

DINÂMICA DA PAISAGEM EM 10 MUNICÍPIOS DO CERRADO PIAUIENSE  
ENTRE 1991, 2001 E 2010 ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

**DINÂMICA DA PAISAGEM EM 10 MUNICÍPIOS DO CERRADO PIAUIENSE  
ENTRE 1991, 2001 E 2010 ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE  
GEOPROCESSAMENTO**

Neves, C.E.<sup>1</sup>; Silva, G.M.F.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA *Email:eduneves\_uel@hotmail.com*;

<sup>2</sup>DRZ- CONSULTORIA E GEOTECNOLOGIA

*Email:glaucomarighella@hotmail.com*;

**RESUMO:**

Analisa-se o uso e ocupação da terra em dez municípios do cerrado piauiense entre os anos de 1991, 2001 e 2010, através de técnicas de geoprocessamento. Evidenciou-se de maneira objetiva a expansão agropecuária na área, a qual abrange as Chapadas do Alto Parnaíba e dos Vãos do Alto Parnaíba, em uma área de 45.198 km<sup>2</sup> e 100.795 habitantes. O uso e ocupação da terra, unido às fragilidades da região contribui expressivamente para a degradação da paisagem e do geossistema regional.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Dinâmica da Paisagem; Cerrado Piauiense; Uso da Terra*

**ABSTRACT:**

Analyzes the use and occupation of land in ten municipalities in Piauí Savanna between years 1991, 2001 and 2010, using GIS techniques. It was proven in an objective manner the agricultural expansion in the area, which covers the Chapada do Alto Parnaíba and Vãos do Alto Parnaíba, in an area of 45,198 km<sup>2</sup> and 100,795 inhabitants. The use and occupation of land, united to weaknesses in the region significantly contributes to the degradation of the landscape and regional geosystem.

**KEYWORDS:**

*Landscape dynamics; Piauí Savanna; Land Use*

## **INTRODUÇÃO:**

Na atualidade, uma gama de pesquisas na área de geociências, buscam melhores métodos e técnicas para a análise dos desdobramentos ambientais em áreas rurais e urbanas. Nesse viés, o uso de métodos e técnicas de geoprocessamento, como o sensoriamento remoto, destaca-se como uma importante ferramenta para a análise espacial e da dinâmica evolutiva da paisagem. Dessa maneira, o artigo objetiva analisar a dinâmica do uso e ocupação da terra em 10 municípios do cerrado piauiense em 1991, 2001 e 2010, a partir da utilização do software ArcGIS 10 e imagens do satélite Landsat 5. Apesar de parte significativa do território ser rico em disponibilidade hídrica, mineral e de considerável potencial agrícola, suas terras vêm sendo ocupadas e utilizadas de forma desequilibrada, o que tem gerado processos de degradação do solo, assoreamento de cursos d'água, “desertificação”, comprometimento da agricultura familiar e êxodo do pequeno produtor, contribuindo para a fragilidade socioeconômica e ambiental dos municípios estudados (DRZ, 2013). Estes impactos contribuem de forma significativa para a alteração do geossistema regional, uma vez que alteram a dinâmica do sistema físico ambiental da região. O impacto negativo à potencialidade ambiental da área se dá devido ao desequilíbrio entre o potencial ecológico e exploração biológica por meio da intervenção antrópica nos fluxos de matéria e energia do geossistema regional. Contribui-se assim, para a crescente modificação e degradação do complexo paisagístico. Portanto, visa-se com o artigo auxiliar a gestão físico-territorial do cerrado piauiense, uma vez que o uso e ocupação da terra modifica constantemente a organização espacial do território (VEADO & TROPPEMAIR, 2001). Assim, contribui-se para o conhecimento paisagístico da área e a valoração da biodiversidade piauiense diante do avanço da agropecuária de grande propriedade.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

