

## Mapeamento da desertificação do semiárido paraibano com base na sua cobertura vegetal e classes de solos

Iêdo Bezerra Sá<sup>1</sup>  
Tony Jarbas Ferreira Cunha<sup>1</sup>  
Tatiana Ayako Taura<sup>1</sup>  
Marcos Antônio Drumond<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Semiárido  
Caixa Postal 23 – CEP 56302-970 – Petrolina-PE, Brasil  
{iedo.sa; tony.cunha; tatiana.taura; marcos.drumond}@embrapa.br

**Abstract.** In the semiarid region of the state of Paraíba there are plenty biophysics where vegetation, climate, soils and the various faces and the relationships and processes that take place between them generate the formation of different ecosystems and habitats with great potential ecological and environmental. There are in the region of vegetation ranging from vegetation, shrubby areas with coverage up to very sparse and mostly absent, setting up in areas where high desertification process. Similarly a variety of soils that are in the region along with vegetation makes this a region of great variation from the viewpoint of environmental supply. This article deals with the realization of a diagnosis of environmental sensitivity to desertification of semiarid paraibano seeking spatialize the different situations in which the environment fulfills a greater or lesser extent, its role as provider of environmental services. For this, we used the mapping of existing vegetation and soil mapping of the state and the established criteria, as well edaphic vegetation cover, featuring the susceptibility to degradation and performed the intersection of these two bases of information to profile the sensitivity to desertification. The results show that the semi-arid region of Paraíba has the following values of areas undergoing desertification: 5.76% in class weak; 8.39% in the moderate class; 62.48% in class sharp and severe 23.36% in class.

Palavras-chaves: desertification, semi-árido, Paraíba state, desertificação, semiárido, Paraíba,

### 1. Introdução.

A região Semiárida do Nordeste Brasileiro (SAB), cujos limites foram redefinidos por Portaria Interministerial (Ministério do Meio Ambiente - MMA, Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT e Ministério da Integração - MI) (BRASIL, 2005), compreende uma área de 969.589 km<sup>2</sup>, comporta 1.133 municípios e aproximadamente 28 milhões de habitantes. A agricultura praticada nesta região tem um caráter muito impactante sobre os recursos naturais. As áreas em processo de desertificação, em diferentes graus de intensidade, já somavam em 1994 uma superfície correspondente a 22% da área total do SAB (SÁ et al., 1994).

Os processos de desertificação no SAB não só se manifestam pela sensibilidade natural do ambiente, mas, sobretudo, pelo uso a ele imposto. As práticas agrícolas inapropriadas concorrem fortemente para o agravamento do problema. Com relação ao Estado da Paraíba, a área do Semiárido é da ordem de 48.785 Km<sup>2</sup> que corresponde a 86% da área do estado e comporta 170 municípios. A porção afetada por processos de desertificação em níveis elevados nos anos 90 já era de mais de 2,8 milhões de hectares, que correspondia a 49% da área do Estado (SÁ et al., 1994).

A vegetação nativa da região semiárida paraibana tem sido bastante modificada pelo homem. Os estudos mais recentes indicam que os solos vêm sofrendo um processo intenso de desertificação devido à substituição da vegetação natural por campos de cultivos, pastagens e outros usos alternativos da terra.

A cobertura vegetal é, talvez, o mais importante dos fatores de controle do fenômeno da desertificação no espaço semiárido. Mesmo decídua, a caatinga não deixa de desempenhar o papel de protetor do solo contra as intempéries, diminuindo a sua degradação. Esta constatação afirma, categoricamente, que a principal causa da erosão nessa região é, sem

dúvida, a devastação desenfreada da vegetação com os objetivos do atendimento de necessidades energéticas e do fornecimento de madeira para cercas e outros fins. Quando o desmatamento se faz a corte raso, com vista ao aproveitamento agropecuário, a terra tende a permanecer desprotegida por longos períodos de tempo, em decorrência da intinerância das explorações e, principalmente, da baixa capacidade de regeneração da vegetação nativa em determinados locais. Entretanto, Mendes (1994) enfatiza que tanto o desmatamento com finalidade agrícola, localizado e perfeitamente individualizado, contribui para a degradação do meio, como também, aquele determinado pelo extrativismo seletivo e irracional, que leva à perda da biodiversidade. Este tipo de exploração, por não ocorrer em áreas contíguas e sim de modo seletivo, explorando os indivíduos mais nobres, vem, imperceptivelmente, comprometendo gradativa e continuamente o efeito protetor da cobertura vegetal.

