VIII Seminário de Pesquisa e Extensão | 2016
Extremo Sul da Bahia
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO E PRÁXIS
08 A 11 NOVEMBRO
REALIZAÇÃO: UNEB - CAMPUS X TEIXEIRA DE FREITAS
UNEB

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA VEGETAÇÃO NA BACIA DO RIACHO CORRENTE DOS MATÕES, PIAUÍ

Salvadora da Silva Martins[1]
João Batista Lopes da Silva[2]
Priscila Félix Almeida[3]

RESUMO

A ocupação dos ecossistemas para o desenvolvimento da agropecuária e do agronegócio é motivo de grande preocupação no que se refere à ocupação e desmatamento do Cerrado brasileiro, que vem ocorrendo em diferentes épocas e velocidades. No Brasil, a estimativa é que a taxa média de crescimento da área agrícola seja de 4,7% ao ano na próxima década, uma das maiores do mundo. Grande parte deste crescimento ocorrerá no bioma Cerrado que, desde a década de 70, tornou-se o foco das novas expansões agropecuárias, sendo considerada a última grande fronteira a ser explorada do globo. A bacia do riacho Corrente dos Matões, localizada na região sudoeste do Estado do Piauí, está passando por este processo de abertura de novas áreas deste a década de 80, consequentemente causando, supressão da vegetação nativa. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho à realização de análise multitemporal da dinâmica da vegetação e áreas antropizadas na bacia do riacho Corrente dos Matões, Piauí, entre os anos de 1984 a 2010. Foram utilizadas imagens do sensor TM, do satélite Landsat 5, referentes aos anos 1984, 1992, 2001 e 2010. As bandas utilizadas foram aquelas referentes aos comprimentos de onda do vermelho e do infravermelho próximo. As imagens foram processadas pelo Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (IVDN). Os resultados mostraram que não ocorreram aumentos das áreas agrícolas entre os anos de 1984 e 1992 na bacia do riacho Corrente dos Matões. Porém entre os anos de 2001 e 2010, ocorreram aumento da atividade agrícola, ocupando 10,9% da área total da bacia do riacho Corrente dos Matões.
Palavras Chave: Cerrado, Grãos, Sensoriamento Remoto.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos observa-se cada vez mais o uso de tecnologias avançadas na agricultura, com o intuito especifico de aumentar a produção de alimentos e consequentemente ofertar uma maior gama de produtos de melhor qualidade e com menor custo. Sobretudo, novas áreas estão sendo constantemente desmatadas para proporcionar a expansão da agricultura

[1] Bela. em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí – UFPI, *campus CPCE*.
[2] Dr. em Engenharia Agrícola. Prof. na Universidade Federal do Sul da Bahia, *Campus Paulo Freire*. (silvajbl@ufsb.edu.br)
[3] Bela. em Engenharia Florestal, Faculdade Pitágoras de Teixeira de Freitas. Lic. em Ciências Biológicas, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, *campus X*. (felix.pri@hotmail.com)

empresarial. O bioma cerrado por sua vez, vem contribuído efetivamente para este aumento da produção, à medida que novas áreas são incorporadas para a prática da agropecuária tecnológica (Olímpio, 2005).

O cerrado brasileiro está inserido em uma área sob plena expansão da fronteira agrícola no país, cobrindo aproximadamente 200 milhões de hectares, cerca de 23% do território nacional (Bustamante *et al*., 2006). É o segundo maior bioma brasileiro englobando os estados de Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Maranhão, Pará e Piauí, abriga cerca de 5% da fauna e flora mundial, contudo é o bioma que mais tem sofrido processo de degradação, principalmente pelas ações da agricultura com monoculturas de grande extensão. Estima-se que a taxa de supressão de vegetação nativa do cerrado seja equivalente a 2,2 milhões de hectares/ano (Carvalho *et al*., 2010). Cerca de 39,5% da área total do bioma cerrado no país já está ocupada por cultivos de pastagem e por culturas agrícolas, o que corresponde a aproximadamente 80 milhões de hectares. Destas áreas, 10,5% estão ocupadas por culturas agrícolas (Sano *et al*., 2008).