Os mapas de uso da terra foram confeccionados a partir das imagens do satélite Landsat 5, sensor Thematic Mapper, disponível gratuitamente no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Para este mapeamento, foi feita composição colorida, e posterior classificação, utilizando imagens de 3 bandas do satélite, georreferenciadas e tratadas, onde foram aplicadas as cores Azul (B) para a banda 3, Verde (G) para a banda 4 e Vermelho (R) para a banda 5. A classificação e mapeamento utilizaram imagens de satélite com cobertura de nuvens abaixo de 10%. Foram utilizadas nove imagens de 1991, nove imagens de 2001 e sete imagens de 2010. Assim, para extrair a informação das imagens, visando reconhecer padrões e objetos homogêneos, realizou-se o processo de classificação. As imagens foram classificadas no software ArcGIS 10, através da extensão Image Classification e a função Iso Cluster Unsupervised Classification, que executa uma classificação não supervisionada da imagem, a qual gerou 15 classes. As classes criadas foram refinadas através da ferramenta Majority Filter, para diminuir o ruído e gerar maior consistência para as formas da imagem. As áreas escolhidas para classificação devem ser heterogêneas para assegurar que todas as possíveis classes e

## DINÂMICA DA PAISAGEM EM 10 MUNICÍPIOS DO CERRADO PIAUIENSE ENTRE 1991, 2001 E 2010 ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

suas variabilidades sejam incluídas. Depois da geração da imagem classificada, foram atribuídos os rótulos às classes criadas. Essa rotulagem foi realizada através dos conhecimentos prévios realizados em campo. O resultado desse mapeamento foi dividido e quantificado por município para gerar um panorama atual do uso da terra. Ao final da classificação, gerou-se 6 classes principais de uso da terra em 1991, 2001 e 2010. Estabeleceram-se as classes de agricultura mecanizada, uso misto - vegetação rasteira e pequenas culturas, solo exposto, vegetação arbórea, vegetação arbóreo-arbustiva, vegetação pouco densa com solo exposto.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A análise comparativa entre os anos de 1991, 2001 e 2010 demonstra a inserção da atividade agropecuária e uso misto nos municípios em questão, como pode ser visualizado a partir da Tabela 1 e Figura 1. Em 1991 os chapadões apresentavam vegetação nativa de forma abrangente e gramínea nas bordas das encostas. No entanto, nas últimas duas décadas verificou-se uma sensível alteração deste quadro, com a supressão de boa parte da vegetação arbórea em razão do avanço da agropecuária mecanizada, especialmente em 2010. Desde o início de 1991 os vales dos rios já se encontravam com vegetação pouco densa, resultante de processos erosivos nos chapadões junto à supressão da vegetação pela ocupação histórica desses locais. Apesar disso, em 1991 havia mata ciliar considerável em torno de grande parte dos cursos d'água, que tendiam à prevenção do assoreamento e à contribuição hídrica satisfatória aos córregos da região. Entretanto, nos últimos 20 anos evidenciou-se a diminuição da densidade e dimensões destas zonas ripárias, onde os pontos mais críticos estão ligados à ocupação antrópica nas áreas de mata ciliar e outros agrupamentos vegetais próximos às cidades. A partir de 2010 verifica-se a presença considerável da agricultura mecanizada em todos os municípios, sendo que Sebastião Leal, Gilbués e Monte Alegre do Piauí são aqueles de menor proporção. No vale do rio Parnaíba, encontrava-se em 1991 a maior parte das áreas de vegetação pouco densa com solo exposto, com destaque para as áreas de cabeceiras, no município de Gilbués, que possuía a maior parte de seu território composto por essa classe de uso. O município de Bom Jesus e Currais Locados no semiárido piauiense, também destacaram grande quantidade da classe de solo exposto, especialmente nas vertentes do rio Gurguéia, área de grande déficit hídrico. Mesmo não sendo considerado um município do semiárido piauiense, Monte Alegre do Piauí também exibiu em 1991 baixo índice vegetacional, principalmente por ser uma área de transição entre a caatinga e o cerrado. No ano de 1991, 41,48% da área dos 10 municípios eram compostas por vegetação arbórea, seguido por uso misto com 38,03%. As áreas de vegetação menos densa com solo exposto também abarcaram um percentual significativo, com 15,3%. A agricultura mecanizada, que ainda era insipiente foi responsável por apenas 3,22% da área total. Em 2010, tornou-se evidente o avanço da agricultura mecanizada, com destaque para a monocultura da soja, que contribuiu significativamente para o aumento dos processos erosivos na região (DANTAS & MONTEIRO, 2010). No período de 1991 a 2010, tal tipo de exploração agrícola se multiplicou por cinco, atingindo atuais 15,54% do território. Neste período houve ainda importante redução da área de vegetação arbórea substituída por extensas áreas mistas