Ainda, segundo Mendes (1994), o desmatamento é a principal causa tanto da desertificação como da diminuição da biodiversidade. A retirada da cobertura vegetal elimina quase que totalmente, a diversidade vegetal e reduz a animal pela alteração do *habitat*, além de desproteger o solo dos agentes erosivos (ventos e chuvas) e aumenta o albedo da área e a temperatura do solo, o que propicia a oxidação da sua matéria orgânica. O solo nu e desprotegido fica exposto às erosões eólica e hídrica, e arrastam as pequenas partículas (argila, silte e grânulos orgânicos), tornando-o menos fértil e com menor capacidade de armazenamento de água. Qualquer que seja a situação, não se pode tratar os problemas do desgaste do solo independentemente da sua vinculação com a cobertura vegetal. Diante do exposto, este artigo tem como objetivo a realização do mapeamento da desertificação da região Semiárida do Estado da Paraíba tendo como base o cruzamento das informações sobre a cobertura vegetal natural e as classes de solos.

## 2. Materiais e métodos

A desertificação é um fenômeno de extraordinária complexidade ambiental e social. O número de indicadores e variáveis que intervêm dificultam uma visão de conjunto que integre em sua devida medida a todos os elementos componentes. Tendo em vista a impossibilidade de análise exaustiva de todas as variáveis consideradas, é necessário selecionar um conjunto de variáveis que, por sua importância ou por serem indicadores que integrem a uma cadeia de processos, agreguem o máximo de informação no momento de compreender tanto o estado como as tendências do processo de desertificação. Assim, utilizamos no presente estudo duas variáveis que possam explicar a natureza do fenômeno. A primeira foi o mapeamento da cobertura vegetal da porção semiárida da Paraíba, realizado com o uso de imagens do sensor ETM+ da série Landsat 5 e 7. Tal mapeamento foi procedido utilizando-se o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992) como referência para o estabelecimento da legenda final. De acordo com este manual o tipo de vegetação ou classe de vegetação predominante no semiárido paraibano é a Savana Estépica, que comporta três subgrupos de formações: Savana Estépica Florestada (Td), Savana Estépica Arborizada (Ta), Savana Estépica Parque (Tp). Este último subgrupo está normalmente associado a outros tipos de uso da terra. Além das formações citadas, a região apresenta também a classe de Vegetação Secundária (Vs), Formações com influência fluvial (Pa), áreas ocupadas com atividades de agricultura/pecuária (Ag), contatos Savana Estépica/Floresta Estacional – ecótono (TN), Floresta Estacional Semidecidual Montana (Fs), Floresta Estacional Decidual Montana (Cm) e outras classes com pouca expressão em área.

A segunda variável foi o mapeamento das classes de solos presentes na porção Semiárida da Paraíba, tomando-se como base de referência o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (EMBRAPA, 2006), cujas classes são apresentadas na Tabela 1.

Foram estabelecidos os seguintes critérios com relação à cobertura vegetal numa escala de severidade da desertificação que vai desde as áreas com ausência do problema, onde temos

uma vegetação bastante protetora dos solos, passando pelos níveis fraco, moderado acentuado e severo, onde a cobertura é muito escassa ou mesmo ausente, totalizando quatro níveis de severidade. Quanto às classes de solos, foram utilizados os critérios de susceptibilidade à erosão descritos por Lima et al. (2002), totalizando cinco situações de susceptibilidade à degradação. Quanto menor o nível atribuído menor será a erodibilidade daquela classe de solo, como observado na Tabela 1. Ainda segundo Lima et al. (2002), a erodibilidade, maior ou menor de um solo, dependerá de suas propriedades, que são bem estudadas e avaliadas por processos diretos e indiretos. A natureza do solo é um dos fatores que exerce maior influência sobre a quantidade e qualidade do material erodido. Essa influência depende das características físicas (permeabilidade), morfológicas (textura e estrutura) e químico-mineralógicas (natureza dos componentes da fração argila).

Tabela 1. Escala de susceptibilidade à desertificação para a cobertura vegetal e classes de solos.

