

INDICADORES DO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO: ANÁLISE MULTITEMPORAL DA BIOMASSA VERDE NO MUNICÍPIO DE CANÚDOS – BAHIA.

João Gabriel Carvalho Vieira¹ Jocimara Souza Britto Lobão ² Diego Pereira Costa³ Israel de Oliveira
Júnior⁴

¹ Graduando em Lic. Geografia, UEFS, Feira de Santana – BA, jcggeo@gmail.com

² Geógrafa, Professora da UEFS, Feira de Santana – Ba, juci.lobao@gmail.com

³ Geógrafo, Mestrando em Ciências Ambientais, UEFS, Feira de Santana - BA, costapdiego@gmail.com

⁴ Geógrafo, Professor da UEFS, Feira de Santana – BA, iojjunior@gmail.com

RESUMO: As discussões acerca das questões ambientais ganham maior repercussão em meados do século XX, em função da constatação de crises ambientais vivenciadas em escalas globais, regionais e locais, decorrentes da exploração social do patrimônio ambiental. O processo denominado de Desertificação enquadra-se como um dos grandes problemas ambientais, vivenciado em regiões de “terras secas” que apresentam irregularidades climáticas e intensa pressão antrópica em suas abrangências. No município de Canudos, localizado na região semiárida da Bahia, o processo de degradação ambiental encontra-se em estágio avançado, sendo este resultado da ação humana sobre seu ecossistema frágil e seco, caracterizando áreas que supostamente esteja passando pelo processo de desertificação. Este trabalho analisou o comportamento da biomassa verde como indicador do processo de desertificação, utilizando imagens geradas pela combinação espectral expressa pela fórmula do Índice de vegetação normal diferenciada (NDVI) nos anos de 2001, 2014 e 2016. Levantando dados a partir do mapeamento dos níveis da biomassa, identificação da mudança na densidade, análise do comportamento sazonal da vegetação, caracterização de áreas com diferentes concentrações e evidenciação da vulnerabilidade ambiental ocasionada pela exposição dos solos.

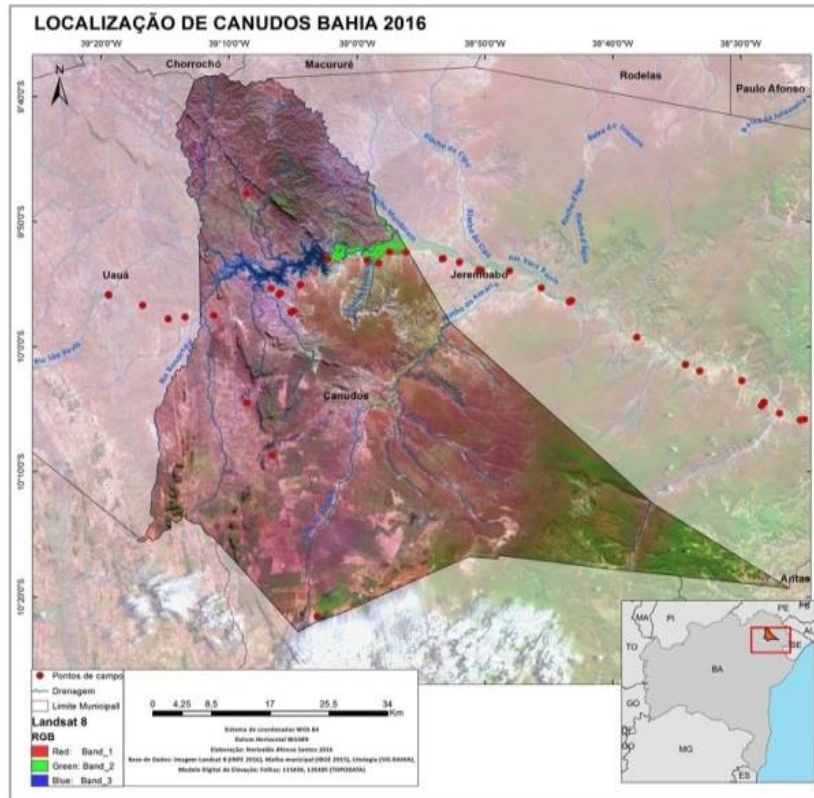
PALAVRAS-CHAVE: Desertificação, indicador, biomassa.