DINÂMICA DA PAISAGEM EM 10 MUNICÍPIOS DO CERRADO PIAUIENSE  
ENTRE 1991, 2001 E 2010 ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

com exploração agropastoril. No entanto, é correto afirmar que a própria dinâmica do Cerrado também favorece as alterações na composição arbóreo-arbustiva. Outra variável que se sugere para esta redução da vegetação arbórea, especialmente no território da Estação Ecológica Uruçui-una, área com 135.120,46 hectares, é a ocorrência de grandes queimadas. Através desses fatores, a vegetação arbórea que em 1991 ocupava 41,48% da área em estudo, ocupa hoje apenas 14%. Em relação áreas com solo exposto, às eventuais queimadas como também a dinâmica do bioma do cerrado também contribuiu para as alternâncias verificadas: em 1991: 15,31%, em 2001, 20,12% e em 2010, 8,08%. Estes fenômenos também podem estar atrelados às significantes alterações na vegetação por impactos antrópicos no município de Bom Jesus, mais especificamente na região do Parque Nacional Serra das Confusões e ao longo dos cursos d'água. Confirma-se através da evolução do uso da terra a intensa degradação ambiental da área, com destaque para região de Gilbués que apresenta o maior núcleo de “desertificação” do Brasil, tanto em extensão como nível de degradação ambiental.

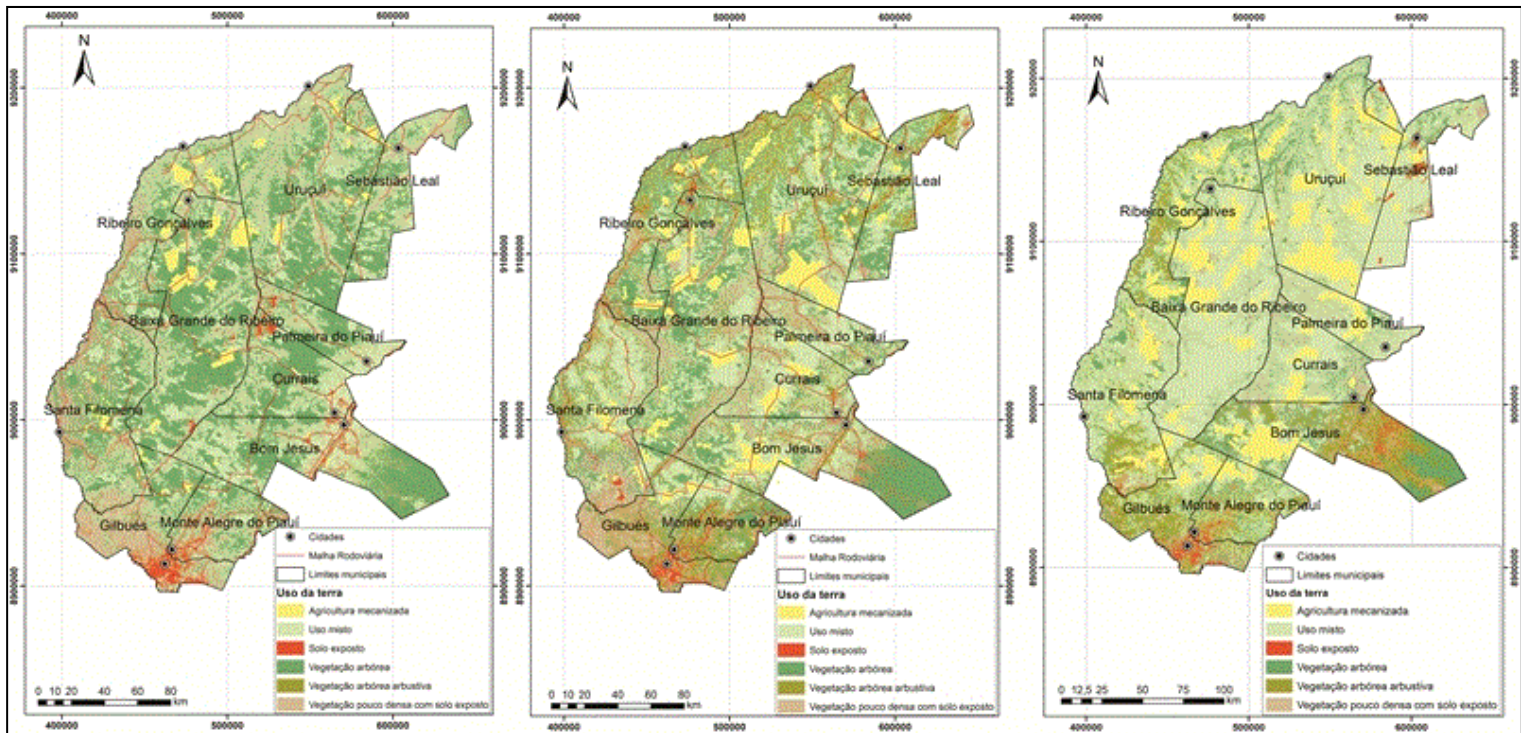
Tabela 1:

