

A dinâmica da desertificação e a influência dos eventos ENOS na degradação das terras em municípios do Cariri-Ocidental (Paraíba-Brasil)¹.

Augusto Francisco da Silva Neto¹

Marx Prestes Barbosa²

João Miguel de Moraes Neto²

¹Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET
Av. 1º de Maio, 720 - Jaguaribe - 58.015-430 - João Pessoa – PB, Brasil
afsilvaneto@gmail.com

²Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Rua Aprígio Veloso, 882 – Bairro Universitário – Campina Grande – PB, Brasil
(marx, Moraes)@deag.ufcg.edu.br ;

Abstract: ENSO impacts, land degradation and their influences on the socioeconomic and environmental risk construction, had been analyzed comparatively in the municipalities of Amparo, Ouro Velho, Prata e Sumé in the Cariri Occidental region of the State of Paraíba, aiming to diminish the vulnerabilities through the awareness, prevention and improvement in the reaction capacity of the populations affected by the effects of the El Niño and La Niña events. For this, studies of the relations between ENSO events and the space-temporal evolution of the land degradation had been carried, being the result presented in thematic maps obtained through TM/Landsat 5 and 7 image digital processing for the years of 1984, 1987, 1996, 1999 and 2001, searching to identify the dynamics of the land degradation process of desertificação in the study municipalities. A great influence of ENSO events in quantitative of the land degradation processes in all the municipalities was evidenced, characterizing the high vulnerability of their populations.

Palavras-Chave: risk, ENSO, desertification, Paraíba, risco. ENOS, desertificação, Paraíba.

1. Introdução

Lavel (2001) mostra que a variedade de ameaças que potencialmente enfrenta a sociedade é muito ampla, tendendo a aumentar constantemente. Entre estas se incluem as que são próprias do mundo natural, associada à dinâmica geológica, atmosférica, geomorfológica e oceanográfica, a exemplo dos terremotos, furacões, etc, que são de ordem sócio-naturais, produzidas como resultado da interseção ou relação do mundo natural com as práticas sociais, nos casos de inundações, deslizamentos e secas, citando-se o desmatamento, as mudanças no uso do solo e outros processos sociais, na criação ou ampliação das condições de ameaça; e as antropogênicas que são produtos da atividade humana, como são os casos de explosões, derrames de materiais tóxicos, contaminação do solo, do ar e da água por produtos industriais, etc.

O risco se cria da interação entre ameaça e vulnerabilidade, em um espaço e tempo determinados. A magnitude do risco sempre está em função da magnitude das ameaças e das vulnerabilidades, as quais da mesma maneira que os riscos, constituem condições não manifestas pela sociedade.

A degradação do meio-ambiente está intimamente ligada à dinâmica das vulnerabilidades verificadas na região, onde predominam condições climáticas desfavoráveis e solos de reduzida aptidão agrícola, principalmente quando estes recursos naturais são explorados por métodos insustentáveis do ponto de vista da sua conservação e preservação. Os eventos ENOS (El Niño Oscilação Sul) poderão acelerar ou não o processo de degradação ambiental

¹ Parte da tese de doutorado de Augusto Francisco da Silva Neto, 2004.

sempre coadjuvantes às participações sócio-governamentais, incentivando atividades de desmatamento e a conseqüente degradação dos solos. O ENOS compreende os eventos El Niño e/ou La Niña, que aliados aos fatores antropogenéticos são coadjuvantes na construção e/ou des-construção social dos riscos a desastres, que resultam no avanço do processo de desertificação, reconhecidos mundialmente pelas suas atuações na dinâmica sócio-econômico e ambiental responsabilizado pelo avanço da pobreza.

2. Materiais e métodos

Na execução deste trabalho foram utilizados dados bibliográficos (livros, relatórios técnicos e científicos, papers, mapas diversos e a base cartográfica da SUDENE) imagens TM/Landsat-5 215/65 de 12/1984, 05/1987, 10/1999 (todas as bandas, exceto a 6), de 01/1996 (bandas 3, 4 e 5) e imagens TM/Landsat-7 215/65 de 05/2001 (todas as bandas, exceto a 6).

