

ROSELITA ATALGINA DA SILVA

**RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS LENHOSAS DA
CAATINGA NA REGIÃO DE XINGÓ, ALAGOAS.**

**RECIFE – PE
2002**

ROSELITA ATALGINA DA SILVA

**RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS LENHOSAS DA
CAATINGA NA REGIÃO DE XINGÓ, ALAGOAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos necessários à aquisição do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Orientador: Prof. Marcelo Tabarelli

**RECIFE – PE
2002**

SILVA, Roselita Atalgina da
Riqueza e diversidade de espécies vegetais lenhosas da caatinga na região de
Xingó, Alagoas/ Roselita Atalgina da Silva. – Recife, 2002.
60 f.: il., mapa, tabelas e gráficos.

Inclui bibliografia e anexos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCB.
Biologia Vegetal, 2002.

1. Ecologia Vegetal - Caatinga, riqueza, diversidade, plantas lenhosas - I. Título.

Aos meus pais, eternamente jovens e felizes...

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador a minha admiração. Não apenas pelo excelente profissional, mas pelo respeito que tem por seus alunos, com quem de verdade obtive informações valiosas de ecologia e da vida.

O meu sincero muito obrigado.

A todas aquelas que colaboraram para a realização deste trabalho em particular:

Hortensia Bautista, Inara Leal, Luciana Ianuzi, e Claudeci Gonzaga, pela carinhosa amizade e o grande apoio no dia a dia de mestranda.

Denise Moura e João, meus amigos queridos, fruto de Xingó;

Aos meus colegas de orientação: André, Joana, Deyvson, Adriano, Patriota, Felipe, Domingos, Alexandre e Mauricéia, aos momentos de amizade e as muitas vezes que rimos um dos outros ou uns para os outros em nossos dias de aprendizes de Ecologia. Em especial a André, uma pessoa amiga, solidária e estatisticamente correta...

Aos amigos construídos em dias de Xingó, Fabiana, Ramiro, Carla, Alexandre, Ricardo, Luciana, Débora e Soniaeli;

A Hildebrando (PPGBV) e Mario (ZOO), sempre disponíveis a colaborar, aquele abraço;

Aos Herbários RADAMBRASIL, GERALDO MARIS e da UEFS, pela pronta disposição em ajudar. Em especial a minha amiga Maria Clara, Marlene Barbosa e Téo;

A Geraldo Pinto, Hortênsia Bautista, Luciano Paganucci e Iracema (UFRPE) pelas identificações botânicas.

Aos meus irmãos e amigos baianos pelo incentivo.

Aos Biocolegas: Jorge, Adilva, Gleidineia, Aidil, Luciana, Sidney, Luci e Salete pelas muitas coisas boas que vivemos juntos....

Área temática Biodiversidade (Programa Xingó), na pessoa de Dilosa Barbosa pela concessão inicial da bolsa e realizar os primeiros trabalhos de campo.

ROSELITA ATALGINA DA SILVA

**Riqueza e diversidade de espécies vegetais lenhosas na região de
Xingó - Alagoas.**

Dissertação apresentada à banca examinadora:

Dr. Marcelo Tabarelli
(Orientador)

Dr. Antônio Rossano Mendes Pontes

Dra. Dilosa Carvalho de Alencar Barbosa

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
4. MANUSCRITO	14
4.1. RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS LENHOSAS DA CAATINGA NA REGIÃO DE XINGÓ, ALAGOAS	
Título	15
Abstract	16
Introdução	17
Área de Estudo	20
Métodos	21
Resultados	24
Discussão	27
Referências Bibliográficas	31
Apêndice	35
Lista de plantas lenhosas coletadas na área de estudo, Xingó, Brasil.	35
Tabelas	42
Tabela 1. Lista de plantas lenhosas restritas a uma única classe de solo.	42
Tabela 2. Lista de plantas lenhosas restritas a uma única unidade de paisagem.	44
Tabela 3. Riqueza e diversidade nas classes de solo.	46

Tabela 4. Riqueza e diversidade por unidades de paisagem.	47
Figuras	48
Figura 1. Localização da área de estudo	48
Figura 2. Percentual de espécie por classes de solo.	49
Figura 3. Frequência de espécies por classes de solo.	50
Figura 4. Abundância de espécies nas classes de solo.	51
Figura 5. Percentual de espécie por unidade de paisagem.	52
Figura 6. Abundância de espécies por unidades de paisagem.	53
Legendas de figuras	54
5. CONCLUSÕES	55
6. RESUMO	56
7. ABSTRACT	57
ANEXO	58
Normas do periódico escolhido para submeter o manuscrito	

I. INTRODUÇÃO

O Bioma caatinga cobre aproximadamente 910.000 km² do nordeste brasileiro, podendo atingir uma área de 1.000.000 km², que corresponde a 11% do território nacional. O clima é de caráter semi-árido quente, com altas temperaturas, precipitações escassas e irregulares e de 7 a 10 meses de forte estação seca (Nimer 1977, RADAMBRASIL 1983). A temperatura média anual varia de 24 a 26 °C e a precipitação de 250 - 1000 mm/ano (Andrade-Lima 1981).

Veloso *et al.* (1992) classifica a caatinga em Savana-estépica com subformações de acordo com a importância do componente arbóreo (*e.g.*, savana estépica florestada, savana estépica arborizada e savana estépica parque). Esta classificação é baseada não apenas na sua variedade fisionômica, mas principalmente, em sua dupla estacionalidade: um período seco bem marcado e outro de chuvas torrenciais. Os domínios geomorfológicos da caatinga correspondem aos terrenos da porção cristalina e da bacia sedimentar. Essas unidades são caracterizadas por apresentarem solos rasos, argilosos e rochosos (cristalino) e solos profundos e arenosos (sedimentar) (Sampaio 1995). Tais variações, somadas ao clima e relevo, fazem com que a caatinga englobe um número elevado de formações e tipos vegetacionais (Egler 1951, Ferri 1980, Andrade-Lima 1981).

Em contraste com a alta diversidade ambiental, a caatinga apresenta baixa riqueza e diversidade de espécies (Sampaio 1995, Rodal 1992, Rizzini 1997). Geralmente isso é explicado pelos condicionantes abióticos do meio, principalmente os fatores edáficos e climáticos (Rizzini 1997). Caatingas onde as condições ambientais são mais favoráveis geralmente são citadas como tendo maior número de espécies, quando comparadas a outras

regiões com recursos restritos. Essa pobreza é mais acentuada quando relacionadas às unidades geomorfológicas, relevo e solos. A porção sedimentar é mais rica que o cristalino, (Rodal 1992, Lemos 1999); as grandes altitudes apresentam maiores números de espécies que as menores altitudes (Lyra 1984) e os solos mais férteis (de origem sedimentar) apresentam maiores riquezas e densidades de espécies (Andrade-Lima 1981, Rodal 1992). Por isso, solos e unidades de paisagem, definidas a partir de critérios geomorfológicos, têm sido consideradas como variáveis importantes na determinação da composição, riqueza de espécies e estrutura da vegetação da caatinga. Embora o conhecimento dessas relações sejam extremamente importantes para a compreensão da evolução e organização da biota da caatinga, poucos estudos analisaram estas relações com metodologia apropriada.

Assim, o objetivo deste estudo é analisar riqueza, diversidade e distribuição de plantas lenhosas em relação aos solos e unidades de paisagens da caatinga na região de Xingó, Alagoas. Para isso foram testadas hipóteses que consideraram solos e unidades de paisagens como sendo preditoras de distribuição, abundância, riqueza e diversidade de plantas lenhosas na caatinga.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Caatinga é o termo usado para designar uma vegetação fisionomicamente complexa. Essa floresta decídua (*tropical dry forest* sensu Pennington *et al.* 2000) é constituída na maioria das vezes por espécies lenhosas, cactaceae e bromeliaceae, que são distribuídas sob condições de extrema aridez. Apesar da aridez, altas temperaturas, precipitação elevada (embora mal distribuídas) e evaporação intensa, essas plantas ocorrem entre os mais diferentes tipos de solo e unidades geomorfológicas (Andrade-Lima 1981, Mabesoone *et al.* 1987, Rizzini 1997). Embora a precipitação seja alta, o caráter semi-árido do clima é devido à imprevisibilidade da distribuição temporal e espacial das chuvas e não propriamente da sua escassez. Este contraste é também observado no solo, onde a estrutura do relevo, principalmente o núcleo cristalino, faz com que a caatinga apresente um escoamento divergente, liberando água para outras áreas e dando um aspecto ainda mais seco a região (RADAMBRASIL 1983).

Para se adaptar às restritas condições de aridez, as espécies vegetais que habitam a caatinga desenvolveram mecanismos de adaptação os quais permitem conviver com as condições que o meio oferece. Entre as principais adaptações, podemos destacar órgãos de armazenamento de água, ausência de folhas, presença de espinhos, caule suculento nas cactáceas, tuberas aquífera de *Spondias tuberosa* Arruda e a perda de folhas de quase todas as espécies lenhosas da caatinga (Bautista 1986, Fernandes 1998).

De acordo a dupla estacionalidade e os diferentes padrões fisionômicos, a caatinga foi classificada por RADAMBRASIL (1983) como Estepe, com subdivisões denominadas: Estepe-arbórea-aberta, Estepe-arbórea-densa e Parque. Tais subdivisões levaram ainda em consideração a distribuição das espécies, a presença ou ausência de palmeiras, a

precipitação e o grau de aridez. Entretanto, uma nova classificação foi definida por Veloso *et al.* (1992), onde ao termo estepe foi acrescentado savana. Assim, segundo esse autor, a caatinga está classificada como Savana estépica com subformações, savana estépica florestada, savana estépica arborizada, savana estépica parque e savana estépica gramíneo-lenhosa.

As variedades fisionômicas, considerando os fatores do solo e o clima, fizeram com que a caatinga recebesse diferentes divisões. Luetzelburg (1923): divide a caatinga em caatinga arbustiva e caatinga arbórea com 12 subtipos; Para Ferri (1980), existem agreste, carrasco, sertão, cariri e seridó; Egler (1951) reconhece caatinga: seca e agrupada, seca e esparsa e arbustiva densa; Vasconcelos Sobrinho (1941) divide em sertão e agreste e Andrade-Lima (1963), em sertão, agreste, seridó, cariri, tabuleiro e catanduva. Divisões de valor discutível, mas que podem auxiliar em estudos de caatinga.

Em uma nova abordagem, Andrade-Lima (1981) define a caatinga em seis unidades de paisagem com 12 comunidades tipos considerados de acordo com o solo e o clima, mas ressalta a importância geomorfológica e a forte pressão antrópica que existe na área. Ele reconhece que estas unidades não ocorrem de maneira distinta. Admite ainda que na caatinga podem existir mais comunidades tipos que as descritas nos seus estudos. Rodal & Sampaio (2000), numa definição fitofisionômica para a caatinga, relaciona os estudos de Andrade-Lima (1981) e Silva *et al.* (1993) e salienta que das 172 unidades geoambientais, definidas por Silva *et al.* (1993), a caatinga estava presente em 105, mas considera que não são tipos distintos, mas se modificam de acordo os fatores ambientais e a localização.

O domínio morfoclimático das caatingas é caracterizado por um conjunto de depressões intermontanas e interplanálticas semi-áridas, freqüentes afloramentos de rochas de drenagem intermitentes e numerosos campos de inselbergs típicos (Ab'saber 1970). Esse

domínio é situado em terrenos da porção cristalina e da bacia sedimentar, com solos de origem variável, que vão do extremo arenoso ao argiloso, dos rasos e pedregosos aos profundos, dos de baixa fertilidade aos altamente férteis, sendo revestidos por diferentes tipos de caatinga (Ferri 1980, Sampaio 1995, Rizzini 1997).

