

RECONHECIMENTO E MAPEAMENTO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE DA BAHIA

Flávia Edeltrudes Paixão^{1,1}

Raquel de Matos Cardoso do Vale^{1,2}

Jocimara Souza Britto Lobão^{1,3}

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, Avenida Transnordestina, S/N –
Novo Horizonte, CEP: 44.036- 900, Feira de Santana - Ba - Brasil,

^{1,1} Graduanda em Geografia, bolsista PROBIC, fla.trudes@gmail.com

^{1,2} Mestre em Geomorfologia, valeraquel@gmail.com

^{1,3} Mestre em Geografia, juci.lobao@gmail.com

Resumo

O nordeste do Estado da Bahia está localizado numa região sob a ação do clima árido e semi-árido, com intensa exploração dos recursos ambientais, especialmente através do extrativismo vegetal, como lenha e madeira, e pecuária extensiva. Processos de degradação ambiental e desertificação, em diferentes fases de desenvolvimento, são recorrentes, principalmente em manchas descontínuas e fragmentadas que permeiam espaços de caatinga arbóreo-arbustiva e caatinga parque. Esta pesquisa teve como objetivos principais identificar, avaliar e mapear estas áreas, utilizando a metodologia sistêmica com integração dos fatores físicos e biológicos, bem como empregar métodos e técnicas adequadas para análise ambiental, sobretudo as geotecnologias. Neste sentido, o NDVI, produzido a partir da imagem LANDSAT ETM + (2001, 2002 e 2003) levou a comparar e validar os dados coletados no campo, como as superfícies expostas, sobretudo em Chorrochó, Curaçá, Juazeiro, Uauá, Macururé e Canudos. Os produtos gerados pelo MDT / SRTM-NASA (2003) permitiram classificar a altimetria e declividade do relevo, diferenciando morfologias e correlacionando-as com as áreas passíveis de degradação ambiental. Dentre os resultados atingidos, destaca-se que a região apresenta forte susceptibilidade à degradação ambiental, que em decorrência das práticas agropecuárias locais, são agravadas e evoluem para desertificação.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto, SIG, Uso do solo.

Abstract. The northeastern state of Bahia is located in a region under the action of the arid and semi-arid, with intensive use of environmental resources, especially through the extraction plant, such as firewood and timber, and extensive livestock. Processes of environmental degradation and desertification in various stages of development are recurrent, especially in spots that permeate discontinuous and fragmented areas of caatinga caatinga trees and shrubs and park. This research had as main objectives to identify, assess and map these areas, using a systemic approach to integration of physical and biological factors, and employ appropriate methods and techniques for environmental analysis, especially the geotechnologies. In this sense, the NDVI, the image produced from LANDSAT ETM + (2001, 2002 and 2003) led to compare and validate the data collected in the field, as exposed surfaces, especially Chorrochó, Curaçá, Juazeiro, Uauá, Macururé e Canudos. The products generated by the TDM-SRTM-NASA (2003) have classified the altimeter and slope of the topography, differing morphologies and correlate them with the areas subject to environmental degradation. Among the results, it is emphasized that the region presents a strong susceptibility to environmental degradation, as a result of local farming practices, are aggravated desertification and to evolve.

Keywords: Remote Sensing, GIS, Land use.

INTRODUÇÃO

A desertificação é um processo de forte degradação ambiental, decorrente da interação de fatores ligados à atividade antrópica e ao contexto geográfico local e regional, onde o sistema climático, físico e biológico tem uma importância fundamental para o seu desenvolvimento. De acordo com a Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação-CCD (ONU, 1994), esta se configura como um processo de degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, provenientes de diversos fatores, incluindo variações climáticas e atividades humanas (BRASIL, 2005). No que se refere às ações antrópicas, as atividades inadequadas de uso e ocupação do solo, tais como a super-exploração dos recursos ambientais, desmatamento indiscriminado de grandes superfícies e a agropecuária extensiva, ultrapassam o limite de utilização destes recursos, promovendo a degradação física, química e biológica do solo. Essas atividades associadas às alterações na periodicidade da sazonalidade climática, atuam como significativas para potencializar os mecanismos de elaboração e manifestação do processo de desertificação.

O estado da Bahia possui a maior parte de sua área sob a ação do clima semi-árido e árido e, associada a uma exploração desordenada dos recursos naturais, as regiões sujeitas a este domínio demonstram fortes indícios de degradação. Nessa perspectiva, torna-se necessário a identificação de áreas susceptíveis ao desenvolvimento da desertificação, utilizando indicadores de fragilidade ambiental. Estas são questões ainda carentes de amadurecimento científico, necessitando da (re)elaboração de parâmetros para o reconhecimento desse processo, que venham a subsidiar planejamentos sócio-ambientais específicos para o controle da desertificação.