As imagens foram processadas no SPRING v.4.0 (Câmara et al, 1996) gerando a base de dados cartográficos e os mapas temáticos, que retratam a evolução espaço-temporal dos níveis de degradação das terras na região de estudo. Os dados estatísticos foram obtidos do IBGE, referentes aos anos de 1970 e 2004. A série das precipitações anuais de 1963 a 2004 foi obtida junto ao LMRS-PB (2004). Durante os trabalhos de campo foram analisados: a infraestrutura rural e elementos que conferem à região a capacidade de adaptação e convivência com os efeitos das secas, como o suprimento energético, as condições e estado de conservação e proteção dos sistemas hídricos, dos poços, das aguadas, das pastagens plantadas, bem como das áreas preservadas com vegetação natural e os aspectos ambientais caracterizados em diferentes níveis de informações sobre o tipo de relevo, da vegetação, do solo, do grau de erosão e da declividade. Moraes Neto (2003) mostra que os municípios da região de estudo apresentam características marcantes nos aspectos ambientais, que dizem respeito à cobertura vegetal, ao uso da terra, a erosão, a fertilidade, além da densidade populacional registrada na área. A Convenção Mundial de Combate à Desertificação define a desertificação como sendo a degradação da terra nas regiões áridas e sub-úmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas. Por degradação da terra se entende a deterioração dos solos, dos recursos hídricos e a redução da qualidade de vida das populações afetadas.

Com base na metodologia adotada foram definidos 6 níveis de degradação das terras (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Níveis de degradação das terras dos municípios de Amparo, Ouro Velho, Prata e Sumé

| | |
|--|--|
| 1. Nível de degradação muito baixo (Figura 1-A) | |
| Vegetação: | nativa, densidade muito alta, porte arbóreo, presença de trepadeiras. |
| Uso da terra: | pecuária ultra-extensiva com baixa taxa de ocupação |
| Erosão : | Não observada |
| Matéria orgânica: | presente em alta quantidade |
| Densidade populacional: | muito baixo ou nula |
| 2. Nível de degradação baixo (Figura 1-B) | |
| Vegetação: | nativa, densidade média/alta, porte arbóreo-arbustivo, predominância de espécies arbóreas. |
| Uso da terra: | pecuária semi-extensiva, vegetação nativa usada para a suplementação alimentar dos animais nos períodos de estiagens |
| Erosão: | de não observada a muito incipiente |
| Matéria orgânica: | presente em razoável quantidade |
| Densidade populacional: | baixa/quase nula |

Tabela 1 (cont.)

| | |
|--|--|
| 3. Nível de degradação moderado (Figura 1-C) | |
| Vegetação: | densidade média, porte arbustivo com poucos exemplares arbóreos. |
| Uso da terra: | pecuária semi-extensiva, agricultura de autoconsumo e pequena irrigação |
| Erosão : | moderada (laminar) |
| Matéria orgânica: | pouca |
| Densidade populacional: | baixa/média |
| 4. Nível de degradação grave (Figura 1-D) | |
| Vegetação: | densidade média/rala, predominantemente arbustiva |
| Uso da terra: | pecuária semi-extensiva, agricultura de sequeiro, irrigação em pequena escala |
| Erosão : | média/intensa (laminar, sulcos). |
| Matéria orgânica: | pouca |
| Densidade populacional: | Alta |
| 7. Nível de degradação muito grave (Figura 1-E) | |
| Vegetação: | muito rala, poucas espécies arbustivas, maior ocorrência de cactáceas, raquitismo |
| Uso da terra: | abandonada |
| Erosão : | muito intensa (laminar, sulcos, voçorocas), solos salinizados |
| Matéria orgânica: | ausente |
| Densidade populacional: | Muito baixa |
| 8. Núcleos de desertificação (Figura 1-F) | |
| Vegetação: | inexistente, apenas associada a presença de algumas cactáceas, raquitismo |
| Uso da terra: | abandonada |
| Erosão : | em grande escala (todos os tipos). Todas as camadas superiores dos solos já foram carreadas, e a pouca vegetação existente se desenvolve sobre o substrato rochoso |
| Matéria orgânica: | ausente |
| Densidade populacional: | Nula. |