<b>Susceptibilidade à desertificação</b>			
<b>Cobertura vegetal</b>		<b>Classes de Solos</b>	
<b>Classes</b>	<b>Nível</b>	<b>Classes</b>	<b>Nível</b>
Td	Ausente	Latossolo Vermelho-Amarelo	Fraco
TN+Ag	Fraco	Latossolo Amarelo	Fraco
TN+Ta	Fraco	Latossolo Vermelho	Fraco
Td+Ag	Fraco	Neossolo Quartzarênico	Moderado
Td+Cm	Fraco	Neossolo Regolítico	Moderado
Td+Ta	Fraco	Cambissolo	Moderado
Ta+Td	Fraco	Neossolo Regolítico	Moderado
VS+Td	Fraco	Argissolo Vermelho Amarelo	Acentuado
Ta	Moderado	Neossolo Flúvico	Acentuado
Ta+Ag	Moderado	Neossolo Litólico	Acentuado
Ta+Pa	Moderado	Luvissolo	Severo
Ta+Tp	Moderado	Planossolo Nátrico	Severo
Tp+Ta	Moderado		
Ag+TN	Moderado		
Ag+Td	Moderado		
Fs+ag	Moderado		
Vs+Ta	Moderado		
Ag+Cb	Acentuado		
Ag+Cm	Acentuado		
Ag+Cs	Acentuado		
Ag+Fs	Acentuado		
Pa+ag	Acentuado		
Ag+Ta	Acentuado		
Vs+Ag	Acentuado		
Ag	Severo		
Ag+Pa	Severo		
Ag+Tp	Severo		
Ag+Vs	Severo		

### 3. Resultados

A partir do mapeamento da Cobertura Vegetal (Figura 1a) e dos índices de sensibilidade à desertificação adotada para estas classes de cobertura (Tabela 1), foi gerado o Mapa de Sensibilidade à desertificação para esta variável (Figura 1b).

Para a variável Classe de Solos, tomando-se como base o mapa de Classes de Solos (Figura 1c) e os critérios de Sensibilidade à desertificação (Tabela 1), foi gerado o mapa de Sensibilidade à desertificação para a classe de solos (Figura 1d).

Com base nestes dois mapeamentos, realizou-se a integração espacial com a operação de intersecção. As feições de ambas as informações se sobrepuseram, ocorrendo o cruzamento dos polígonos, gerando novas feições e os atributos de ambas informações foram mantidas. Por fim, realizou-se a análise das duas variáveis utilizadas em relação à desertificação (Quadro 1), e o resultado desta operação resultou no mapa final de susceptibilidade (Figura 2). Na Tabela 2 é apresentado o quantitativo de áreas conforme o nível de susceptibilidade à desertificação.

Quadro 1. Classificação da Sensibilidade à desertificação com base no cruzamento das bases da Cobertura Vegetal e das Classes de Solos do semiárido Paraibano

Cobertura vegetal	Td	TN + Ag TN + Ta Td + Ag Td + Cm Td + Ta Ta + Td VS + Td	Ta Ta + Ag Ta + Pa Ta + Tp Tp + Ta Ag + Td Fs + Ag	Vs + Ta Ag + Cb Ag + Cm Ag + Cs Ag + Fs Pa + Ag Ag + Ta Vs + Ag	Ag Ag + Pa Ag + Tp Ag + VS
Classes de Solos					
Latossolo vermelho-amarelo					
Latossolo amarelo					
Latossolos					
Neossolo quartzarênico					
Cambissolos					
Neossolo Regolítico					
Vertissolo					
Argissolo Vermelho amarelo					
Neossolo Flúvico					
Neossolos litólicos					
Luvissolos					
Planossolo Nátrico					

Legenda: **Azul**: Ausente; **Verde**: Fraco; **Amarelo**: Moderado; **Laranja**: Acentuado e **Vermelho**: Severo

Tabela 2. Quantificação das áreas susceptíveis à desertificação com base no cruzamento da Cobertura vegetal e Classes de Solos do Semiárido Paraibano

Nível de Susceptibilidade	Área (ha)	%
Ausente	19,65	-
Fraco	281.096,46	5,76
Moderado	409.346,21	8,39
Acentuado	3.048.319,95	62,48
Severo	1.139.717,73	23,36
Total	4.878.500,00	100,00

