



## Avaliação do Uso da Terra, Degradação dos Solos e Análise Multitemporal da Cobertura Vegetal no Semiárido Pernambucano <sup>(1)</sup>

**Manuella Vieira Barbosa Neto<sup>(2)</sup>; Maria do Socorro Bezerra de Araújo<sup>(3)</sup>; José Coelho de Araújo Filho<sup>(4)</sup>;**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq. <sup>(2)</sup> Professora MSc. do Instituto Federal de Pernambuco - campus Recife, do ensino básico, técnico e tecnológico e Doutoranda do programa de pós-graduação em Geografia - PPGeo - Universidade Federal de Pernambuco – manuellaneto@recife.ifpe.edu.br; <sup>(3)</sup> Professora da Universidade Federal de Pernambuco, do Departamento de Geografia; <sup>(4)</sup> Pesquisador da Embrapa solos UEP Recife.

**RESUMO:** O Nordeste brasileiro, sobretudo sua porção semiárida, vem sofrendo cada vez mais o impacto das atividades humanas sobre seus recursos naturais. Entre os impactos causados está a degradação da terra, que pode causar prejuízos sociais e econômicos, sendo importante o seu diagnóstico. Este trabalho objetiva realizar o levantamento do uso da terra e da degradação dos solos no município de Itacuruba - PE. O mapeamento do uso da terra foi elaborado com a utilização de imagens de satélite e estas foram validadas em trabalhos de campo. O diagnóstico multitemporal da vegetação foi realizado através da aplicação do Índice de Realce da Vegetação - EVI. Foi observado que os solos do município se encontram vulneráveis à degradação, pois predomina nesta área um processo erosivo de moderado a forte. A vegetação é caracterizada por espécies arbustivas, predominando num estado de rala a esparsa com forte presença de clareiras. A atividade agropecuária era pouco expressiva, sendo observados alguns policultivos voltados para subsistência.

**Termos de indexação:** Erosão, Índice de vegetação e mapeamento

### INTRODUÇÃO

O solo é um capital natural finito, não renovável, e a produtividade biológica que ele gera é utilizada em primeiro lugar pelas pessoas para a produção de alimentos, daí a degradação da terra ter um impacto direto sobre a produtividade agrícola (Chasek, *et al.* 2014). Embora os efeitos adversos da degradação da terra sobre a segurança alimentar possa ser mascarado pelo manejo das culturas, fertilizantes e irrigação (Lal, 2009), a desnutrição ainda prevalece em todo o globo.

O Nordeste brasileiro, principalmente sua porção semiárida, sofre uma grande carência de pesquisas que visem o melhor desenvolvimento das práticas agropecuárias (Sá, 2002). Estas atividades são as mais intensamente realizadas nesta região, e muitas vezes são executadas de maneira incorreta.

O município de Itacuruba, com 436,7 Km<sup>2</sup>, está localizado na microrregião do Itaparica que está inserida na macrorregião do sertão pernambucano, e possui como traço marcante a atividade

agropecuária. Este município está incluído no núcleo de Desertificação de Cabrobó - PE pela ONU (Organização das Nações Unidas), e se configura como uma área vulnerável à degradação.

Deste modo, este trabalho objetiva realizar um levantamento do uso da terra e da degradação dos solos no município de Itacuruba - PE, visando subsidiar o planejamento ambiental para esta área do semiárido pernambucano.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração do mapeamento do uso da terra do município de Itacuruba - PE, foi utilizada a imagem do satélite Landsat 8 do dia 2 de Janeiro de 2014, disponibilizada pelo site: <http://glovis.usgs.gov/>. Foi realizada uma fusão da banda 8 pancromática (tons de cinza) que possui 15 metros de resolução com as outras 10 bandas multiespectrais (coloridas) de 30 metros, e desse modo obteve-se a resolução espacial de 15 metros. Com o auxílio da imagem citada acima foram realizados trabalhos de campo para reconhecimento da área e coleta de dados, como uso atual da terra, estado da vegetação, níveis de erosão baseando-se em Santos *et al.* (2005) e classes de solos (EMBRAPA, 2013), em 163 pontos devidamente georreferenciados.