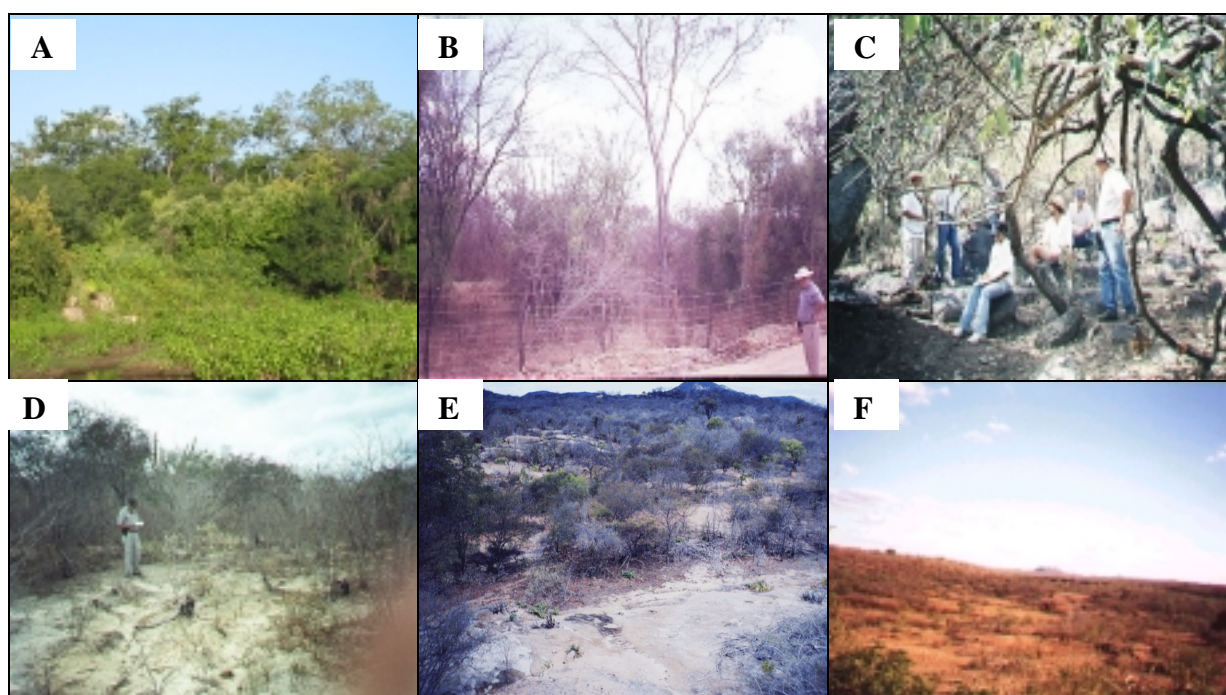


Figura 1 – Exemplos fotográficos dos níveis de degradação das terras listados na **Tabela 1**.
Crédito das fotos: Silva Neto (2004)

3. Resultados e discussão

O procedimento da classificação, envolveu as fases de segmentação e treinamento, quando se relacionam os alvos estudados aos seus respectivos padrões de resposta espectral e a classificação propriamente dita, que posteriormente foi transformada em um mapa temático raster, a partir do qual no módulo Scarta foram criados os Mapas digitais dos níveis de degradação para cada ano estudado (**Figura 2**). As medidas de classe (**Tabela 1**) calculadas pelo sistema, a partir do mapa temático raster, possibilitaram o estudo da evolução dos níveis de degradação das terras dos municípios da bacia do Alto Rio Sucuru, representada nos gráficos de 1 a 6 da **Figura 3**, que mostram a dinâmica da evolução (mudanças) dos níveis de degradação das terras (geo-classes) e os seus quantitativos, associados às suas áreas (em ha) para cada um dos municípios estudados.