INTRODUÇÃO: Um caso que despertou atenção para o processo denominado de desertificação aconteceu na região do Sharel, localizado no centro do continente africano, onde intensas secas entre os anos de 1968 a 1972 causaram destruições incalculáveis à região afetada (HARE, 1992). A partir do desenvolvimento de estudos ambientais em terras secas, a ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU definiu a desertificação como “a degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e sub-úmidas secas, resultante de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas” (ONU, 1997). Diante dessa definição, percebe-se a amplitude das pesquisas sobre a desertificação, já que a degradação da terra concentra a investigação de elementos físicos, biológicos e sociais das paisagens. Para o melhor monitoramento do processo, foram criados indicadores de desertificação que de acordo com MATALLO (2001), tem como objetivo “alcançar um conhecimento mais exato e rápido que permita avaliar a vulnerabilidade à desertificação, prevê seu início, monitora o fenômeno, avalia suas consequências e preparar programas para combatê-lo (p. 52)”.

O semiárido nordestino é caracterizado pela intensa pressão social sobre seu ambiente, gerando reflexos em todos os sistemas ambientais, sobretudo na vegetação que repercute rapidamente a essas alterações. A caatinga, vegetação típica da região, é influenciada diretamente pelas condições climáticas diante as variações pluviométricas, que determina suas características fitomorfológicas (xerofitismo) e provocam modificações na paisagem. Mediante a essa fragilidade, o desmatamento que se tornou uma prática comum para o desenvolvimento de atividades comerciais, agrícolas e pecuárias, vem ampliando áreas com diferentes níveis de vulnerabilidade ao processo de desertificação. Nesta lógica este estudo visou mapear as áreas sem cobertura biomassa verde no município de Canudos, por meio índices de vegetação como um indicador de degradação ambiental e consequentemente maior susceptibilidade à desertificação, tendo como referência os anos de 2001, 2014 e 2016.

MATERIAL E MÉTODOS: O município de Canudos está localizado no nordeste da Bahia, província do polo regional do Jeremoabo, onde são desenvolvidos diversos estudos acerca dos fenômenos socioambientais, devido, principalmente, aos altos níveis de degradação existente na área.

Figura 01 - Localização do município de Canudos-Bahia



O município faz parte de duas províncias geológicas, a da borborema e a do São Francisco do norte, sendo a maior extensão constituída de rochas sedimentares como os arenitos, conglomerados, calcários e outros. Inserem-se também em dois grandes compartimentos geomorfológicos: a bacia sedimentar Recôncavo-Tucano e a depressão periférica e interplanáltica, sendo que as altitudes variam de 225m a 765m, com relevos planos e com baixas declividades (SIG-BA, 2003). O polo de Jeremoabo encontra-se em condições climáticas de semiaridez, com temperaturas médias anuais dos 24° e pluviosidade anual abaixo dos 400mm (SEI, 1999). Este conjunto de características ambientais propiciam a formação de solos rasos e arenosos com grande susceptibilidade natural aos processos de degradação, a exemplo dos neossolos e planossolos.

Para realização do cálculo do *Normalized Difference Vegetation Index* – NDVI, foi utilizada uma imagem do satélite Landsat 5, sensor TM para o ano de 2001 e Landsat, 8 para os anos de 2014 e 2016, com o sensor OLI, ambas com resoluções espaciais de 30m.