De acordo com Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí (Cepro, 1992), o cerrado piauiense é o quarto maior do Brasil e o primeiro do Nordeste, ocupando uma área de 11.856.866 milhões de hectares, o que corresponde a 46% da área do Estado, equivalendo a 5,9% do cerrado brasileiro e 36,9% do nordestino. Assim, para atender ao mercado internacional, intensificou-se no cerrado piauiense a exploração agrícola de monoculturas, principalmente soja, milho, feijão e mais recentemente, café e algodão (Reydon & Monteiro, 2012).

A soja, principal cultura agrícola no cerrado piauiense, ao ocupar grandes extensões de terras, faz-se uso de mecanização pesada, adubação química e agrotóxica. Esta ocupação provoca desmatamento, perda de patrimônio genético e habitat de espécies nativas, contaminação dos solos e dos mananciais hídricos por resíduos de fertilizantes e agrotóxicos, como também a aceleração das taxas de erosão e, consequentemente, compromete a cobertura do solo e os cursos de água e demais ecossistemas (Marques, 2001).

Desta forma, no presente trabalho objetivou-se realizar a análise multitemporal da dinâmica da vegetação e áreas antropizadas na bacia do riacho Corrente dos Matões, Piauí, nos anos de 1984,1992, 2001 e 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange a região Sul do Piauí, município de Bom Jesus, correspondendo à bacia do riacho Corrente dos Matões. Delimita-se entre as latitudes 09º 01’ 52’’ e 09º 20’ 00’’ Sul e longitudes, 44 º25’ 34’’ e 44º 52’ 16’’ Oeste (Figura 1).

