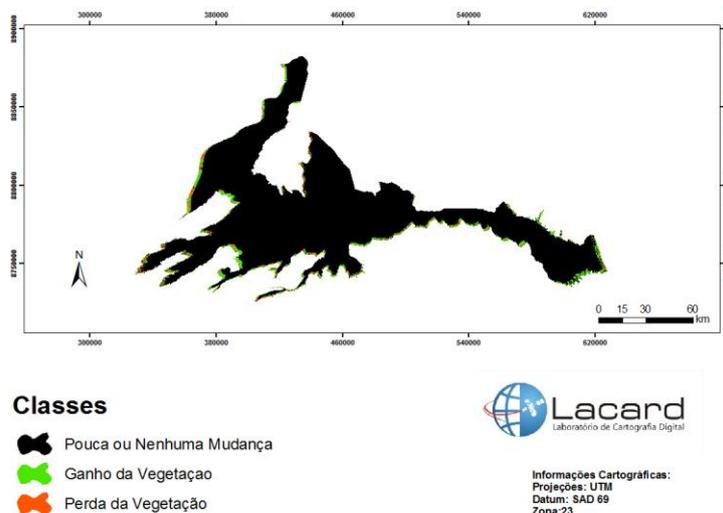


Figura 4: CVA (2000-2010)

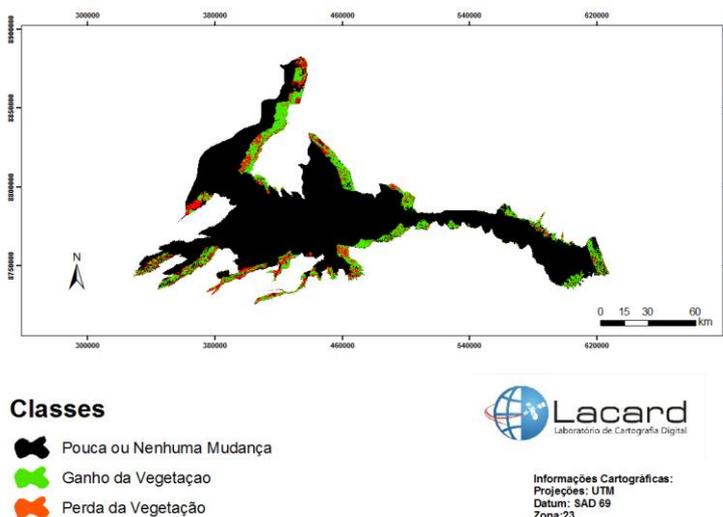


Figura 5: CVA (2005-2010)

Na análise dos gráficos gerados referentes à perda e o ganho da vegetação, foi possível verificar que as maiores unidades de paisagem ocorreram entre os pares de anos 1990-2010. Quanto a perda da vegetação a maior unidade de paisagem apresenta uma área de 54,35 km<sup>2</sup> (Gráfico 01). Para o ganho da vegetação, a maior unidade de paisagem apresenta uma área de 49,12 km<sup>2</sup> (Gráfico 02).