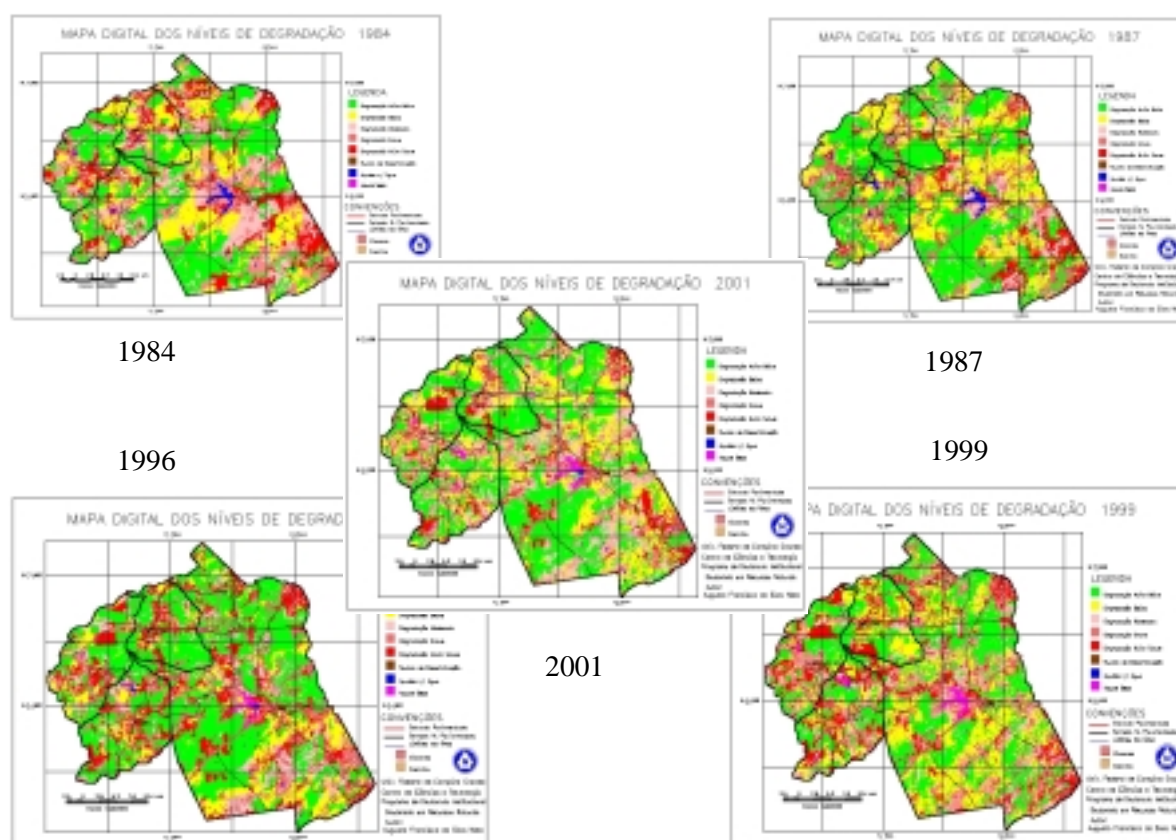


Figura 3 – Mapas digitais dos níveis de degradação das terras da região do Alto Rio Sucuru por ano estudado.