Em fisionomia ou composição florística a caatinga não apresenta um tipo isolado, ela se relaciona com outras florestas secas do Brasil (Rizzini 1997, Araújo *et al.* 1998) e da América do Sul (Prado & Gibbs 1993). No território nacional, por exemplo, apresenta similaridade florística e fisionômica com florestas secas do Mato Grosso e com o Carrasco, vegetação que ocorre no Ceará e Piauí (Rizzini 1997, Araújo *et al.* 1998). Na América do Sul, a caatinga faz parte de um corredor de vegetação dividido em três núcleos: a caatinga, as missões e o Piedmont, que têm espécies em comum (*e.g.*, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Amburana cearensis* A. C. Smith.) neste corredor de florestas secas (Prado & Gibbs 1993). A presença dessas espécies ligando a caatinga a outras florestas secas parece relacionada a fatores biogeográficos (Pennington *et al.* 2000). Para Andrade-Lima (1982), Bigarrela & Andrade-Lima (1982) e Ab'saber (1992), as fortes alterações climáticas que ocorreram no Quaternário, causando grande impacto nos ecossistema e influenciando na distribuição da flora, permitiu a formação de ambientes hostis para algumas espécies, enquanto outras espécies mais bem adaptadas a estas novas condições acabaram se estabelecendo.

Para justificar as influências que marcaram o quadro fitogeográfico da região, a caatinga apresenta gêneros endêmicos (*Auxemma*, *Fraunhoferia*, *Amburana* e *Myracrodruon*) e um conjunto de espécies notáveis ou exclusivas. Entre elas podemos citar: *Commiphora leptophloeos* J. B. Gillett, *Croton sonderianus* Mull. Arg., *Combretum lanceolatum* Phol ex. Eickl., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Cnidoscolus quercifolius* Pohl

ex. Baill., *Aspidosperma pyrifolium* Mart., *Ceiba glaziovii* K. Schum, entre muitas outras (Fernandes 1998).

Segundo levantamento de estudo feito por Sampaio (1995), a caatinga tem cerca de 437 espécies lenhosas, com 62 destas se distribuindo entre os corredores de florestas secas da América do Sul (Prado & Gibbs 1993). Apesar da variedade de ambientes, a caatinga é citada como pobre em riqueza de espécies (Rodal 1992, Sampaio 1995, Rizzini 1997). Essa pobreza é mais acentuada quando relacionadas às unidades geomorfológicas, relevo e solos. A porção sedimentar é mais rica que o cristalino (Rodal 1992, Lemos 1999); as maiores altitudes apresentam um maior número de espécies que as menores altitudes (Lyra 1984) e os solos mais férteis (de origem sedimentar) apresentam maior riqueza e densidade de espécies (Andrade-Lima 1981, Rodal 1992).

No entanto, a baixa riqueza e diversidade de espécies na caatinga podem ser consideradas um artefato de amostragem. Dos levantamentos realizados para a caatinga a maioria aconteceu próxima a grandes centros onde existe forte pressão antrópica (Rodal 1992, Sampaio 1995). Segundo Tabarelli *et al.* (2000), 41,1% da caatinga ainda não foi amostrada e 80% da área está sub-amostrada, sendo as áreas menos perturbadas as com menores esforços de coleta. Todavia, o estudo realizado por Queiroz (1998) revelou a existência de 280 espécies de Leguminosae para a vegetação de caatinga. Embora essa seja a família mais presente nesse ambiente esse é um número relativamente alto, que deve ser considerado.

Mais que definir padrões de riqueza para a caatinga, seria também interessante entender quais as estratégias desenvolvidas pelas plantas para viver em ambientes que têm longos processos de perturbações e restrições de recursos. Eventos fenológicos são fortemente sazonais e muitas espécies florescem na transição entre o período seco e o

chuvoso (Pennington *et al.* 2000). Espécies consideradas mais abundantes e freqüentes (*e.g.*, *Caesalpinia pyramidalis* Tul. e *Aspidosperma pyriformium* Mart.) têm um histórico de estabilidade que pode levá-las a apresentar dois picos de floração, mesmo nas condições adversas do meio (Barbosa 1989). Assim elas desenvolvem uma maior capacidade de rebrota (*e.g.*, *Caesalpinia pyramidalis*) quando ocorrem queimadas (Sampaio & Salcedo 1993). A existência dessas espécies lenhosas, e o fato delas poderem brotar mesmo na seca, sugerem que as condições do ambiente não são tão adversas à vegetação como podemos imaginar (Rawitscher *et al.* 1952). Sua baixa riqueza pode estar associada ao longo processo de colonização.

A história de devastação da caatinga é quase tão antiga quanto a colonização brasileira. Seu potencial florístico de valor forrageiro, seu bom clima para a pecuária fez com que a proliferação humana fosse espontânea e desordenada. Com a multiplicação desta população, o uso das espécies vegetais para os mais diversos fins (*e.g.*, lenha, carvão, roça, etc.) e as regenerações comidas por cabras ralearam a vegetação (Pinto 1986). Essa caatinga destruída não foi substituída por outra vegetação, apenas empobrecida, quando comparada a que antes existia (Ferri 1980). O problema da caatinga parece ser basicamente o homem e seu comportamento através dos tempos (Pinto 1986).

Apesar da caatinga ocupar uma área de aproximadamente 1.000.000 de km², abrangendo parcela representativa do Nordeste brasileiro (Rizzini 1997, Bautista 1986), ela é pouco estudada e apresenta um dos maiores índices de degradação, pondo em risco a estrutura e distribuição das espécies. Das 64 unidades de conservação presentes nesse bioma, 34,7% são de uso indireto (áreas de proteção ambiental e áreas indígenas). Em conjunto, as áreas de uso direto e indireto representam apenas 6,2% do polígono das caatingas, um valor abaixo do considerado (10-15%) para conservação de biotas tropicais

(Tabarelli *et al.* 2000). Desta forma, seria interessante a criação de unidades de conservação para a caatinga, representando os diferentes ambientes que a compõe, mas sem priorizar áreas já conhecidas em prejuízo das biologicamente importantes (Tabarelli *et al.* 2000).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Saber, A. N. 1970. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia e Geomorfologia. pp. 20-26.
- Ab'Saber, A. N. 1992. A teoria dos refúgios: origem e significado. Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP.
- Andrade-Lima, D. 1963. A fitogeografia do Brasil: Características, problemas e perspectivas. Revista Brasileira de Geografia. pp.81-84.
- Andrade-Lima, D. 1981. The caatinga dominium. Revista Brasileira de Botânica 4:149-153.
- Andrade-Lima, D. 1982. Present-day forest refuges in northeastern Brazil. pp. 245-251. In: Prance, G.T. (ed), Biological diversification in the tropics. Columbia University Press, New York.
- Araújo, F. S., Sampaio, E.V.S.B., Figueiredo, M. A., Rodal, M.J.N. & Fernandes, A. G. 1998. Composição florística da vegetação de carrasco, Novo Oriente, CE. Revista Brasileira de Botânica 22 (2): 105-116.
- Barbosa, D. C. A., Alves, J. L. H., Prazeres, S. M. & Paiva, A. M. A. 1989. Dados fenológicos de 10 espécies arbóreas de uma área de caatinga Alagoinha-PE. Acta Botânica Brasílica 3: 109 – 115.
- Bautista, H. P. 1986. Espécies arbóreas da caatinga – sua importância econômica. Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional, Feira de Santana, BA.

- Bigarella, J. J. & Andrade-Lima, D. 1982. Paleoenvironmental changes in Brazil. pp. 27-40. In: Prance, G.T. (ed), Biological diversification in the tropics. Columbia University Press, New York.
- Egler, W. A. 1951. Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. *Revista Brasileira de Geografia* 13:577-590.
- Fernandes, A. 1998. *Fitogeografia brasileira*. Multigraf Editora Ltda, Fortaleza, CE.
- Ferri, M. G. 1980. *A vegetação brasileira*. EDUSP, São Paulo.
- Lemos, J. R., 1999. *Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho de vegetação arbustivo caducifólia espinhosa no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Luetzelburg, P. 1923. *Estudos botânico do nordeste*. Inspetoria Federal de obras contra as secas, Rio de Janeiro.
- Lyra, A. L. R. T. 1984. Efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus (PE) 1 – condições climáticas. *Anais do XXXIV Congresso Nacional de Botânica*, vol. II. Porto Alegre, RS.
- Mabesoone, J. M., Rolim, J. L. & Lobo, H. R. C. 1987. *Estudos do paleoclima da região semi-árida do nordeste brasileiro*. Centro Técnico Aeroespacial, São José dos Campos, São Paulo.
- Nimer, E. 1977. Clima. pp. 47-48. In: IBGE, *Geografia do Brasil - região Nordeste*. RJ
- Pennington, R.T., Prado, D.E. & Pendry, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27:261-273.
- Pinto, G. C. P. 1986. *Manejo ecológico da caatinga*. Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional. Feira de Santana, BA.

- Prado, D. E. & Gibbs, P. E. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. *Annals of Missouri Botanical Garden* 80:902-927.
- Queiroz, L. P. 1998. Biodiversidade das leguminosas da caatinga e seu potencial forrageiro. XIII Encontro de Genética do Nordeste. Feira de Santana, BA. pp. 204-209.
- RADAMBRASIL. 1983. Levantamento de recursos naturais (anexo); folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Vol. 30. Rio de Janeiro, RJ.
- Rawitscher, K. H., Morello, J. & Paffen, K. H. 1952. Algumas observações sobre a ecologia da vegetação das caatingas. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo. 24: 3
- Rizzini, C. T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. Âmbito cultural Edição Ltda, Rio de Janeiro.
- Rodal, M. J. N. 1992. Fitossociologia da vegetação arbustiva-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.
- Rodal, M. J. N & Sampaio, E.V.S.B. 2000. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na Caatinga: análise preliminar. In: Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. (coord.), Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Petrolina, Pernambuco. www.biodiversitas.org.br/caatinga.
- Sampaio, E. V. S. B. & Salcedo, I.H. 1993. Effect of different fire severities on coppicing of caatinga vegetation in Serra Talhada, PE, Brazil. *Biotropica* 25:452-460.
- Sampaio, E. V. S. B. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. pp. 35-63. In: Bullock, S.H., Mooney, H. A. & Medina, E. (eds), *Seasonal dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge.

- Tabarelli, M., Silva, J. M. C., Vicente, A. & Santos, A. M. 2000. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na Caatinga: análise preliminar. In: Silva, J. M. C. & Tabarelli, M. (coord.), Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Petrolina, Pernambuco. www.biodiversitas.org.br/caatinga.
- Vasconcelos Sobrinho, J. 1941. As regiões naturais de Pernambuco. Arquivo do instituto de pesquisas agropecuárias. Recife, pp. 23-25
- Veloso, H. P., Rangel-Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1992. Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

4. MANUSCRITO

4.1. ARTIGO A SER ENVIADO AO PERIÓDICO: PLANT ECOLOGY

Título: Riqueza e diversidade de plantas lenhosas na vegetação de caatinga no Nordeste do Brasil.

Título conciso: Riqueza e diversidade de plantas da caatinga.

Palavras-chave: Caatinga, riqueza, diversidade, plantas lenhosas.

