



RECOBRIMENTO VEGETAL DO SOLO EM ÁREAS EM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE FLORESTA, PE.

M. F. A. V. Santos¹

M. C. Sotero²; T. N. F. Guerra³

1 - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Ecologia, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n^o, Dois Irmãos, 52050 - 310, Recife, Pernambuco, Brasil. Telefone: 81 33206355-fatima.santos@db.ufrpe.br 2 - Instituto de Ecologia Humana, Rua da União n^o 380/106, Boa Vista, 52050 - 010, Recife, PE 3 - Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH), Rua Santana n^o 367, Casa Forte, 52060 - 460, Recife, PE

INTRODUÇÃO

O modo pelo qual se dá o uso dos recursos naturais é determinante no processo de desenvolvimento sustentável. Parte significativa dos danos ambientais é fruto do desconhecimento ou da negligência dos diferentes atores sociais quanto à capacidade suporte dos ecossistemas. Muitos ecossistemas de clima árido e semi - árido têm sofrido severa sobre-exploração através do sobrepastoreio, da agricultura e da retirada de lenha, resultando na diminuição da biomassa e na erosão do solo. Essas mudanças são difíceis de serem revertidas devido a retroalimentação positiva que tende a uma estabilização da nova situação (Holmgren & Sheffer, 2000). No Brasil as áreas susceptíveis à desertificação se estendem pelas terras de clima semi - árido e sub - úmido seco, situadas na Região Nordeste.

A seca é um fenômeno natural, caracteriza - se pela redução da quantidade e a maior irregularidade das chuvas, prejudica o crescimento e o desenvolvimento da vegetação. A seca contribui com o aumento da degradação do solo, porque reduz o ciclo ativo da vegetação e a matéria orgânica depositada na sua superfície. O solo fica exposto, por um período de tempo maior que o normal, à ação da alta temperatura e sua superfície pode superar os 50^o C. Sementes de espécies de cactáceas, que são consideradas resistentes às altas temperaturas, perdem seu poder de germinar sob temperaturas de 45^o C (Haysai, 1981 segundo Sampaio & Salcedo, 1997). As interações planta solo desempenham papel importante na determinação da estabilidade da cobertura vegetal. O recobrimento vegetal diminui a evaporação de água do solo, cria um micro ambiente propício ao desenvolvimento da microbiota responsável pela ciclagem de nutrientes e ao recrutamento de novas plântulas. A vegetação e o depósito de restos orgânicos amortecem a velocidade da chuva permitindo que infiltre no solo e fique disponível às plantas. Quando a cobertura vegetal é perdida a infiltração diminui e o escoamento superficial aumenta. A superfície do solo descoberto pode formar encrostamento pelo impacto direto

dos pingos da chuva, e essas crostas restringem a infiltração da água. Em adição, o solo nu é susceptível a erosão pelo vento e pela água que causa remoção de nutrientes das manchas degradadas (Holmgren & Sheffer, 2000). Apesar da importância que tem o recobrimento vegetal para o solo, a maioria dos trabalhos sobre a caatinga não estima esse parâmetro, e o método do ponto interseção é pouco utilizado pelos pesquisadores.

OBJETIVOS

Pequenas mudanças na qualidade do solo podem ser suficientes para desencadear um processo degradativo. O objetivo do trabalho é gerar informações sobre o ecossistema de caatinga em processo de desertificação, enfocando principalmente o recobrimento do solo, incluindo também a diversidade de espécies e sua estrutura vertical, com o fim de respaldar informações para a identificação de comunidades em processo de desertificação, visando futuras ações de conservação ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Área de Estudo

A zona de estudo abrangeu gradientes de degradação ambiental ligados ao sobrepastoreio e extração de lenha no município de Floresta, estado de Pernambuco, e foi selecionada pela interpretação de imagens de satélite geradas pela RRS (Recife Receiving Station-Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco/ UFRPE) e durante expedições de campo. Floresta compõe um dos quatro núcleos de desertificação do Brasil, o núcleo de Cabrobó. O clima predominante na zona de estudo é quente e semi - árido, BShw' segundo a classificação de Köppen, precipitação média anual de 500 mm, chuvas de verão retardadas para o outono e temperatura média anual de 27^o C.