Para realização do diagnóstico multitemporal da cobertura vegetal nesta área, foram utilizadas imagens do mapeador temático do Satélite Landsat 5 - TM, composta por sete bandas espectrais, obtidas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A passagem do satélite pela área em estudo ocorreu nos dias 27/04/1986, 19/05/1994 e 23/01/2010, na órbita e ponto 216/66. Para seleção das imagens foram utilizados como critérios o final do período chuvoso, que caracteriza o período de maior afloramento da vegetação, e uma menor quantidade de nuvens.

Para obtenção de um diagnóstico sobre a evolução espaço - temporal da vegetação da área foi aplicado o índice de realce da vegetação conhecido como EVI ("Enhanced Vegetation Index") (Huete *et al.*, 2002). Seu propósito foi o de otimizar o sinal da vegetação para desertos e florestas, e minimizar fontes de incertezas como aerossóis e a resposta do solo, pois inclui a banda do azul para a



correção atmosférica, que é um sério problema para os dados de satélite (Xiao *et al.*, 2005).

O EVI é obtido através da equação 1:

$$EVI = G * \frac{(\rho_{NIR} - \rho_R)}{(L + \rho_{NIR} + C_1\rho_R - C_2\rho_B)} \quad (1)$$

Onde *NIR* e *R* são as reflectâncias da superfície no infravermelho próximo (0,8µm a 1,1µm) e no visível (vermelho – 0,6µm a 0,7µm); *p* são as reflectâncias da superfície com correções atmosféricas (ou parcialmente corrigidas) (Rayleigh e absorção do ozônio); *L* é um fator de correção dos efeitos causados pelo substrato sob a copa (e ou neve caso pertinente); *C1* e *C2* são os coeficientes relacionados aos efeitos dos aerossóis (Huete *et al.*, 2002).

O resultado deste índice de vegetação foi utilizado para detectar áreas com menor cobertura vegetal e consequentemente com maior vulnerabilidade à degradação dos solos, assim como quantificar a possível perda de cobertura vegetal na área neste período de mais de 20 anos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Uso da terra

No mapeamento do uso da terra foram identificadas nove classes de utilização predominantes, sendo essas: (1) Caatinga densa, (2) Caatinga esparsa, (3) Caatinga de esparsa a rala com clareiras, (4) Algaroba, (5) Policultura, (6) Avicultura, (7) Psicultura, (8) Água representada pelos açudes e (9) Área urbana (Figura 1). No mapeamento foi identificada uma pequena utilização da área para fins agrícolas, sendo observados alguns policultivos voltados para subsistência. A redução destas atividades, segundo moradores locais, tem ocorrido expressivamente nos últimos três anos, devido à redução das precipitações. A maior parte da área ainda encontra-se ocupada por espécies da caatinga, nos seus diversos estratos e estados de conservação (Tabela 1).

**Tabela 1-** Classes de uso da terra no município de Itacuruba - PE

Classes de uso da terra do município de Itacuruba - PE	Área (%)	Área (Km)
Caatinga densa	1,8	7,8318
Caatinga esparsa	6,15	26,8615
Caatinga de esparsa a rala com clareiras	84,92	370,8712
Algaroba	6,02	26,2593
Policultura: avicultura e coco	0,033	0,14805

Policultura: coco, capim, ovinos, caprinos e milho.	0,007	0,03260
Psicultura	0,63	2,76195
Açudes	0,33	1,4370
Área urbana	0,11	0,4964
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>436,7</b>

Foi observado em 1,8% da área a presença de uma caatinga densa, considerando aqui caatinga densa como a vegetação que se encontra no melhor estado aparente de preservação, com espécies arbustivas apresentando pequenos espaços entre elas. Em 6,15% da área foi encontrada a classe caatinga esparsa caracterizada por um maior espaçamento entre os arbustos. Predominou na área a utilização da terra com caatinga esparsa a rala, com presença de clareiras. Nessas áreas foi observada uma caatinga com porte baixo e presença de grandes espaços entre os arbustos. Foi verificada forte presença de espécies de algaroba próximas aos cursos hídricos.