Autores: Roselita Atalgina da Silva e Marcelo Tabarelli

Instituição: Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Endereço para correspondência: Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. CEP: 50670-901.

ABSTRACT

This study aimed to test the hypothesis that soil and landscape units are predictors of distribution, abundance, species richness and diversity of woody plant species in the caatinga vegetation of northeastern Brazil. The study was carried out in the Xingó region, located between the States of Bahia, Sergipe and Alagoas (09°30' - 10°00' S e 37°30' - 38°00' W). Ninety 0.1-ha plots were set randomly in a region of 60 km x 44.2 km (2652 km²), in which all individuals > 5 dbh were sampled. Within these 90 plots, 101 plant species were recorded. Among these 101 species, 24 were classified as very abundant (> 50 individuals recorded) and 12 as very frequent (record > 39 plots). No species had their distribution associated with both soil and landscape units. In contrast, 15 and 16 species had their abundance associated with different soil types and landscape units, respectively. In addition, only landscape units were associated with differences on species richness and species diversity among the 90 plots. Our results support the idea that soil and landscape units are good predictor of woody plant species abundance as well as of species richness and diversity in the caatinga vegetation of Brazil.

Key-words: Brazil, Caatinga vegetation, soil, species richness, woody plants species.

INTRODUÇÃO

A região fitogeográfica denominada caatinga (Bautista 1986) cobre aproximadamente 910.000 km² do nordeste brasileiro, podendo atingir uma área de até 1.000.000 de km², quando consideradas as áreas marginais de Minas Gerais e Espírito Santo. Isso corresponde a aproximadamente 11% do território nacional (Rizzini 1997). O clima da caatinga é de caráter semi-árido quente com precipitações escassas e irregulares (de 7 a 10 meses de forte estação seca) que, combinada a altas temperaturas (Nimer 1977, RADAMBRASIL 1983), causam intensa evaporação (Mabesoone *et al.* 1987). A temperatura média anual varia de 24 a 26 °C e as precipitações são relativamente elevadas: de 250 - 1000 mm/ano (Andrade-Lima 1981).

A formação da caatinga teve origem a partir das flutuações climáticas do Quaternário, onde se processaram as modificações dos tecidos geocológicos, provocando sérias implicações para a distribuição de floras e faunas nas regiões intertropicais. Em função de mudanças climáticas específicas, como variações de quente e úmido para frio e seco, ocorreu o retraimento de florestas que cederam espaços para a expansão de imensas áreas de caatinga (Ab'Saber 1992). O clima é um dos fatores que exercem maiores efeitos sobre a vegetação, a qual também sofre variações localmente condicionadas pelo solo e relevo. Em decorrência desse fato em muitas regiões encontram-se, lado a lado, formações vegetais representando ecossistemas totalmente distintos (Lyra 1984).

Em função de sua variedade ambiental a caatinga apresenta uma classificação, até certo ponto, bastante complexa. Veloso *et al.* (1992), por exemplo, classifica a caatinga em Savana-estépica com subformações de acordo as unidades geomorfológicas (*e.g.*, savana

estépica florestada, savana estépica arborizada e savana estépica parque). Esta classificação é baseada não apenas na sua variedade fisionômica, mas principalmente, em sua dupla estacionalidade: um período seco bem marcado e outro de chuvas torrenciais. No entanto, esta dupla estacionalidade, quando associada aos solos e ao relevo, faz com que esse ecossistema englobe um número de formações e associações vegetais que diferem em fisionomia e composição florística (Egler 1951, Ferri 1980), recebendo diferentes divisões de acordo a análise de diferentes pesquisadores. Assim, Vasconcelos Sobrinho (1941) denomina agreste e sertão; Luetzelburg (1923): caatinga arbustiva e caatinga arbórea com 12 subtipos; Ferri (1980): agreste, carrasco, sertão, cariri e seridó e Egler (1951): caatinga seca e agrupada, seca - esparsa e arbustiva densa. Tais definições foram criadas principalmente em função da fitofisionomia presente no local de estudo.

Por outro lado, as principais unidades geológicas da região Nordeste são a porção cristalina e as bacias sedimentares, sendo a maior parte da área semi-árida localizada na porção cristalina (Sampaio 1995). Os solos na porção cristalina tendem a ser rasos, argilosos e rochosos, usualmente classificados como latossolos não cálcicos. Já os solos em material sedimentar tendem a ser profundos e arenosos, usualmente classificados como latossolos arenosos (Sampaio 1995). A caatinga implantada sobre o cristalino tem um potencial de água subterrâneo quantitativa e qualitativamente inferior a caatinga sobre o sedimentar (Pinto 1986). Por esta razão, poderíamos supor que a caatinga sobre solos arenosos apresentaria um maior desenvolvimento da vegetação. No entanto, Andrade-Lima (1981), em suas descrições das unidades de caatinga, considera que a vegetação sobre os solos cristalinos apresenta maior porte e densidade de indivíduos. Quanto a variações altitudinais, Ferraz *et al.* (1998), estudando a diversidade de espécies em 1.100, 900, 700 e 500 m, verificaram que um maior número de espécies ocorre entre 1.100 e 900m. Esses

valores podem estar relacionados às condições menos severas de temperatura e pluviosidade. Em altas altitudes há uma maior taxa de precipitação e umidade relativa, menores temperaturas e uma maior fertilidade dos solos.

Apesar dessa alta diversidade de ambientes, a caatinga foi tida como pobre em riqueza e diversidade de espécies (v. Rodal 1992, Sampaio 1995, Rizzini 1997). Por outro lado, Silva & Dinnouti (1996) defendem que essa região foi muito pouco amostrada, o que pode ter subestimado bastante a presença de organismos. Na realidade, onde as condições ambientais são mais favoráveis a caatinga tem maior número de espécies, ao contrário do que ocorre em ambientes que apresentam restrições de recursos (Rizzini 1997). Dentro desse contexto, solos e unidades de paisagem definidas, a partir de critérios geomorfológicos, têm sido considerados como variáveis importante na determinação da composição, riqueza de espécies e estrutura da vegetação da caatinga. Embora o conhecimento de suas relações seja extremamente importantes para o conhecimento da evolução e organização da biota caatinga, poucos estudos analisaram suas relações.

Neste estudo são analisadas, em uma escala regional, a riqueza e diversidade de plantas lenhosas relacionadas aos tipos de solos e unidades de paisagem da caatinga. Para isso foram testadas hipóteses que relacionam solos e unidades de paisagem como preditores de composição, abundância e riqueza de plantas lenhosas na caatinga.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está situada no nordeste oriental do Brasil, em caatingas localizadas em municípios dos estados da Bahia (Paulo Afonso), Sergipe (Canindé de São Francisco) e Alagoas (Piranhas, Olho D'água do Casado e Delmiro Gouveia), na bacia do rio São Francisco, próximo à hidrelétrica Xingó (09°30' - 10°00' S e 37°30' - 38°00' W) (Fig.1). Segundo RADAMBRASIL (1983), a área de estudo pertence principalmente ao domínio morfoestrutural representado pela unidade geomorfológica do pediplano do baixo São Francisco. Essa unidade tem como característica a uniformidade de feições, exibindo vastos planos e elevações residuais, constituindo no conjunto, uma depressão pediplanada limitada por relevos escarpados. Os solos que predominam na área são: os Litólicos, Cambissolos, Podzólicos Eutróficos, Bruno não-cálcico e Planossolos. O clima é o semi-árido quente, marcado pelas precipitações escassas, mal distribuídas e um longo período de seca. As precipitações anuais são em torno de 600 a 700 mm. No entanto, índices inferiores são observados em Canindé de São Francisco, que pode chegar a menos de 500 mm. As temperaturas médias anuais são em torno de 25 a 27°C nos meses mais quentes, caindo para menos de 21°C nos meses mais frios ao longo do rio São Francisco (PLGGBB 1988). A vegetação é de caatinga, savana-estépica-arborizada (Veloso *et al.* 1992).

A área encontra-se bastante modificada devido a ação antrópica. A agropecuária é uma das principais atividades econômica no local, onde a produtividade depende dos rigores da seca. Há criação de bovinos e caprinos e muito comum o plantio de palma como forrageira para o gado e os caprinos. A vegetação tem um longo histórico de corte para produção de carvão e lenha (Santos & Tabarelli 2002).

MÉTODOS

Distribuição, abundância, riqueza e diversidade de espécies lenhosas

A fim de verificar a influência das classes de solo e das unidades de paisagem sobre a distribuição, abundância, riqueza e diversidade de plantas lenhosas na caatinga, foram realizados inventários florísticos em diferentes fisionomias de caatinga na região de Xingó. Foram distribuídas aleatoriamente e depois georeferenciadas 90 parcelas de 10 x 100 m (0,1 ha) em um polígono de 60 km x 44,2 km (2652 km²), onde todos os indivíduos lenhosos (árvores e arbustos), com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 5 cm foram amostrados. Para cada um dos indivíduos foi anotada altura, diâmetro a altura do peito e número de ramificações. Representantes de todos os indivíduos amostrados foram coletados material botânico para identificação. Todo o material botânico foi processado ainda em campo e identificado nos herbários RADAMBRASIL (IBGE-Salvador) e da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). O material botânico está depositado no herbário Geraldo Mariz, Universidade Federal de Pernambuco, registros de nº 30.444 a 30.875.

Na área de estudo ocorreram seis classes de solo (conforme mapa de solos em escala 1:8000.000 IBGE 1985) e cinco unidades de paisagem descritas a seguir. *Solos*: (1) Areias quartzosas distrófica - são solos arenosos, profundos e bem drenados, que ocorrem em faixas de terrenos onde predominam relevos suaves ou suavemente ondulados. Ocorrem sob vegetação de caatinga ou transição caatinga-floresta estacional-savana (350-600 mm); (2) Bruno não cálcico - tem ocorrência bastante significativa no semi-árido. São de baixa fertilidade, bem drenados, susceptíveis a erosão e de rasos a pouco profundos. Ocorrem em relevo plano e suavemente ondulado (380-750 mm); (3) Litólicos distrófico - são solos

pouco desenvolvidos, rasos, rochosos, bem drenados, susceptíveis a erosão e de textura arenosa. Predomina sob vegetação de caatinga e relevo forte ondulado e montanhoso (400-1 300 mm); (4) Planossolo solódico - são solos de predomínio arenoso (horizonte A) e argiloso (horizonte B), mal drenado, de pouco permeável a profundamente permeável (quando seco). Relevo plano e suave ondulado, sua vegetação característica é a caatinga hiperxerófila, (450-1 200mm); (5) Regossolo eutrófico - são profundo a muito profundo, arenosos, bem drenados, de relevo plano e suave ondulado, (500-900 mm) e (6) Solo não identificado.

Unidades de paisagem: (1) *Canyon*- vales de paredes abruptas, encaixados, os quais adquirem características mais típicas quando cortam estruturas sedimentares que pouco se afastam do horizonte; (2) *Ravina* - é um processo erosivo que ocorre nas laterais dos *Canyon*, causado pelo escoamento de água da superfície em direção ao fundo dos vales; (3) *Serra* - são terrenos acidentados com fortes desníveis que constituem escarpas ou agrupamentos de *inselbergues*; (4) *Tabuleiro arenoso* - estrutura topográfica plana sedimentar e de baixa altitude semelhante a planaltos, terminados geralmente de forma abrupta e onde predomina solos arenosos e (5) *Tabuleiro argiloso* - forma topográfica plana sedimentar e de baixa altitude, semelhante a planaltos, terminados geralmente de forma abrupta e onde predomina solos argilosos.