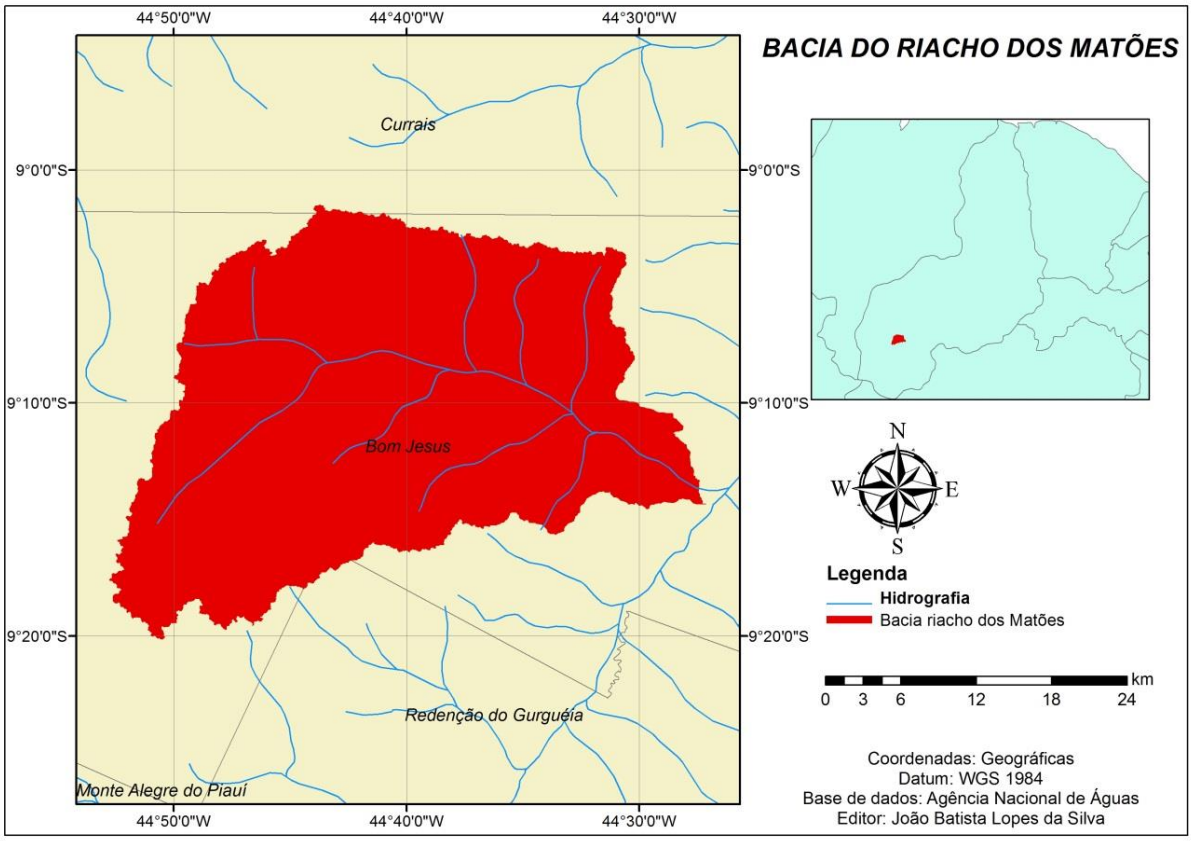

Figura 1. Localização e limites da bacia do riacho Corrente dos Matões no estado do Piauí.

O município de Bom Jesus apresenta temperaturas médias mínimas de 18°C e máximas de 36°C com clima quente e semiárido. A precipitação pluviométrica média anual está na faixa de 900 mm e é definida no Regime Equatorial Continental, no qual contém faixas de precipitação em torno de 800 a 1200 mm. O período com maior volume precipitado corresponde entre os meses de dezembro a fevereiro (Jacomine, 1986). Ainda de acordo com o mesmo autor, o acidente morfológico predominante, na região em apreço, é a ampla superfície tabular reelaborada, plana ou levemente ondulada, limitada por escarpas abruptas que podem atingir 600 m, exibindo relevo com zonas rebaixadas e dissecadas.

PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO VEGETAL

Os procedimentos para obtenção da evolução temporal da dinâmica da vegetação, e, consequentemente, das áreas de supressão vegetal, ou degradadas, foram divididas em:

1. Pré-processamento: Aquisição de imagens Landsat 5 sensor TM e correção geométrica;
2. Processamento: realce da vegetação pelo Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (IVDN) e classificação das imagens do IVDN; e
3. Análise: computo das áreas antropizadas e de vegetação nativa na bacia hidrográfica do riacho Corrente dos Matões.

Todas estas fases foram realizadas com auxílio do software ArcGIS 10.

PRÉ-PROCESSAMENTO

Para realização deste trabalho foram utilizadas imagens do sensor TM, do satélite Landsat 5, referentes aos anos 1984, 1992, 2001 e 2010. As cenas foram adquiridas, de acordo com a disponibilidade de cada um dos anos supracitados. As bandas utilizadas foram aquelas referentes aos comprimentos de onda do vermelho (banda 3: 0,62-0,69 μm) e do infravermelho próximo (banda 4: 0,78-0,90 μm). As imagens foram obtidas gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A correção geométrica ou georreferenciamento da área de estudo, primeiro foi realizada na imagem do ano de 1984, utilizando-se como referência dados da hidrografia da bacia do riacho Corrente dos Matões gerada a partir do MDEHC (Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente) da base SRTM (USGS, 2005). Após o georreferenciamento da imagem do ano de 1984, a mesma foi utilizada como base para o georreferenciamento das imagens dos demais anos.

PROCESSAMENTO DAS IMAGENS

Após o pré-processamento, para realçar a vegetação foi utilizado o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (IVDN), que leva em consideração as diferenças das respostas reflectivas existentes entre a vegetação e solo, tendo em vista que a vegetação possui maior reflectância na região do infravermelho próximo e o solo na região do vermelho. Neste caso, quanto maior for a densidade da cobertura florestal, menor será a reflectância na região do visível (vermelho), e maior será a reflectância na região do Infravermelho Próximo (IVP). O IVDN foi obtido pela equação (1) em que:

$$IVDN = \frac{IVP - V}{IVP + V} \quad (1)$$

IVDN – Índice de Vegetação da Diferença Normalizada

IVP – Região do Infra Vermelho Próximo (Banda 4)

V – Região do Vermelho (Banda 3)