A região nordeste da Bahia, que se localiza dentro deste domínio morfoclimático, necessita de estudos mais acurados acerca do desenvolvimento e aceleração da degradação ambiental. A sazonalidade e a escassez hídrica, atuam como fator limitante ao crescimento e desenvolvimento vegetal; a disponibilidade da água torna-se inexistente em alguns períodos do ano, ocasionando a fragilidade no sistema solo-planta, visto que este estará mais exposto às ações do intemperismo, principalmente o físico, e à erosão. As repercussões atingem, para além do contexto ecológico, as populações, acarretando desestruturação social e pobreza.

Diante do exposto, o mapeamento das áreas atingidas pelo processo de desertificação, através do uso das técnicas de geoprocessamento, torna-se relevante pela geração de informações, armazenamento, produção de mapas temáticos e segurança nos resultados produzidos, visto que as geotecnologias permitem a criação de um modelo digital que favorece uma visão holística e ampla das características ambientais das áreas atingidas.

Este estudo tem como objetivos identificar, mapear e avaliar áreas que apresentam degradação ambiental e desertificação, utilizando indicadores de fragilidade ambiental e de desertificação, tendo por base principalmente as variáveis físicas e biológicas e estudos anteriormente produzidos (MATALLO JR, 2001; SALES 2003; CONTI, 1995, 2003, 2004).

A área de estudo está localizada entre as coordenadas 40° 54' 44" e 38° 33' 16,93" W e 08° 29' 25,85" e 10° 15' 13,11" S abrangendo 16 municípios da região nordeste da Bahia (Fig. 1) para os quais há registros documentais de forte degradação ambiental (BRASIL, 2005). As áreas mais atingidas ocorrem especialmente em Canudos, Jeremoabo, Curaçá e Juazeiro, com forte supressão da vegetação, exposição de solos e erosão. Por tais peculiaridades foi selecionada, tendo por critério a avaliação prévia do NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada) obtido na imagem SPOT VEGETATION (2001).

Levantamentos de dados e informações foram realizados em trabalhos de campo, onde o reconhecimento da paisagem e a descrição de suas características geográficas foram necessárias para discutir e avaliar os processos socioambientais atuantes.

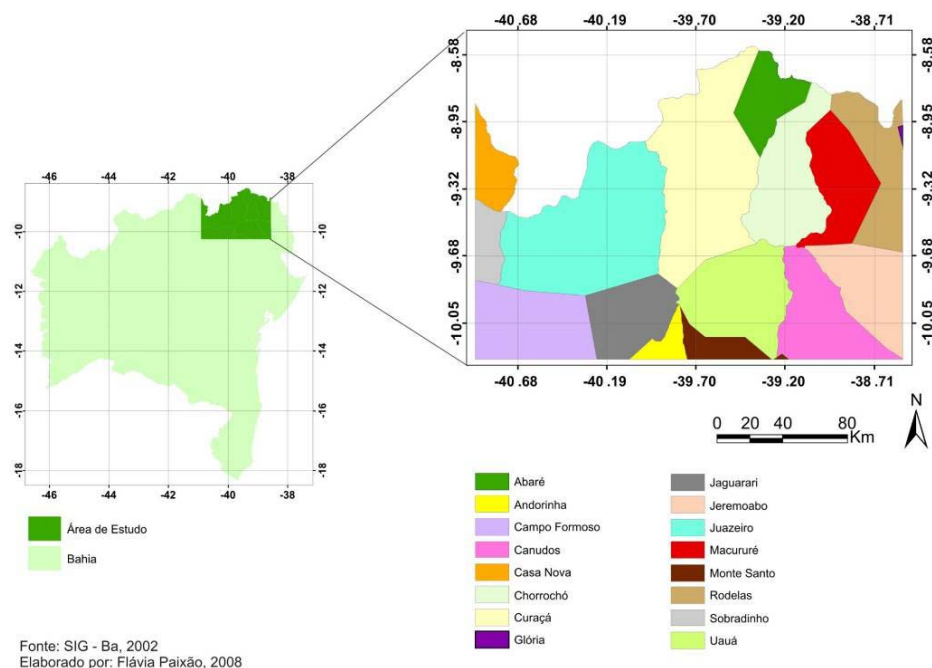


Figura 1 – Localização da área de estudo.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

A área de estudo caracteriza-se por apresentar clima variando entre o semi-árido e árido, chuvas concentradas nos meses de verão, com precipitação média anual de 300 a 500 mm, para o clima árido, e de 500 a 800 mm para o semi-árido (INMET, 1992; SEI, 1997). Segundo o SIG-Ba (2002), a cobertura vegetal é composta por caatinga arbórea/arbustiva e caatinga parque. A agricultura e especialmente a pecuária é amplamente realizada, destacando-se os rebanhos bovinos, caprinos e ovinos. Os açudes de Canudos e a represa de Sobradinho abastecem parte dos municípios, porém a região ainda não dispõe de um sistema de abastecimento de água regular.