O número de parcelas por classes de solo e unidades de paisagem se deu em função da distribuição dos remanescentes de caatinga na área de estudo e, desta forma, o número não foi homogêneo entre as classes e unidades. Mais especificamente, apenas 1 parcela ocorreu em Areia quartzosas, 52 no Bruno não cálcico, duas parcelas ocorreram no Litólicos distrófico e duas no Não identificado, 11 no Planossolo solódico e 22 no

Regossolo eutrófico. Quanto as unidades de paisagem, 19 ocorreram no *Canyon*, 9 na Ravina, 19 na Serra, 21 no Tabuleiro arenoso e 22 no Tabuleiro argiloso.

A identificação das parcelas em cada classe de solo e unidade de paisagem foram feitas através do cruzamento de mapas digitais, utilizando-se o programa ArcView 3.1 (ESRI 1998). Para cada parcela obteve-se a composição de plantas lenhosas, a riqueza de espécies, a diversidade (calculada pelo índice de Shannon-Wiener (Krebs 1989) e a abundância (*i.e.* número total de indivíduos amostrados) de cada espécie.

Análise estatística

A distribuição (número de parcelas) e a abundância das espécies (número total de indivíduos amostrados) por classes de solo e unidade de paisagem foram analisadas através teste G (Sokal & Rohlf 1995). Apenas espécies que ocorreram em pelo menos 39 parcelas e apresentaram mais de 50 indivíduos amostrados foram analisadas. Diferenças de riqueza e diversidade de espécies entre classes de solo e unidades de paisagem foram analisadas através de testes t. A normalidade dos dados foi verificada através de testes de Lilliefors (Zar 1996). Todas as análises foram feitas com o apoio do programa Systat 6.0 (Wilkinson 1996).

RESULTADOS

Distribuição e abundância das espécies lenhosas no solo

Foram amostradas 101 espécies lenhosas (Apêndice1) distribuídas em 6 diferentes classes de solo. Destas, 36 (35,6%) foram restritas a apenas uma classe de solo (Tabela 1), 27 (26,7%) a duas classes, 8 (7,9%) a três classes de solo, 14 (13,8%) a quatro classes, 12 (11,88%) a cinco classes e apenas 4 (3,9%) espécies estiveram presentes em todas as classes de solo (Fig.2). Apesar de 36 espécies estarem restritas a uma classe de solo, isso ocorreu em função destas serem raras na área de estudo e não como uma resposta ao tipo de solo ou unidade de paisagem.

Entre as 101 espécies, 12 (11,8%) foram consideradas muito freqüentes (ocorreram em 81-39 parcelas), 22 (21,78 %) freqüentes (27-9) e 67 (66,3%) pouco freqüentes (< 9 parcelas). A freqüência de ocorrência das 12 espécies muito freqüentes não diferiu da freqüência de ocorrência das parcelas por classes de solos, conforme ilustrado por *Caesalpinia pyramidalis* Tul, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Aspidosperma pyriforme* Mart.(Fig. 3).

Relativo a abundância das espécies, 15 (14,8%) foram consideradas muito abundantes (6013-200 indivíduos amostrados), 09 (9,9%) abundantes (199-50) e 76 (75,2%) pouco abundantes (< 50 indivíduos no total das 90 parcelas). Entre as 24 espécies muito abundantes e abundantes, foram observadas 16 espécies com abundâncias associadas a classes de solos, como exemplificado por *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (N= 839; G = 16,5; g.l.= 4; P = 0,002) e *Mimosa tenuiflora* Benth. (N= 806; G = 60,2; g.l.= 4; P < 0,001) (Fig. 4).

Distribuição e abundância das espécies lenhosas nas unidades de paisagem

Das 101 espécies amostradas, 37 (36,3%) eram restritas a uma única unidade de paisagem (Tabela 2), 17 (16,8%) a duas unidades, 11 (10,8%) a três unidades, 7 (6,9%) a quatro unidades e 29 (28,7%) espécies estavam presentes em todas as unidades de paisagem (Fig.5). Como observado nas classes de solo, as espécies muito freqüentes não apresentaram distribuição associada a unidades de paisagem. Entre as 24 espécies muito abundantes e abundantes foram observadas 15 com abundâncias associadas à unidades de paisagem, como exemplificado por *Myracrodruon urundeuva* Allemão (N= 327; G = 31,8; g.l. = 4; P < 0,001) e *Ziziphus joazeiro* Mart. (N= 207; G = 53,6; g.l. = 4; P < 0,001; Fig. 6).

Riqueza e diversidade de espécies nos solos

Nas diferentes classes de solo a riqueza variou entre $12,5 \pm 3,5$ espécies/0,1 ha (média \pm desvio padrão) no solo Litólico distrófico e $14,8 \pm 3,7$ espécies/0,1 ha no Planossolo solódico, não havendo diferença significativa entre estes valores. Da mesma forma, não houve diferença significativa entre as diferentes classes de solo e a diversidade de espécies, a qual variou entre 2,53 na Areias quartzosas distróficas e 2,18 bits por indivíduo no Regossolo eutrófico (Tabela 3).

Riqueza e diversidade de espécies nas unidades

As unidades de paisagem apresentaram diferenças significativas na riqueza e na diversidade de espécies. A riqueza variou entre $11,05 \pm 3,7$ espécies/0,1 ha no *Canyon* e $16,5 \pm 5,0$ espécies/0,1 ha no Tabuleiro arenoso, uma diferença significativa de 49% (F = 4,83; g.l.= 4; P = 0,0018). Mais especificamente a riqueza no Tabuleiro Arenoso foi

significativamente maior do que no *Canyon*, na Ravina e no Tabuleiro argiloso (Tabela 4). Da mesma forma, a diversidade no Tabuleiro arenoso foi significativamente maior do que em todos os outros tipos de unidades de paisagem ($F = 3,25$; g.l.= 4; $P = 0,014$).

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que solo e unidade de paisagem são preditores de abundância das plantas lenhosas da caatinga. Quanto a unidade de paisagem, esta foi preditora de riqueza e diversidade de espécies. Porém, ao contrário do esperado, nem solos nem unidades de paisagem estiveram relacionados com a distribuição (*i.e.*, frequência de ocorrência) das espécies de plantas lenhosas na área de estudo.

Na realidade, a idéia de solos e unidades de paisagem ou unidades geomorfológicas como preditoras de distribuição de plantas lenhosas na caatinga em diferentes escalas espaciais é bastante antiga. Em escala macro Andrade-Lima (1981), em uma classificação para as regiões áridas brasileiras, reconheceu seis unidades paisagística em 12 comunidades-tipos distribuídas na caatinga, em função dos fatores pedológicos, climáticos e riqueza de espécies por unidade. Segundo este autor, tais fatores (pedológicos, climáticos) são os responsáveis pela estrutura e composição da vegetação. Ele salienta ainda que talvez exista um número maior de tipos de comunidades onde comunidades menores possam estar inseridas umas nas outras. No entanto, as informações climáticas e pedológicas foram insuficientes, dificultando a correlação entre os fatores físicos e a vegetação.

Em escala meso (cristalino *vs.* sedimentar) Rodal (1984), baseada nas caatingas de Pernambuco em áreas de cristalino, sedimentar e serra, observou que das variáveis ecológicas definidas para seu estudo, geomorfologia, fertilidade e disponibilidade hídrica, são fatores condicionantes na distribuição das espécies. Esta autora salienta que as classes geomorfológicas possuem forte diversidade florística, que define áreas com condições ecológicas distintas, havendo assim uma relação positiva entre espécies e unidades de paisagem. Em análise feita em outros municípios do mesmo estado, Rodal (1992) ainda

reforça que a partir do solo pode ser explicada a variedade de fisionomias e dos conjuntos florísticos das caatingas do sertão pernambucano.

Já em escala micro, Fonseca (1991), buscando estabelecer uma relação entre clima-solo-vegetação em municípios de Sergipe, concluiu que a área estudada possui um tipo único de vegetação (caatinga hiperxerófila arbórea densa). Para ele, essa vegetação sofre variações de acordo com os fatores edáficos, fazendo com que haja aumento ou diminuição na abundância das espécies. Entretanto, este autor ressalta que há uma forte pressão antrópica no local, que descaracterizam as fisionomias da vegetação. Além disso, Bullock (1995) apresenta evidências de que em florestas secas os solos são capazes de predizer a distribuição de espécies com diferentes síndromes de dispersão.

Relações entre solos, unidades de paisagem e unidades geomorfológicas e distribuição e abundância de plantas lenhosas na caatinga são esperadas devido à heterogeneidade ambiental deste ecossistema. Na caatinga são encontradas pelo menos 11 classes de solo em relevos que variam principalmente, de plano a suave ondulado (RADAMBRASIL 1983, Cavedon 1986), formando um mosaico de condições de fertilidade e de disponibilidade hídrica. Associada a esta variação natural agrega-se a pressão antrópica, representada principalmente pela pecuária e agricultura de subsistências instaladas nos ambientes mais favoráveis (vales ou baixadas).

Na caatinga, é ainda comum o corte e queima das espécies vegetais lenhosas. Boa parte dessas espécies responde bem ao corte, com uma grande capacidade de rebrota indicando uma resposta positiva à perturbação. No entanto, estas espécies respondem de formas diferentes a queima: em *Mimosa* sp., por exemplo, ocorre aumento na abundância de indivíduos e *Caesalpinia pyramidalis* é a única espécie que adquire uma capacidade maior de rebrotar quando queima (Sampaio & Salcedo 1993). Esta diferença de resposta à

queima pelas espécies pode causar diferença na riqueza e diversidade da vegetação, já que algumas espécies podem ser dizimadas com este processo. Mais que propriedades edáficas, repetidos distúrbios podem ser uma força dominante na composição e estrutura de florestas secas (Gonzalez & Zak 1996).

Na realidade essas relações também são comum numa escala global. Solos parecem ser preditores de distribuição de plantas lenhosas em diversos ecossistemas (Gentry 1995). Gentry & Emmons (1987) consideram que a riqueza, densidade e a diversidade das espécies em florestas tropicais estão relacionadas com a precipitação e a fertilidade de solos. Em áreas com fraca estação seca intermediada por solos ricos existe maior diversidade de espécies que em áreas com estações secas bem pronunciadas e solos pobres. Comparando florestas úmidas e secas, Muphy & Lugo (1986) e Gentry (1995) comentam que há uma menor riqueza e diversidade de espécies nas florestas secas.

Na escala espacial deste estudo não se encontrou evidência de que solos e unidades de paisagens predizem distribuição de espécies de plantas lenhosas na caatinga. No entanto, como esperado para esse bioma, os solos predizem a abundância de espécies. Quanto às unidades de paisagens, além da abundância, elas também predizem a riqueza e diversidade de espécies de plantas lenhosas. Em outras palavras, não foram observadas espécies restritas ou ocorrendo preferencialmente em determinados tipos de solos ou unidades de paisagem. As espécies que ocorrem em um único tipo de solo ou unidade paisagem (*e. g.* *Byrsonima dyspar* Griseb., *Balfourodendron riedelianum* Engl. e *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill.) são a princípio raras, não sendo provável a sua ocorrência em mais de um tipo de solo ou unidade. Não podemos afirmar que elas possuem distribuições reguladas por esses fatores, são na realidade espécies de distribuições ecológicas restritas. Quanto as diferentes unidades de paisagens da caatinga, essas podem ser mais ou menos ricas ou diversas.

