

**KATARINA ROMÊNIA PINHEIRO NASCIMENTO**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E VARIAÇÕES MORFO-  
PEDOLÓGICAS EM UMA ÁREA DE CAATINGA EM  
PERNAMBUCO**

**RECIFE, 2010**

**Universidade Federal de Pernambuco – UFPE**  
**Centro de Ciências Biológicas – CCB**  
**Departamento de Botânica**  
**Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal – PPGBV**  
**Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal – MTV**

# **COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E VARIAÇÕES MORFO- PEDOLÓGICAS EM UMA ÁREA DE CAATINGA EM PERNAMBUCO**

Katarina Romênia Pinheiro Nascimento

**Orientador:** Dr. Marccus Alves - UFPE

**Co-orientadora:** Dra. Maria Jesus Nogueira Rodal – UFRPE

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

Recife, 2010

**Nascimento, Katarina Romênia Pinheiro**

**Composição florística e variações morfo-pedológicas em uma área de Caatinga em Pernambuco/ Katarina Romênia Pinheiro Nascimento. – Recife: O Autor, 2010.**

**94 folhas : il., fig., tab.**

**Orientador: Marccus Alves.**

Co-orientadora: Maria Jesus Nogueira Rodal

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.  
Centro de Ciências Biológicas. Biologia Vegetal, 2010.


**Inclui bibliografia.**

1. Caatinga- paisagem 2. Florística 3. Solo I. Título.

KATARINA ROMÊNIA PINHEIRO NASCIMENTO

“COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E VARIAÇÕES  
MORFO-PEDOLÓGICAS EM UMA ÁREA DE  
CAATINGA EM PERNAMBUCO”.

BANCA EXAMINADORA :

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Marccus Vinícius da Silva Alves (Orientador) – UFPE

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Maria Regina de Vasconcellos Barbosa – UFPB

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Kátia Cavalcanti Pôrto - UFPE

Recife- PE  
2010

COM MUITO AMOR E GRATIDÃO, A MEUS PAIS NILZA E RONALDO.

**DEDICO.**

... É PROPRIEDADE BEM CONHECIDA DELA A SURPREENDENTE VELOCIDADE DE REBROTAÇÃO QUANDO DESCEM AS PRIMEIRAS CHUVAS, A CAATINGA REVERDECE “NUM ABRIR E FECHAR DE OLHOS”...

**RIZZINI**

## AGRADECIMENTOS

Com toda a certeza este trabalho só poderia ter se realizado devido à colaboração de diversas pessoas. Por isso desde já agradeço a todos e antecipadamente me desculpo caso venha a esquecer de algum nome no decorrer dos agradecimentos.

Primeiramente, agradeço às instituições que viabilizaram financeiramente o trabalho. À fundação O Boticário de Proteção a Natureza pelo apoio parcialmente cedido, onde pude realizar as coletas de campo. À FACEPE pela bolsa concedida, tornando possível, além das coletas, as participações em congressos e os custos com a dissertação. A Universidade Federal de Pernambuco, por permitir o uso das instalações necessárias para a execução do trabalho.

Em segundo lugar, agradeço a Biól. Marlene Barbosa curadora do Herbário Geraldo Mariz (UFP) pelo livre acesso as dependências do herbário e consulta ao acervo. Expresso meus agradecimentos aos demais curadores e técnicos dos herbários visitados. Dentre eles agradeço especialmente a Olívia Cano (IPA) por seu valioso auxílio.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal por contribuir com a adição de conhecimento, aos funcionários do PPGBV, em especial aos secretários Hidelbrando Silva e Manassés Bispo pela agilidade e disposição em auxiliar nos processos burocráticos.

Desde já agradeço a banca examinadora pelas contribuições ao trabalho, em especial Prof. Dr. Everardo Sampaio e a Profa. Dra. Maria Regina Barbosa, também pela solicitude durante o curto período de disciplina na UFPB.

Aos taxonomistas E. Córdula (Leguminosae), J. Rodrigues (Poaceae), M.B. Costa-e-Silva (Brassicaceae), M.F.A. Lucena (Euphorbicaeae), M.R. Barbosa (Rubiaceae) e M.T. Vital (Convolvulaceae), R.C. Pereira (Asteraceae), pela colaboração na identificação dos táxons.

Aos colegas de turma do PPGBV pelas construtivas discussões durante disciplinas, seminários... Em especial agradeço a Ana Raquel Lourenço por sua amizade, pelas gargalhadas, “enfermidades” e pela curta, porém, importante acolhida na Paraíba. Além de Raquel também agradeço a Paola Londoño e Keylla Miranda pelos valiosos momentos de descontração, que foram fundamentais durante o mestrado.

Agradeço a Profa. Dra. Maria Jesus Rodal (UFRPE) pelo privilégio de mais uma vez tê-la como co-orientadora, pelas discussões e atenção com o projeto.

Ao Prof. Dr. Marccus Alves pela orientação, por todas as oportunidades profissionais, pela preocupação e esforço em nos dar uma formação de qualidade; obrigada pelos incentivos, dedicação, conselhos, garra, conquistas, liderança, e por nos fazer acreditar que podemos sempre ir mais além do que pensamos. Obrigada Marccus!

Com o inevitável sentimento de despedida, agradeço profundamente ao glorioso Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal (MTV). Aqui aprendi a crescer, a caminhar e enfrentar os obstáculos, que por sinal não são poucos. Fazer parte desta equipe foi fundamental no aprendizado constante da coletividade, diferenças e respeito ao próximo. A Prof. Dra. Fátima Lucena (que bom te chamar assim!) por sua energia positiva, entusiasmo, amizade e confiança. Aos Doutorandos Anderson Alves-Araújo e Teresa Vital; aos mestrandos Juan Diego, Jussara Novaes, Kalinne Mendes; aos alunos de iniciação científica Edlley Pessoa e Débora Cavalcanti, muito obrigada a vocês amigos por estarem sempre presentes! Em especial aos meus grandes amigos, os mestrandos Bruno Amorim e Tiago Arruda pela disposição em me ajudar, por dividir tantos momentos de alegria e tristeza e por me darem força em seguir adiante.

A artista plástica e ilustradora do MTV Regina Carvalho que com seu dom deu mais vida a dissertação com a maravilhosa capa e desenhos das divisórias. Obrigada!

Sou muito grata a Msc. Polyhanna Gomes que muito me ajudou com as longas e construtivas discussões, esclarecimentos e manuseio com os programas estatísticos, obrigada por se disponibilizar a me ajudar em meio de seus afazeres.

Agradeço imensamente aos moradores de Mirandiba pela receptividade, aos proprietários das fazendas visitadas por gentilmente permitirem o livre acesso em suas áreas. Expresso meus agradecimentos a Lia, Zé e Rosileide pela amizade e por tornarem a hospedagem mais agradável durante todas as viagens, principalmente na mais longa que durou um mês. Em termos logísticos sem estas pessoas o trabalho seria bem mais árduo, serei sempre grata aos amigos que auxiliaram como mateiros e motoristas Arielton Diniz e Marcos Ubiratan (Bira), entre discussões nos alinhamentos das parcelas, seguir a pé porque a moto atolou na lama e enxurradas repentinas, demos muitas gargalhadas, o que tornou o campo mais suave.

Aos amigos João Neto, Marciel Oliveira, Marcus Carvalho, Daniela Gomes, Jussara Oliveira, Luciana Valéria, Shirley Martins e Regina Gadêlha meus sinceros agradecimentos por tudo! Obrigado pelo companheirismo e palavras de apoio.

Aos meus familiares que me apóiam profissionalmente e pessoalmente (tias: Graça, Saúde, Conceição, Luiza e Joana; tios: Mário, Carlos e Oscar; Primos(as): Gabriela, Gabriely, Vanessa, Felipe, Júnior, Jonas, Sérgio, Fábio e mesmo distante, Pedro). Agradeço a todos vocês pela vibração a cada conquista e a alegria desta família que me faz tão feliz!

Ao meu grande amor e incondicional companheiro, meu namorado Almir Cysneiros agradeço por ter você ao meu lado principalmente nos momentos difíceis, por me fazer ir em frente e encarar as barreiras, por me dar forças e acreditar em mim, mesmo quando eu não mais acreditava e por me propiciar dias contínuos de felicidade. A você agradeço notadamente a compreensão, paciência, apoio, carinho, cumplicidade, amizade, amor, alegria (como tudo seria chato sem você!), enfim, tudo! Eu te amo muito e quero tê-lo sempre ao meu lado.



Por fim, mas não por serem menos importantes, claro, agradeço aos meus irmãos Plínio e Paula por conviverem comigo de forma tão amável, por me fazerem sorrir quando tenho vontade de chorar e por serem tão amigos. Meus irmãos queridos, amo vocês! Aos dois maiores tesouros que poderia ter em minha vida, meus pais Nilza e Ronaldo, agradeço por fazerem coisas impossíveis para me verem feliz, por me darem exemplo do que é ir à luta de forma digna e correta, de me ensinarem a buscar e realizar meus sonhos com toda a intensidade de como os desejo. Com muita satisfação esta dissertação é dedicada a vocês, porque principalmente sem vocês não seria possível. Meus pais, vocês são os melhores pais do mundo! Amarei vocês eternamente!

**OBRIGADA A TODOS!!!**

# SUMÁRIO

<b>1.” Apresentação</b> .....	1
<b>2.” Fundamentação teórica</b> .....	2
2.1. Influência dos fatores ambientais em ecossistemas tropicais .....	2
2.2. A Caatinga .....	4
2.3. Caracterização da área de estudo .....	7
2.4. Referências .....	10
2.5. Figuras .....	18
<b>3.” Capítulo 1 - Composição florística sobre diferentes tipos de solo em uma área no semi-árido brasileiro</b> .....	21
3.1. Resumo .....	22
3.2. Introdução .....	23
3.3. Material e Métodos .....	24
3.4. Resultados .....	26
3.5. Discussão .....	29
3.6. Agradecimentos .....	32
3.7. Referências .....	33
3.8. Apêndice .....	48
<b>4.” Capítulo 2 - Influência de Fatores Ambientais sobre a Composição Florística em uma área de Caatinga, Mirandiba, Pernambuco</b> .....	54
4.1. Resumo .....	55
4.2. Abstract .....	55
4.3. Introdução .....	56
4.4. Material e Métodos .....	57
4.5. Resultados e Discussão .....	58
4.6. Conclusão .....	63
4.7. Agradecimentos .....	63
4.8. Referências Bibliográficas .....	64
<b>5.” Considerações finais</b> .....	78
<b>6.” Resumo</b> .....	79
<b>7.” Abstract</b> .....	80

## APRESENTAÇÃO

Dentre as diversas formações vegetacionais existentes no mundo, a Caatinga, vegetação predominante da região semi-árida, detém diversas particularidades. Sua variada cobertura vegetal está, em grande parte, determinada pelo clima, relevo e embasamento geológico. Altas taxas de evapo-transpiração provocadas pelas elevadas temperaturas fazem com que as plantas apresentem adaptações à estas condições, sendo comum a microfilia, a deciduidade, os espinhos e suculência.

Muito embora diversos estudos de cunho florístico tenham sido realizados em áreas de Caatinga, ainda são insuficientes para a compreensão deste tipo vegetacional tão peculiar. Esta dificuldade no entendimento e classificação da flora da Caatinga se agrava devido à descaracterização de sua vegetação, provocada pela intensa intervenção antrópica,

Alterações na Caatinga vêm sendo constatadas há muito tempo, por atividades agropecuárias, extração de lenha para fabricação de carvão e cercas, dentre outras. O avanço da degradação por estas práticas, além de dificultar a classificação das tipologias vegetacionais da Caatinga, muitas vezes provoca a perda de informação biológica antes mesmo de ter sido estudada.

Com esta preocupação, o Ministério do Meio Ambiente em 2004 elegeu algumas áreas inseridas no semi-árido como prioritárias para pesquisa científica, visando sua posterior conservação. Entre estas áreas, o município de Mirandiba (PE) já classificado como insuficientemente conhecido, havendo até aquele ano registro apenas para alguns grupos da fauna e dados incipientes para a flora.