### Degradação dos Solos

Foi verificada a predominância de solos das classes Planossolo, Luvisolo e Neossolo Litólico. Estes solos se encontram em pleno processo de degradação, indicada pela presença de moderados a fortes processos erosivos. Segundo Santos *et al.* (2005), um nível de erosão moderado se configura com a perda de 25 a 75% do horizonte A (Figura 2a), removido na maior parte da área. Pode apresentar frequentes sulcos rasos que não são desfeitos pelas práticas normais de preparo do solo. Ainda segundo estes autores, num nível de erosão forte o solo apresenta mais de 75% do horizonte A removido na maior parte da área (Figura 2b). Em terrenos com erosão em sulcos, estes são profundos ou rasos e muito frequentes.

### Diagnóstico multitemporal da cobertura vegetal

Com a aplicação do índice de realce da vegetação, foi possível verificar uma variação da densidade da vegetação. Dessa forma, no mapa de EVI de 1986 foi identificado 81% de rala a esparsa, 18% de esparsa a densa e 1% de densa. No mapa de 1994, foi encontrado 90,8% de vegetação rala a esparsa, 7,2% de esparsa a densa e 2% de densa. No mapa de 2010 foi identificado 95% de vegetação rala a esparsa, 3,7% de esparsa a densa e 1,3% de densa (Tabela 2 e Figura 3).

No período de 24 anos ocorreu a predominância de uma vegetação rala a esparsa, que aumentou 14% neste período. Quanto à vegetação densa, se mostrou pouco expressiva, havendo uma redução da mesma neste período.



Este quadro indica a degradação da vegetação, que corrobora com a vulnerabilidade dos solos desta área a eventos erosivos. Uma área sem cobertura vegetal está mais sujeita à erosão, sendo a retirada da vegetação considerada uma forma de degradação da terra pela convenção das nações unidas de combate à desertificação (Brasil, 1998; Sampaio *et al.*, 2003).

**Tabela 2** - Distribuição da densidade da vegetação de acordo com o índice de realce da vegetação EVI, dos anos de 1986, 1994 e 2010, no município de Itacuruba - PE

Densidade da vegetação	1986 (%)	1994 (%)	2010 (%)
Rala a esparsa	81	90,8	95
Esparsa a densa	18	7,2	3,7
Densa	1	2	1,3

### CONCLUSÕES

A partir do diagnóstico inicial de campo, foi observado um estado de degradação na área com processos erosivos intensos, variando de moderados a fortes. Foi constatada a necessidade de estudos mais aprofundados sobre os impactos sofridos nas propriedades, físicas, químicas e biológicas dos solos da área.

O índice de vegetação indica a predominância de uma vegetação de rala a esparsa, que aumentou 14% no período de 24 anos analisados, assim como indicou uma redução da área com vegetação densa.

A redução da cobertura vegetal, assim como a pequena utilização dos solos para atividades agropecuárias verificadas nesse estudo podem ser evidências do processo de degradação ambiental instalado na área

### REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Convenção das Nações Unidas de combate a desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África**. Brasília: Plano Nacional de Combate a Desertificação, 1998. 2ª edição. 95p.

CHASEK, P.; SAFRIEL, U.; SHIKONGO, S.; FUHRMAN, V. F. Operationalizing Zero Net Land Degradation: The next stage in international efforts to combat desertification? **Journal of Arid Environments**. 2014. 1-9.

EMBRAPA-CNPS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3ª ed. - Brasília, DF: EMBRAPA 2013. 353p.

HUETE, A.; DIDAN, K.; MIURA, T.; RODRIGUEZ, E.P.; GAO, X.; FERREIRA, L.G. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. **Remote Sensing of Environment**. v. 83, 2002. p.195–213.