As unidades amostrais foram alocadas em diferentes áreas, que apresentaram situações semelhantes com relação às condições climáticas, solo Luvissole, altitude entre 334 m e 391 m, declividade entre de 0% a 5%, relevo suave ondulado, uso do solo pelo pastoreio extensivo e extração de lenha. O Luvissole foi escolhido por ocupar grandes extensões de áreas cristalinas e relevo suave ondulado na região semi-árida (13,3%) e porque é considerado altamente susceptível à erosão, em virtude da grande diferença textural entre os horizontes A e Bt (Jacomine 1996). Os Luvissoles são, em geral, rasos a pouco profundos, apresentam freqüentemente revestimento pedregoso na superfície (pavimento desértico) ou na massa do solo e crosta superficial de 5 a 10 mm de espessura.

Para o estudo foram escolhidos três tipos de ambiente, com intensidade decrescente dos processos erosivos do solo: degradado, medianamente degradado e conservado. O ambiente degradado, com caatinga arbustiva aberta e alta intensidade de pastejo, apresentou erosão laminar severa, sulcos freqüentes e voçorocas. O conservado, com caatinga arbóreo - arbustiva, muito densa e baixa ou pouco densa e mais alta e raramente pastejada, apresentou erosão laminar ligeira. O medianamente degradado, com vegetação intermediária em relação aos demais, apresentou erosão laminar ligeira a moderada.

2.2 - Amostragem

As comunidades vegetais de cada um dos três ambientes foram amostradas através de sete pares de transectos representativos. A metodologia utilizada foi a do ponto - interseção que proporciona amostrar as espécies mais abundantes da comunidade vegetal e possibilita estimar a cobertura do solo pela vegetação e por tipos de substrato em sua superfície (Muller - Dombois & Ellenberg, 1974).

Os transectos tinham 25 ou 20 m e eram dispostos em pares paralelos distanciados 10 m. No total foram amostrados 620 pontos para cada ambiente de estudo. Segundo o método dos pontos alinhados, em cada transecto, em pontos pré-determinados e interdistançados de 0,5 m, foi abaixado um varão, de 2,50 m de comprimento e 4 mm de diâmetro, verticalmente sobre a cobertura vegetal (componente biótico), contando - se todos os contatos varão - planta, por espécie e por intervalos de altura (de 0,5 m) para a determinação do recobrimento vegetal do solo. O recobrimento do solo por diferentes tipos de substrato (componente abiótico) foi composto por restos orgânicos, terra fina solta, encrostamento, afloramento de rocha e fragmentos de rocha de diferentes tamanhos de diâmetro, cascalho (>2 mm até 2 cm), calhau (> 2 cm até 25 cm) e matacão (>25 cm), que foram contabilizados, quando tocaram na ponta ou na lateral do varão.

Foi estimado como sítio colonizável pela emergência de plântulas aquele com cascalho, restos orgânicos e terra fina solta, como não favorável à emergência de plântulas o que apresentou calhau, matacão, afloramento de rocha e encrostamento. Neste caso a colonização pode se dar pelo crescimento lateral das plantas. O substrato pode ainda atuar como mulch, dificultando a evaporação da água do solo.

O trabalho de campo se desenvolveu em três campanhas nos anos de 2005, 2006 e 2008, sempre no período corre-

spondente as chuvas, nos meses de março a junho. O material botânico coletado para identificação foi processado e incorporado no Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho da UFRPE com numeração de 48.603 a 48.650.

2.3 - Tratamento dos Dados

A identificação botânica seguiu o sistema de classificação de Cronquist (1981). Foram analisados os seguintes parâmetros. Recobrimento do solo pela vegetação e por diferentes tipos de substrato. Por diferentes tipos de substrato nos pontos não recobertos pela vegetação, obtendo o percentual de sítios colonizáveis pela emergência de plântulas (somando - se os substratos cascalho, restos orgânicos e terra fina solta), e não colonizáveis (somando - se os substratos calhau, matacão, afloramento de rocha e encrostamento) (Santos, 2003). Contribuição das espécies no recobrimento do solo em projeção horizontal, obtido como a porcentagem do recobrimento de uma espécie com respeito à soma do recobrimento de todas as espécies e posterior classificação das espécies, de acordo com a sua contribuição específica (CE%) em dominantes (CE > 10%), intermediárias (CE = 10% e = 1%) e raras (CE < 1%) (Santos, 2003). Organização das espécies e dos contatos em estratos verticais de 1,0 m a partir no nível do solo. Índice de diversidade de Shannon - Weaner ($H' = - \sum (p_i \ln p_i)$ em nats/ind).