Assim, houve o processo de construção da Flora de Mirandiba, recentemente publicada, que viabilizou parte deste trabalho pela disponibilização de um vasto material identificado. Contudo, doze áreas no município não haviam sido inventariadas durante a Flora de Mirandiba e nem houve qualquer trabalho que relacionasse a flora local com os fatores ambientais, como tipologias de solo, rede de drenagem e topografia.

Desta forma, além da contribuição para o conhecimento florístico, ainda escasso para a Caatinga, este trabalho visa promover o entendimento de como estas tipologias

de solo, drenagem e topografia podem influenciar a composição florística da caatinga nas áreas estudadas.

Para isto, esta dissertação está dividida em duas partes. O primeiro capítulo aborda o esclarecimento da composição florística localizada em doze áreas selecionadas de caatinga, que tem quatro diferentes tipos de solo associados à disponibilidade hídrica e variações altitudinais. Por sua vez, o segundo capítulo aborda como estes aspectos físicos do habitat influenciam a florística destas áreas.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### INFLUÊNCIA DOS FATORES AMBIENTAIS EM ECOSISTEMAS TROPICAIS

A elevada riqueza da flora e fauna no planeta é encontrada nos trópicos, que envolve localidades da América do Sul, África e Ásia. Toda esta diversidade é mantida devido a algumas propriedades abióticas - como clima, altitude e disponibilidade hídrica – que permitem assim um maior número de espécies co-existindo (Haffer, 1982; Hawkins *et al.*, 2003).

Assim, os ecossistemas tropicais por deterem alguns dos fatores ambientais importantes para a manutenção da diversidade, tendem a apresentar uma grande variabilidade vegetacional, tanto no que diz respeito a sua composição florística, quanto a seu aspecto estrutural. Em diferentes escalas, as mudanças na vegetação, muitas vezes, ocorrem em função das variações morfo-pedológicas locais que promovem diferentes características físicas do habitat (Borchert, 1994; Cox & Moore, 1993; Gentry, 1995; Cestaro & Soares, 2004).

A diversidade destes ecossistemas está fortemente relacionada às diferenças nos níveis topográficos, pois estes são responsáveis por alterações significativas na disponibilidade hídrica do solo (Araújo *et al.*, 2007). Porém, não somente a topografia é responsável por tal acontecimento. A disponibilidade de água no solo também é bastante relacionada à sua capacidade de retenção, sendo variável em seus distintos tipos em função das características físico-químicas (Sampaio *et al.*, 1981; Sampaio, 2003).

De acordo com diversos autores (Oliveira-Filho *et al.*, 1989; Santos *et al.*, 1992; Chen *et al.*, 1997; Ruggiero *et al.*, 2006; Araújo *et al.*, 2007; Rodrigues *et al.*, 2007; Seibert *et al.*, 2007), estas variações morfo-pedológicas são determinantes para que ocorra a repartição espacial das comunidades vegetais.

Chen *et al.* (1997) observaram que no Sul de Taiwan, para áreas de vegetação de Floresta Úmida Subtropical, as variações topográficas foram as principais variáveis na determinação das diferentes fisionomias e composições florísticas. Contudo, além da topografia, dois constituintes químicos do solo (N e K trocável) também influenciaram para que houvesse as variações vegetacionais na área de estudo.

Já para áreas de Floresta Boreal, a influência topográfica e as propriedades físico-química do solo, juntas, mostraram que estes fatores ambientais exercem grande influência na estrutura da vegetação (Seibert *et al.*, 2007).

Para trabalhos realizados no Cerrado, foi constatado que a variação vegetacional, tanto em termos fisionômicos como florísticos, é resultado da interação existente entre clima, solos e topografia (Oliveira-Filho *et al.* 1989; Ruggiero *et al.* 2006). Mas, estes fatores não foram considerados fortes influenciadores na estrutura vegetacional quando tratados isoladamente. Com esta perspectiva, Marimon Jr. & Haridasan (2005) analisaram as citadas interações por considerarem que seu entendimento fosse fundamental para compreender a diversidade fisionômica encontrada no Cerrado, onde concluíram que a reunião destes fatores determinam as variações florística e fisionômica.

Em ambientes de Dunas no litoral norte da Paraíba (Santos *et al.*, 2000) e em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais (Rodrigues *et al.*, 2007) também foram encontradas diferenças significativas tanto na fisionomia quanto na composição florística em função de fatores ambientais como topografia, disponibilidade hídrica e solos, conjuntamente. Desta forma, percebe-se a importância da influência dos fatores ambientais sobre a vegetação, independente de qual tipo abordado.

Entretanto, de encontro a maioria dos trabalhos, Silva *et al.* (2007) não encontraram diferenças na riqueza de espécies arbóreas em fragmentos de Floresta Atlântica em Sergipe. Mesmo havendo análises das variações morfo-pedológicas locais, como topografia, mudança altitudinal e diferentes tipos de solo. Talvez isto se deva ao fato dos autores não terem realizado análise físico-química do solo, ao contrário dos

demais trabalhos acima citados, mesmo sendo o tipo de solo uma variável por eles estudada, além da topografia.

#### A CAATINGA

Sabe-se que a região semi-árida do nordeste brasileiro (*sensu* Andrade-Lima, 1981) é ocupada em sua maior extensão por uma tipologia vegetal, a savana-estépica (Radambrasil, 1983), doravante chamada Caatinga. O clima desta região caracteriza-se por apresentar período seco prolongado, podendo se estender de um ano ao outro e por um período chuvoso curto, irregular e mal distribuído, onde a pluviosidade média anual varia de 300 a 1000 mm (Reis, 1970; Andrade-Lima, 1981; Projeto Radambrasil, 1983; MI, 2005).

A Caatinga também se apresenta como uma das formações vegetacionais existente nos trópicos, e tem uma diversificada cobertura vegetal, com espécies xerófilas, espinhosas e caducifólias (Lira, 1979; Andrade-Lima 1981; Santos *et al.* 1992; Sampaio, 1996). Para as variações fisionômicas, o porte pode atingir desde formações florestais a arbustivas (Lira, 1979; Lyra, 1984). Já para as florísticas, é seguramente comprovada a existência de grupos florísticos específicos de determinados locais (Rodal & Sampaio, 2002; Queiroz, 2006, 2009). Plantas suculentas também são observadas, além de um estrato herbáceo efêmero e restrito à estação chuvosa (Cardoso & Queiroz, 2007).

A elevada heterogeneidade ambiental encontrada no semi-árido do nordeste brasileiro quer seja em termos geomorfológicos, climáticos ou pedológicos, é considerado como o principal condicionante na repartição espacial das diferentes comunidades vegetais (Andrade-Lima, 1981; Sampaio, 1995). Mesmo em uma escala local, dominada por aparente homogeneidade fisionômica, estudos detalhados mostram que as sinúsias apresentam diferentes organizações e variam de acordo com as condições ambientais (Araújo *et al.*, 1995).

De acordo com Veloso *et al.* (1991), a Caatinga ocorre especialmente nas terras baixas, entre serras e planaltos, a chamada Depressão Sertaneja, que ocupa 368.216 km<sup>2</sup> (para revisão ver Souza *et al.*, 1994). A Depressão representa um extenso conjunto de pediplanos ora rodeado por extensos planaltos como o da Ibiapaba, entre o Piauí e o

Ceará, ora entremeado por relevos residuais com variadas dimensões, tais como chapadas e bacias sedimentares, maciços e serras (Rodal & Sampaio, 2002).

Como consequência das peculiaridades encontradas em ambientes de Caatinga, diferentes autores têm observado que as plantas apresentam várias adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas que auxiliam na sua sobrevivência à baixa disponibilidade hídrica, temperaturas elevadas e fortes taxas de evaporação (Fernandes, 1996; Porembski *et al.*, 1998; Giuliatti *et al.*, 2002; Pennington *et al.*, 2005). Segundo Prado (2003), é possível que essas particularidades morfofuncionais, associadas a uma série de eventos históricos, favoreçam as altas taxas de diversidade e endemismo na Caatinga.

O solo na região do semi-árido nordestino representa um complexo mosaico que podem ser basicamente inseridos em duas diferentes unidades geológicas: a matriz cristalina e a das bacias e chapadas sedimentares (Velloso *et al.*, 2002). De acordo com Beltrão & Lamour (1985), estes solos podem ser litólicos, podzólicos vermelho-amarelos rasos ou brunos não-cálcicos, provenientes em sua maior extensão do embasamento cristalino, ou arenoquartzosos muito profundos e fortemente drenados, originados das bacias e chapadas sedimentares.

Todavia, não somente variações fisionômicas são relatadas para os ambientes de Caatinga. Em escalas mais amplas, sabe-se que a Caatinga além de ter uma vegetação de porte variado, também apresenta consideráveis mudanças em conjuntos florísticos relacionados com variações morfo-pedológicas (Andrade-Lima, 1981; Sampaio *et al.*, 1981; Rodal, 1984; Rodal *et al.*, 1999; Alcoforado-Filho *et al.*, 2003; Ferraz *et al.*, 2003).

Estas repartições em termos fisionômicos e florísticos, além de serem determinadas pelo relevo e clima, também são fortemente influenciadas pelo embasamento geológico (Queiroz, 2006; Cardoso & Queiroz, 2007; Rodal *et al.*, 2008). Pois, estas comunidades apresentam repartição mais clara que são encontradas sobre as duas principais unidades geológicas de ambientes semi-áridos, a matriz cristalina e as áreas inseridas nas bacias sedimentares (Queiroz, 2006).

Em levantamentos florísticos e análises de similaridade realizadas para Leguminosae em áreas de Caatinga, foi constatada a formação de dois conjuntos florísticos com táxons pertencentes exclusivamente ao cristalino e sedimentar (Cardoso & Queiroz, 2007; Córdula, 2008; Queiroz, 2006, 2009). Além desta distinção florística

comprovada entre a unidade sedimentar e a cristalina, diferentes autores têm observado que a flora encontrada nas áreas sedimentares tem uma maior riqueza de espécies do que a inserida sobre áreas do embasamento cristalino (Rodal & Sampaio, 2002; Queiroz, 2006a).

Nas análises florísticas realizadas em áreas de vegetação de Caatinga do Cariri paraibano (Lira, 1979) e do sertão pernambucano (Santos, 1987), foram constatadas que comunidades de espécies lenhosas e sub-lenhosas tanto em diferentes tipos de solo de origem cristalina quanto em gradientes altitudinais pequenos (>200 m), não apresentaram grandes mudanças na composição florística. Segundo Lira (1979), as espécies mais frequentes tendem a variar apenas em abundância.

Na composição florística do semi-árido, pode-se encontrar famílias bastante comuns, como Leguminosae, Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Malvaceae que se destacam devido a sua alta diversidade taxonômica (Queiroz, 2002; Queiroz, 2006; Cardoso & Queiroz, 2007; Vital, 2007; Amorim, 2008; Córdula, 2008; Lucena, 2009; Costa *et al.*, 2007; Alves *et al.*, 2009; Costa *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2009). Estas famílias também são encontradas entre as de maior riqueza de espécies nas florestas estacionais neotropicais (Gentry, 1995).

Ainda com relação à composição florística, Prado (2003) listou algumas das espécies lenhosas mais típicas da vegetação das Caatingas: *Amburana caerensis* (Allemão) A.C. Sm., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Leguminosae); *Aspidosperma pyriforme* Mart. (Apocynaceae); *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Burseraceae); *Croton blanchetianus* Baill. (Euphorbiaceae); *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae). Segundo Oliveira *et al.* (2009), estas espécies estão presentes em grande parte dos trabalhos realizados em Caatinga. É importante ressaltar que estes táxons são quase que totalmente registrados no município de Mirandiba (Alves *et al.*, 2009).

No tocante às ações humanas no semi-árido, diferentes autores observaram que a utilização da Caatinga como pastagem e agricultura vêm causando redução na diversidade florística em várias áreas (Sampaio *et al.*, 1996; Amorim *et al.*, 2005; Andrade *et al.*, 1995). Além disso, a descaracterização da cobertura vegetal original, em função das atividades antrópicas, dificulta a classificação e delimitação das tipologias de Caatinga (Sampaio *et al.*, 1998; Andrade *et al.*, 2005).