O padrão encontrado neste estudo é o esperado em biotas que apresentam flora ou fauna distribuídas de acordo com o conceito de *nestedness*, ou seja, ao longo de um gradiente de condições ambientais, os locais mais restritivos abrigam sub-grupos de espécies que ocorrem nos ambientes menos restritivos e desta forma com maior riqueza de espécies (Atmar & Patterson 1993). Se aceitarmos que determinados tipos de solo ou unidades de paisagem como o *Canyon* e as serras são ambientes restritos ao estabelecimento de plantas lenhosas quando comparados com o tabuleiro sertanejo, podemos prever então que estas unidades abrigam apenas um sub-grupo da flora do tabuleiro.

Independente dos processos que determinam a frequência e a abundância das espécies lenhosas na caatinga, os resultados deste estudo confirmam a idéia empírica que solos e, principalmente unidades de paisagem são preditores não só da abundância, mas da riqueza e da diversidade de plantas lenhosas que ocorrem na caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Saber, A. N. 1992. A teoria dos refúgios: origem e significado. Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP.
- Andrade-Lima, D. 1981. The caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 149-153.
- Araújo, E. L., Sampaio, E.V.S.B. & Rodal, M. J. N. 1995. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatingas de Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 55: 595-607.
- Atmar, W. & Patterson, B. D. 1993. Measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitats. *Oecologia* 96: 373-382.
- Barbosa, D. C. A., Silva, P. G. G. & Barbosa, M. C. A. 2001. Tipos de frutos e síndromes de dispersão de espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. In: Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (Orgs.), *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. pp. 609-622. Recife: SECTMA e Editora Massangana.
- Bautista, H. P. 1986. Espécies arbóreas da caatinga – sua importância econômica. Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional, Feira de Santana, BA. pp. 117-140.
- Bullock, S. H., 1995. Plant reproduction in neotropical dry forest. pp. 277-303 in Bullock, S. H., Mooney, H. A. & Medina, E. (eds.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cavedon, A. D. 1986. Classificação, características morfológicas, físicas e químicas dos principais solos que ocorrem no semi árido brasileiro. Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional, Feira de Santana, BA. pp. 73-91.
- Egler, W. A. 1951. Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. *Revista Brasileira de Geografia*. 13: 577 - 590.

- ESRI, 1998. Arcview 3. 1. Esri, United States.
- Ferraz, E. M. N, Rodal, M. J. N., Sampaio, E. V. S. B. & Pereira, R. C. A. 1998. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e Brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica*, 21(1): 7-15.
- Ferri, M. G. 1980. *A Vegetação Brasileira*. EDUSP, São Paulo.
- Fonseca, M. R. 1991. *Análise da vegetação arbustivo-arbórea da caatinga hiperxerófila do Nordeste do Estado de Sergipe*. Tese de doutorado. Campinas: Universidade de Campinas.
- Gentry, A. H. & Emmons, L. H. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of Neotropical forests. *Biotropica*, 19: 216-227.
- Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *Seasonally dry tropical forests*. S. H. Bullock, Mooney, H. A. & Medina, E. London, Cambridge University Press: 147-193.
- Gonzalez, O. J. & Zak, D. R. 1996. Tropical Dry Forests of St. Lucia, West Indies: Vegetation and Soil Properties. *Biotropica* 28: 618 – 626.
- IBGE. 1985. *Atlas nacional do Brasil: região Nordeste*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. University of British Columbia, Harper Collinspublishers.
- Luetzelburg, P. 1923. *Estudos botânico do Nordeste*. Rio de Janeiro, Inspetoria Federal de obras contras as secas, 3: 1.
- Lyra, A. L. R. T. 1984. Efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus (PE) 1 – condições climáticas. *Anais do XXXIV Congresso Nacional de Botânica*, vol. II. Porto Alegre, RS.

- Mabesoone, J. M., Rolim, J. L. & Lobo, H. R. C. 1987. Estudos do paleoclima da região semi-árida do nordeste brasileiro. Centro Técnico Aeroespacial, São José dos Campos, São Paulo.
- Murphy, P. G. & Lugo, A. E. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17: 67-88.
- Nimer, E. 1977. Clima. In: IBGE. Geografia do Brasil; região Nordeste. RJ. pp. 47-48.
- Pennington, R. T.; Prado, D. E. & Pendry, C. A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27: 261-273.
- Pinto, G. C. P. 1986. Manejo ecológico da caatinga. Simpósio sobre caatinga e sua exploração racional. Feira de Santana, BA.
- Programa de Levantamento Geológico Básicos do Brasil 1988. Piranhas-folhas SC.24-x-c-VI Sergipe/Alagoas/Bahia. Brasília, DF.
- RADAMBRASIL. 1983. Levantamento de recursos naturais (anexo); folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Vol. 30. Rio de Janeiro, RJ.
- Rizzini, C. T. 1997 Tratado de fitogeografia do Brasil. Âmbito cultural Edição Ltda, Rio de Janeiro, RJ.
- Rodal, M. J. N. 1984. Fitoecologia de uma área do Médio Vale do Moxotó, Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Rodal, M. J. N. 1992. Fitossociologia da vegetação arbustiva-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.
- Sampaio, E. V. S. B. & Salcedo, I. H. 1993. Effect of different fire severities on coppicing of caatinga vegetation in Serra Talhada, PE, Brazil. *Biotropica* 25(4): 452 – 460.

- Sampaio, E. V. S. B. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. In: Seasonal dry Tropical forests, Bullock, S. H.; Mooney, H. A. & Medina, E. (Eds). pp: 35 – 63. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Santos, A. M. & Tabarelli, M. 2002. Distance from roads and cities as a predictor of habitat loss and fragmentation in the caatinga vegetation of Brazil. *Brazilian Journal of Biology* (in press).
- Silva, J. M. C. & Dinnouti, A. 1996. Análise de Representatividade das unidades de conservação federais de uso indireto na Floresta Atlântica e Campos Sulinos. Páginas 1-16 in Workshop de Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste. 1996. Campinas, São Paulo.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995. *Biometry*. W. H. Feeman and Company, New York.
- Vasconcelos Sobrinho, J. 1941 As regiões naturais de Pernambuco. *Arquivo do instituto de pesquisas agropecuárias*. Recife, pp. 23-25.
- Veloso, H. P., Rangel-Filho, A L. R. & Lima, J. C. A, 1992 *Classificação da Vegetação Brasileira*, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, RJ.
- Wilkinson, L. 1996. SYSTAT, version 6.0. SPSS, Chicago, Illinois, USA.
- Zar, J. H., 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, London.

APÊNDICE

Lista de espécies e suas respectivas frequência e abundância nas 90 parcelas amostradas nos diferentes tipos de solos e unidades de paisagem reconhecidas para a caatinga da região de Xingó, Alagoas, Brasil.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	FREQUÊNCIA			ABUNDÂNCIA
	Parcelas	Solos	Unidades	TOTAL Número de indivíduos
ACANTHACEAE				
<i>Ruellia asperula</i> Benth. & Hook. F.	1	1	1	1
ANACARDIACEAE				
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	56	5	5	327
<i>Schinopsis glabra</i> (Engl.) F. A. B & T. Mey	68	5	5	192
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	18	5	5	22
ANNONACEAE				
<i>Annona coriacea</i> Mart.	4	2	1	6
APOCYNACEAE				
<i>Allamanda blanchetti</i> A. DC.	2	1	1	2
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	78	6	5	1219
BIGNONIACEAE				
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.	15	3	4	231
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	4	2	3	8
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.ex.DC.) Toledo	5	2	2	21

 BOMBACACEAE

<i>Ceiba glaziovii</i> K. Schum	3	3	3	11
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St. Hil) A A.Robyns	17	3	5	25

BORAGINACEAE

<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) H. B. K.	18	4	4	69
<i>Cordia insignis</i> Cham.	5	2	4	11
<i>Cordia latiloba</i> I. M. Johnston	4	2	2	4
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	2	2	2	4
<i>Cordia multispicata</i> Cham.	2	1	2	5

BURSERACEAE

<i>Commiphora leptophloeos</i> J. B. Gillett	53	5	2	206
--	----	---	---	-----

CAPPARACEAE

<i>Capparis flexuosa</i> L.	17	4	5	34
<i>Capparis jacobinae</i> Moric.	4	2	3	9

CELASTRACEAE

<i>Maytenus rigida</i> Mart.	55	6	5	330
------------------------------	----	---	---	-----

COMBRETACEAE

<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	5	4	1	19
--------------------------------------	---	---	---	----

ERYTHROXYLACEAE

<i>Erythroxylum</i> sp.	3	3	3	3
<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.	6	1	2	14

EUPHORBIACEAE

<i>Acalypha multicaulis</i> Muell. Arg.	3	3	2	3
<i>Cnidoscolus obtusifolius</i> Pohl ex. Baill.	9	3	3	84
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl ex. Baill.	17	5	5	73
<i>Croton argirophylloides</i> Mull. Arg.	1	1	1	1
<i>Croton micans</i> Sw.	2	2	2	3
<i>Croton sonderianus</i> Mull. Arg.	4	1	2	133
<i>Ditax malpighiacea</i> (Ule) Pax & K. Hoffm.	1	1	3	5
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	75	5	5	839
<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	1	1	1	1
<i>Manihot</i> sp.	12	3	5	89
<i>Manihot</i> cf. <i>dichotoma</i> Ule	3	2	3	24
<i>Manihot</i> cf. <i>pseudoglaziovii</i> Pax & K. Hoffm.	3	3	2	8
<i>Manihot</i> cf. <i>esculenta</i> Crantz.	6	2	3	17
<i>Manihot epruinosa</i> Pax & K. Hoffm.	1	1	1	5
<i>Sapium glandulatum</i> Vell	18	4	4	51
<i>Sebastiania</i> cf. <i>brasiliensis</i> Spreng.	3	2	1	38

FLACOURTIACEAE

<i>Prockia crucis</i> L.	1	1	1	1
--------------------------	---	---	---	---

LEG. – CAES.

<i>Bauhinia cattingae</i> Harms	16	3	5	244
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	15	4	5	395
<i>Bauhinia pentandra</i> (Bong.) Vog. ex. Steud.	22	4	5	330

<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex. Tul.	17	5	5	34
<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart.	3	2	2	24
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	81	6	5	6013
<i>Chamecrista desvauvii</i> Killep	1	1	1	2
<i>Chamecrista</i> sp.	1	1	1	1
<i>Peltogyne pauciflora</i> Benth.		1	2	5
<i>Senna spectabilis</i> H. S. Irwin & R. C. Barneby	1	1	1	1
LEG. – MIM.				
<i>Acacia</i> sp.	1	1	1	2
<i>Acacia bahiensis</i> Benth.	10	4	5	45
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	1	1	1	1
<i>Acacia piauhiensis</i> Benth.	1	1	1	2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	55	5	5	526
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G. P. Lewis	13	5	4	47
<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	58	5	5	806
<i>Mimosa</i> sp.	1	1	1	11
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M. P.Lima. &				
Lima	27	4	5	87
<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.	2	2	2	33
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	53	5	5	366
<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.	26	5	5	71

 MALPIGHIACEAE

<i>Byrsonima dispar</i> Griseb.	1	1	1	1
<i>Byrsonima gardnerana</i> A. Juss.	3	1	2	4
<i>Byrsonima vaccnifolia</i> Juss..	2	1	2	13
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	15	4	5	66

MYRTACEAE

<i>Eugenia</i> sp.	1	1	1	1
<i>Psidium</i> sp.	1	1	1	4
Sp. 1	1	1	1	1
Sp. 2	1	1	1	1
Sp. 3	1	1	1	1
Não identif.	2	2	1	2

NYCTAGINACEAE

<i>Guapira</i> cf. <i>laxa</i> (Netto) Lundell.	16	4	5	39
<i>Guapira</i> sp.	9	4	4	18
<i>Pisonia</i> sp.	1	1	2	4

OLACACEAE.