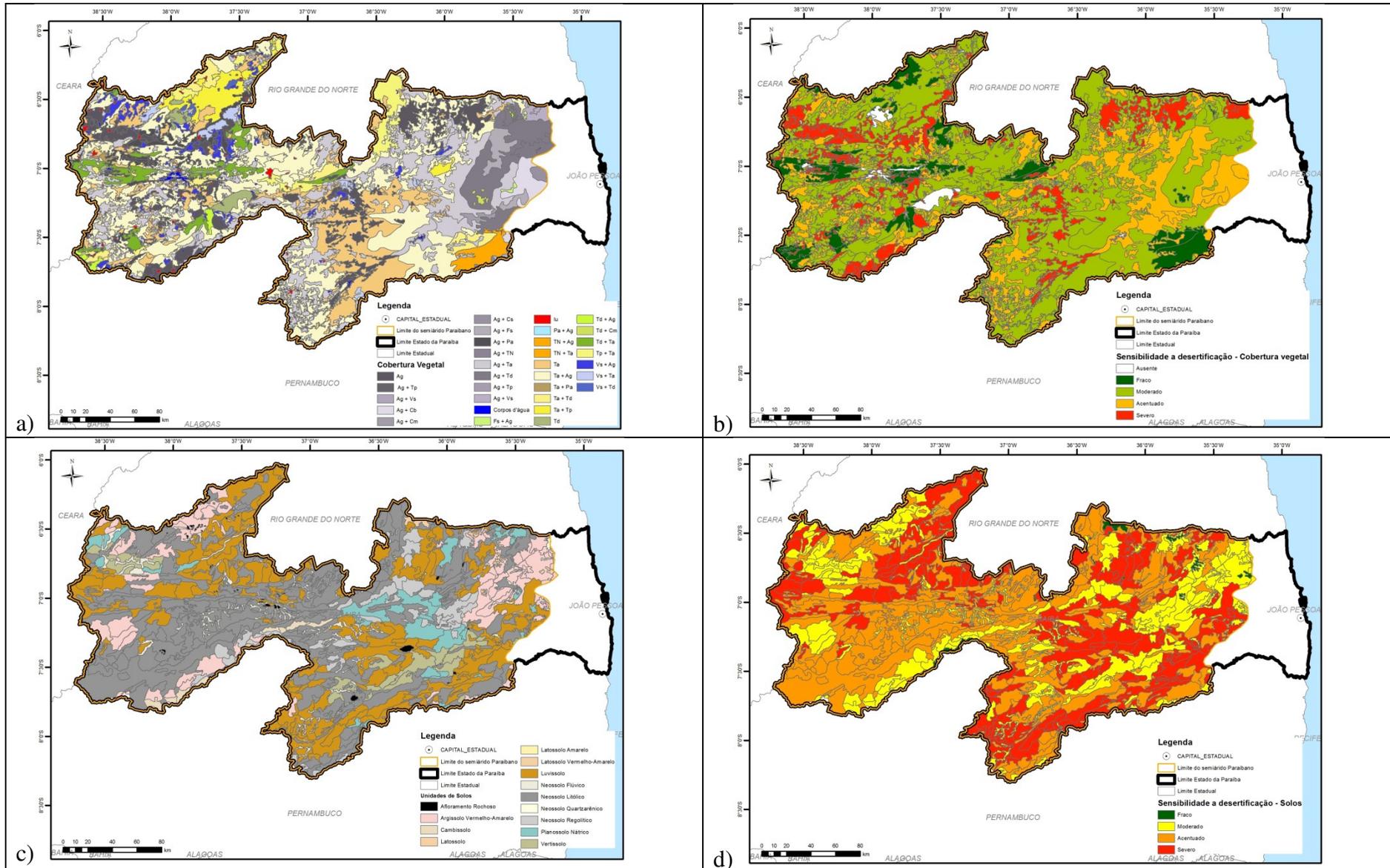


Figura 1. a) Mapa da cobertura vegetal; b) Mapa da sensibilidade à desertificação em função da cobertura vegetal; c) Mapa de solos e; d) Mapa da sensibilidade à desertificação em função das classes de solos.