A eliminação da cobertura vegetal e o seu uso não sustentável vêm acarretando graves problemas ambientais no semi-árido nordestino, tais como a perda de biodiversidade e a desertificação (Cavalcante & Figueiredo, 2000; Pereira *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2002; Maracajá *et al.*, 2003; Andrade *et al.*, 2005). Devido a estas atividades desordenadas, a Caatinga está sendo destruída e seriamente descaracterizada (Andrade *et al.*, 2005).

Desta forma, é possível que através de um adequado conhecimento de sua flora, a criação de medidas de preservação e/ou conservação seja mais eficaz, sendo de fundamental importância para a diversidade florística existente.

#### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Mirandiba, local de desenvolvimento do estudo, está situado na mesorregião do sertão pernambucano e na microrregião de Salgueiro. Limita-se ao norte com o município de São José do Belmonte, ao sul com Carnaubeira da Penha, a leste com Serra Talhada e a oeste com Verdejante e Salgueiro.

Segundo o diagnóstico do município de Mirandiba (Mascarenhas *et al.*, 2005), sua área ocupa 770 km<sup>2</sup>, e representam 0.78 % de Pernambuco. O município está inserido na Folha SUDENE de Topanaci na escala 1:100.000, com coordenadas geográficas de 08°07'07"S e 38°43'42"W distando 471,8 km de Recife, cujo acesso é feito pela BR-232 e PE-423.

A sede de Mirandiba tem uma altitude aproximada de 450m, porém em outras localidades do município, a altitude varia com a mínima de 339m na localidade de Exu e máxima de 938m na Serra do Man (Ministério do Exército, 1985).

No tocante aos aspectos socioeconômicos da região, o censo realizado em 2000 pelo IBGE, mostrou que a população residente total é de aproximadamente 13.000 habitantes, sendo cerca de 48% na zona urbana e 51% na zona rural, o que resulta em 17 hab/Km<sup>2</sup> (Mascarenhas *et al.*, 2005).

De acordo com os dados da DATASUS encontrados em Mascarenhas *et al.* (2005), a taxa da mortalidade infantil é de 41,39 para cada mil crianças. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-IDH-M é de 0,636. Este índice situa município em 67° no ranking estadual e em 4002° no nacional. Estes valores refletem as precárias condições de vida no município.

Os setores de atividade econômica formais na zona urbana são a indústria de transformação, comércio, serviços e mais expressivamente a administração pública (Mascarenhas *et al.*, 2005). Já para a zona rural, a principal fonte de renda há cerca de 20 anos atrás era o cultivo e a exportação do algodão, sendo atualmente de maneira muito intensa o corte raso de lenha em várias áreas de caatinga para a fabricação de carvão. Assim, este tipo de atividade vem acarretando a fragmentação, e possivelmente, a perda de biodiversidade em várias áreas (*observações pessoais*).

Em relação às características geomorfológicas, Mirandiba está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semi-árido nordestino. É caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado e cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte, na qual esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino (IBGE, 1999; Mascarenhas *et al.*, 2005).

Segundo o MMA (2004), o município está citado como uma área prioritária para pesquisa científica por ser insuficientemente conhecida e potencialmente importante para a conservação da biodiversidade. Mascarenhas *et al.* (2005) classificaram o clima como tipo Tropical Semi-Árido (com chuvas de verão iniciando-se em novembro e estendendo-se até término de abril), com precipitação média anual de 431,8 mm. De acordo com o ITPE (2009), no ano de 2007 foi o mais seco, onde as precipitações variaram entre mínima de 0 mm de julho a dezembro e máxima de 278 mm em fevereiro.

Com respeito aos solos, nos locais onde o relevo é suave ondulado ocorrem os Planossolos, mal drenados, com fertilidade natural média e problemas de sais. Já nos topos e altas vertentes, é mais comum encontrar os solos Brunos Não-Cálcicos, rasos e com fertilidade natural alta. Nos topos e altas vertentes de relevo ondulado ocorrem os Podzólicos, drenados e com fertilidade natural média. Por fim, nas elevações residuais são mais frequentes os solos Litólicos, rasos, pedregosos e de fertilidade natural média (Mascarenhas *et al.*, 2005).

Através do mapa de solos (Embrapa, 2008), pode-se constatar a presença de vários tipos distintos, sendo os originados da matriz cristalina mais frequentes. Contudo, solos de origem sedimentar também são encontrados em manchas que variam de coloração do branco ao vermelho (*observações pessoais*).

Para o estudo, foram selecionadas doze áreas dentro dos limites do município sobre quatro diferentes tipos de solo: Argissolo (Figs. 1, 2, 3 e 4), Luvisolo (Figs. 5, 6, 7 e 8), Neossolo Litólico (Figs. 9, 10, 11 e 12) de origem cristalina; e Neossolo Quartzarênico (Fig. 13, 14, 15 e 16) de origem sedimentar.

Devido à plasticidade das condições ambientais existentes no município, é possível perceber, em escala local, diferentes fisionomias de caatinga (Pinheiro *et al.*, 2009). O porte da vegetação varia de arbustiva a arbórea, principalmente em áreas mais preservadas, como por exemplo, em áreas de serras e/ou serrotes. Apesar do solo ser raso e bastante pedregoso em algumas áreas, foi constatada a presença de árvores com altura superior a 10m de altura (*observações pessoais*).

No entanto, a fisionomia da vegetação em grande parte de Mirandiba é arbustiva, com árvores, na maioria das áreas, espaçadas e com copas descontínuas (*observações pessoais*). Nos Argissolos e Luvisolos no estrato arbustivo é mais freqüente a ocorrência de *Croton blanchetianus* Baill. (Euphorbiaceae), e no arbóreo *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae). Nos Neossolos Litólicos a vegetação é arbustiva-arbórea densa, onde o estrato arbustivo é constituído basicamente por *Croton rhamnifolioides* Pax & K. Hoffm. (Euphorbiaceae), principalmente nas serras, e não há predominância clara de um táxon sobre os demais, entre espécies arbóreas (Pinheiro *et al.*, 2009).

O Neossolo Quartzarênico, visualmente apresenta uma fisionomia predominantemente arbustiva densa com árvores bastante espaçadas (Pinheiro *et al.*, 2009). O principal constituinte do componente arbustivo é a *Jatropha mutabilis* Benth. (Euphorbiaceae), e a trepadeira *Mansoa angustidens* Bureu & K. Schum. (Bignoniaceae). Já as espécies arbóreas mais freqüentes são *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson (Leguminosae – Mimosoideae) e *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae), que são exclusivas deste tipo de solo (*observações pessoais*).

Além dos táxons lenhosos, foram registrados trechos de caatinga com predomínio de vegetação herbácea e áreas abertas com afloramentos rochosos, reconhecidos localmente como lajedos (Alves *et al.*, 2009). Apesar de haver grande número de espécies herbáceas nas áreas, estas só são evidentes durante o período chuvoso.

## REFERÊNCIAS

- ALCOFORADO-FILHO, F. G. *et al.* Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica*, v.17, n.2, p.287-303, 2003.
- ALVES, M. *et al.* *Flora de Mirandiba*. Recife: Associação Plantas do Nordeste. 2009. 357p.
- AMORIM, I. L. *et al.* Flora e estrutura da vegetação arbustiva-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.19, n.3, p.615-623, 2005.
- AMORIM, B. S. *Malvoideae (Malvaceae s.l.) em áreas de caatinga em Mirandiba, PE*. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, v.4, p.149-453, 1981.
- ANDRADE, L. A. *et al.* Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Revista Cerne*, v.11, n.3, p.253-262, 2005.
- ARAÚJO, E. L. *et al.* Composição florística e fitossociologia de três áreas de Caatinga de Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia*, v.55, p.595-607, 1995.
- ARAÚJO, F. S. *et al.* Efeito da variação topoclimática na composição e riqueza da flora fanerogâmica da Serra de Baturité, Ceará. In: Oliveira, T. S. & Araújo, F. S. (eds.). *Diversidade e Conservação da Biota na Serra de Baturité, Ceará*. Fortaleza: Edições UFC, COELCE, 2007. p.139-162.

- BELTRÃO, V. A. & LAMOUR, C. *Uso atual e potencial dos solos do Nordeste*. Projeto Nordeste 6, SUDENE. Recife, 1985.
- BORCHERT, R. Soil stem water storage determines phenology and distribution of tropical dry forest trees. *Ecology*. p.1437-1499, 1994.
- CARDOSO, D. B. O. S. & QUEIROZ, L. P. Diversidade de Leguminosae nas Caatingas de Tucano, Bahia: implicações para a fitogeografia do semi-árido do Nordeste do Brasil. *Revista Rodriguésia*, v.58, n.2, p.379-391, 2007.
- CAVALCANTE, A. M. B. & FIGUEIREDO, M. A. Comparative phytosociology of tree sinusiae between contiguous forests in different stages of succession. *Revista Brasileira de Biologia*, v.60, n.4, p.551-562, 2000.
- CESTARO, L. A. & SOARES, J. J. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.18, n.2, p.203-218, 2004.
- CHEN, Z. S. *et al.* Relations of soil properties to topography and vegetation in a subtropical rain forest in southern Taiwan. *Plant Ecology*, v.132, p.229-241, 1997.
- COSTA, R. C. *et al.* Flora and life-form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (caatinga) in northeastern, Brazil. *Journal of Arid Environments*, v.68, p.237-247, 2007.
- COSTA, K. C. *et al.* Flora vascular e formas de vida em um hectare de caatinga no nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Ciências Agrária*, v.4, n.1, p.48-54, 2009.
- CÓRDULA, E. *Distribuição e diversidade de Leguminosae em áreas de Caatinga no Município de Mirandiba – PE*. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

- COX, C. B. & MOORE, P. D. *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*. 5ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 1993. 326p.
- FERNANDES, A. Fitogeografia do semi-árido. *Anais da IV Reunião Especial da SBPC Feira de Santana*, 1996. p.215-218.
- FERRAZ, E. M. N. *et al.* Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient in the semi-arid region of northeastern Brazil. *Phytocoenologia*, v.33, n.1, p.71-92, 2003.
- GENTRY, A. H. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. In: BULLOCK, S. H. *et al.* (eds.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge, 1995. p.146-194.
- GIULIETTI, A. M. *et al.* Espécies endêmicas da caatinga. In: Sampaio, E. V. S. B. *et al.* (Eds.). *Vegetação & flora da Caatinga*. Recife, CNIP, 2002. p.103-119.
- HAFFER, J. General aspects of the refuge theory. In: PRANCE, G.T. (ed.). *Biological diversification in the tropics*. Columbia University Press, 1982. p.6-24.
- HAWKINS, B. A., *et al.* Energy, water and broad-scale geographic patterns of species richness. *Ecology*, v.84, n.12, p.3105-3117, 2003.
- LIMA, J. R. *et al.* Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.23, n.3, p.756-763, 2009.
- LIRA, O. C. *Continuum vegetacional nos Cariris Velhos, Paraíba*. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1979.
- LYRA, A. L. R. T. Efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus (PE) – Diversidade florística. *Anais do XXXIV Congresso Nacional de Botânica*, v.2, p.287-295, 1984.

- LUCENA, M. F. A. *Diversidade de Euphorbiaceae (s.l.) no Nordeste do Brasil*. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
- MARACAJÁ, P. B. *et al.* Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.3, n.2, p.20-33, 2003.
- MARIMON JR., B. H. & HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.19, n.4, p.913-926, 2005.
- MASCARENHAS, J. C. *et al.* Diagnóstico do município de Mirandiba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11p.
- M.I, Ministério da Integração Nacional. *Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro*. Brasília: MI, 2005.
- ME, Ministério do Exército. Departamento de Engenharia e Comunicações-SUDENE-DSG, com escala de 1:100.000, folha SC.24-X-A-I.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an área of cerrado in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v.5, p.413-431, 1989.
- OLIVEIRA, P. T. B. *et al.* Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no Cariri Paraibano. *Revista Caatinga*, v.22, n.4, p.169-178, 2009.
- PENNINGTON, R. T. *et al.* An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical Savannas and seasonally dry forests. In:

- PENNINGTON, R. T. *et al.* (eds.). *Neotropical savannas and seasonally dry forests plant diversity, biogeography and conservation*. Bora Raton, CRC Taylor & Francis Group, 2005. p.1-29.
- PEREIRA, I. M. *et al.* Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação no Agreste Paraibano. *Acta Botanica Brasilica*, v. 15, n.3, p.413-426, 2001.
- PEREIRA, I. M. *et al.* Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. *Acta Botanica Brasilica*, v.16, n.3, p.357-369, 2002.
- PINHEIRO, K. *et al.* Fitofisionomia. In: ALVES, M. *et al.* (eds.). *Flora de Mirandiba*. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2009. p.33-34.
- POREMBSKI, S. *et al.* Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on the inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. *Diversity and Distributions*, v.4, n.1, p.107-119, 1998.
- PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R. *et al.* (eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p.1-73.
- QUEIROZ, L. P. Distribuição de espécies de Leguminosae na Caatinga. In: SAMPAIO, E.S.V.B. *et al.* (eds.). *Vegetação e flora da Caatinga*. APNE/CNIP, Recife, 2002. p. 141-153.
- QUEIROZ, L. P. Flowering plants of the Brazilian semi-arid. In: QUEIROZ *et al.* (eds.). *Towards greater knowledge of the Brazilian semi-arid biodiversity*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006a. p.49-53
- QUEIROZ, L. P. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: Pennington, R. T. & Ratter, J. A. (eds.).