ANÁLISE DAS IMAGENS

Inicialmente fez-se a análise visual das imagens do IVDN para cada ano destacando as áreas de vegetação e as áreas sem vegetação, para assim, definir as áreas de maior influência da agricultura na bacia hidrográfica do riacho Corrente dos Matões. Com a vegetação realçada nas imagens pelo IVDN, realizou-se a classificação para quantificar as áreas desmatadas. Para esta etapa, utilizou-se a ferramenta Reclassity no módulo Spatial Analyst do ArcGIS 10, em duas classes: sem vegetação (-1 a 0), e com vegetação (0 a 1). Após esta análise, com as imagens do IVDN reclassificadas, fez-se o computo das áreas de vegetação nativa e áreas antropizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do processamento das imagens pelo IVDN foram geradas as imagens com destaque da vegetação e áreas sem vegetação na bacia do riacho Corrente dos Matões, no intervalo entre os anos de 1984 a 2010 (Figura 2). Os resultados encontrados demonstram uma grande degradação da vegetação nativa, principalmente do bioma Cerrado e, concomitante a esta degradação ocorreu um avanço substancial das áreas destinadas à atividade agrícola.

Pela Figura 2, é possível visualizar os avanços das áreas agrícolas, pois as áreas mais claras das imagens representam áreas com vegetação mais adensada, enquanto as áreas mais escuras representam áreas sem vegetação. Como as imagens de todos os anos foram obtidas em períodos entre colheita e plantio na região, as áreas mais escuras representam o solo exposto das áreas de cultivos agrícolas. Assim, pode perceber que os avanços das áreas agrícolas ocorreram após o ano de 1992, com maior intensidade em 2001, que é visível nas áreas agrícolas (retângulos negros nas imagens). Percebe-se também um pequeno aumento das áreas agrícolas entre 2001 e 2010, quando comparado ao intervalo de 1992 a 2001.