Fonte: Silva Neto (2004)

Tabela 1. Evolução dos níveis de degradação dos solos em municípios da bacia do Alto Rio Sucuru por ano estudado.

| GEO-CLASSES | CÁLCULO DE ÁREAS / COMPRIMENTO POR GEO-CLASSE (ha x ha / ha) | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | SUMÉ | | | | | PRATA | | | | |
| | 1984 | 1987 | 1996 | 1999 | 2001 | 1984 | 1987 | 1996 | 1999 | 2001 |
| Núcleo de Desertificação | 205,32 | 58,48 | 149,34 | 178,86 | 167,43 | 0 | 0 | 22,79 | 48,52 | 18,08 |
| Nível Degrad. Muito Grave | 13.754,92 | 9.752,95 | 13.712,95 | 12.140,34 | 9.092,79 | 2.137,33 | 1.555,18 | 3.769,50 | 4.193,53 | 1.608,50 |
| Nível de Degradação Grave | 19.935,12 | 13.602,85 | 14.045,86 | 17.326,88 | 11.968,78 | 3.387,58 | 3.394,02 | 2.726,48 | 2.875,05 | 2.983,28 |
| Nível de Degrad. Moderada | 14.643,38 | 9.288,20 | 9.784,68 | 8.340,69 | 16.400,22 | 2.821,99 | 1.527,08 | 1.725,85 | 2.173,58 | 3.042,98 |
| Nível de Degradação Baixo | 20.305,69 | 23.353,32 | 12.700,50 | 20.898,51 | 17.632,83 | 2.672,62 | 3.787,30 | 1.977,34 | 2.982,96 | 3.425,18 |
| Nível Degrad. Muito Baixo | 30.824,58 | 30.566,76 | 36.493,09 | 27.998,07 | 31.644,59 | 6.709,06 | 7.227,75 | 7.467,20 | 5.282,22 | 6.528,49 |
| | OURO VELHO | | | | | AMPARO | | | | |
| | 1984 | 1987 | 1996 | 1999 | 2001 | 1984 | 1987 | 1996 | 1999 | 2001 |
| Núcleo de Desertificação | 2,89 | 0 | 5,66 | 47,96 | 17,42 | 6,02 | 0 | 17,41 | 18,57 | 2,28 |
| Nível Degrad. Muito Grave | 2571,2 | 1.070,33 | 3.048,77 | 3.641,69 | 2.327,39 | 1.487,7 | 944,75 | 2.115,31 | 2.342,82 | 1.404,45 |
| Nível Degradação Grave | 3.068,08 | 2.974,69 | 1.952,08 | 3.396,01 | 2.925,51 | 2.112,05 | 1.674,06 | 1.396,91 | 1.091,88 | 1.467,16 |
| Nível Degrad. Moderado | 1.590,43 | 1.281,19 | 2.329,24 | 1.585,63 | 1.915,33 | 2.007,14 | 1.189,5 | 933,77 | 544,48 | 1689 |
| Nível de Degradação Baixo | 2.511,23 | 3.425,94 | 2.271,01 | 1.907,13 | 2.862,52 | 3.114,14 | 2.656,59 | 1.000,06 | 4.144,47 | 2.255,83 |
| Nível Degrad. Muito Baixo | 6.715,83 | 7.494,13 | 6.644,37 | 5.618,27 | 6.189,07 | 3.262,14 | 6.070,61 | 70.92,68 | 4.426,15 | 5.769,19 |

Fonte: Silva Neto (2004)

Na análise temporal das áreas afetadas pelo processo de degradação das terras, utilizando-se de geo-classes temáticas, com base principalmente na evolução da dinâmica da caatinga (alto poder de recuperação), verifica-se a ocorrência ao longo de todo o período estudado, uma eventual alternância nesta dinâmica. Tais fatos são observados com mais clareza, exatamente naqueles momentos marcados pelo aumento das áreas em processo de degradação grave, muito grave e núcleos de desertificação, justamente quando se instala um processo inverso responsável pela diminuição das áreas preservadas, e vice-versa. O progressivo aumento das geo-classes nível de degradação muito baixo e nível de degradação baixo verificado entre os anos de 1984-87, logo após o evento La Niña 1984-86, concorda justamente com a diminuição verificada nas geo-classes nível de degradação grave, nível de degradação muito grave e núcleos de desertificação nesta mesma época, indicando que melhores condições agro-ambientais foram indiscutivelmente criadas pelo evento La Niña, gerando um curto e relativo período de crescimento e estabilidade em todas atividades desenvolvidas nas cadeias produtivas do campo (**Figura 4**).