Quadro 01 – Dados das imagens Landsat 5 e Landsat 8

Sensor	Cena	Orbita/ponto	Data	Período
Landsat 5	Bandas 3 e 4	216/67	2001-05-06	Chuvoso
Landsat 5	Bandas 3 e 4	216/67	2001-09-27	Seco
Landsat 8	Bandas 4 e 5	216/67	2014-05-10	Chuvoso
Landsat 8	Bandas 4 e 5	216/67	2016-10-06	Seco

Elaboração: João Gabriel de Carvalho Vieira, 2017

O NDVI é calculado pela diferença entre as bandas do Infra Vermelho Próximo e do Vermelho, normalizada pela soma das mesmas bandas:






$$NDVI = \frac{IVP - V}{IVP + V}$$

Sendo: NDVI – Valor do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada;
IVP – Valor da refletância na faixa do infravermelho próximo;
V- Valor da refletância na faixa do vermelho.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: O resultado do cálculo do NDVI foi expresso através do espectro que varia de -1 à 1, que representa a mínima e a máxima quantidade de biomassa verde respectivamente. Estes valores foram expressos por meio de um espectro de cores que variou do verde (maior densidade de biomassa verde) ao vermelho (menor densidade de biomassa verde), distribuída em classes.

As classes em NDVI são apontados pelo quadro 02.

Quadro 02 – Definição das classes em NDVI

Classe NDVI	Característica das classes	Cor
01	Corpos d'água e sombra de nuvens	
02	Densidade de biomassa rarefeita	
03	Densidade de biomassa mediana	
04	Densidade de biomassa concentrada	
05	Alta densidade de biomassa	

Elaboração: João Gabriel de Carvalho Vieira, 2017

A imagem 1 (figura 03) é referente ao cálculo de NDVI em maio de 2001, período chuvoso, onde a vegetação, e conseqüentemente a biomassa verde, refletiu com maior intensidade devido a presença da umidade que favoreceu a eflorescência da caatinga, alterando a forma e estruturas das plantas que compuseram a biomassa verde na área de estudo nesta cena. No município, as regiões que concentram as maiores densidades de biomassa estão variando entre as classes 4 (0,3 a 0,4) e 5 (0,4 a 0,74) localizadas na porção sudeste e norte. Já a predominância das menores concentrações é representada pelas classes 3 (0 a 0,15) e 2 (0,15 a 0,3), estendendo-se por todo o município e com maior evidência na região norte, sudeste e sul. Uma característica importante para se destacar na imagem é a presença de nuvens, visível por pontos vermelhos específicos na imagem, correspondendo a classe 1 (-0,61 a 0). A imagem 2 (figura2) também corresponde ao ano de 2001, porém ao mês de setembro equivalente a um período seco. Em toda área representada, a grande predominância da classe 2 (0 a 0,15) e 3 (0,15 a 0,3) é destacável, caracterizando a pouca densidade de biomassa verde pelo o município, concentrando-se nas porções norte, leste, sul e oeste-nordeste. Já as maiores densidades de biomassa estão localizadas em pontos específicos e quase isolados, com maior predominância na região sudeste que apresenta a classe 5 (0,4 a 0,74) em maior influência que a classe 4 (0,3 a 0,4).

Na imagem 3 (figura 2) foi obtida em 2014 e corresponde a Maio, período chuvoso. É possível perceber que a região norte apresenta maior densidade de biomassa, representada pelas classes 4 (0,3 a 0,4) e 5 (0,4 a 0,63), diferente da imagem 2 e 3 que apontou a maior densidade a região sudeste. As áreas que representam a menor concentração de biomassa foi mapeada principalmente na classe 3 (0,15 a 0,3) em maior predominância, e na classe 2 (0 a 0,15) que quase não se percebe na imagem. A imagem 4 (figura 2) gerada em Setembro de 2016 é claramente visível a baixa concentração da biomassa verde, mapeada pela classe 2 (0 a 0,15) em maior quantidade e 3 (0,15 a 3). Quase não há grandes concentrações de biomassa no município nessa época, destacando-se apenas em uma pequena

faixa na região sudeste e espaços espalhados pelo município interpretado pela classe 4 (0,3 a 0,4), porém sem com pouquíssimas extensões.