RESULTADOS

3.1 - Diversidade

No total foram amostradas 72 espécies, pertencentes a 25 famílias botânicas, sendo Euphorbiaceae a que agrupou o maior número delas, 14 espécies. Outras comunidades de caatinga apresentaram Euphorbiaceae como família de elevado número de espécies (Araújo *et al.*, , 1995; Rodal *et al.*, 1999; Maracajá *et al.*, , 2003).

O número de espécie e a diversidade decresceram com o aumento da degradação, assim a comunidade do ambiente conservado apresentou 46 espécies e 2,02 nats/ind, a do ambiente medianamente degradado 39 espécies e 1,86 nats/ind, e a comunidade do ambiente degradado 29 espécies e 1,21 nats/ind.

No levantamento fitossociológico do estrato arbustivo - arbóreo de duas comunidades vegetais da Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN, Maracajá *et al.*, , (2003) observaram em um trecho de caatinga preservada 14 espécies e diversidade de 1,29 nats/ind, e em uma caatinga antropizada, utilizada para pastoreio e extração de lenha, sete espécies e diversidade de 0,79 nats/ind. Valores inferiores aos encontrados em Floresta nesse trabalho, mas que também demonstraram perda do número de espécies e da diversidade com o aumento da degradação.

As espécies foram reunidas, segundo a classificação de Eiten (1968), em seis formas de crescimento, encontrando - se no total, 37 herbáceas, 25 lenhosas, quatro cactiformes, duas rosetas terrestres, uma roseta epífita e duas lianas.

3.2 - Recobrimento do Solo por Tipos de Substrato e pela Vegetação

O recobrimento do solo por restos orgânicos apresentou valores mais elevados no ambiente conservado e medianamente degradado 43,9% e 32,0%, respectivamente, que no ambiente degradado 19,0%. Nos dois primeiros ambientes, a

vegetação mais conservada contribui com maior biomassa (na forma de folhas, frutos, sementes e galhos secos) para a acumulação de restos orgânicos sobre o solo, e com maior adensamento das plantas o que dificultou a dispersão desse material por parte dos agentes da erosão.

O recobrimento do solo por terra fina solta e cascalho foi mais abundante no ambiente degradado 42,1% e 32,6%, respectivamente, que no medianamente degradado 31,2% e 27,0%, respectivamente, e no conservado 22,4% e 19,3%, respectivamente.

A cobertura do solo pelos diferentes tipos de substrato (componentes abióticos) foi realizada na maior parte dos pontos amostrados por restos orgânicos, cascalho e terra fina solta o que refletiu positivamente na presença de pontos passíveis de colonização vegetal por recrutamento de plântulas. Analisando apenas as áreas sem cobertura vegetal foi observado que o percentual de pontos colonizáveis foi maior no ambiente degradado (91,0%) que nos demais ambientes, conservado (84,3%) e medianamente degradado (83,9%), concluindo - se que a persistência de áreas sem recobrimento vegetal não se dá porque os sítios disponíveis são inadequados ao estabelecimento de novos indivíduos.

O solo apresentou - se mais protegido pela vegetação (componente biótico) nos ambientes conservado e medianamente degradado, com valores de recobrimento elevados, 78,8% e 78,0%, respectivamente, maiores que o recobrimento vegetal do ambiente degradado 54,1%, com diferença significativa a 5% entre o ambiente conservado e o degradado. O recobrimento vegetal no ambiente degradado foi realizado predominantemente por herbáceas enquanto nos outros dois ambientes o predomínio foi das lenhosas.

3.3 - Recobrimento Específico

As espécies que mais contribuíram para o recobrimento vegetal (espécies dominantes, CE > 10%) no ambiente conservado foram *Caesalpinia pyramidalis* Tul. e *Cordia leucocephala* Moric que juntas totalizaram 49,29%. No ambiente medianamente degradado *C. pyramidalis* junto a *Aristida adscensionis* L. totalizaram 52,57% dos contatos. No ambiente degradado *A. adscensionis* foi responsável por mais da metade do recobrimento vegetal do solo com 57,16% dos contatos. Com esses resultados observa - se claramente uma modificação na “qualidade” do recobrimento vegetal do solo, onde espécies lenhosas foram gradativamente perdendo espaço para uma espécie herbácea. Devido a seu pequeno porte e reduzida “área de sombreamento” *A. adscensionis* forma uma cobertura de baixa eficácia para o solo. Sendo uma terófito sua população desaparece no período seco, permanecendo no ambiente apenas suas sementes, enquanto o solo fica totalmente exposto à ação dos agentes da erosão.