*Neotropical savannas and dry forests: diversity, biogeography, and conservation.*  
The Systematics Association, 2006. p.121-157.

QUEIROZ, L. P. *Leguminosas da Caatinga*. Feira de Santana, Bahia, 2009. p.443.

RADAMBRASIL. Folhas SB 24/25 Jaguaribe/Natal geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra / Projeto RADAMBRASIL. O Projeto, Rio de Janeiro, 1983.

REIS, A. C. Contribuição ao estudo do clima de Pernambuco. v.1, n.1, 1970. CODEPE. Recife.

RODAL, M. J. N. *Fitoecologia de uma área do médio vale do Moxotó, Pernambuco*. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1984.

RODAL, M. J. N. *et al.* Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.13, n.1, p.15-28, 1999.

RODAL, M. J. N. & SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma Caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B. *et al.* (eds.). *Vegetação e flora da Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002. p.11-24.

RODAL, M. J. N. *et al.* Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. *Hoenea*, v.35, n.2, p.209-217, 2008.

RODRIGUES, L. A. *et al.* Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. *Revista Árvore*, v.31, n.1, p.25-35, 2007.

- RUGGIERO, P. G. C. *et al.* Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? *Acta Botanica Brasilica*, v.20, n.2, p.383-394, 2006.
- SAMPAIO, E. V. S. B. *et al.* O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas. *Revista Brasileira de Botânica*, v.4, n.1, p.27-30, 1981.
- SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian Caatinga. In: Mooney, H. A. *et al.* (eds.). *Dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge, 1995. p.35-63.
- SAMPAIO, E. V. S. B. Fitossociologia. In: SAMPAIO, E.V.S.B. *et al.* (eds.). *Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas*. Sociedade Botânica do Brasil, Seção Regional de Pernambuco, Recife, 1996. p.203-230.
- SAMPAIO, E. V. S. B. *et al.* Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, n.5, p.621-632, 1998.
- SAMPAIO, E. V. S. B. A caracterização da caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. In: Claudino-Sales, V. (ed.). *Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação*. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, 2003. p.129-142.
- SANTOS, M. F. A. V. *Características de solo e vegetação em sete áreas de Pernamirim, Pernambuco*. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife 1987.
- SANTOS, M. F. A. V. *et al.* Semelhanças vegetacionais em sete solos da caatinga. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.27, n.2, p.305-314, 1992.

- SANTOS, M. *et al.* Correlações entre variáveis do solo e espécies herbáceo-arbustivas de dunas em revegetação no litoral norte da Paraíba. *Revista Cerne*, v.6, n.1, p.19-29, 2000.
- SEIBERT, J. *et al.* Topographical influences on soil properties in boreal forests. *Geoderma*, v.141, p.139-148, 2007.
- SILVA, W. G. *et al.* Relief influence on tree richness in secondary forest fragments of Atlantic Forest, SE, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, v.22, n.2, p.589-598, 2007.
- VELOSO, H. P. *et al.* Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE – Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 1991.
- VELLOSO, A. L. *et al.* Ecorregiões do bioma caatinga. Recife, APNE / The Nature Conservancy, 2002.
- VITAL, M. T. A. B. *Diversidade palinológica das Convolvulaceae do Parque Nacional do Catimbau, Buíque – PE.* Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

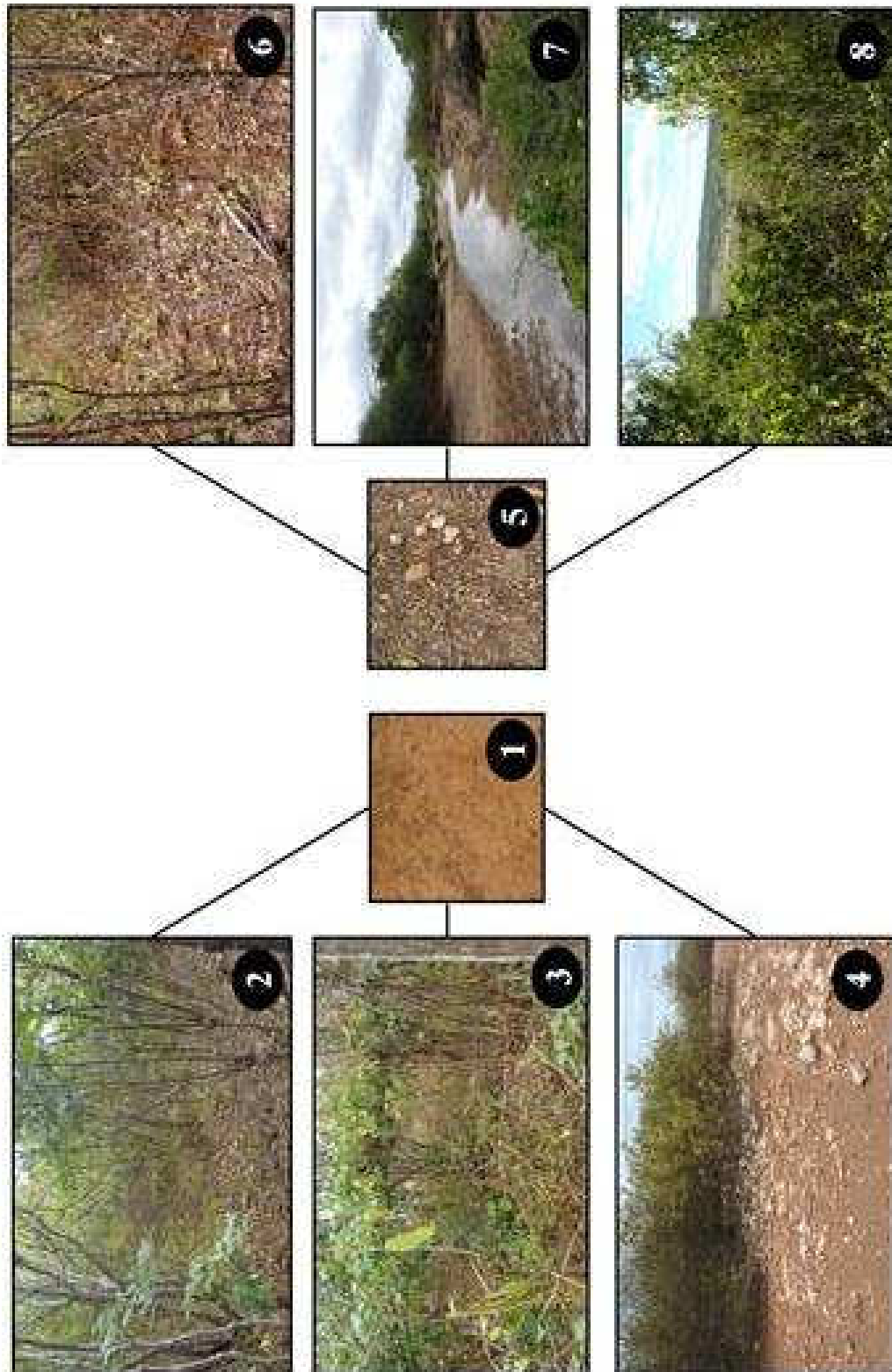
## FIGURAS

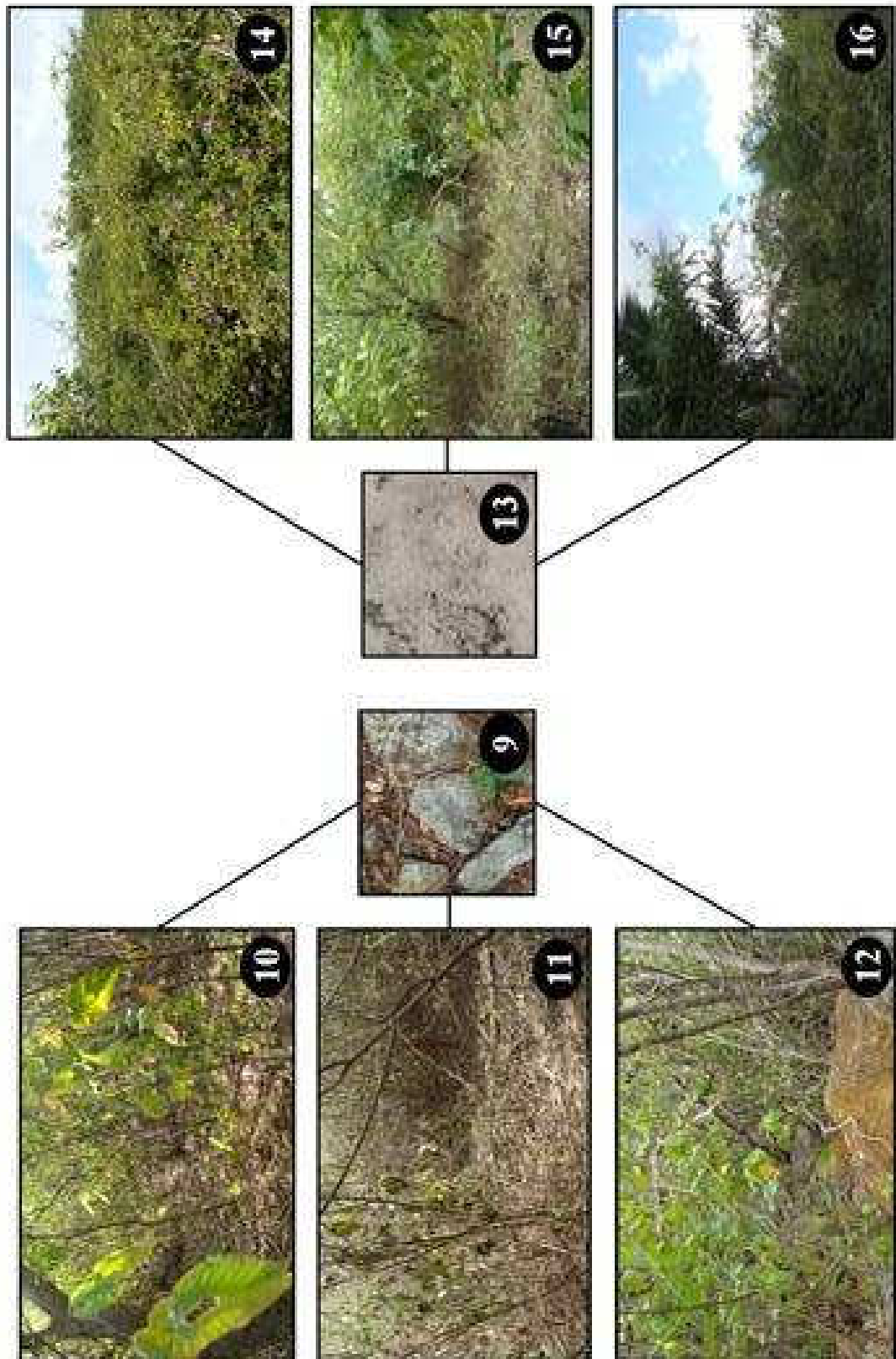
**Figs. 1, 2, 3 e 4.** Áreas de Argissolo com suas respectivas fisionomias. 2 – área sem drenagem (ausência de rio); 3 – área com drenagem (presença de rio) e 4 – área de platô de serra; 1 – Tipo de solo: Argissolo.