Figura 02 - Imagem multitemporal em NDVI no município de Canudos-BA

Imagem 1 – NDVI Maio de 2001, chuvoso

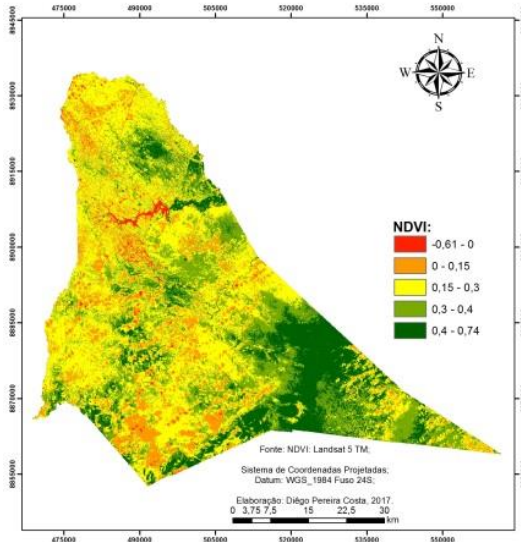


Imagem 2 – NDVI Setembro 2001, seco

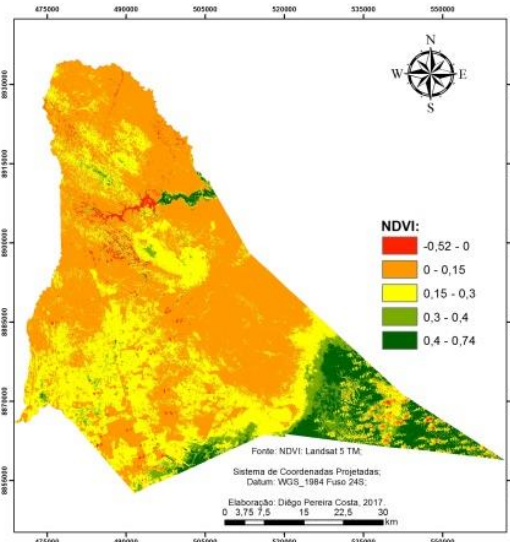


Imagem 3 – NDVI Maio 2014, chuvoso

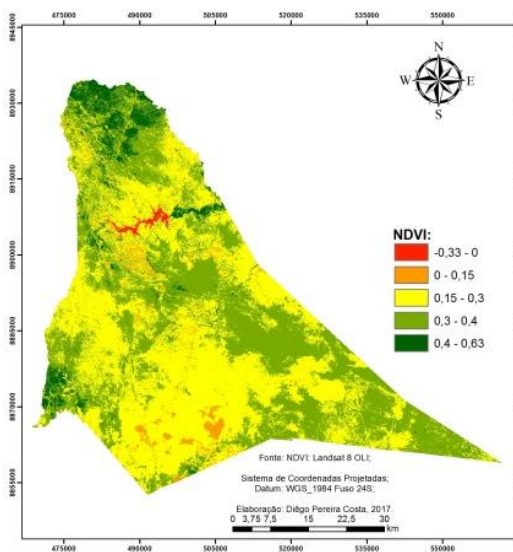
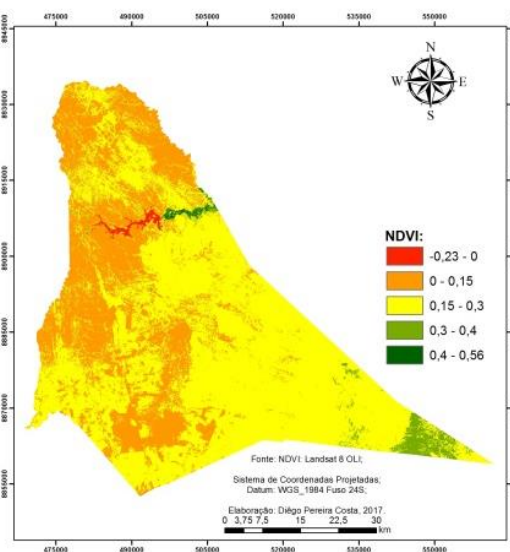