A maioria dos solos é de baixo potencial para a agricultura e possuem restrições ao uso. Destacam-se o Planossolo Háplico Eutrófico Solódico, Neossolo Quartzarênico-RQ, Cambissolo Háplico, Luvissole Crômico Órtico e Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, (SIG-Ba, 2002). O substrato rochoso varia entre rochas sedimentares, metamórficas ou ígneas, de origem e idades diferenciadas, compostas por arenitos, conglomerados de matriz predominantemente arenosa, siltitos (raramente ferruginosos e calcíferos), folhelhos, calcários, arenitos, siltitos, micaxistos, mármores, quartzitos, arcóseos e formação ferrífera bandada, pertencentes às províncias Borborema e São Francisco Norte.

Apresenta feições de relevo e modelados diversificados expondo anticlinais e sinclinais, tabuleiros, formas de dissecação (ravinas e sulcos), aplanamentos embutidos, região de acumulação e planaltos cársticos. Os pedimentos e pediplanos ocupam grande parte da área e correspondem a superfícies que sofreram forte aplanamento relacionado aos processos geomorfológicos que dominam este domínio morfoclimático.

O quadro 1 apresenta uma síntese das principais características da área e demonstra a diversidade de paisagens aí desenvolvidas. Predominam depressões suavemente onduladas com altitudes entre 172 a 452m e alguns relevos alçados à até 1072m.

Solos	Modelados	Geologia	Vegetação
Planossolo Háptico Eutrófico Solódico; Neossolo Quartzarênico-RQ; Cambissolo Háptico; Luvissolo Crômico Órtico; Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico.	Tabuleiros Formas de dissecação Aplanamentos embutidos Anticlinais e sinclinais Região de acumulação e planaltos kársticos Pedimentos e pediplanos Pedimentos funcionais ou retocados por drenagem incipiente.	Folhelhos Calcários Conglomerados Arenitos Siltitos Micaxistos Mármore Quartzitos Arcóseos Arenitos.	Caatinga arbórea/arbustiva Caatinga parque Campo rupestre.

Quadro 1 – Tipologia geral da área estudada

MATERIAIS E MÉTODO

A pesquisa utilizou os princípios da metodologia sistêmica que permitem uma visão de conjunto, integrando características biofísicas, bem como o uso de métodos e técnicas adequadas para análise ambiental, sobretudo as geotecnologias. Fundamenta-se em revisão bibliográfica e cartográfica, que associada aos levantamentos de campo compuseram a base de discussão dos processos de desertificação. O NDVI foi utilizado como um dos indicadores deste processo com o objetivo de delimitar áreas com maior exposição do solo, visto que, nestes, há potencial ambiental para que o processo se desenvolva.

Este índice foi utilizado em duas escalas, a primeira na imagem do satélite SPOT VEGETATION (2001) que recobre o Estado da Bahia, e a segunda em imagens do satélite LANDSAT ETM+ (2001, 2002 e 2003). Esse procedimento permitiu alcançar maior nível de detalhe na escala dos mapas produzidos. O Modelo Digital de Terreno - MDT/SRTM-NASA (2003), possibilitou identificar a morfologia da área, separando compartimentos topográficos, declividades e os níveis de dissecação do relevo. Esses foram conjugados a outros pré-existentes para a construção de um banco de dados em formato SIG, contendo dados sobre a geomorfologia, geologia, hidrografia, vegetação, solos e uso dos solos, bem como características socio-econômicas. Em paralelo foram gerados mapas temáticos. A fig. 2 sintetiza as etapas metodológicas que nortearam o trabalho.