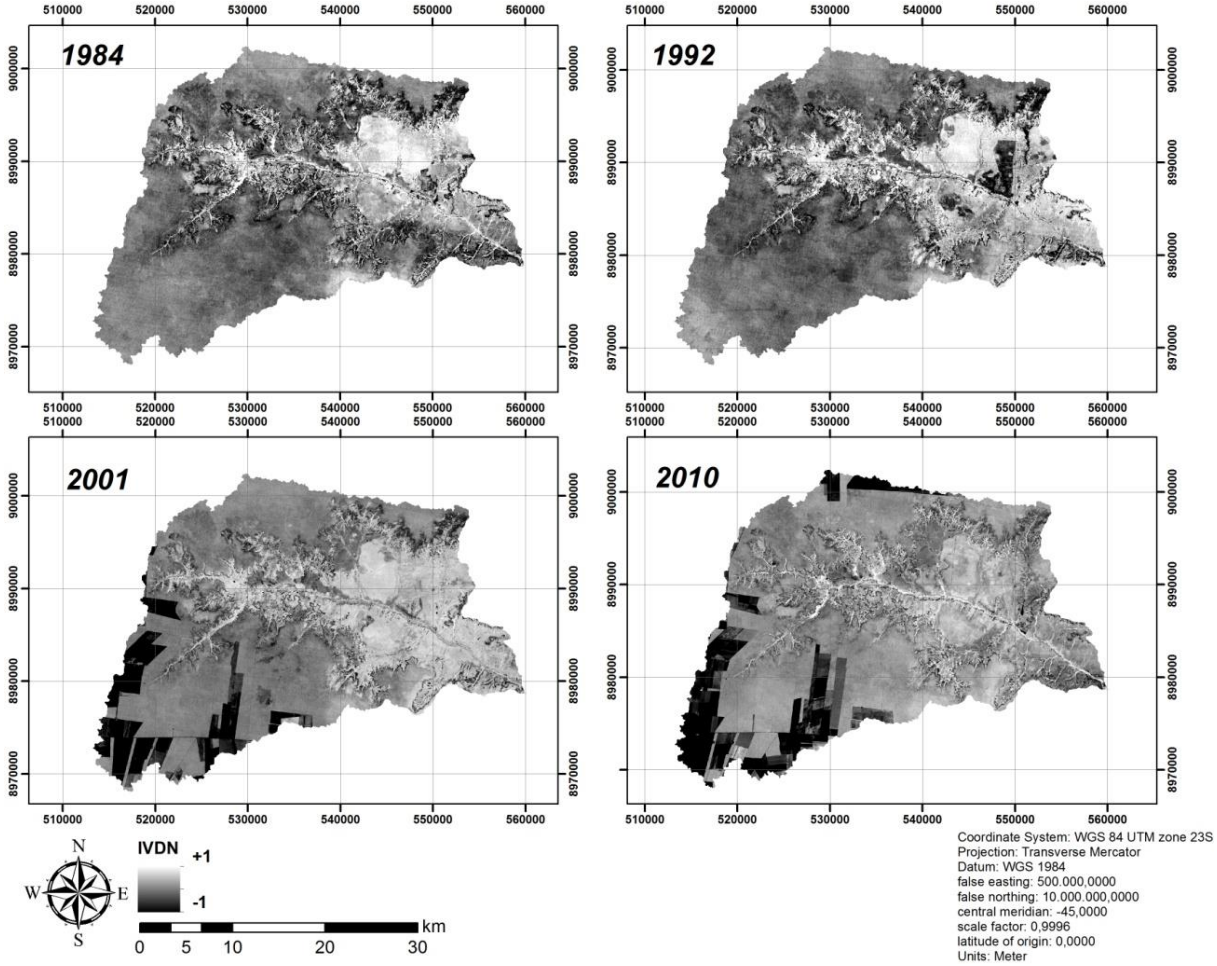

Figura 2. Evolução da dinâmica da vegetação na bacia do riacho Corrente dos Matões entre os anos de 1984 a 2010. As áreas escuras apresentam ausência de vegetação, enquanto áreas com tons mais claros apresentam maior vigor vegetativo.

No aspecto de alteração das cores mais claras nas imagens entre os anos (Figura 2), isto é reflexo da alteração da dinâmica da vegetação, principalmente por causa da distribuição do regime pluviométrico da região, que entre os meses de novembro a abril apresenta chuvas bem distribuídas, enquanto entre maio e outubro o volume precipitado é muito pequeno. Entre os meses chuvosos a vegetação nativa apresenta grande quantidade de folhas verdes, enquanto nos meses secos a vegetação nativa não apresenta folhas, porém está distribuição da chuva nem sempre é igual, alterando assim a reflectância da vegetação entre os anos.

De acordo com análise das imagens fica evidente que o bioma Cerrado foi atingido em grandes proporções, associada neste caso, a ocorrência de atividades de cultivos agrícolas, as atividades de queimada e ao desmatamento que possibilita a redução da sua vegetação. Este aumento da área cultivada e também aumento da produtividade acarretam alguns problemas

ambientais, entre eles, o maior uso de agroquímicos que, segundo Gunningham e Sinclair (2005), se fazem necessários à produção das plantas cultivadas, para que estas expressem seu potencial produtivo, entretanto, o manejo inadequado nas culturas pode ter como consequência a contaminação dos mananciais hídricos.

Segundo o IBGE (2007), no ano de 2006, foram plantados na região do Cerrado piauiense 46.628.909 hectares de cereais, leguminosas e oleaginosas, obtendo uma produção de 117.260.824 toneladas, expressando a significância do bioma Cerrado como grande produtora de grãos. Já Aguiar (2005) enfatiza que devido a esse avanço nesse mesmo período ocorreu simultaneamente uma redução da área de Cerrado de 2039,54 para 1465,70 km².

A informação da dinâmica da vegetação obtida pela reclassificação do IVDN para cada ano de estudo, 1984, 1989, 2001 e 2010, é representada pelas áreas em vermelho que representam a ausência de vegetação e áreas em verde que representam vegetação com maior vigor (Figura 3). Com base nos resultados desta classificação, percebe-se que em 1984 as classes: “Sem vegetação” apresentava uma área de 93,1 km² totalizando 9,7% da área da bacia, em quanto que a área com vegetação totalizou 870,4 km² representando 90,4%. Em 1992 ocorreu um aumento das áreas antropizadas, porém não foi devido ao avanço agrícola, mas sim a áreas de queimadas e de secas que diminuíram a vegetação nativa (figuras 2 e 3; Tabela 1). Em 2001 os resultados demonstraram que também houve aumento das áreas sem vegetação, porém agora com avanço agrícola, delimitado por talhões retangulares nas figuras 2 e 3. Mas percebe-se que foi em 2010 que houve realmente mudanças mais expressivas, sendo que as áreas antropizadas (em sua maior parte propriedades agrícolas) representando um total de 10,9% da área total da bacia (Tabela 1).