**Figs. 5, 6, 7 e 8** Áreas de Luvisolo com suas respectivas fisionomias. 6 – área sem drenagem (ausência de rio); 7 – área com drenagem (presença de rio) e 8 – área de platô de serra; 5 - Tipo de solo: Luvisolo.

**Figs. 9, 10, 11 e 12.** Áreas de Neossolo Litólico com suas respectivas fisionomias. 10 – área sem drenagem (ausência de rio); 11 – área com drenagem (presença de rio) e 12 – área de platô de serra; 9 - Tipo de solo: Neossolo Litólico.

**Figs. 13, 14, 15 e 16.** Áreas de Neossolo Quartzarênico com suas respectivas fisionomias. 14 – área sem drenagem (ausência de rio); 15 – área com drenagem (presença de rio) e 16 – área de platô de serra; 13 – Tipo de solo: Neossolo Quartzarênico.





# CAPÍTULO 1

---

---

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA SOBRE DIFERENTES TIPOS DE  
SOLO EM UMA ÁREA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

MANUSCRITO A SER ENVIADO AO PERIÓDICO JOURNAL OF ARID  
ENVIRONMENTS.

## **Composição florística sobre diferentes tipos de solo em uma área no semi-árido brasileiro<sup>1</sup>**

Katarina Pinheiro<sup>2,3</sup>, Maria Jesus Nogueira Rodal<sup>4</sup> & Marccus Alves<sup>2</sup>

1. Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora.

2. Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco.  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Recife, PE.50670-901. Brasil.

3. katarina\_romenia@yahoo.com.br

4. Laboratório de Fitossociologia, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil.



**Resumo**

Estudos revelam que a caatinga apresenta dois ambientes vegetacionais relacionados a dois diferentes tipos de solo, sendo estes de origem cristalina e sedimentar. No entanto não se sabe se a flora como um todo responde a esta repartição ou se ela é somente válida para algum hábito de plantas. Foi feita uma análise comparativa da flora angiospérmica e seus distintos hábitos ocorrentes sobre diferentes quatro tipos de solo, em área da região semi-árida do nordeste do Brasil. Foram plotadas 60 parcelas (10x10m) para coleta de espécies lenhosas e 300 parcelas (1x1m) para herbáceas em solos de origem cristalina e sedimentar, combinados com a presença/ausência de rio próximo (drenagem) e mudanças na altitude. Um total de 150 espécies distribuídas em 40 famílias foram registradas. Leguminosae, Euphorbiaceae e Convolvulaceae apresentaram maior riqueza de espécies. O hábito lenhoso teve 101 espécies enquanto que o herbáceo 49 spp.

*Palavras-chave:* Caatinga, florística, solo, drenagem.

## 1. Introdução

O Domínio das caatingas é um dos três espaços semi-áridos da América do Sul (Ab'Sáber, 2003). Trata-se de uma área do nordeste brasileiro, com cerca de 1.000.000 Km<sup>2</sup>, constituída, em sua maior parte, por savana-estépica, localmente chamada de Caatinga (RADAMBRASIL, 1983). O clima caracteriza-se por apresentar um período seco prolongado, podendo se estender de um ano ao outro, e por um período chuvoso curto, irregular e mal distribuído, com pluviosidade média anual de 300 a 800mm (Reis, 1970; Projeto Radambrasil, 1983; MI, 2005). A vegetação é principalmente um reflexo das condições climáticas locais, porém, além do clima, diferentes tipos de solo, associados às duas unidades geológicas, de origem cristalina e sedimentar também são fatores determinantes para a heterogeneidade vegetacional neste ambiente (Santos et al., 1992).

Como consequência desta peculiaridade climática associada às mudanças pedológicas, a vegetação de Caatinga abriga desde formações arbustivas a florestais (Andrade-Lima, 1981; Pinheiro et al., 2009). Devido, sobretudo, às condições adversas do clima, a vegetação é caducifólia, com espécies xerófilas e espinhosas (Andrade-Lima, 1981). Plantas suculentas também são observadas, além de um estrato herbáceo efêmero, restrito à estação chuvosa (Cardoso e Queiroz, 2007).

O solo na região do semi-árido nordestino representa um complexo mosaico de tipos, os quais estão inseridos em duas diferentes unidades geológicas: a matriz cristalina e a das bacias e chapadas sedimentares (Velloso et al., 2002). De acordo com Beltrão e Lamour (1985), estes solos podem ser Litólicos, Podzólicos Vermelho-Amarelos rasos ou Brunos Não-Cálcicos, provenientes em sua maior extensão do

embasamento cristalino, ou arenoquartzosos muito profundos e fortemente drenados, originados das bacias e chapadas sedimentares.

Sabe-se que a existência de floras distintas para a vegetação de Caatinga (Rodal, 1984; Alcoforado-Filho et al., 2003; Cardoso e Queiroz, 2007) está associada a mudanças pedológicas a partir de solos originados do embasamento cristalino ou de bacia sedimentar (Santos et al., 1992; Rodal e Sampaio, 2002; Queiroz, 2006; Silva et al., 2009). Todavia, o que ainda não se sabe é se a flora como um todo responde a esta repartição ou ela é somente válida para algum hábito ou grupo específico de plantas.

Diante disto, este artigo tem como objetivo uma análise comparativa da flora angiospérmica em seus distintos hábitos ocorrentes sobre diferentes tipos de solo, em área da região semi-árida do Nordeste do Brasil.

## **2. Material e métodos**

### Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no município de Mirandiba que, de acordo Velloso et al. (2002), está inserido na ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional, repousando sobre maciços e serras baixas de relevos residuais (IBGE, 1999). Segundo o MMA (2004), o município está citado como uma área prioritária para pesquisa científica por ser insuficientemente conhecida e potencialmente importante para conservação da biodiversidade. Mascarenhas et al. (2005) classificaram o clima como do tipo Tropical Semi-Árido, com chuvas de verão e precipitação média anual de 431,8 mm. Caracteriza-se por apresentar relevo predominantemente suave-ondulado, cortado por vales estreitos e vertentes dissecadas, dentro dos domínios da bacia hidrográfica do rio Pajeú.

A área de estudo (Fig. 1) está representada por um quadrado com o limite geográfico de 08°02'-08°08'S e 38°40'-38°48'W, tendo sido definida com base nas variações existentes de relevo, tipologias de solo e na rede de drenagem. Para o relevo, foi utilizado o Mapa do Ministério do Exército (1985) e para os solos, seguiu-se o Mapa Pedológico elaborado pela EMBRAPA (2008), com mesma escala.

Nas áreas existem quatro solos (Fig. 1), sendo encontrados na matriz cristalina o Argissolo (Pontos KP 5, 6 e 7), Neossolo Litólico (Pontos KP 9, 11 e 12) e Luvisolo (Pontos KP 1, 8 e 10), este último predominante em cerca de 50% da área, e o Neossolo Quartzarênico (Pontos KP 2, 3 e 4) proveniente de bacia sedimentar. As áreas apresentam histórico de uso similar, estando em bom estado de conservação. A altitude varia de 438m (KP 2) a 572m (KP 11) e a rede de drenagem é composta por rios temporários.

#### Coleta de dados

Após a delimitação do recorte, procedeu-se a estratificação da área de estudo, cujos estratos são a combinação dos quatro solos citados acima, sendo cada um deles associados a três situações de topografia: com rede de drenagem (presença de rio temporário), sem rede de drenagem (ausência de rio) e platô (aqui entendida como área  $\geq 500$ m de altitude).

Em cada um dos 12 estratos encontrados foi plotada uma parcela, com 20x100m, totalizando 24.000m<sup>2</sup> de área amostral. Cada parcela foi subdividida em 20 parcelas de 10x10m, das quais cinco delas foram aleatoriamente sorteadas para coleta do material botânico de plantas lenhosas (árvores, arbustos e trepadeiras).

Posteriormente, para cada parcela sorteada de plantas lenhosas (10x10m) foram marcadas 5 subparcelas de 1x1m, para a coleta de plantas herbáceas (ervas eretas,

prostadas e trepadeiras). As subparcelas foram estabelecidas de forma sistemática dentro das parcelas de 10x10m, sendo uma em cada um dos quatro vértices e uma no centro.

Como critério estabelecido para diferenciação entre plantas lenhosas e herbáceas, foram consideradas ervas aquelas plantas cujo nível de lignificação era incipiente ou ausente, segundo Araújo et al. (2005).

#### Tratamento de dados

O material botânico foi herborizado de acordo com as técnicas usuais de preparação (Mori et al., 1989). A identificação foi feita através de morfologia comparada com exsicatas depositadas nos herbários UFP, IPA, PEUFR e HUEFS. Também foram utilizadas bibliografias de referência, especialmente a de Alves et al. (2009) e consultas a especialistas.

As amostras estão depositadas no Herbário UFP e as duplicatas serão distribuídas para os Herbários RB, HUEFS, JPB e MO. A lista florística está de acordo com a proposta de posicionamento filogenético do APG III (2009).

Os dados de presença/ausência levantados foram utilizados para estimar a riqueza de espécies, bem como elaborar uma análise de similaridade. Para tanto, foi utilizado o índice de Jaccard e como medida de ligação o Paired group, através das ferramentas do programa estatístico PAST versão 1.77 (Hammer et al., 2001).

### **3. Resultados**

Foram coletadas cerca de 2.000 amostras de plantas, pertencendo a 150 espécies e 40 famílias (Tab.1). Deste total de espécies, 11 foram novos registros para a flora de

Mirandiba, acrescentando-se as 440 espécies de angiospermas catalogadas por Alves et al. (2009).

As famílias mais ricas foram: Leguminosae (37 espécies; 25% do total), Euphorbiaceae (16 spp.; 17%), Convolvulaceae (13 spp.; 9%), Malvaceae (11 spp.; 8%) e Asteraceae (6 spp.; 4%), respondendo juntas por cerca de 63% das espécies. Em nível genérico, os táxons com maior riqueza foram: *Ipomoea* (8 spp.), *Senna* (6 spp.), *Croton* (5 spp.) e *Sida* e *Mimosa* (4 spp. cada).

Para o estrato lenhoso foram registradas 101 espécies correspondentes a 67% do presente inventário, enquanto o herbáceo contribuiu com 49 espécies. As plantas trepadeiras apresentaram 34 espécies (23% das spp.), sendo 13 táxons classificados como lenhosas e 21 como herbáceos.

As nove áreas inventariadas sobre o solo originado da matriz cristalina reuniram 70 táxons exclusivos (49 lenhosos e 21 herbáceos). Em contrapartida, as três áreas sobre solo de origem sedimentar reuniram 49 espécies exclusivas (31 lenhosas e 18 herbáceas). As duas grandes unidades geológicas compartilharam 31 espécies (21 lenhosas e 10 herbáceas), sendo o índice de similaridade de Jaccard de 11% ( $r=0,9121$ ), aqui considerado baixo (Fig. 2).

O Neossolo Quartzarênico, de origem sedimentar, foi o tipo de solo com maior número de táxons (32 famílias, 80 espécies). Dentre estas, seis famílias e mais da metade das espécies foram exclusivas (48 spp.), das quais 30 lenhosas e 18 herbáceas (Tab. 2). Destaque para *Campomanesia viatoris* Lamdrum (Myrtaceae) novo registro para o estado de Pernambuco, que até então era conhecida apenas para os estados de Alagoas, Ceará e Bahia, em áreas sedimentares.

Entre os solos de origem cristalina, o Neossolo Litólico é o mais rico com 21 famílias e 61 espécies, sendo, três famílias e 19 espécies (15 lenhosas e 4 herbáceas)

restritas a este tipo de solo. Já o Luvisolo com 24 famílias e 57 espécies, apresenta 16 espécies (9 lenhosas e 7 herbáceas) limitadas a este. Por sua vez, o Argissolo totalizou 19 famílias com apenas uma exclusiva a este tipo de solo e 47 espécies, sendo 11 delas exclusivas (7 lenhosas e 4 herbáceas) (Tab. 2).