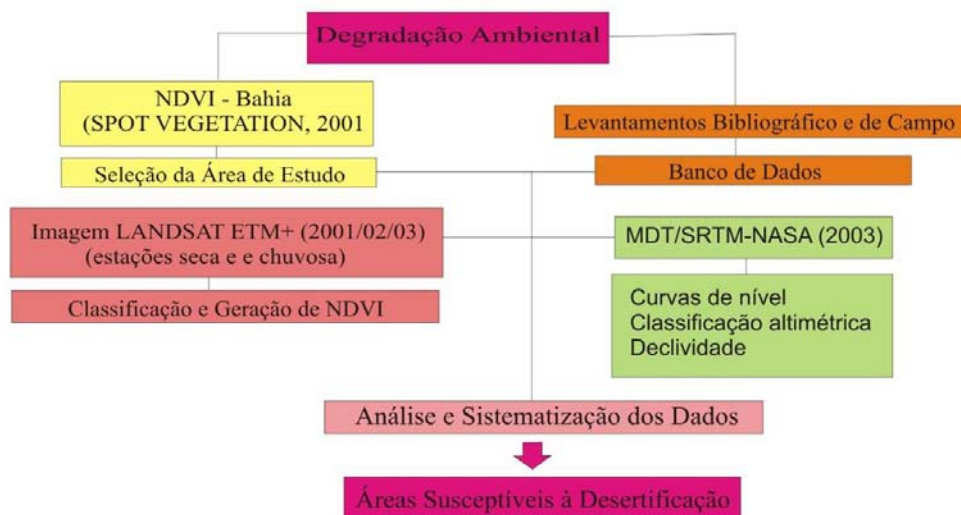


Figura 2 – Fluxograma Metodológico

REFERENCIAL TEÓRICO

A desertificação é um tema que vem levantando diversas preocupações por parte da comunidade científica em todo o mundo, demonstrando que há um esforço internacional para entendê-la, assim como para que seja especificado e formulado um sistema de indicadores que permita sua identificação. De acordo a Convenção das Nações Unidas sobre a Luta contra a Desertificação (CCD) “a desertificação é o processo de degradação das terras encontradas em zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultantes de fatores, tais como, variações climáticas e ações humanas” (Agenda 21, cap.12.2, 1992).

Segundo Warren (1992, p. 153) a desertificação resulta “da pressão, espacialmente não uniforme, exercida pelo homem sobre o solo e a vegetação, especialmente em tempos de seca ou de precipitação excessiva” e acrescenta “a desertificação é um processo complexo, como produto que é da interação da mudança social com as flutuações no clima e nos ecossistemas” (op.cit, p.468). Existe, portanto um consenso de que a desertificação é um problema social e ambiental que envolve aspectos naturais e humanos, uma vez que a ação antrópica desordenada sobre o solo e a vegetação acelera o processo de degradação ambiental.

De acordo com os estudos de Nimer (1988), podem-se destacar vários fatores que propiciam a ocorrência do fenômeno da desertificação. Segundo este autor, não somente os fatores naturais têm relevância no processo, mas também os fatores antrópicos:

- Mudanças climáticas;
- Derrubada e/ou queimada da cobertura vegetal;
- Uso inadequado do solo, através dos sistemas de pecuária e agricultura;
- Destruição dos estoques de frutas e sementes, impedindo a germinação de plantas nativas;
- Destruição de agentes polinizantes, em virtude da prática crescente da utilização de pesticidas;
- Irrigação mal manejada.

A sazonalidade climática atua como fator limitante ao ambiente (crescimento vegetacional, vazão dos rios, formação dos solos, dentre outros) tendo em vista que a disponibilidade de água inexiste em parte do ano, ocasionando fragilidade ambiental. Disto decorre maior exposição às ações dos agentes do intemperismo, especialmente o físico, e erosão, que dificultam a permanência da vegetação. Em consonância, a exploração humana intensiva tende a esgotar o potencial de uso dessas terras, inviabilizando as atividades produtivas econômicas. Consequentemente, nos períodos prolongados de seca, o fenômeno da desertificação se potencializa (PAN-Brasil, 2005). Sales (2003) e Conti (2004, 2003 e 1995) realizaram estudos sobre a desertificação no nordeste brasileiro, apontando a relevância que atividades humanas têm para a instalação do processo em regiões semi-áridas.

Neste sentido, Warren (1992, p. 468) afirma que o clima “... contribui ativamente para a desertificação sempre que ocorrem períodos persistentes de seca ou de umidade” tendo em vista que o período de seca reduz a produtividade da vegetação e retarda sua recuperação e o período de umidade encoraja o uso de terras geralmente secas com a agricultura e a pecuária. As práticas agrícolas de derrubada e queimada da cobertura vegetal além de retirar os nutrientes do solo, deixa-os expostos aos agentes erosivos, principalmente os hídricos e eólicos. Na área de estudo os perímetros irrigados implantados desde a década de 1970, com incentivo para a moderna agricultura, ocorre salinização e perda dos solos.