Este aumento das áreas agrícolas no bioma cerrado, também é confirmada por Morais (2000) e Bandeira et al. (2010), que argumentam que os cerrados piauienses, desde então, passaram a figurar, no cenário nacional e internacional, como espaço potencial para a acumulação capitalista, dadas as suas características para a produção em larga escala. Fatores como grandes extensões de terras e topografia plana conjugada aos discursos do vazio demográfico, cultural e econômico o designaram pela categoria de “última fronteira agrícola”, de modo que, na atualidade, este é o *lócus* da grande produtividade do complexo carnes/grãos, carro-chefe da produção primária para exportação.

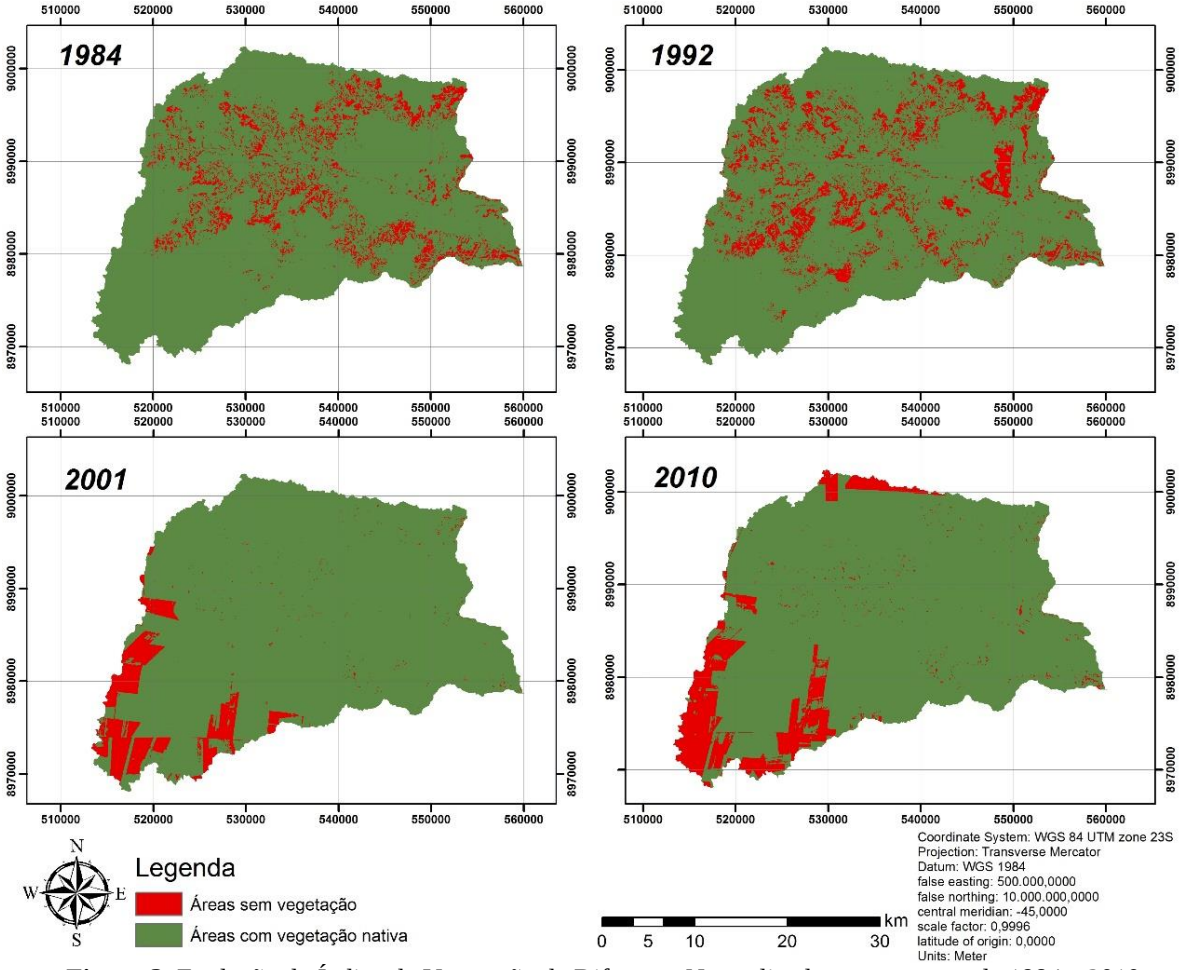

Figura 3. Evolução do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada entre os anos de 1984 a 2010.

Tabela 1. Evolução das áreas de com vegetação e sem vegetação entre 1984 a 2010 obtidas pela classificação do IVDN

Classe	1984		1992		2001		2010	
	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
Antropizadas	93,1	9,7	122,7	12,7	71,7	7,4	105,3	10,9
Vegetação Nativa	870,4	90,4	840,5	87,3	891,8	92,6	858,3	89,1
Total Área	963,3	100,0	963,3	100,0	963,3	100,0	963,3	100,0

CONCLUSÃO

Não ocorreram aumentos das áreas agrícolas entre os anos de 1984 e 1992 na bacia do riacho Corrente dos Matões, muitas das áreas sem vegetação são áreas com vegetação seca ou áreas atingidas por queimadas. Porém entre os anos de 2001 e 2010, ocorreram aumento da atividade

agrícola, ocupando 10,9% da área total da bacia do riacho Corrente dos Matões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, T. J. A. **Ocupação do Cerrado Piauiense: Modelo Agrícola e Desenvolvimento Sustentável em Uruçuí**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), Teresina, 2005.

BANDEIRA, E. L.; ALVES, C. M. D.; MELO, L. F. S.; Análise Temporal por Imagens Landsat da Expansão da Fronteira Agrícola no Município Bom Jesus-PI. **Anais...** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, 2010.