As áreas localizadas próximas à rede de drenagem apresentaram maior riqueza para o Argissolo, com 33 espécies (21 lenhosas e 12 herbáceas) e o Neossolo Quartzarênico, com 45 espécies (27 lenhosas e 18 herbáceas), seguidas da área de platô com 23 e 35 spp., respectivamente (Tab. 2).

Das áreas de Luvisolo, aquela com maior riqueza também se localizava próxima à drenagem, com 26 spp. (23 lenhosas e 3 herbáceas). Entretanto, este valor não apresentou grande diferença em relação às demais áreas deste tipo de solo (Tab. 2).

Por sua vez, no Neossolo Litólico, ao contrário dos demais solos, a área de maior altitude teve a flora mais rica (31 spp.), sendo apenas 26 espécies. (16 lenhosas e 10 herbáceas) registradas para o trecho com influência da drenagem (Tab. 2).

Dentre as espécies da flora inventariada, 26 foram consideradas endêmicas da Caatinga de acordo com Giulietti et al. (2002), sendo 23 delas lenhosas e três herbáceas (Tab. 1), com destaque para Euphorbiaceae e Malvaceae, com cinco espécies cada. De acordo com MMA (2008), três espécies são consideradas ameaçadas de extinção: *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm. (amburana-de-cambão), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira) e *Schinopsis brasiliensis* Engl. (baraúna), sendo esta última também classificada como espécie da flora brasileira com deficiência de dados.

*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze e *A. ficoidea* (L.) R.Br. (Amaranthaceae), *Centraterum punctatum* Cass. (Asteraceae), *Ipomoea cf. nil* (L.) Roth e *Merremia aegyptia* (L.) Urb. (Convolvulaceae), *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) e *Eragrostis ciliaris* (L.) R. Br. (Poaceae), entre as herbáceas, e *Mimosa invisa* Mart. ex

Colla (Leguminosae), *Sida cordifolia* L. e *S. spinosa* L. (Malvaceae) e *Lantana camara* L. (Verbenaceae), entre as lenhosas, são consideradas plantas ruderais ou subespontâneas para a área de estudo (Lorenzi, 1991; Kissmann, 1997).

#### 4. Discussão

A flora da caatinga está relacionada primeiramente ao clima semi-árido, ao relevo e aspectos históricos e secundariamente aos solos. Porém, pelo fato destes fatores serem bastante diversos, abrigam diferentes tipos vegetacionais, sendo as duas maiores unidades geológicas o escudo cristalino com porções sedimentares discordantemente inseridas neste embasamento (Andrade-Lima, 1981; Ab´Sáber, 2003).

Diversos trabalhos em ambientes de Caatinga têm comprovado claramente a divisão entre as floras associadas às duas unidades geológicas (Rodal et al., 1999; Lemos e Rodal, 2002; Rodal e Sampaio, 2002; Queiroz, 2006, 2009). Cabe considerar que a maioria desses levantamentos citados tem por base plantas lenhosas, como visto também neste trabalho.

O hábito lenhoso apresentou um maior número de espécies em cada um dos tipos de solo estudado. O padrão de predominância deste hábito foi visto também em uma área de caatinga em Parnamirim (PE), onde comunidades sobre sete tipos de solo, alguns similares aos deste trabalho, foram diferenciadas principalmente quanto à densidade e composição de espécies lenhosas (Santos et al., 1992). Todavia, a baixa riqueza do componente herbáceo, em relação ao lenhoso, na área não é confirmada em outras áreas de caatinga (Costa et al., 2009; Lima et al., 2009).

Devido ao fato de ambientes de caatinga serem pouco favoráveis às plantas herbáceas, a caatinga caracteriza-se pela predominância de táxons lenhosos (Rodal e



Sampaio, 2002). O componente herbáceo, portanto, é bastante relacionado à presença hídrica, e conseqüentemente, só está evidente anualmente durante o período chuvoso (Queiroz, 2009). Desta forma, as espécies herbáceas não constituem um grupo dominante na caatinga.

Pelo fato de o componente herbáceo na caatinga ser associado à presença de água, é provável que o maior registro das espécies herbáceas tenha ocorrido nas proximidades das áreas de drenagem (Queiroz, 2009). Tal fato parece ser um reflexo das condições de umidade mais favoráveis para este hábito (Silva et al., 2009).

No entanto, a área de Luvissole com drenagem, ao contrário das demais, não teve um elevado número de ervas. Por sua vez, Santos et al. (1992) enfatizaram que este tipo de solo é melhor caracterizado em composição e densidade pela predominância de táxons lenhosos.

O elevado registro de espécies com o hábito trepador chama atenção por, em geral, ser um grupo pouco estudado (Araújo et al., 2005). De acordo com Araújo et al. (2005), assim como as herbáceas, as trepadeiras exercem também um importante papel na dinâmica do componente arbustivo-arbóreo, podendo alterar o porte da vegetação.

Em relação à composição florística geral das áreas, todas as espécies catalogadas neste trabalho, exceto 11, já haviam sido registradas na Flora de Mirandiba (Alves et al., 2009). As espécies foram: *Thiloa glaucocarpa* (Mart.) Eichler (Combretaceae), *Ipomoea triloba* L. e *Jacquemontia glaucescens* Choisy (Convolvulaceae), *Dioscorea ovata* Vell. (Dioscoriaceae), *Senna rizzinii* H.S. Irwin & Barneby e *Senegalia piauhiensis* (Benth.) Seigler & Ebinger (Leguminosae), *Mentzelia aspera* L. (Loasaceae), *Campomanesia viatoris* Landrum (Myrtaceae), *Mitracarpus* sp. (Rubiaceae), *Solanum agrarium* Sendtn. (Solanaceae) e *Piriqueta* sp. (Turneraceae) (Tab.1).

A elevada riqueza de Leguminosae e Euphorbiaceae na área de estudo também predomina em outros levantamentos quantitativos e qualitativos no semi-árido, tanto em ambientes de Caatinga, sejam de origem cristalina ou sedimentar, quanto em ambientes de Carrasco (Araújo et al., 1998; Rodal et al., 1999; Pereira et al., 2001; Pereira et al., 2002; Queiroz, 2002; Alcoforado-Filho et al., 2003; Maracajá et al., 2003; Amorim et al., 2005; Andrade et al., 2005; Pegado et al., 2006; Queiroz, 2006; Córdula et al., 2009; Lucena e Alves, 2009; Oliveira et al., 2009). Além da elevada riqueza destas famílias, elas também se sobressaem quanto ao número de indivíduos em áreas de caatinga como visto nos Cariris Paraibanos (Oliveira et al., 2009).

Desta forma, estas famílias são sugeridas como importantes componentes da vegetação de caatinga, assim como Gentry (1995) já havia enfatizado para florestas estacionais neotropicais.

Além de Leguminosae e Euphorbiaceae, Convolvulaceae também é uma das famílias mais frequentes na Caatinga (Vital et al., 2008; Buriel-Vital, 2009), representada em sua maioria por espécies de ervas trepadeiras.

Por sua vez, Malvaceae e Asteraceae também aparecem em outros levantamentos, confirmando as observações de outros autores de que são famílias comuns na caatinga (Rodal et al., 1999; Alcoforado-Filho et al., 2003; Andrade et al., 2004; Amorim et al., 2009; Silva et al., 2009).

Para as 11 espécies consideradas ruderais ou subespontâneas Lorenzi (1991) e Kissmann (1997) enfatizaram que estas, em geral, afetam a estrutura da comunidade vegetal e conseqüentemente os ecossistemas causando grandes impactos. Isto foi concluído também por Pegado et al. (2006), onde em área de caatinga na Paraíba a ocorrência de uma só espécie causou um decréscimo na composição florística local.

A baixa similaridade (11%) encontrada entre as unidades de cristalino e sedimentar demonstra a repartição na composição florística. Estas duas grandes unidades geológicas não compartilham a mesma flora, sendo este fato corroborado por diversos autores (Sampaio et al., 1981; Rodal et al., 1999; Lemos e Rodal, 2002; Rodal e Sampaio, 2002; Alcoforado-Filho et al., 2003; Queiroz, 2006a; Queiroz, 2006, 2009; Cardoso e Queiroz, 2007).

Solos de origem sedimentar por serem mais profundos e apresentarem maior capacidade de retenção de água, tem disponibilidade hídrica mais elevada (Sampaio, 2003; Embrapa solos, 2006; Resende et al., 2007). Assim, a riqueza da vegetação sobre este tipo de solo é um reflexo das melhores condições nele encontradas, o que aqui é comprovado e corrobora vários outros estudos em locais de caatinga sobre bacias sedimentares (Rodal et al., 1998; Rodal et al., 1999; Figueiredo et al., 2000; Lemos e Rodal, 2001; Andrade et al., 2004; Gomes et al., 2006; Silva et al., 2009).

Em contrapartida, solos do embasamento cristalino possivelmente detêm menor riqueza por terem menor capacidade de acumulação de água, por serem mais rasos, pedregosos e compactos, diminuindo assim a disponibilidade hídrica e conseqüentemente reduzindo a riqueza da composição florística local (Rodal e Sampaio, 2002; Sampaio, 2003; Embrapa solos, 2006; Resende et al., 2007). Além disso, Luna & Coutinho (2007) observaram que solos mais rasos e pedregosos também podem limitar o crescimento de plantas.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem à FACEPE pela concessão da bolsa de estudo a primeira autora; à Fundação O Boticário de Proteção À Natureza pelo apoio financeiro ao projeto; Aos curadores e técnicos dos herbários visitados; aos proprietários das áreas de

estudos; aos integrantes do Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal (UFPE) e aos especialistas E. Córdula (Leguminosae), J. Maciel (Poaceae), M. B. Costa e Silva (Brassicaceae), M. F. A. Lucena (Euphorbiaceae), M. R. V. Barbosa (Rubiaceae) e M. T. Vital (Convolvulaceae), R. C. Pereira (Asteraceae), pela colaboração.

## 5. Referências

- Ab'Sáber, A.N., 2003. Os domínios da natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo.
- Alcoforado-Filho, F.G., Sampaio, E.V.S.B., Rodal, M.J.N., 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* 17 (2), 287-303.
- Alves, M., Araújo, M.F., Maciel, J.R., Martins, S. 2009. Flora de Mirandiba. Recife: Associação Plantas do Nordeste.
- Amorim, I.L., Sampaio, E.V.S.B., Araújo, E.L., 2005. Flora e estrutura da vegetação arbustiva-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19 (3), 615-623.
- Amorim, B.S., Sounders, J.G., Neta, A.L.B., Alves, M. 2009. Malvaceae s.l. in: Alves, M., Araújo, M.F., Maciel, J.R., Martins, S. (Eds.), Flora de Mirandiba. Recife: Associação Plantas do Nordeste, pp. 245-261.
- Andrade-Lima, D. 1981., The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4, 149-453.
- Andrade, L.A., Pereira, I.M., Leite, U.T., Barbosa, M.R.V., 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Revista Cerne* 11 (3), 253-

262.

- Andrade, K.V.S.A., Rodal, M.J.N., Lucena, M.F.A., Gomes, A.P.S., 2004. Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. *Hoehnea* 31, 337-348.
- APG III, 2009. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 105-121.
- Araújo, F.S., Sampaio, E.S.V.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* 21 (2), 1-16.
- Araújo, E.L., Silva, K.A., Ferraz, E.M.N., Sampaio, E.S.V.B., Silva, S.I., 2005. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19 (2), 285-294.
- Beltrão, V.A., Lamour, C., 1985. Uso atual e potencial dos solos do Nordeste. Projeto Nordeste 6, SUDENE. Recife.
- Buril-Vital, M.T.A. 2009. Convolvulaceae. in: Alves, M., Araújo, M.F., Maciel, J.R., Martins, S. (Eds.), *Flora de Mirandiba*. Recife: Associação Plantas do Nordeste, pp. 121-134.
- Cardoso, D.B.O.S., Queiroz, L.P., 2007. Diversidade de Leguminosae nas Caatingas de Tucano, Bahia: implicações para a fitogeografia do semi-árido do Nordeste do Brasil. *Revista Rodriguésia* 58 (2), 379-391.
- Costa, K.C., Lima, A.L.A., Fernandes, C.H.M., Silva, M.C.N.A., Silva, A.C.B.L., Rodal, M.J.N. 2009. Flora vascular e formas de vida em um hectare de caatinga no nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Ciências Agrária* 4 (1), 48-54.