Imagem 4 – NDVI Setembro 2016, seco



Elaboração: João Gabriel de Carvalho Vieira, 2017

CONCLUSÃO: Deve-se levar em consideração dois setores constados em todas as imagens analisadas. A primeira refere-se à faixa verde localizada na região nordeste do município, que corresponde a uma área destinada à agricultura irrigada, apresentando maior quantidade de biomassa em todas as imagens analisadas, independente das condições climáticas. A segunda é referente às áreas representadas pelo rio ao lado da área destinada a agricultura irrigada, localizada na porção norte-centro do município, que possui tal coloração vermelha devido a não absorção da água a banda do infravermelho presente na fórmula do NDVI.

As variações na densidade da biomassa verde no município nos diferentes anos sobressaem diante da sazonalidade climática e do uso ambiental da terra. É claramente perceptível que as imagens do período chuvoso (1 e 3), apresentam maior densidade de biomassa, contrário as imagens (2 e 4)

referentes ao mês seco com baixas concentração de biomassa, destacando-se as classes com baixas a nenhuma cobertura vegetal. A região que apresentou maior concentração de biomassa verde nas imagens é a sudeste, onde se encontra a maior densidade vegetacional do município, sem características urbanas. Porém, há variações e exceções, como a imagem 3 que constatou a região norte como maior densidade de biomassa. As demais áreas do município apresentaram baixa concentração de biomassa em todas as imagens, destacam-se, sobretudo a porção a porção leste, centro, sul e em algumas imagens, a região norte.

A vulnerabilidade da região ao processo de desertificação se caracteriza ainda mais com a desnudez do solo, que além de contar com as características ambientais, como: irregularidade climática e fisionomia as vegetação típica, a ação da sociedade tem sido cada vez mais devastadora. O desmatamento expõe o solo, tornando-o improdutivo, potencializando os processos erosivos, aumento da temperatura da sua superfície pela exposição direta aos raios solares, aumento do albedo e entre outras consequências que justificam a importância do estudo da biomassa verde e seu comportamento. No município de Canudos, tais consequências seguem essa tendência e refletem-se no processo de degradação ambiental. A análise multitemporal da biomassa verde como indicador do processo de desertificação no município de Canudos se encaixa como importante categoria de análise, comprovando sua importância por meio de dados apresentados nesse estudo.

AGRADECIMENTOS: Diante da elaboração desse trabalho, agradeço a Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo financiamento da pesquisa, a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) pela disponibilização de recursos, e a Roneíse Lima, Bruna Mota e Valdneia Gusmão pelo suporte na esquematização de dados e informações.

REFERÊNCIAS:

- AB'SABER, AZIZ. **Os Domínios de Natureza no Brasil**. São Paulo: Ateliê, 2003.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN-Brasil**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Recursos Hídricos, 2004.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 2 ed. do imagens de satélites para estudos ambientais. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2007, 101p.
- HARE, F. WARREN A. et al. **Desertificação: causas e consequências**. Lisboa: Fundação Calauste Gulbenkian, 1992. 678p.
- JUNIOR. I.S. **O PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO: A VULNERABILIDADE E ADEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO POLO REGIONAL DE JEREMOABO – BAHIA** 2014, 287f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2014
- LOBÃO, J. S. B.; SILVA, B. C. N. **Análise socioambiental na região semiárida da Bahia: geoprocessamento como subsídio ao ordenamento territorial**. Feira de Santana: UEFS Editora, 2013.
- MATALLO JR., Heitor. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas**. Cadernos da UNESCOBrasil, série Meio Ambiente e Desenvolvimento, v. 2. Brasília: Unesco, 2001.
- MATTALO JR. H.; SHENKEL C.S. **Desertificação**. Caderno UNESCOBrasil, série Meio Ambiente e Desenvolvimento, v.2. Brasília:Unesco, 1999 - 2003.