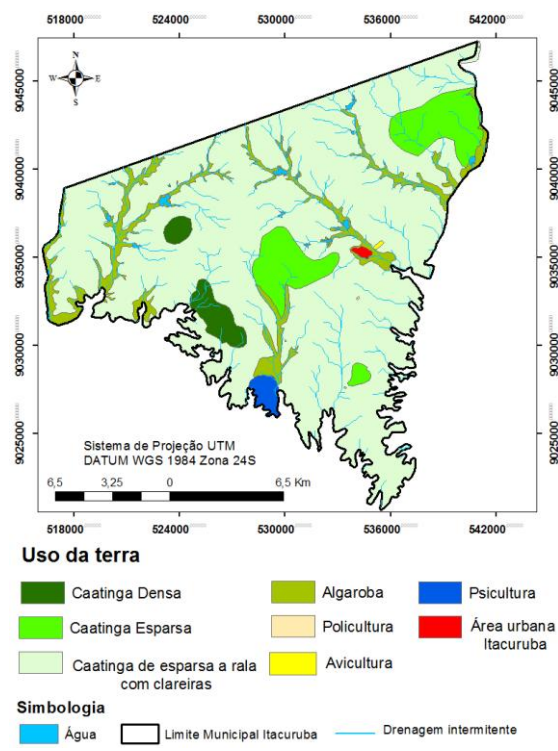
Lal, R., 2009. Soil degradation as a reason for inadequate human nutrition. **Food Secur.** 1.1, 45-57.

SÁ, I. B. de. **Monitoramento ambiental: a degradação ambiental no trópico Semiárido do Nordeste brasileiro**. Anais - I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Aracaju/SE, 2002.

SAMPAIO, E. S. B.; SAMPAIO, Y.; VITAL, T.; ARAÚJO, M.S.B.; SAMPAIO, G. R. **Desertificação no Brasil: Conceitos, Núcleos e tecnologias de recuperação e convivência**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 202p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo**. 5ª ed. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, 2005. 100 p.

XIAO, X.; ZHANG, Q.; SALESKA, S.; HUTYRA, L.; CAMARGO, P.; WOFSY, S.; FROLKING, S.; BOLES, S.; KELLER, M.; MOORE, B. Satellite-based modeling of gross primary production in a seasonally moist tropical evergreen forest. **Remote Sensing of Environment**. v.94, 2005. p. 105–122.



**Figura 1**- Uso da terra no município de Itacuruba – PE.

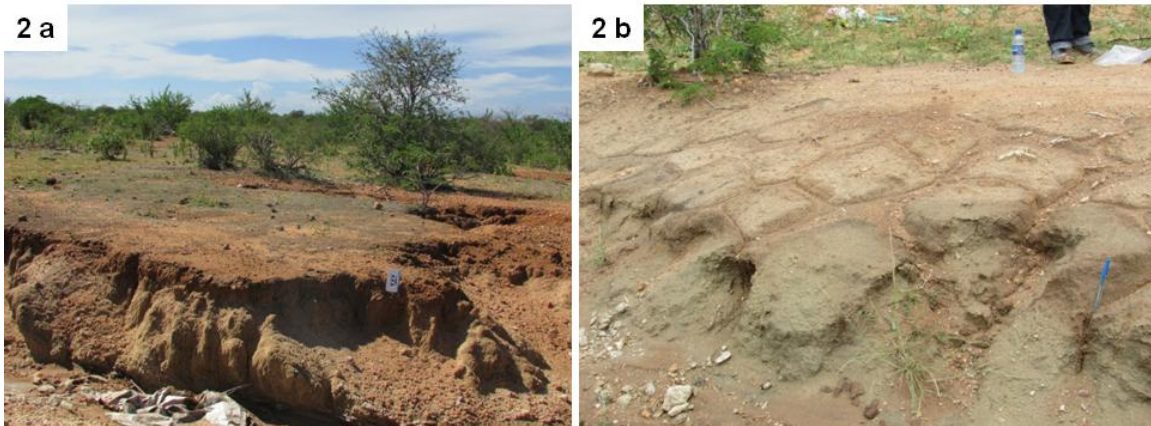


Figura 2 - Processos erosivos verificados no município de Itacuruba - PE. 2a - Planossolo com erosão moderada e 2b - Planossolo com erosão forte e perda total do horizonte A.