Cabe ressaltar que o processo de desertificação é acompanhado pelo declínio na produtividade das terras e, nessa perspectiva, pode-se afirmar que uma de suas principais conseqüências é a degradação dos solos decorrente da pressão pela produção exercida sobre os recursos naturais, a qual pode ser verificada de diversas formas, tais como, erosão

acelerada, laterização, assoreamento, empobrecimento da flora e fauna nativas e desestruturação econômica (NIMER, 1988; CONTI, 1995).

Segundo Monteiro a desertificação é um problema humano: “O homem é tanto um ‘produtor’ quanto uma ‘vítima’ do processo de desertificação” (MONTEIRO, 2000, p. 27) uma vez que a ação humana produz e acelera este processo, favorecendo o progresso das condições da seca, através da retirada da cobertura vegetal e ao mesmo tempo sofrendo com a desestruturação da economia, empobrecimento e êxodo da população.

Diante do exposto, o estudo da desertificação assume uma importância fundamental e o mapeamento de áreas atingidas pelo processo através do uso das técnicas de geoprocessamento, torna-se relevante pela geração de informações, armazenamento, produção de mapas temáticos, integrações de dados e segurança no material produzido.

Neste estudo foram utilizadas as geotecnologias do sensoriamento remoto, geoprocessamento e SIG, que são instrumentos de investigação científica que complementam o conhecimento e proporcionam a elaboração de modelos ambientais. Auxiliam na obtenção e sistematização de informações, atribuindo consistência e objetividade aos argumentos, assim como podem ser utilizadas para compreensão do espaço geográfico, possibilitando a otimização de uma variada correlação e interação de tarefas que proporcionam dinamicidade ao estudo.

A análise da cobertura vegetal do solo é uma importante etapa para o reconhecimento ambiental da área em estudo e foi realizada a partir da interpretação do índice de vegetação. Com a evolução do sensoriamento remoto este índice foi formulado para a obtenção de ampla informação espectral da cobertura vegetal no menor número de bandas de operação dos sensores. Com isso foi possível ressaltar o comportamento espectral da vegetação em relação ao solo, ou seja, realçar o contraste entre vegetação e o solo (MOREIRA, 2003). Os índices de vegetação ganharam sucesso nos estudos que buscam caracterizar parâmetros biofísicos da vegetação e um dos mais utilizados é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada - NDVI, uma vez que permite não só mapear a vegetação, mas também medir a quantidade e a condição da mesma em uma determinada área. Desta forma, o NDVI pode ser utilizado em uma vasta gama de estudos que buscam estimativas de parâmetros da vegetação, tais como, cobertura vegetal e índice de área foliar; atividades agrícolas, com o monitoramento do ciclo de crescimento de culturas; monitoramento de secas; detecção de desmatamentos; avaliação de áreas queimadas, entre outras aplicações (INPE, 2007).

Para análise do relevo e sua morfologia foi utilizado o Modelo Digital do Terreno (MDT-SRTM/NASA, 2003) que segundo Felgueiras (1999, p. 1):

“[...] possibilita o estudo de um determinado fenômeno sem a necessidade de se trabalhar diretamente na região geográfica escolhida. As análises podem ser qualitativas ou quantitativas e são importantes para fins de simulações e tomadas de decisão no contexto de desenvolvimento de aplicações, ou modelagens, de geoprocessamento que utilizam SIG's.”

Nesta perspectiva, o MDT se caracteriza por ser uma representação que se refere à aquisição, processamento e utilização de dados digitais para a elaboração de modelos que representem, graficamente, o relevo da superfície terrestre. Dessa forma a partir dele podem ser gerados modelos digitais que podem ser utilizados para a avaliação de risco a erosão em virtude dos níveis de declive, dos tipos de solo e vegetação e do regime pluviométrico, além de ser uma ferramenta que serve para analisar a potencialidade do uso do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos produtos obtidos permitiu mapear áreas que exibem características de degradação ambiental em diferentes estágios de evolução, bem como são susceptíveis ao processo de desertificação. Existem manchas irregulares e descontínuas totalmente desnudas, superficialmente recobertas por pedregulhos e areias, que permeiam espaços de caatinga arbóreo-arbustiva e caatinga parque, ocupadas extensivamente com criação de caprinos e bovinos. Em campo foram descritos os solos, uso e manejo agropecuários, extrativismo, vegetação, feições de modelados e hidrografia. As características socioeconômicas foram descritas e inferidas a partir das estruturas e arranjos de ocupação.

Foi possível verificar e reconhecer a configuração das paisagens gerando dados e informações que foram agregados às análises espaciais, onde se verificou a magnitude das atividades antrópicas e dos processos de degradação ambiental decorrentes, tais como desmatamento, sobrepastoreio e erosão (Figs. 3, 4, 5 e 6).