<i>Ximenia americana</i> L.	6	4	2	12
-----------------------------	---	---	---	----

POLYGONACEAE

<i>Triplaris gardneriana</i> Weed.	2	2	2	11
------------------------------------	---	---	---	----

RHAMNACEAE

<i>Rhamnidium molle</i> Reiss.	7	2	5	20
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	39	5	5	207

RUBIACEAE

<i>Alibertia</i> sp.	16	4	5	42
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex. Muell. Arg.	4	2	1	17
<i>Guettarda</i> sp.	1	1	1	2
sp.	1	1	1	1
<i>Tocoyena</i> cf. <i>Brasiliensis</i> Mart.	3	2	2	3
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. Et. Schult.) K.Schum.	8	2	5	29

RUTACEAE

<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	1	1	1	3
--	---	---	---	---

SAPOTACEAE

<i>Sideroxylon obtusifolium</i> T. D. Penn.	47	4	5	228
---	----	---	---	-----

SAPINDACEAE

<i>Allophylus quercifolius</i> Mart. Radlk.	8	2	5	48
---	---	---	---	----

SOLANACEAE

<i>Capsicum flexuosum</i> Sendt.	1	1	1	1
<i>Solanum</i> sp.	2	1	2	2
Sp. 1	1	1	1	2

VERBENACEAE

<i>Lantana</i> sp.	1	1	1	3
<i>Lantana</i> sp.	1	1		1
<i>Lantana camara</i> Linn.	1	1	1	2
<i>Lippia gracilis</i> Phil.	1	2	2	6
<i>Lippia microphylla</i> Cham.	5	1	3	35

<i>Vitex gardneriana</i> Schau.	4	3	3	20
---------------------------------	---	---	---	----

Solos: (I) Areia quartzosas distrófica; (II) Bruno não cálcico; (III) Litólico distrófico; (IV)

Não identificado; (V) Planossolo solódico e (VI) Regossolo eutrófico.

Unidades: (I) *Canyon*; (II) Ravina; (III) Serra; (IV) Tabuleiro arenoso e (V) Tabuleiro argiloso.

Tabela 1. Lista de espécies restritas a apenas uma classe de solo na área de estudo em Xingó, Brasil.

ESPÉCIES	CLASSES DE SOLO					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Acacia</i> sp.		1				
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.		1				
<i>Acacia piauhiensis</i> Benth.				1		
<i>Allamanda blanchetti</i> A. DC.		1				
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.		1				
<i>Byrsonima dispar</i> Griseb.		1				
<i>Byrsonima gardnerana</i> A. Juss.		1				
<i>Byrsonima vaccnifolia</i> Juss.		1				
<i>Capsicum flexuosum</i> Sendt.		1				
<i>Chamecrista desvauvii</i> Killep		1				
<i>Chamecrista</i> sp.		1				
<i>Combretum lanceolatum</i> Phol ex. Eickl.					1	
<i>Cordia multispicata</i> Cham.		1				
<i>Croton argiophylloides</i> Mull. Arg.		1				
<i>Croton sonderianus</i> Mull. Arg.						1
<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.		1				
<i>Eugenia</i> sp.		1				
<i>Guettarda</i> sp.		1				

<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	1		
<i>Lantana</i> sp.	1		
<i>Lantana</i> 1			1
<i>Lantana</i> 2			1
<i>Lantana camara</i> Linn.	1		
<i>Lippia microphylla</i> Cham.	1		
<i>Manihot epruinosa</i> Pax & K. Hoffm.			1
<i>Mimosa</i> sp.			
Myrtaceae 1	1		
Myrtaceae 2	1		
Myrtaceae 3	1		
<i>Peltogyne pauciflora</i> Benth.	1		
<i>Prockia crucis</i> L.		1	
<i>Psidium</i> sp.			1
Rubiaceae	1		
<i>Ruellia asperula</i> Benth. & Hook. F.		1	
<i>Senna spectabilis</i> H. S. Irwin & R. C.			
Barneby	1		
Solanaceae	1		
Solanaceae		1	1

Solos: (I) Areia quartzosas distrófica; (II) Bruno não cálcico; (III) Litólico distrófico; (IV) Não identificado; (V) Planossolo solódico e (VI) Regossolo eutrófico.

Tabela 2. Lista de espécies restritas a apenas uma unidade de paisagem na área de estudo em Xingó, Brasil.

ESPECIES	Canyon	Ravina	Serra	Tabare	Tabarg
<i>Acacia</i> sp	1				
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.				1	
<i>Acacia piauhiensis</i> Benth.				1	
<i>Allamanda blanchetti</i> A. DC.				1	
<i>Annona coriacea</i> Mart.				1	
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.			1		
<i>Byrsonima dispar</i> Griseb.			1		
<i>Capsicum flexuosum</i> Sendt.				1	
<i>Chamaecrista</i> sp.				1	
<i>Chamecrista desvauvii</i> Killep	1				
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.				1	
<i>Cordia multispicata</i> Cham.				1	
<i>Croton argiophylloides</i> Mull. Arg.	1				
<i>Croton micans</i> Sw.				1	
<i>Erythrina velutina</i> Willd.				1	
<i>Eugenia</i> sp		1			
<i>Guettarda</i> sp				1	
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex. Muell.					
Arg.				1	
<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.				1	

<i>Lantana</i> sp	1	
<i>Lantana</i> sp 1		1
<i>Lantana camara</i> Linn.		1
<i>Lippia gracilis</i> Phil.		1
<i>Manihot epruinosa</i> Pax & K. Hoffm.	1	
<i>Mimosa</i> sp		1
Myrtaceae 1		1
<i>Myrtaceae</i> 2		1
<i>Myrtaceae</i> 3	1	
<i>Prockia crucis</i> L.		1
<i>Psidium</i> sp		1
Rubiaceae		1
<i>Ruellia asperula</i> Benth. & Hook. F.		1
<i>Solanaceae</i>		1
<i>Solanaceae</i>		1
<i>Sebastiania</i> cf. <i>brasiliensis</i> Spreng.	1	
<i>Senna spectabilis</i> H. S. Irwin & R. C.		
Barneby		1
ssp		1

Tabela 3. Riqueza e diversidade de plantas lenhosas em seis classes de solo, na região de Xingó, Brasil.

Classes de solo	Areia quartzosas distrófica (N=1)	Bruno não cálcico (N=52)	Litólico distrófico (N=2)	Não identificado (N=2)	Planossolo solódico (N=11)	Regossolo Eutrófico (N=22)
Riqueza	21	13,09 ± 4,37	12,50 ± 3,53	16,0 ± 11,31	14,86 ± 3,77	14,0 ± 4,31
Diversidade de espécies	2.53	2.42 ± 0.57	2.39 ± 0.22	2.90 ± 1.27	2.48 ± 0.59	2.18 ± 0.59

Tabela 4. Riqueza e diversidade de plantas lenhosas em 5 unidades de paisagem, na região de Xingó, Brasil.

	Canyon	Ravina	Serra	Tabuleiro Arenoso	Tabuleiro Argiloso
Unidades	(N=19)	(N=9)	(N=19)	(N=21)	(N=22)
Riqueza	11.05 ± 3.70	12.66 ± 3.16	13.89 ± 4.21	16.57 ± 5.0	13.86 ± 3.41
Diversidade de espécies	2.41 ± 0.53	2.39 ± 0.43	2.27 ± 0.48	2.81 ± 0,69	2.25 ± 0.57