Nos anos após a efetiva instalação dos eventos El Niño, ocorreu um processo inverso ao constatado depois dos anos de La Niña, anteriormente descrito. O início dos anos 90 foi marcado pela instalação do evento El Niño, que teve seus efeitos intensificados em 1996, estendo-os até o final daquela década. Os invernos irregulares do ano 1996 até o biênio 1998-99, quando ocorreu o mega-evento El Niño, provocaram uma diminuição crescente dos níveis de degradação das terras mais baixos e aumento dos mais graves, principalmente pela busca de uma solução imediata para o problema da diminuição da produtividade, com a incorporação de novas áreas de apoio para o suporte das atividades agropecuárias, agravou os riscos agro-ambientais marcando um progressivo aumento das geo-classes nível de degradação grave, nível de degradação muito grave e núcleos de desertificação,

correspondendo ao aumento das áreas degradadas, em detrimento da preservação das áreas dos níveis de degradação baixo e degradação muito baixa (Figura 4).

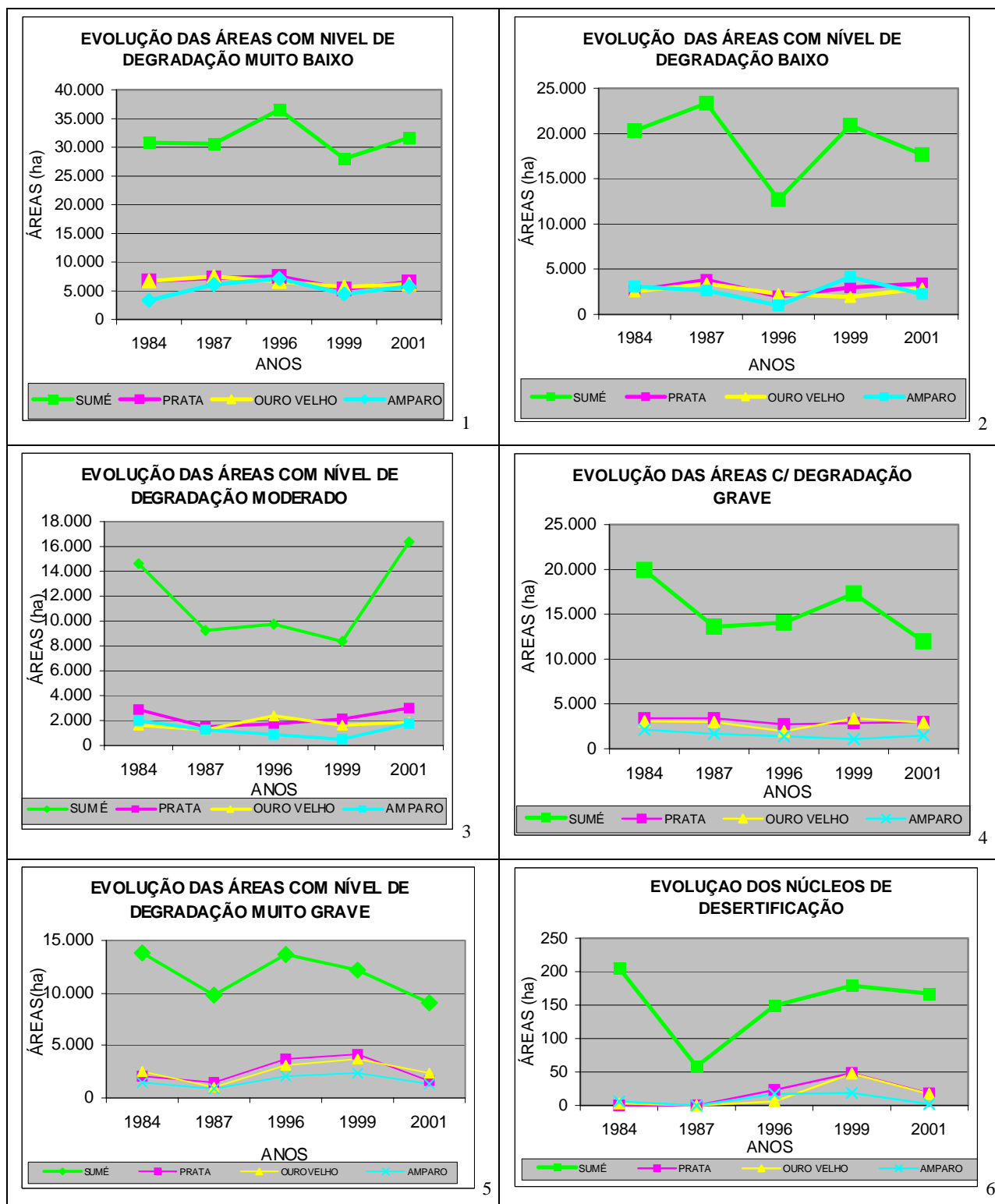


Figura 4 - Gráficos da evolução dinâmica dos níveis de degradação das terras.

Fonte: Silva Neto, 2004.

O desmatamento da vegetação nativa para implantação do consórcio agricultura de autoconsumo x pastagens plantadas com capim búfalo, essenciais para atividade pecuária, e a ausência das práticas de manejo adequado dos solos, os torna altamente vulneráveis aos processos de erosão hídrica e eólica, potencializando o aumento das áreas em risco ao processo da desertificação (Figuras 5 A e B).



Figura 5 – As intervenções humana na caatinga. (A) - desmatamento e queima para a implantação da pecuária. (B) – A não observação das práticas de conservação e manejo dos solos agrícolas, acelera o processo de degradação das terras pela erosão acentuada.

Fonte: Silva Neto, 2004.

4. Conclusões