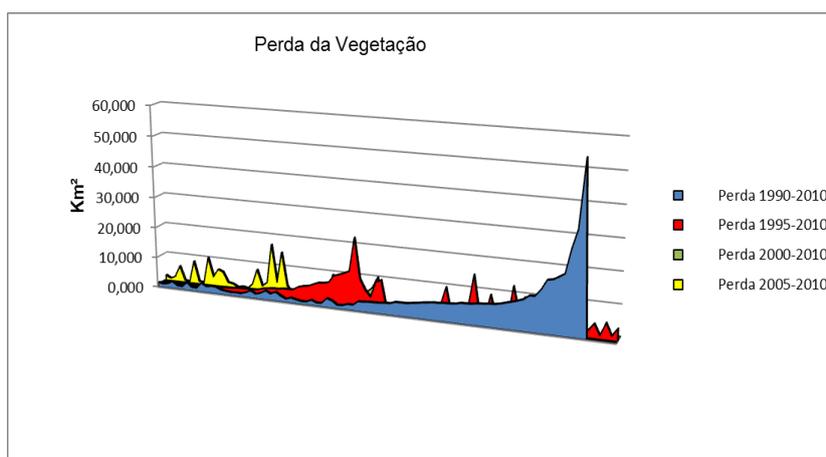


Gráfico 1: Perda da vegetação

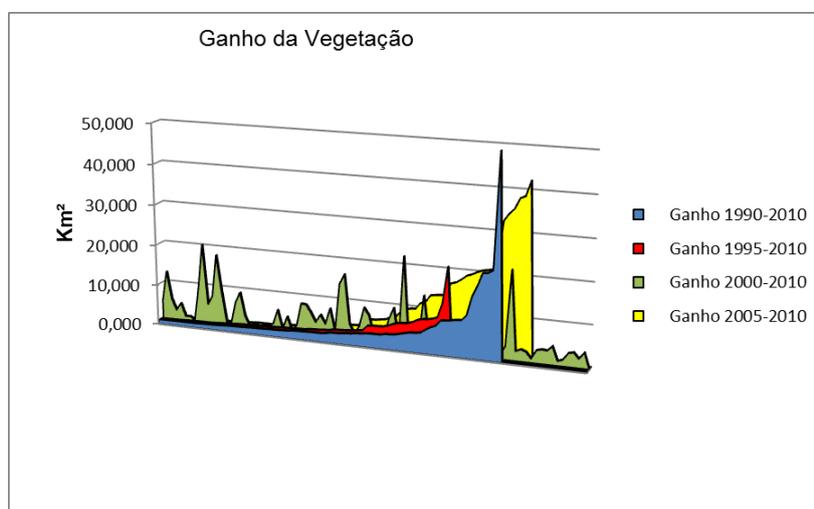


Gráfico 2: Ganho da vegetação

No quadro 01 pode se observar os valores, em porcentagem, com a classificação de ganho e perda da vegetação nos pares de anos que foram aplicados o CVA. Sendo que o par de anos que obteve maior ganho da vegetação foi o de 2005-2010, correspondendo a 13,1%, e durante os pares de anos das duas décadas 24,99%. No entanto, esse ganho não significa que é totalmente vegetação nativa visto que o CVA identifica as mudanças ocorridas mostrando os valores do verdor e do brilho, sendo que o verdor é o ganho da vegetação e nesse período, devido a produção agrícola que estava se desenvolvendo na região.

Perda da Vegetação		Ganho da Vegetação	
1990-2010	5,09%	1990-2010	4,34%
1995-2010	4,1%	1990-2010	5,09%
2000-2010	1,7%	2000-2010	4,56%
2005-2010	6,05%	2005-2010	13,1%
Total	<b>15,94%</b>	Total	<b>24,99%</b>

Quadro 1: Valores das classes do CVA

O aumento da produção agrícola nesse período na região é demonstrado por meio de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), do censo agropecuário (quadro 02), foi possível identificar que nos municípios Formosa do Rio Preto, Santa Rita de Cássia e Mansidão ocorreram um aumento das áreas plantadas em hectares, durante os anos de 1990 a 2010, principalmente, no município de Formosa do Rio Preto, onde foram identificadas maiores mudanças tanto de ganho como de perda da vegetação.

Municípios	1990	1995	2000	2005	2010
Formosa do Rio Preto - BA	46.587	79.824	91.290	145.019	349.822
Mansidão - BA	2.130	1.146	1.908	3.650	2.502
Santa Rita de Cássia - BA	3.001	2.065	2.705	9.600	4.369
Total (ha)	<b>51.718</b>	<b>83.035</b>	<b>95.903</b>	<b>158.269</b>	<b>356.693</b>

Quadro 2: Áreas plantadas em hectares na APA do Rio Preto

#### 4. Conclusões

De acordo com as análises pode-se concluir que durante as duas décadas (1990-2010), houve alterações na vegetação nativa da APA do Rio preto, sendo perceptível que essas alterações ocorreram principalmente na sua borda, mantendo a vegetação mais conservada em seu interior. No entanto, nesse período ocorreu um aumento significativo de áreas plantadas em hectares, o que requer medidas de conservação para manutenção da unidade de conservação.

#### Referências bibliográficas

BAHIA, Instituto do Meio Ambiente - INEMA. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br>. Acesso em: 01 jul. 2014.

BAHIA. Decreto nº10.019 de junho de 2006. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação, e na Lei nº 7.799, de 07 de fevereiro de 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. cidades@Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11> em:.. Acesso 14 de Maio de 2014.

MALILA, William A., "Change Vector Analysis: An Approach for Detecting Forest Changes with Landsat". LARS Symposia. Paper385, 1980. Disponível em: [http://docs.lib.purdue.edu/lars\\_symp/385](http://docs.lib.purdue.edu/lars_symp/385). Acesso em: 14 de maio de 2014.

MANTOVANI, José Eduardo; PEREIRA; Alfredo. A estimativa da integridade da cobertura vegetal do Cerrado através de dados TM/Landsat. **Anais IX do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 1998. Santos, Brasil. Disponível em: [http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.11.10.57/doc/2\\_168p.pdf](http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.11.10.57/doc/2_168p.pdf). Acesso em: 05 de Novembro de 2014.

NOVO, Evelyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In SANO, Sueli Matiko; ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de.(Org.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, 1998, p.89-148.

SANO, Edson Eyji; SANTOS, Clóvis Caribé Meneses dos; SILVA, Eusébio Medrado da; CHAVES, Joselisa Maria. **Fronteira agrícola do oeste baiano: Considerações sobre os aspectos temporais e ambientais**. São Paulo. UNESP, Geociências, v.30, n. 3, p. 479-489, 2011.