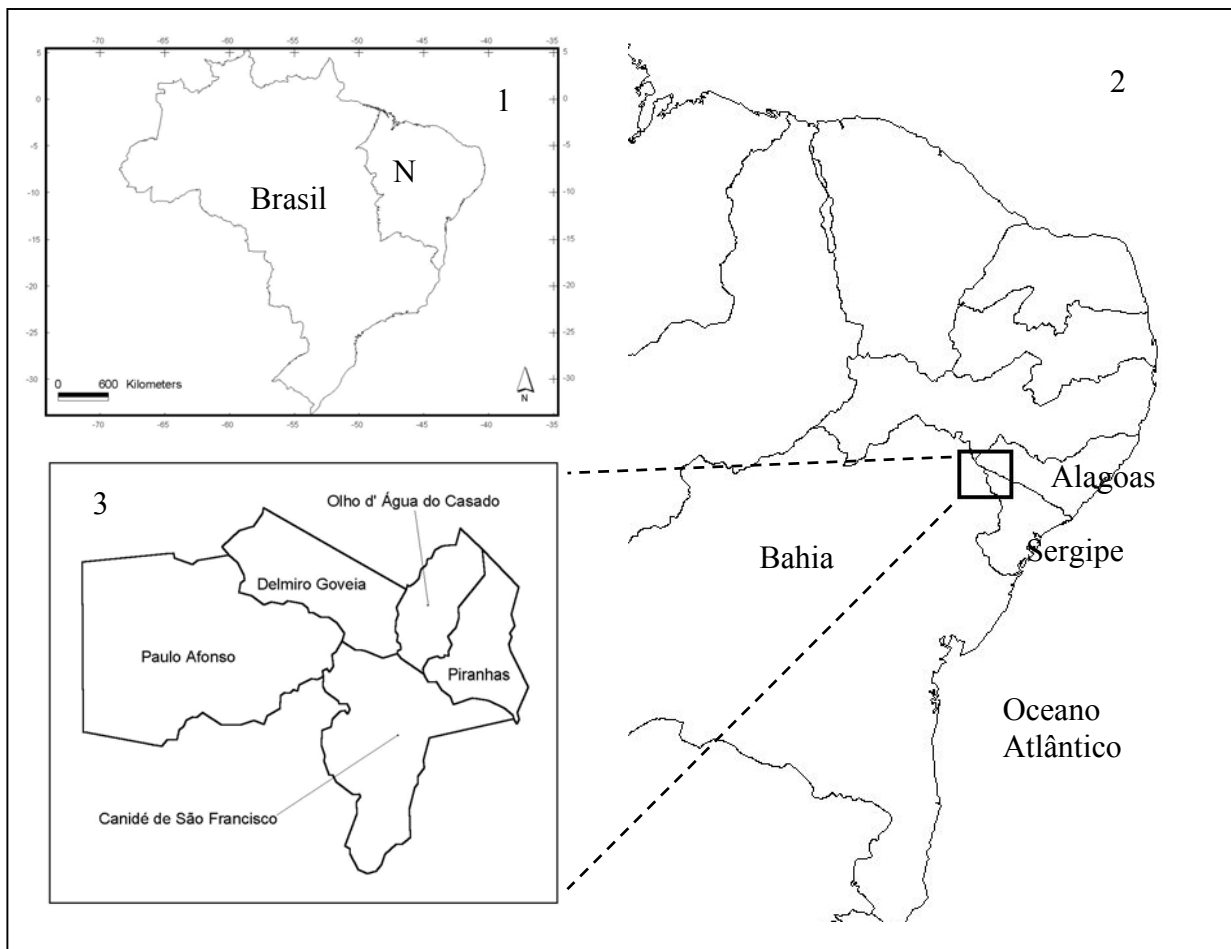


Figura 1

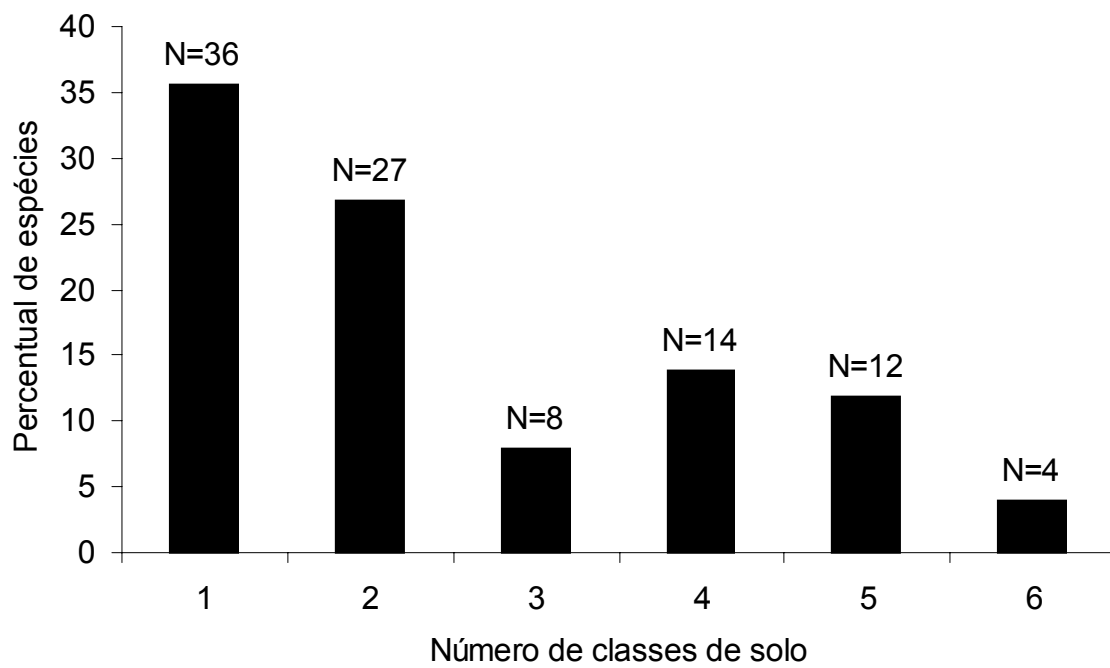


Figura 2

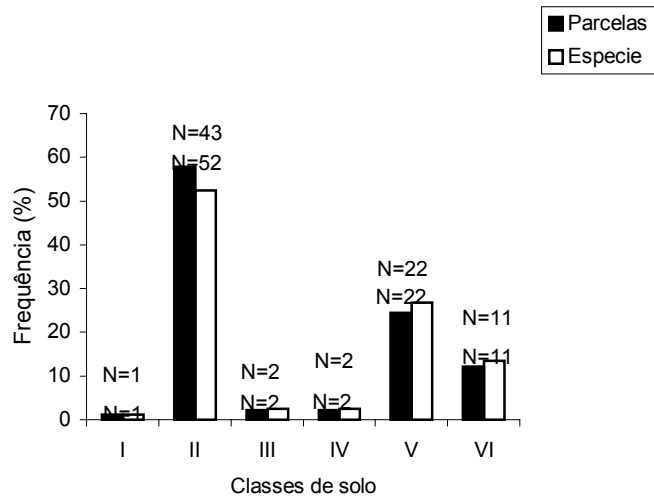
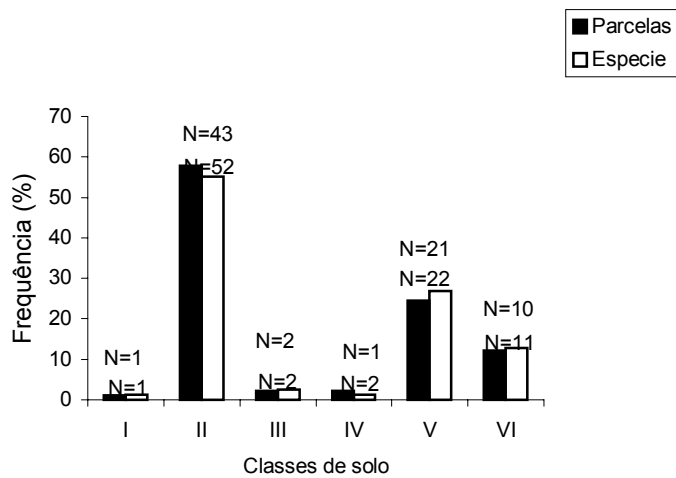
C. pyramidalis (81)*A. pyriformium* (78)

Figura 3

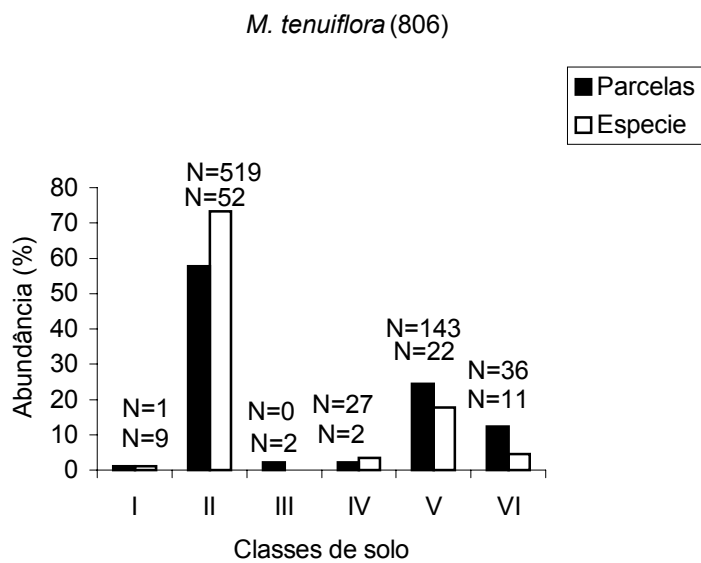
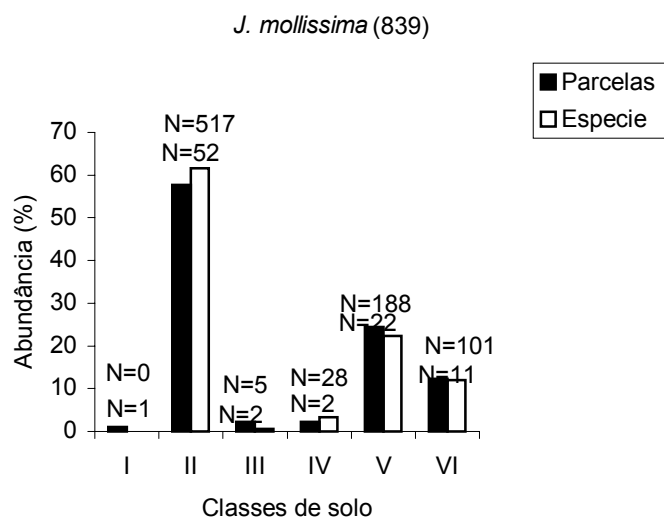


Figura 4

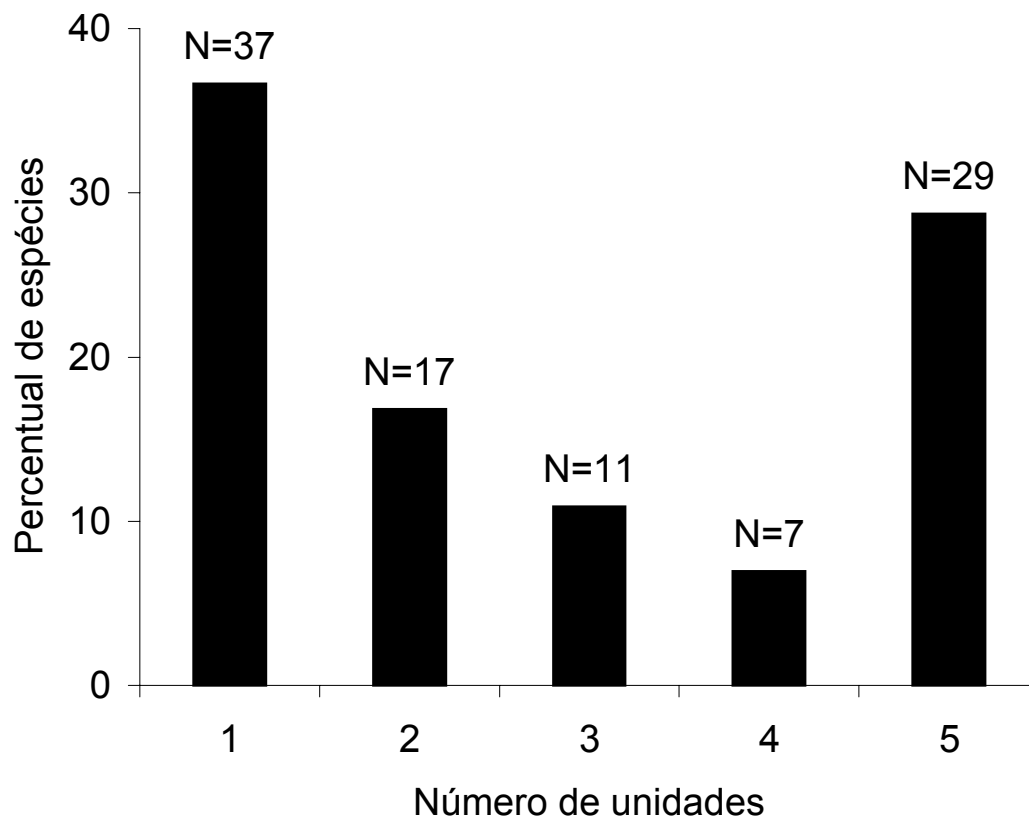


Figura 5

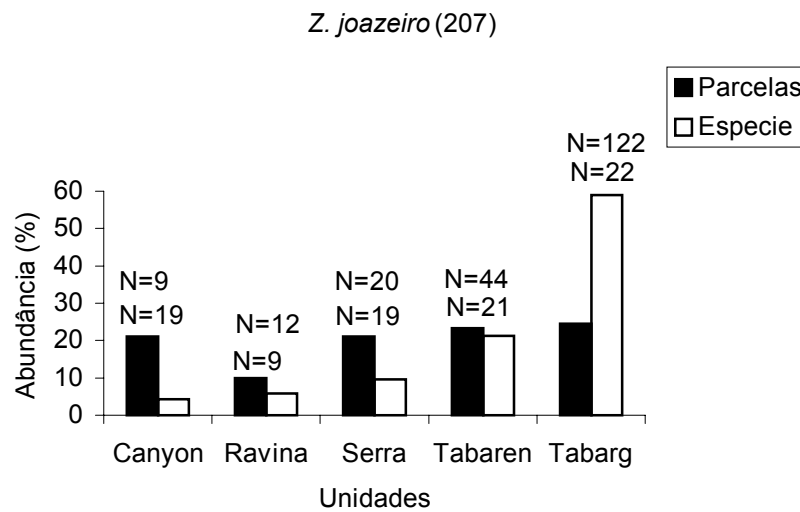
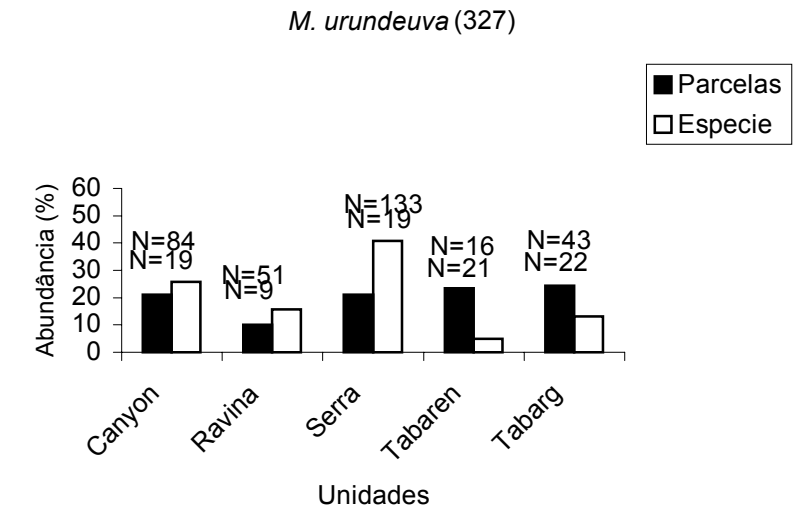


Figura 6

LEGENDAS DE FIGURA

Figura 1. Área de estudo. (1) Localização da região Nordeste em território brasileiro; (2)

Localização dos estados em que ocorreram os estudos; (3) Municípios dos diferentes estados onde ocorreram os estudos.