BUSTAMANTE, M. M. C.; CORBEELS, M.; SCOPEL, E.; ROSCOE, R. Soil carbon and sequestration potential in the Cerrado Region of Brazil. in: LAL, R.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M.; ETCHEVERS, J.; CERRI, C. E. P., eds. **Carbon sequestration in soils of Latin America**. New York, Haworth, 2006. p. 285-304.

CARVALHO, J. L. N.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; MELLO, C. R.; CERRI, C. E. P. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, n. 34, p. 277-289, 2010.

FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ (CEPRO). **Cerrados piauienses: estudo preliminar de suas potencialidades**. Teresina: Fundação CEPRO, 1992. 64 p.

GUNNINGHAM, N.; SINCLAIR, D. **Policy instrument choice and diffuse source pollution. Journal Environmental Law,** v.17, p.51-81, 2005.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2007. Disponível em: www.ibge.gov.br.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; PESSOA, S. C. P.; BURGOS, N.; MELO FILHO, H. F. R.; LOPES, O. F.; MEDEIROS, L. A. R. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro, Embrapa/SNLCS/SUDENE, 1986. 782p.

MARQUES, M. Agricultura sustentável: pontos para reflexão. **Revista de Política Agrícola**, v. 10, n. 2, p. 44-51, 2001.

MORAIS, M. D. C. **Memórias de um sertão desencantado (modernização agrícola, narrativas e atores sociais nos cerrados do sudoeste piauiense)**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais).

Universidade Estadual de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2000. 475 p.

OLIMPIO, A. J. **Agricultura Comercial e Suas Consequências Sobre nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí (PRODEMA) UFPI (TROPEN) Teresina 2005.

REYDON, B. P.; MONTEIRO, M. S. L. **A Ocupação do Cerrado Piauiense*:* um processo desvalorização fundiária.** 2012. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/05O265.pdf>. Acesso em janeiro. 2014.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semi-detalhado do uso da terra do bioma cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n. 43, p. 153-156, 2008.