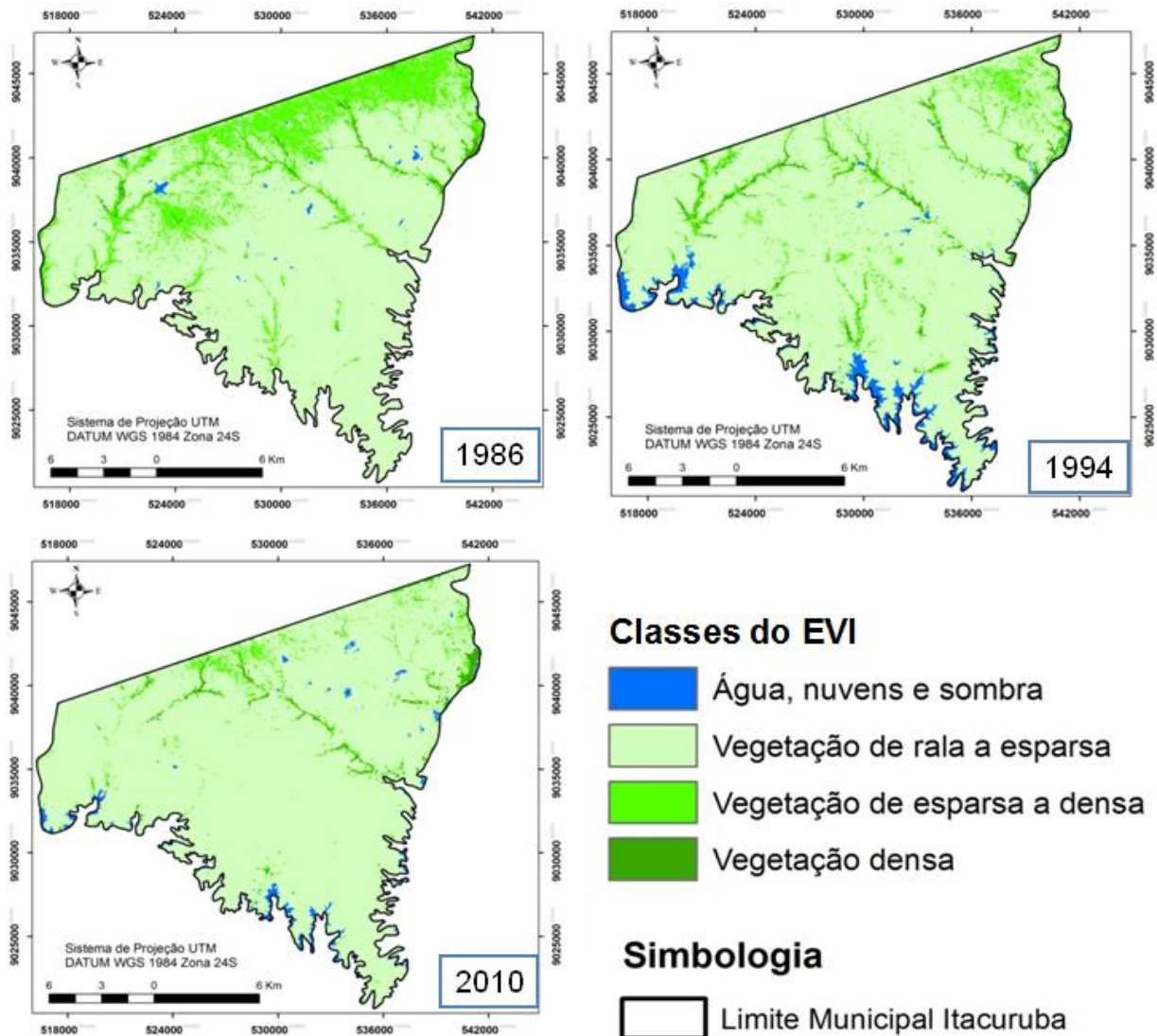


Figura 3 - Índice de realce da vegetação (EVI) dos anos 1986, 1994 e 2010, aplicados na área do município de Itacuruba – PE.