Figura 3 – Retirada de areia - Uauá



Figura 4 – Solo exposto - Canudos



Figura 5 – Queimada - Canudos



Figura 6 – Pastagem - Juazeiro

O banco de dados permitiu que fosse realizada a caracterização da área podendo ser observado o predomínio do substrato sedimentar, dos planossolos e neossolos, desenvolvidos no Pediplano Sertanejo, recobertos originalmente por caatinga parque e arbóreo-arbustiva.

O NDVI (Fig. 7) elaborado a partir de quatro recortes de imagens do satélite LANDSAT ETM+ em diferentes datas, 217_66 - 03/01/2003, 217_67 - 03/01/2003, 216_66 - 14/03/2002 e 216_67 - 07/02/2001, identificou áreas que apresentam baixa cobertura vegetal, assim como permitiu comparar e validar as informações levantadas em campo. Também foi elaborado o NDVI para o período chuvoso na expectativa de se observar as mudanças na cobertura vegetal, porém devido à grande cobertura de nuvens, foi descartado.

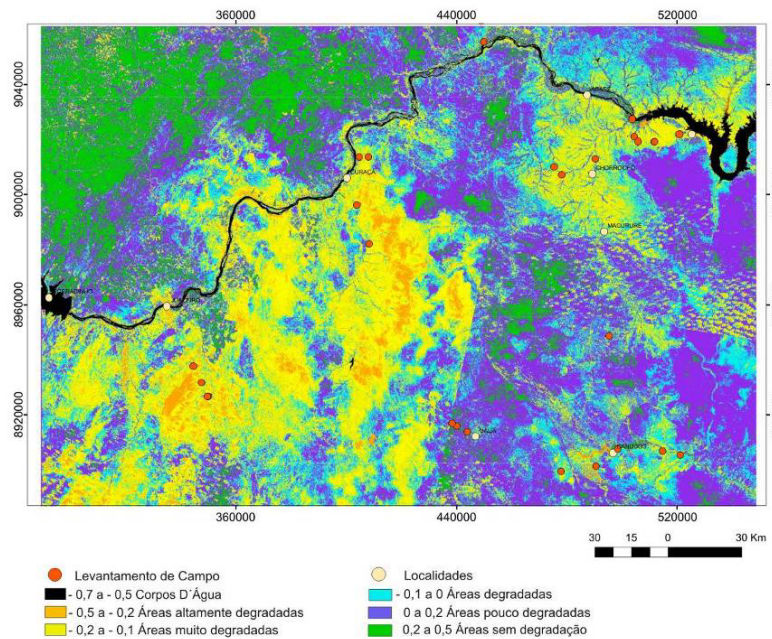


Figura 7 – NDVI

O intervalo de variação do NDVI foi de -0,7 a 0,5 determinando desde áreas totalmente desnudo-degradadas a áreas com cobertura vegetal densa, que possibilitou que fosse verificada a densidade de cobertura vegetal e sua relação com a degradação ambiental. As áreas representadas pelos valores entre -0,5 e -0,2 (em laranja) correspondem às mais desnudas e com maiores níveis de degradação; em amarelo (-0,2 a -0,1) áreas muito degradadas. Ambas apresentam superfícies com solos expostos, sobretudo em Juazeiro, Curaçá e Chorrochó, nos quais há uma forte presença da pecuária extensiva, associada à desmatamento e queimada. Intervalos entre -0,1 a 0,2 (em azul claro e roxo) foram interpretados como superfícies degradadas e pouco degradadas, respectivamente. As áreas consideradas sem degradação (em verde) com valores entre 0,2 a 0,5, são encontradas em pequena proporção em Macururé, Uauá, Chorrochó e Curaçá. À noroeste tem-se espaços bem vegetados localizados no estado de Pernambuco.

O MDT (Fig. 8) permitiu fazer a classificação altimétrica do relevo, diferenciando topografias e morfologias a partir da interpretação das curvas de nível e dos levantamentos de campo. Esta classificação mostrou altitudes mínimas de 172 m localizadas nas depressões e máximas de 1.072 m a sudoeste da área, sobre morros e serras. O relevo está distribuído em duas grandes unidades geomorfológicas:

1. Depressão São Franciscana associada ao Pediplano Sertanejo e às serras e morros residuais com altitudes de até 409 m no compartimento mais baixo da unidade. Devido à semi-aridez severa onde está localizada, ocorre uma fraca ação dos processos fluviais e pluviais, resultando no baixo entalhamento dos pediplanos.