Em relação às espécies mais importantes para o recobrimento, *C. pyramidalis* (catingueira) apresenta - se amplamente distribuída no Nordeste semi - árido, tendo ampla faixa de tolerância, sendo encontrada em ambientes degradados. No estudo fitossociológico da caatinga do ambiente antropizado I, em Areia, PB, Pereira *et al.*, (2000) encontraram *C. pyramidalis* com densidade relativa de 34,9%. No município de Custódia, PE, a fitossociologia da comunidade de caatinga mostrou que *C. pyramidalis* foi a espécie com maior densidade relativa, 36% (Araújo *et al.*, , 1995). Com relação a *A. adscensionis* (capim panasco) é tratada

por muitos autores como uma espécie indicadora de ambientes degradados (Duque, 1980).

3.4 - Estrutura Vertical

Em todos os ambientes de estudo o estrato mais baixo (0 a 1 m) foi o que apresentou maior número de espécies e de contatos quando comparado com os demais estratos. De maneira geral os valores de número de contatos e de espécies foram decrescentes com o aumento da altura dos estratos e do nível de degradação.

O ambiente conservado apresentou uma distribuição de contatos por estrato vertical mais equitativa que os outros ambientes, e uma vegetação mais alta (5 a 6 m) em comparação com a vegetação do ambiente medianamente degradado (4 a 5m) e do ambiente degradado (2 a 3m).

CONCLUSÃO

A redução da flora com a degradação ambiental foi acompanhada pela diminuição da diversidade.

O recobrimento por tipo de substrato, nas áreas sem cobertura vegetal, mostrou que o percentual de pontos colonizáveis foi maior no ambiente degradado que nos demais ambientes, concluindo - se que a persistência de áreas sem recobrimento vegetal não se dá porque os sítios disponíveis são inadequados ao estabelecimento de novos indivíduos.

O recobrimento vegetal no ambiente conservado foi principalmente realizado por plantas lenhosas que perderam espaço para as herbáceas com o aumento da degradação. No ambiente degradado *A. adscensionis* atingiu sozinha mais da metade de todo o recobrimento do solo. Essa espécie é uma terófito, no período seco apenas suas sementes permanecem no ambiente, o solo fica exposto à ação dos agentes da erosão o que acentua a tendência de degradação do ecossistema.

REFERÊNCIAS

- Araújo, E. L.; Sampaio, E. V. S. B.; Rodal, M. J. N. 1995. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia*. 55(4): 595 - 607.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York, 1262p.
- Duque, J.G. 1980. Solo e Água no polígono das secas. CNPq e Escola Superior de Agricultura de Mossoró. 273p.
- Eiten, G. 1968. Vegetation forms. *Boletim do Instituto de Botânica*. São Paulo: Secretaria da Agricultura. n. 4. 88p.
- Holmgren, M.; Sheffer, M. 2001. El niño as a window of opportunity for the restoration of degraded arid ecosystems. *Ecosystems*, 4: 151 - 159.
- Jacomine, P. K. T. 1996. Solos sob caatingas-características e uso agrícola. In: Alvarez, V. H.; Fontes, L. E. F. & Fontes, M. P. F. *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado*. Viçosa, SBCS, UFV, DPS, p. 95 - 111.
- Maracajá, P. B.; Batista, C. H. F.; Sousa, A. H.; Vasconcelos, W. E. 2003. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo - arbóreo de dois ambientes na vila

Santa Catarina, Serra do Mel, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 3(2): 25 - 32.

Muller - Dombois, D.; Ellenberg, H. 1974. Measuring species quantities. In: *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Wiley & Sons. p. 67 - 92.

Pereira, I. M. 2000. *Fitossociologia de ecossistemas de caatinga sob diferentes níveis de antropismo*. Areia, PB. Dissertação do Curso de Pós Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal da Paraíba.

Rodal, M. J. N.; Nascimento, L. M.; Melo, A. L. 1999. Composição Florística e Fitossociológica de

um Trecho de Vegetação Arbustiva Caducifólia, no Município de Ibimirim, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 13(01): 15 - 28.

Sampaio, E. V. S. B.; Salcedo, I. H. 1997. Diretrizes para o manejo sustentável dos solos brasileiros: região semi - árida. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26, Rio de Janeiro. *Anais dos Simpósios*, CD - ROM, 33p.

Santos, M. F. V. 2003. *Regeneración Pos - incendio de Matorrales em Suelos com Distintas Historia de Uso*. Tese Doutoral. Universidade de Barcelona. 258p.