1991	Área (ha)	%
Agricultura mecanizada	145687,91	3,22
Uso misto	1717971,9	38,04
Solo exposto	102956,71	2,28
Vegetação arbórea	1853934,4	41,0
Vegetação arbórea arbustiva	3019,5536	0,06
Vegetação pouco densa com solo exposto	691680,19	15,31
<b>TOTAL</b>	<b>4516502,3</b>	<b>100</b>
2001	Área (ha)	%
Agricultura mecanizada	361094,29	7,99
Uso misto	1588886,98	35,18
Solo exposto	132521,68	2,93
Vegetação arbórea	1503591,86	33,29
Vegetação arbórea arbustiva	235643,06	5,22
Vegetação pouco densa com solo exposto	908660,06	20,12
<b>TOTAL</b>	<b>4516502,31</b>	<b>100</b>
2010	Área	%
Agricultura mecanizada	702779,5	15,54
Uso misto	2314796	51,19
Solo exposto	136933,4	3,02
Vegetação arbórea	649322,1	14,36
Vegetação arbórea arbustiva	352017,9	7,78
Vegetação pouco densa com solo exposto	365432,7	8,08
<b>TOTAL</b>	<b>4521282</b>	<b>100</b>

Porcentagem do uso da terra na área em análise.

# DINÂMICA DA PAISAGEM EM 10 MUNICÍPIOS DO CERRADO PIAUIENSE ENTRE 1991, 2001 E 2010 ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Figura 1:



Uso da Terra entre os anos de 1991, 2001 e 2010.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A metodologia adotada se mostrou eficiente, visto que a utilização das imagens do Landsat 5 e as técnicas de geoprocessamento, evidenciaram de forma clara a modificação da paisagem entre os anos analisados. As características edafoclimáticas atreladas à pressão da dinâmica antrópica, exploração de garimpos, além da anterior tradição da ovinocaprinocultura, favoreceram a formação e consolidação de áreas em processo de “desertificação”. Ao trabalhar em uma perspectiva regional, afirma-se que os impactos ambientais gerados pelo uso inadequado da terra não são só locais, dado a proporção de muitos desses impactos. Evidencia-se, a necessidade da análise integrada desse complexo paisagístico que encontra-se expressivamente degradado pelo manejo inadequado. Ratifica-se a necessidade de políticas “sustentáveis”, as quais entendam as fragilidades do sistema físico ambiental regional, bem como os interesses e qualidade de vida da população dos municípios.

DINÂMICA DA PAISAGEM EM 10 MUNICÍPIOS DO CERRADO PIAUIENSE  
ENTRE 1991, 2001 E 2010 ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:**

DANTAS, K. P.; MONTEIRO, M. S. L. Valoração econômica dos efeitos internos da erosão: impactos da produção de soja no cerrado piauiense. *Revista Economia Sociologia Rural* [online]. v.48, n.4, p. 619-633, 2010.

LOPES, L. S. O.; SANTOS, R. W. P.; MIGUEL FILHO, M. A. Núcleo de Desertificação de Gilbués (PI): Causas e intervenção. *Geografia(Londrina)*. v. 20. n. 2, p. 53-66, maio/ago., 2011.

PATRÍCIO, M. C. M.; SILVA, V. M. A.; RAMOS, A. R. D. Gilbués - Núcleo de Desertificação do Piauí, Caracterização Física, Variabilidade Climática e Impactos Ambientais. *Questões Contemporâneas*. v. 11, n. 3, 2012. <Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/3738/2619>>. Acesso em: 26 de maio de 2014.

VEADO, R. W. A.; TROPPEMAIR, H. Geossistemas do Estado de Santa Catarina. In: GERARDI, L. H. O.; MENDES, I. A. (org). *Teoria, Técnicas, Espaços e Atividades: temas de Geografia contemporânea*. Rio Claro: UNESP-AGETEO, 2001.