- Córdula, E., Queiroz, L.P., Alves, M. 2009. Leguminosae. in: Alves, M., Araújo, M.F., Maciel, J.R., Martins, S. (Eds.), Flora de Mirandiba. Recife: Associação Plantas do Nordeste, pp. 183-233.
- EMBRAPA Solos, 2006. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa solos.
- EMBRAPA, 2008. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Electronic Database accessible at <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos>. (acesso em 20/02/2008).
- Figueirêdo, L.S., Rodal, M.J.N., Melo, A.L., 2000. Florística e fitossociologia de uma área de vegetação arbustiva caducifólia espinhosa no município de Buíque, Pernambuco. *Naturalia* 25, 205-224.
- Gentry, A.H., 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. in: Bullock, S.H., Mooney, H.A., Medina, E. (Eds.), Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 146-194.
- Giulietti, A.M., Harley, R.M., Queiroz, L.P., Barbosa, M.R.V., Neta, A.L.B., Figueiredo, M.A., 2002. Espécies endêmicas da caatinga. in: Sampaio, E.V.S.B., Giulietti, A.M., Virgínio, J., Gamarra-Rojas, C.F.L. (Eds.), Vegetação & flora da Caatinga. Recife, CNIP. pp. 103-119.
- Gomes, A.P.S., Rodal, M.J.N., Melo, A.L., 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20 (1), 37-48.
- Hammer, Ø. Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4,9p.
- IBGE, 1999. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Zoneamento agroecológico da região do nordeste brasileiro, com escala 1:2.000.000, SUDENE.
- Kissmann, K.G., 1997. Plantas infestantes e nocivas. Doris Groth, São Paulo.

- Lemos, J.R., Rodal, M.J.N., 2002. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de Caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16 (1), 285-294.
- Lima, J.R., Sampaio, E.V.S.B., Rodal, M.J.N., Araújo, F.S., 2009. Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23 (3), 756-763.
- Lorenzi, H., 1991. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. Nova Odessa, SP.
- Lucena, M.F.A., Alves, M. 2009. Euphorbiaceae s.l. in: Alves, M., Araújo, M.F., Maciel, J.R., Martins, S. (Eds.), *Flora de Mirandiba*. Recife: Associação Plantas do Nordeste, pp. 148-174.
- Luna, R.G., Coutinho, H.D.M. 2007. Efeitos do pastejo descontrolado sobre a fitocenose de duas áreas do Cariri Oriental Paraibano. *Revista Caatinga* 20 (2), 8-15.
- Maracajá, P.B., Batista, C.H.F., Sousa, A.H.S., Vasconcelos, W.E., 2003. Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 3 (2), 20-33.
- Mascarenhas, J.C., Beltrão, B.A., Souza Jr., L.C.M., Galvão, M.J.T.G., Pereira, S.N., Miranda, J.L.F., 2005. Diagnóstico do município de Mirandiba. Recife: CPRM/PRODEEM.
- M.I, 2005. Ministério da Integração Nacional. Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro. Brasília: MI.
- MMA, 2004. Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA e UFPE.

- MMA, Ministério do Meio Ambiente, 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Brasília: MMA.
- ME, Ministério do Exército. Departamento de Engenharia e Comunicações-SUDENE-DSG, com escala de 1:100.000, folha SC.24-X-A-I.
- Mori, S.A., Silva, L.A.M., Lisboa, G., Coradin, L., 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus.
- Oliveira, P.T.B., Trovão, D.M.B.M., Carvalho, E.C.D., Souza, B.C., Ferreira, L.M.R. 2009. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de Serra no Cariri Paraibano. Revista Caatinga 22 (4), 169-178.
- Pegado, C.M.A., Andrade, L.A., Félix, L.P., Pereira, I.M., 2006. Efeitos da invasão biológica de algaroba – *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no município de Monteiro, PB, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20 (4), 887-898.
- Pereira, I.M., Andrade, L.A., Barbosa, M.R.V., Sampaio, E.V.S.B., 2002. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. Acta Botanica Brasilica 16 (3), 357-369.
- Pereira, I.M., Andrade, L.A., Costa, J.R.M., Dias, J.M., 2001. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação no Agreste Paraibano. Acta Botanica Brasilica 15 (3), 413-426.
- Pinheiro, K., Rodal, M.J.N., Alves, M. Fitofisionomia. 2009. in: Alves, M., Araújo, M.F., Maciel, J.R., Martins, S. (Eds.), Flora de Mirandiba. Recife: Associação Plantas do Nordeste, pp. 33-34.



- Queiroz, L.P., 2002. Distribuição de espécies de Leguminosae na Caatinga. in: Sampaio, E.S.V.B., Giuliatti, A.M., Virgínio, J., Gamarra-Rojas, C.F.L. (Eds.), *Vegetação e flora da Caatinga*. APNE/CNIP, Recife, pp. 141-153.
- Queiroz, L.P., 2006a. Flowering plants of the Brazilian semi-arid. in: *Towards greater knowledge of the Brazilian semi-arid biodiversity*. Queiroz, L.P., Rapini, A., Giuliatti, A.M. (Eds.), Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. pp. 49-53.
- Queiroz, L.P., 2006. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. in: Pennington, R.T., Ratter, J.A. (Eds.), *Neotropical savannas and dry forests: diversity, biogeography, and conservation*. The Systematics Association. pp. 121-157.
- Queiroz, L.P., 2009. *Leguminosas da Caatinga*. Feira de Santana, Bahia.
- RADAMBRASIL. 1983. Folhas SB 24/25 Jaguaribe/Natal geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra/Projeto RADAMBRASIL. O Projeto, Rio de Janeiro.
- Reis, A.C., 1970. *Contribuição ao estudo do clima de Pernambuco*. V. 1. n. 1. CODEPE. Recife.
- Resende, M., Curi, N., Rezende, S.B., Corrêa, G.F., 2007. *Pedologia: base para distinção de ambientes*. Lavras: Editora UFLA.
- Rodal, M.J.N. 1984. *Fitoecologia de uma área do médio vale do Moxotó, Pernambuco*. M.Sc. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Rodal, M.J.N., Almeida, K.V., Sales, M.F., Gomes, A.P.S., 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica* 58 (3), 517-526.

- Rodal, M.J.N., Nascimento, L.M., Melo, A.L., 1999. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 13 (1), 15-28.
- Rodal, M.J.N., Sampaio, E.V.S.B., 2002. A vegetação do bioma Caatinga. in: Sampaio, E.V.S.B., Giullietti, A.M., Virgínio, J., Gamara-Rojas, C.F.L. (Eds.), *Vegetação e Flora da Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste. pp. 11-24.
- Sampaio, E.V.S.B., Andrade-Lima, D., Gomes, M.A.F., 1981. O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas. *Revista Brasileira de Botânica* 4 (1), 27-30.
- Sampaio, E.V.S.B., 2003. A caracterização da caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. in: Claudino-Sales, V. (Ed.), *Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação*. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora. pp. 129-142.
- Santos, M.F.A.V., Ribeiro, M.R., Sampaio, E.V.S.B., 1992. Semelhanças vegetacionais em sete solos da caatinga. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 27 (2), 305-314.
- Silva, K.A., Araújo, E.L., Ferraz, E.M.N., 2009. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23 (1), 100-110.
- Velloso, A.L., Sampaio, E.V.S.B., Pareyn, F.G., 2002. *Ecorregiões do bioma caatinga*. Recife, APNE / The Nature Conservancy.
- Vital, M.T.A.B., Santos, F.A.R., Alves, M. 2008. Diversidade palinológica das Convolvulaceae do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22 (4), 1163-1171.

Tabela 1

Lista de espécies da flora angiospérmica amostradas em quatro tipos de solo em doze áreas no semi-árido brasileiro, Pernambuco, Brasil. T – Luvissole, RQ – Neossolo Quartzarênico, P – Argissolo, RL – Neossolo Litólico (EMBRAPA Solos, 2006); Hab – Hábito, Her – Herbáceo, Arb – Arbustivo, Arv – Arbóreo, Tel – Trepadeiras lenhosas e Teh – Trepadeiras herbáceas; Cat - Categoria, Ame – Ameaçada de extinção, End – Endêmica, Ins – Insuficiência de dados, Rud – Ruderal; KP – Katarina Pinheiro.

Famílias	Espécies	Tipos de solo				Háb	Cat	Voucher
		T	RQ	P	RL			
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers			x	x	Her		KP 757
	<i>Justicia aequilabris</i> (Nees) Lindau		x	x		Arb		KP 1088
	<i>Ruellia asperula</i> (Mart. & Nees) Lindau	x				Arb		KP 1220
	<i>Ruellia paniculata</i> L.	x	x	x	x	Arb		KP 849
Amaranthaceae	<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) R.Br.	x		x	x	Arb		KP 872
	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	x	x		x	Her	Rud	KP 1113
	<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	x			x	Arb		KP 1239
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão			x		Arv	Ame Ame,	KP 1289
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	x		x		Arv	Ins	KP 1291
Annonaceae	<i>Rollinia leptopetala</i> R.E.Fr.		x			Arv	End	KP 1349
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	x	x	x	x	Arv	End	KP 1244
	<i>Marsdenia altissima</i> (Jacq.) Dugand				x	Tel		KP 1334
Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.		x			Arv		KP 1354
Asteraceae	<i>Blainvillaea acmella</i> (L.) Philipson			x	x	Her		KP 976
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	x		x	x	Her		KP 756
	<i>Conocliniopsis prasiifolia</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.			x		Arb		KP 790
	<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	x				Her		KP 896
	<i>Vernonia chalybaea</i> Mart. ex DC.			x		Arb		KP 809
	<i>Lagascea mollis</i> Cav.	x			x	Arb		KP 1133
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma laeve</i> DC.		x			Teh	End	KP 1226
	<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandwith	x	x	x	x	Tel		KP 1045
	<i>Mansoa angustidens</i> Bureu & K. Schum.		x			Tel		KP 1055
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos		x	x	x	Arv		KP 1086
Boraginaceae	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	x	x		x	Arb	End	KP 1330
	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.				x	Her		KP 1331
	<i>Tournefortia salzmannii</i> DC.	x				Arb		KP 1242
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. f.		x			Her		KP 829
	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez		x		x	Her	End	KP 1228
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett				x	Arv	End	KP 1336
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose				x	Arb	End	KP 744
	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	x				Her		KP 1355
Capparaceae	<i>Cleome guianensis</i> Aubl.	x				Her		KP 1345
	<i>Cleome rotundifolia</i> (Mart. & Zucc.) H.H. Iltis		x			Her		KP 1348
	<i>Colicodendron yco</i> Mart.	x		x	x	Arb	End	KP 1245