2. Porção setentrional da Chapada Diamantina à sudoeste da área, onde atinge altitudes de até 1072 m.

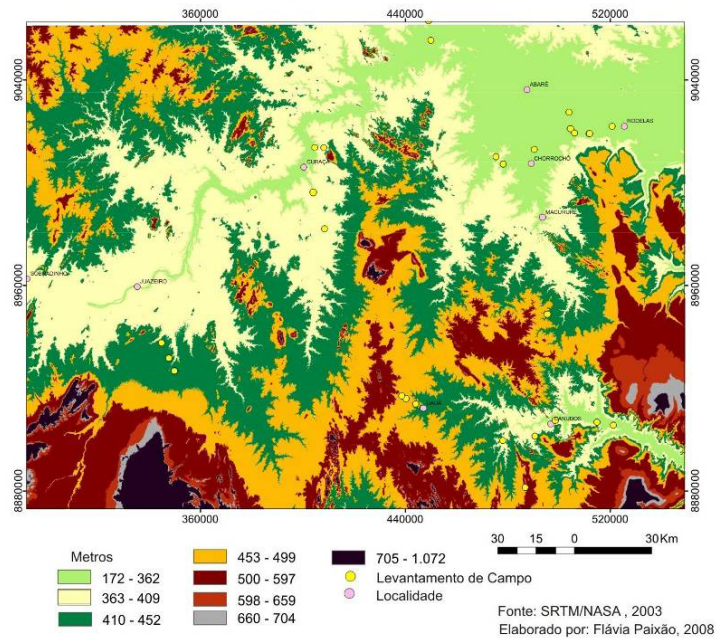


Figura 8 – Altimetria

A classificação da declividade (Fig. 9) evidenciou o predomínio de superfícies planas e horizontalizadas no relevo, oscilando entre 0.1° e 5.0°; nas encostas e nos vales encaixados ocorrem declividades acentuadas e escarpadas, podendo atingir até 90°. Correlacionando essa tipologia com os resultados do NDVI verificou-se que as áreas mais degradadas onde ocorrem solos expostos à ação dos agentes externos, localizam-se sobre relevos rebaixados e planos ao longo da depressão São Franciscana e da bacia hidrográfica do Rio Vaza-Barris.

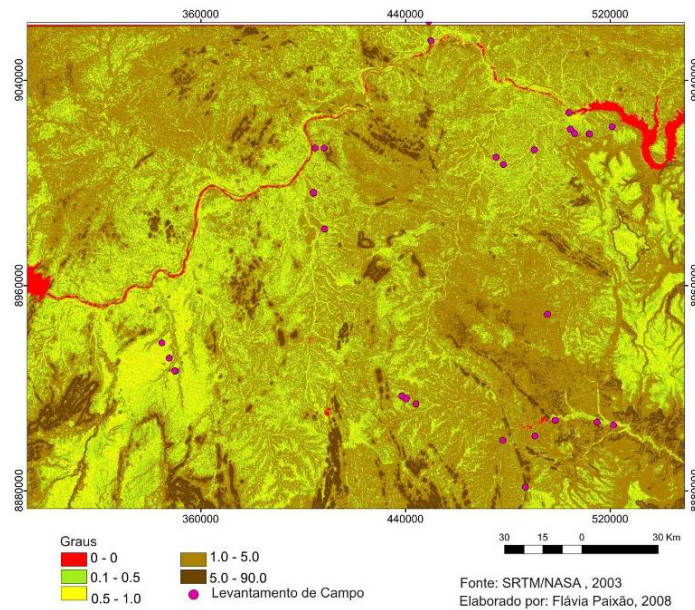


Figura 9 – Declividade

A análise integrada do MDT, do NDVI e dos levantamentos de campo, indicou que as áreas mais degradadas e que apresentam indicadores ambientais e sociais para desertificação, estão localizadas, sobretudo nos municípios de Chorrochó, Curaçá e Juazeiro. São setores que

apresentam relevo horizontalizado e altitudes abaixo de 400 m, onde há uso intensivo do solo, ocorrendo predomínio de pecuária extensiva, com manejo baseado em desmatamento, queimadas e coivara para o preparo da terra que antecede o plantio. Superficialmente os solos são recobertos por pedregulhos e cascalhos e apresentam erosão acelerada, acarretando maior perda de solo. Geralmente nos terrenos reservados à pecuária ocorre abertura de aguadas para uso do gado, já que os rios passam grande parte do ano sem qualquer tipo de escoamento, cujo entorno é fortemente pisoteado pelos animais.