1. O desmatamento da caatinga para a introdução consorciada das culturas de autoconsumo e pastagens, associados à dinâmica de recomposição da vegetação nativa e suas relações com os eventos ENOS, tem acelerado o processo de degradação dos solos, contribuindo progressivamente para a evolução dos níveis de degradação das terras e a formação de núcleos de desertificação;
2. O monitoramento da dinâmica de desmatamento e recomposição da vegetação nativa e suas relações com os eventos ENOS, são feitos com precisão através do geoprocessamento, usando-se o software SPRING, o que permite a geração de informações atualizadas, bem como possibilita uma maior produtividade no manejo das imagens orbitais, capazes de tornar mais eficiente e preciso o estudo da temática desertificação e fornecer subsídios à definição de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável que visem a convivência com o semi-árido, mitigando os efeitos da seca, diminuindo assim os riscos de desastre socioeconômico ambiental.

5. Referencias

Camara, G.; Souza, R. C. M.; Garrido, J. 1996. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computer & Graphics**, v.20, n.3, p.395-403.

FIBGE/Sistema de recuperação automática – SIDRA. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/bda/tabela/protable.asp?z=t&o=2>.

Lavell, A. **Marco conceptual – una visión de futuro: la gestión del riesgo**. El Salvador. SNET /Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. 2001.

Lavell, A.. **El Servicio Nacional de Estudios Territoriales(SNET): hacia una defición de su función social y la organización social y la organización de sus labores.** El Salvador. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. 2001

Morais Neto, J. M. 2003. **Gestão de riscos a desastres ENOS (El Niño Oscilação Sul) no Semi-Árido Paraibano: uma análise comparativa.** 2003. 174p + anexos. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande. 2003.

Silva Neto, A. F. 2004. **Estudo das Vulnerabilidades Agro-Ambientais Frente aos Eventos ENOS e a Construção Social dos Riscos em Municípios do Cariri-Occidental – Paraíba: Uma Análise Comparativa.** 194 + anexos. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande. 2004.