Figura 2. Percentual de espécies distribuídas por número de classes de solos na área de estudo. Xingó, Brasil.

Figura 3. Frequência de ocorrência de espécies nas parcelas por classes de solo na área de estudo. Xingó, Brasil.

Figura 4. Abundância de espécies associadas a classes de solo de acordo critério de muito abundante e abundante na área de estudo. Xingó, Brasil.

Figura 5. Percentual de espécies distribuídas por número de unidades na área de estudo. Xingó, Brasil.

Figura 6. Abundância de espécies associadas a unidades de paisagem de acordo critério de muito abundante e abundante na área de estudo. Xingó, Brasil.

5. CONCLUSÕES

As análises sugerem que a abundância de espécies lenhosas na caatinga está relacionada as classes de solos e unidades de paisagem, enquanto que riqueza e diversidade de espécies estão relacionados apenas as unidades de paisagens.

Ao contrário do esperado, solo não prediz riqueza e diversidade de espécies em Xingó. A aparente distribuição de espécie que ocorrem restritas a uma única classe de solo ou de unidade de paisagem esta mais associada ao fato dessas espécies serem raras na área de estudo e não por serem restritas a determinada classe de solo ou unidade de paisagem.

O padrão de distribuição das espécies restritas parece sugerir que, em um mosaico de condições ambientais, as áreas mais restritivas abrigam sub-grupo de espécies que ocorrem nos ambientes menos restritivos.

As evidências sugerem que na área de estudo as espécies vegetais presentes se estabeleceram de acordo uma condição de resistência, quer seja de condições ambientais ou outros fatores de pressão sobre a biota local (*e.g.*, corte de lenha, produção de carvão e presença de hidrelétrica).

6. RESUMO

O objetivo deste estudo foi testar a hipótese de que solos e unidades de paisagem são preditores de distribuição, abundância, riqueza e diversidade de plantas lenhosas na caatinga. O estudo foi realizado na região de Xingó, localizada entre os estados da Bahia, Sergipe e Alagoas (09°30' - 10°00' S e 37°30' - 38°00' W) onde a vegetação predominante é a savana-estépica arborizada. Em um polígono de 60 km x 44,2 km (2652 km²) foram distribuídas 90 parcelas de 0,1 ha, onde todos os indivíduos com dap \geq 5 cm foram amostrados. No total foram amostradas 101 espécies lenhosas, entre as quais 24 muito abundantes (> 50 indivíduos) e 12 muito frequentes (amostradas > 39 parcelas). Entre este grupo de espécies, nenhuma teve distribuição associada a classes de solo ou a unidades de paisagem. Todavia, 16 e 15 espécies deste grupo tiveram suas abundâncias associadas a classes de solo e unidades de paisagem, respectivamente. Ao contrário do esperado, apenas unidades de paisagem esteve associado à mudanças significativas na riqueza e na diversidade de espécies lenhosas na área de estudo.

7. ABSTRACT

This study aimed to test the hypothesis that soil and landscape units are predictors of distribution, richness and diversity of woody plant species in the caatinga vegetation of northeastern Brazil. The study was carried out in the Xingó region, located between the States of Bahia, Sergipe and Alagoas (09°30' - 10°00' S e 37°30' - 38°00' W). Ninety 0.1-ha plots were set randomly in a region of 60 km x 44.2 km (2652 km²), in which all individuals > 5 dbh were sampled. Within these 90 plots, 101 plant species were recorded. Among these 101 species, 24 were classified as very abundant (> 50 individuals recorded) and 12 as very frequent (recorded > 39 plots). No species had their distribution associated with both soil and landscape units. In contrast, 15 and 16 species have their abundance associated with different soil types and landscape units, respectively. In addition, only one landscape unit was associated with differences in species richness and species diversity among the 90 plots. Our results support the idea that soil and landscape units are good predictors of woody plant species abundance and distribution as well as of species richness and diversity in the caatinga vegetation of Brazil.

Key-words: Brazil, Caatinga vegetation, soil, species richness, woody plants species.

NORMAS DO PERIÓDICO

Manuscript submission and correspondence

Manuscripts should be submitted in quadruplicate (an original and three copies) to the:

Editorial Office-Plant Ecology
Kluwer Academic Publishers
P.O. Box 990
3300 AZ Dordrecht
The Netherlands.

All four (4) copies should include all tables and figures. One copy should contain the originals of figures and plates, and its cover page should indicate this by being labeled the original. If the manuscript is not accepted for publication, originals of figures and plates will be returned to the author(s). If possible, an electronic copy of the manuscript on diskette (IBM compatible, using WordPerfect, Wordstar or MS Word) should also be sent. Receipt of manuscripts will always be confirmed.

The name, address, telephone and fax number of the author responsible for correspondence, reprints, etc. should be sent on a separate page or in the cover letter. Names, addresses, and telephone and fax numbers of potential referees for a manuscript may also be submitted in the cover letter. Recommended referees may not have reviewed the manuscript and may not have any personal, institutional, or professional relationship with the author(s). The Editor-in-Chief is under no obligation, however, to use a recommended referee.

Manuscripts are reviewed by members of the Editorial Board, appropriate referees, and the Editor-in-Chief. The final decision to accept or reject a manuscript is made by the Editor-in-Chief. The Editorial Office will inform authors on acceptance, revision, or rejection of manuscripts. Revised manuscripts should be submitted in duplicate (and an electronic copy on disk, if possible) to the Editorial Office within 3 months or else the manuscript will be sent out again for review.

All correspondence concerning submitted manuscripts should refer to the manuscript number and should be sent to the Editorial Office. If the author handling correspondence changes address, the Editorial Office should be notified immediately.

There are no page charges. Papers accepted for publication become copyright of Kluwer Academic Publishers.

Manuscript preparation

1. Manuscripts must be typed or printed double-spaced on one side of standard size paper (A4 or 8.5 x 11 inch) with margins of at least 25 mm or 1 inch. All pages including tables and figures should be numbered.
2. Manuscripts should be concise and precise. The CBE Style Manual, available from the AIBS, Washington, D.C., USA, is recommended for stylistic details. Always consult a recent issue of the journal for details on format, sequence of headings and arrangement of the manuscript.
3. The Title and name(s) and address(es) of the author(s) should be placed on the first page of the manuscript. The title should be informative and brief, usually no more than 15 words. Subtitles should be avoided. If an electronic copy of the manuscript is submitted on disk, the name of the file, operating system and word processor used to prepare the manuscript should be indicated on the title page.

Key Words

Up to six Key words should be provided that are not included in the title. They should be placed in alphabetical order at the top of page 2.

Abstract

An Abstract must be included. It should be factual and not exceed 350 words. The Abstract should be placed after the Keywords on the second page of the manuscript.

Main Text

Should start on a new page. For research papers, the text should normally consist of five sections: Introduction, Methods, Results, Discussion and References. Primary headings are left justified and in bold and secondary headings are left justified and in italics. All paragraphs should be indented, except those immediately after a heading. Footnotes should be avoided. The International System of Units (SI) should be used for all measurements.

Nomenclature

The basis for the Nomenclature of taxa and syntaxa used should be indicated in the Methods section as should the latitude and longitude of the study site(s), if appropriate.

Acknowledgments and dedications

Must be placed after the Main text and before the References.

References

References to articles and books should be limited to published work, work in press, or theses and dissertations. Citations in the text should use the following forms: Jones (1990), Smith & Jones (1992) or (Smith *et al.* 1991).

References should be listed in alphabetical order. Names of journals should not be abbreviated. Check the manuscript to make sure that all references are cited and that all citations in the text are included in the References. Also check to make sure that all citations have the correct format.

Formats for citations

Bliss, L.C. 1988. Arctic tundra and polar desert biome. pp. 1-32. In: Barbour, M. & Billings, W.D. (eds), North American terrestrial vegetation. Cambridge University Press, New York.

Harper, J.L. 1977. The population biology of plants. Academic Press, New York.

Howe, H.F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.

Westoby, M., Walker, B. & Noy-Meir, I. 1989. Opportunistic management of rangeland not at equilibrium. *Journal of Rangeland Management* 42:266-274.

Appendices

Information too detailed to be included in the main text, for instance a list of areas sampled or technical details of a model, may be presented in appendices. Appendices should be numbered sequentially and placed before the References.

Figures

1. Line drawings should be prepared so that they can be reduced to one column or full page width with text still readable. Author name(s) and figure number should be written in pencil on each figure. Figures should be cited in the text as Fig. 1 or Figs. 1 and 2.
2. Figures should be placed after the References (and Appendices, if any) in the manuscript. They should be preceded by the figure legends on a separate page. Indicate in the margins of the manuscript where figures should be placed.
3. Photographs should be supplied as black-and-white high contrast glossy prints.

Tables

Tables must be on separate pages, double spaced and numbered sequentially. The tables should be prepared so that they can be printed in one column or full page width. Tables should be submitted at the end of the manuscript. Indicate in the margins of the manuscript where tables should be placed.

Scientific names

Scientific names of genera and species should be given in full with authority when they are cited for the first time. If species names occur repeatedly in the text the genus name may be abbreviated or, if no confusion arises, only the genus name may be used. Common names should not be used.

Formulae

Formulae should be presented in the text. Complicated formulae should be collected and presented as a figure in camera-ready appearance. Mathematical derivations should be kept to a minimum and put in an appendix.

Italics

Italics should be used for secondary headings, scientific names of taxa (genus and lower) and syntaxa, algebraic expressions and symbols in formulae. If italics can not be printed, text to be set in italics can be indicated by underlining it once. Bold text, i.e., primary headings, can be indicated by underlining it twice if it cannot be printed.

Page proofs

Page proofs are sent to the author(s) together with the manuscript. The corrected proofs, together with the manuscript, should be returned to the Editorial Office without delay. Instructions for proof correction will be included with the proofs.

Reprints

Fifty free reprints of each paper will be provided. Additional reprints can be ordered from the Publishers on the order form accompanying the proofs.

Book reviews

Submit books and monographs to be reviewed to the Book Review Editor (see list of members of the Editorial Board for address). Anyone who wishes to review books for Plant Ecology should send a curriculum vitae and brief description of their area of expertise to the book review editor.