Este contexto regional resulta na forte susceptibilidade à degradação ambiental, onde o uso e manejo da terra e as tradicionais práticas agrícolas, estão elaborando uma paisagem de desertificação. Existem muitos locais descontínuos completamente desmatados e degradados, superficialmente recobertos por pedregulhos e areias, que permeiam espaços de caatinga arbóreo-arbustiva e caatinga parque, ocupadas com criação extensiva de caprinos e bovinos. Essas características associada ao clima semi-árido e árido torna o ambiente mais susceptível as mais variadas formas de degradação, posto que a própria situação do ambiente favorece para que grandes extensões de solos sejam expostos, em virtude dos períodos de seca que assolam a região. O clima governa em parte a vulnerabilidade à desertificação e a severidade do seu impacto, visto que quanto menor e incerta a pluviosidade, maior será o potencial de desertificação, demonstrando que esse processo é resultante da interação das secas ocorridas naturalmente com as práticas inadequadas do uso da terra (WARREN, 1992).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de estudo apresenta-se diversificada e com distribuição espacial irregular das feições de degradação ambiental. As maiores manchas estão localizadas nas depressões do Pediplano Sertanejo onde predominam a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência. As práticas de manejo são historicamente baseadas em queimadas, com sistemática formação de coivaras, antes do período chuvoso como forma de preparo do solo para a semeadura e plantio. Esses episódios provocam intensa combustão da cobertura vegetal que aquece fortemente as camadas superficiais do solo, provocando destruição dos materiais orgânicos e dos microorganismos do solo. O uso excessivo da área tem acelerado as perdas de solo, a erosão e a recomposição da cobertura vegetal, desencadeando várias formas de desertificação sob múltiplas escalas:

- Formação de sulcos e ravinas com erosão acelerada;
- Solos totalmente desnudos, pedregosos e com baixo teor de matéria orgânica;
- Rios e riachos assoreados e sem mata ciliar;
- Degradação da cobertura vegetal acompanhada de exposição do solo;
- Propriedades abandonadas ou subaproveitadas.

Os municípios de Chorrochó, Curaçá, Juazeiro, Uauá, Macururé e Canudos são os que apresentam maior degradação ambiental, com características físicas e socioambientais que favorecem a manifestação da desertificação, sobretudo solos, intermitência da estação chuvosa, erosão, sobrepastoreio e inadequação no uso e manejo dos recursos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21. Disponível em: www.mma.gov.br

BAHIA. **Sistemas de Informações Geográficas**. 2002.

BAHIA. **Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. SEI**. 1997. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br>. Acessado em: 10/12/2008

BAHIA. **Instituto Nacional de Meteorologia. INMET**. 1992. Disponível em: www.inmet.gov.br. Acessado em: 10/12/2008.

BRASIL-MMA. **Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos efeitos da Seca: PAN – Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 213 p. 2005.

BRASIL- **Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais**. INPE, 2007. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br> Acessado em: 10/12/2008

CONTI, J. B. . **Desertificação em áreas tropicais - Proposta de Metodologia de estudo Aplicado ao Nordeste Brasileiro**. Livre-docência. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. 1995.

_____ **A desertificação como forma de degradação ambiental no Brasil**. In: Wagner Costa Ribeiro. (Org.). Patrimônio Ambiental Brasileiro. São Paulo: 2003, v. , p. 167-187.

_____ **A Questão Climática no Nordeste Brasileiro e os Processos de Desertificação**. In: VI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2004, Aracaju. Anais do VI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica da Universidade Federal de Sergipe, 2004.

FELGUEIRAS, Carlos Alberto, *et all* **Análises sobre modelos digitais de terreno em ambiente de sistemas de informações geográficas**. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE, 1999, 12p. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/~carlos/trab_cientific/selper8f.pdf. Acessado em 20/01/2009.

MATALLO JR., Heitor. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas**. Cadernos da UNESCO Brasil, série Meio Ambiente e Desenvolvimento, v. 2. Brasília: Unesco, 2001.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistema: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000. 127p.

MOREIRA, Mauricio Alves. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2003.

NIMER, Edmon. **Desertificação: Realidade ou Mito?** Revista Brasileira de Geografia. IBGE/RS. Ano 50. n 01 jan/mar 1988.

ONU – Organização das Nações Unidas. Convenção das Nações Unidas sobre a Luta contra a Desertificação (resolução 49/115). 1994.

PACHECO, Adimilson P. et all. **Sensoriamento Remoto na Identificação de Áreas passíveis de Desertificação numa Porção do Semi-Árido brasileiro**. Geodésia on line. Disponível em: [Geodesia. ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/2006/03.1/PFB-2006-res.htm](http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/2006/03.1/PFB-2006-res.htm). Acessado em 05/09/2007.

SALES, Marta Celina Linhares. 2003. *Evolução dos estudos de Desertificação no Nordeste Brasileiro*. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 14, pp. 9-19.

WARREN, Andrew. **Desertificação: causas e consequências**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992. 678 p.