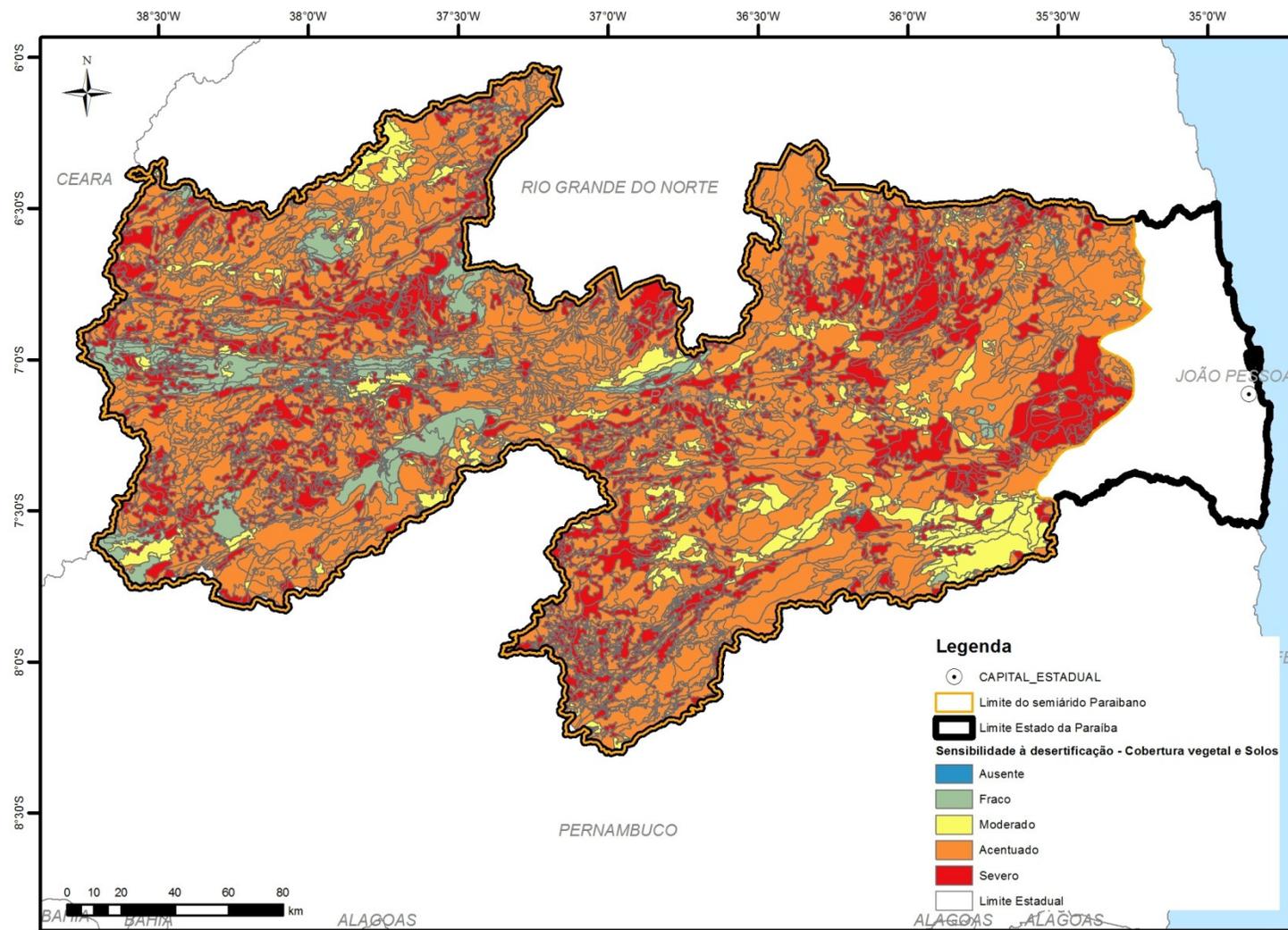


Figura2. Mapa da Sensibilidade à desertificação com base no cruzamento das bases da Cobertura Vegetal e das Classes de Solos do Semiárido paraibano.

#### 4. Conclusões

O Semiárido paraibano apresenta uma grande diversidade tanto da Cobertura vegetal quanto das classes de solos. Do ponto de vista da Cobertura vegetal, observa-se que a Classe de Sensibilidade à desertificação moderada tem maior expressão em área que as demais coberturas. No que diz respeito aos solos, observa-se que a maioria das classes presentes está relacionada como sendo de sensibilidade à desertificação nos níveis entre acentuado e severo.

Da análise conjunta das duas variáveis, verifica-se que aproximadamente 85% do semiárido paraibano encontra-se na situação de sensibilidade à desertificação em que predomina as classes de Acentuada e Severa.

#### Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semiárido brasileiro**. Brasília, DF, 2005. 32 p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Ed: Santos et al.. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Séries Manuais Técnicos em Geociências, nº1. Rio de Janeiro, IBGE. 1992.

LIMA, A.A.C.; OLIVEIRA, F.N.S.; AQUINO, A.R.L. de. **Limitações do uso dos solos do Estado do Ceará por suscetibilidade à erosão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 19p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 54).

MENDES. B. V. **Uso e conservação da biodiversidade no semiárido**. GT1 Recursos naturais e meio ambiente. Projeto Áridas, Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste, Fortaleza, 1994. Presidência da República.

SÁ, I. B., FOTIUS, G. A., RICHÉ, G. R. Degradação ambiental e reabilitação natural no Trópico Semiárido brasileiro In: CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO, 1994, Fortaleza, CE. **Anais...** Brasília. DF: SEPLAN, 1994.