	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	x	x	x	Arv	End	KP 1216
	<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i> (Mart.) X. Comejo & H.H.Iltis				x Arb	End	KP 1170 A
Combretaceae	<i>Combretum hilarianum</i> D. Dietr.	x	x		Tel		KP 904
	<i>Thiloo glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler				x Arb		KP 1200
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i> Vahl		x	x	Her		KP 1302
Convolvulaceae	<i>Evolvulus barbatus</i> Meisn.		x		Teh		KP 807
	<i>Evolvulus filipes</i> Mart.		x		Teh		KP 1068
	<i>Ipomoea brasiliiana</i> Meisn.	x	x		Teh	End	KP 1059
	<i>Ipomoea marcellia</i> Meisn.				x Tel		KP 960
	<i>Ipomoea cf. nil</i> (L.) Roth	x	x	x	x Teh	Rud	KP 881
	<i>Ipomoea rosea</i> Choisy	x			Teh		KP 914
	<i>Ipomoea subincana</i> Meisn.		x		Teh		KP 1072
	<i>Ipomoea triloba</i> L.				x Teh		KP 940
	<i>Ipomoea</i> sp1	x			Teh		KP 919
	<i>Ipomoea</i> sp2				x Teh		KP 767
	<i>Jacquemontia confusa</i> Meisn.	x	x		x Teh		KP 1017
	<i>Jacquemontia glaucescens</i> Choisy		x		Teh		KP 1052
	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	x		x	x Teh	Rud	KP 880
Cyperaceae	<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. ex Nees	x			Her		KP 1346
	<i>Cyperus</i> sp.		x		Her		KP 806
Dioscoriaceae	<i>Dioscorea ovata</i> Vell.		x		Teh		KP 1073
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum caatingae</i> Plowman		x		x Arb		KP 1082
	<i>Erythroxylum pungens</i> O.E. Schulz		x		Arb		KP 1071
	<i>Erythroxylum</i> sp.		x		Arb		KP 1237
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus vitifolius</i> (Mill.) Pohl		x		Arb		KP 1018
	<i>Cnidoscolus</i> sp.		x		Arb		KP 782
	<i>Croton adamantinus</i> Müll Arg.	x	x		Arb		KP 1300
	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	x	x	x	x Arb		KP 1313
	<i>Croton rhamnifolioides</i> Pax & K. Hoftm.	x			x Arb		KP 1197
	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth				x Arb		KP 762
	<i>Croton</i> sp.		x		Arb		KP 1062 A
	<i>Dalechampia scandens</i> L.				x Tel		KP 1304
	<i>Ditaxis malpighiaceae</i> (Ule) Pax & K. Hoffm.	x			Arb	End	KP 1134
	<i>Euphorbia insulana</i> Vell.				x x Her		KP 749
	<i>Gymnanthes boticario</i> Esser, M.F. Araújo & M. Alves		x		Arb		KP 1084
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	x	x	x	x Arb	End	KP 1276
	<i>Jatropha mutabilis</i> Benth.		x		Arb	End	KP 1308
	<i>Manihot dichotoma</i> Ule			x	Arv	End	KP 1301
	<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.		x	x	x Arb	End	KP 1329
	<i>Tragia volubilis</i> L.				x Tel		KP 743
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.		x	x	x Her	Rud	KP 986
Leg.-Caesalpinioideae	<i>Amburana caerensis</i> (Allemão) A.C. Sm.				x Arv	Ame	KP 750
	<i>Bauhinia acuruana</i> Moric.		x		Arb		KP 1064
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.				x Arb		KP 1174
	<i>Chamaecrista calycioides</i> (DC. ex Collad.) Greene		x		Her		KP 773
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene		x		Her		KP 773
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.		x		Arv		KP 1353
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	x			Arb		KP 1121
	<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz	x	x	x	x Arb		KP 1021
	<i>Senna macranthera</i> (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	x		x	x Arb		KP 1004
	<i>Senna rizzinii</i> H.S. Irwin & Barneby		x	x	x Arb	End	KP 819
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby			x	Arv		KP 878

	<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	x			Arv		KP 1024
	<i>Senna trachypus</i> H.S. Irwin & Barneby	x			Arv		KP 1050
	<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S. Irwin & Barneby		x		Arb		KP 873
Leg.-Mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x	x	x	Arv		KP 847
	<i>Calliandra depauperata</i> Benth.	x			Arb	End	KP 1344
	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P. Lewis			x	Arv	End	KP 1204
	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P. Lewis	x	x		Arv		KP 1281
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong		x		Arv		KP 784
	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	x	x	x	Arb		KP 954
	<i>Mimosa invisita</i> Mart. ex Colla		x		Arb	Rud	KP 1011
	<i>Mimosa sensitiva</i> L.		x		Tel		KP 794
	<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	x		x	Arv		KP 875
	<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M.P.M. de Lima & H.C. de Lima				Arb	End	KP 1181
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	x	x	x	Arv		KP 1108
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W. Jobson		x		Arv		KP 1031
	<i>Senegalia piauiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	x			Arv		KP 908
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose		x		Arv		KP 793
Leg.-Papilionoideae	<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.			x	Tel		KP 992
	<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.			x	Teh		KP 967
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke			x	Arv		KP 991
	<i>Macropodium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb.			x	Teh		KP 995
	<i>Macropodium martii</i> (Benth.) Marichal & Bowdet	x			Teh		KP 811
	<i>Trischidium molle</i> (Benth.) H.E. Ireland	x			Arb		KP 1321
	<i>Vigna peduncularis</i> (Kunth) Fawc. & Rendle	x		x	Tel		KP 828
	<i>Zornia sericea</i> Moric.		x		Her		KP 799
Loasaceae	<i>Mentzelia aspera</i> L.			x	Her		KP 997
Loganiaceae	<i>Strychnos rubiginosa</i> DC.		x		Arb		KP 1350
cf. Lythraceae			x		Arb		KP 831
Malpighiaceae	<i>Mascagnia psilophylla</i> (A. Juss.) Griseb.			x	Tel		KP 998
	<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	x		x	Arb		KP 1203
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	x	x		Arb	End	KP 951
	<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum.) Brizicky	x		x	Arb	End	KP 955
	<i>Malvastrum scrabum</i> (Cav.) A.	x			Arb		KP 1117
	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns				Arv	End	KP 1339
	<i>Sida cordifolia</i> L.	x		x	Arb	Rud	KP 1333
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	x	x	x	Arb	End	KP 797
	<i>Sida regnellii</i> R.E.Fr.		x	x	Arb		KP 778
	<i>Sida spinosa</i> L.	x		x	Arb	Rud	KP 938
	<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	x			Arb		KP 952
	<i>Waltheria albicans</i> Turcz.		x		Arb		KP 810
	<i>Wissadula contracta</i> (Link) R.E.Fr.	x		x	Arb	End	KP 956
Myrtaceae	<i>Campomanesia viatoris</i> Landrum		x		Arb		KP 1319
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan				Arv		KP 962
Oxalidaceae	<i>Oxalis glaucencens</i> Norlind				Her		KP 1275
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.		x	x	Teh		KP 1224
	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast			x	Teh		KP 1148
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i> L.	x		x	Tel		KP 1286
Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.		x		Her	Rud	KP 787
Portulacaceae	<i>Portulaca mucronata</i> Link.		x		Her		KP 1040
	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	x			Her		KP 1327
Rhamnaceae	<i>Ziziphus cotinifolia</i> Reissek	x		x	Arv	End	KP 867
Rubiaceae	<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.)						
	<i>Delprete</i>		x		Her		KP 801

	<i>Mitracarpus</i> sp.	x	x		Her	
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Ateud.		x		Her	KP 771
	<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K. Schum.			x	Her	KP 770
Sapindaceae	<i>Cardiospermum coridum</i> L.	x	x		Teh	KP 905
	<i>Serjania glabrata</i> Benth.	x		x	Teh	KP 841
Solanaceae	<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	x			Arb	KP 1328
	<i>Solanum rhytidoandrum</i> Sendtn.		x		Arb	KP 826
Turneraceae	<i>Piriqueta</i> sp.		x		Arb	KP 1314
Verbenaceae	<i>Durantea repens</i> L.		x		Arb	Rud KP 1307
	<i>Lantana camara</i> L.	x			Arb	KP 1270
	<i>Lippia</i> sp.		x		Arb	KP 1047
Vitaceae	<i>Cissus decidua</i> Lombardi	x	x		Tel	KP 1241
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>80</b>	<b>47</b>	<b>61</b>	

Tabela 2

Lista do número de famílias e espécies dos diferentes ambientes em quatro tipos de solos em doze áreas no semi-árido brasileiro, Pernambuco, Brasil.

Tipos de solo	Famílias Total	Famílias Exclusivas	Espécies Total	Espécies Exclusivas
<b>Luvissolo</b>				
Sem drenagem	14	0	24	4
Com drenagem	13	0	26	5
Platô	13	0	25	7
<b>Táxons compartilhados e exclusivos do Luvissolo</b>	0	-	-	0
<b>Total Luvissolo</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>16</b>
<b>Argissolo</b>				
Sem drenagem	8	0	21	2
Com drenagem	16	1	33	5
Platô	13	0	23	1
<b>Táxons compartilhados e exclusivos do Argissolo</b>	0	-	-	3
<b>Total Argissolo</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>11</b>
<b>Neossolo Litólico</b>				
Sem drenagem	10	0	26	4
Com drenagem	12	1	26	6
Platô	17	2	31	8
<b>Táxons compartilhados e exclusivos do N. Litólico</b>	1	-	-	1
<b>Total Neossolo Litólico</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>61</b>	<b>19</b>
<b>Neossolo Quartzarênico</b>				
Sem drenagem	11	1	24	5
Com drenagem	21	2	45	23
Platô	18	3	35	9
<b>Táxons compartilhados e exclusivos do N. Quartzarênico</b>	2	-	-	11
<b>Total Neossolo Quartzarênico</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>80</b>	<b>48</b>

## Figuras

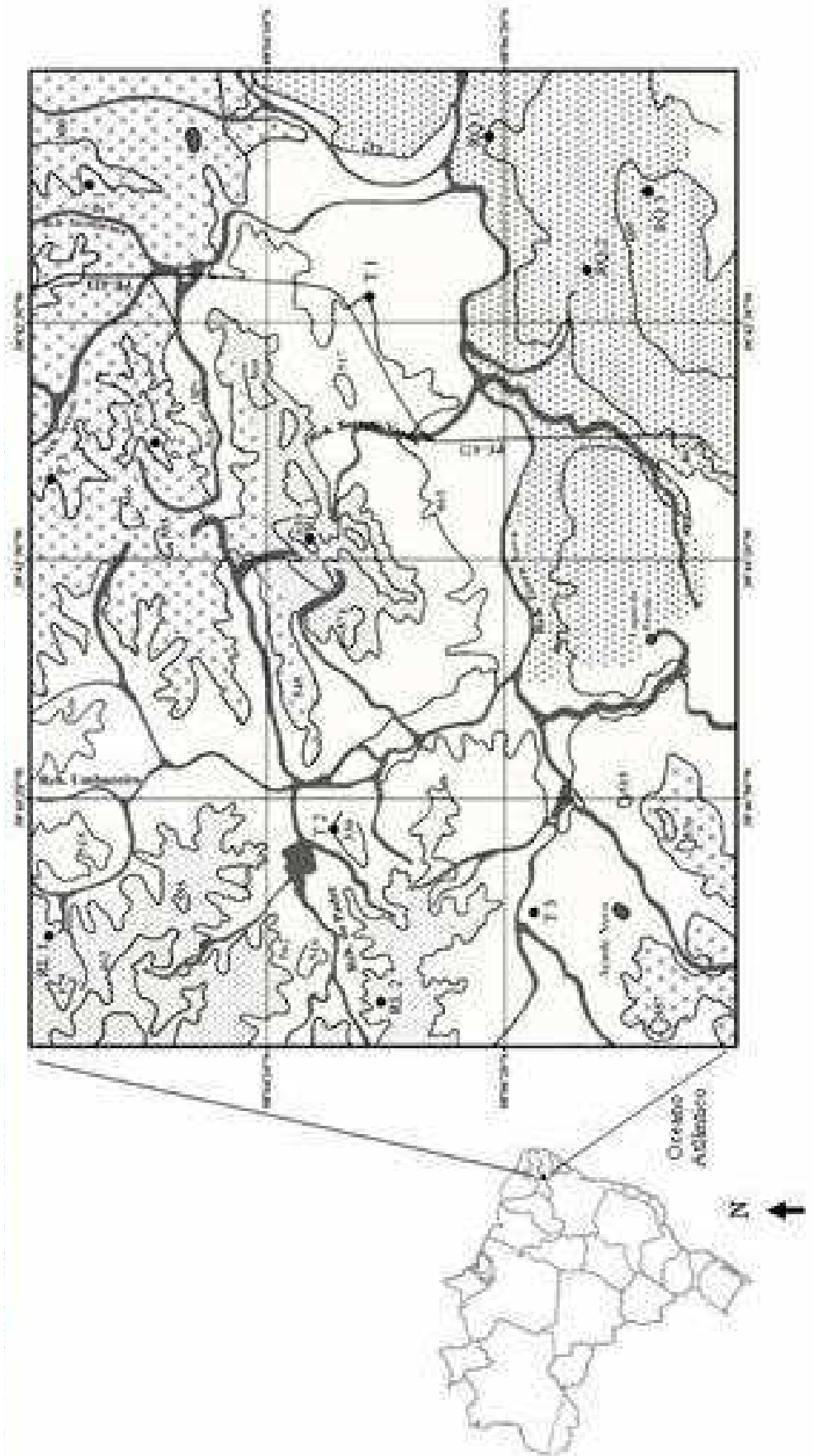
### Figura 1

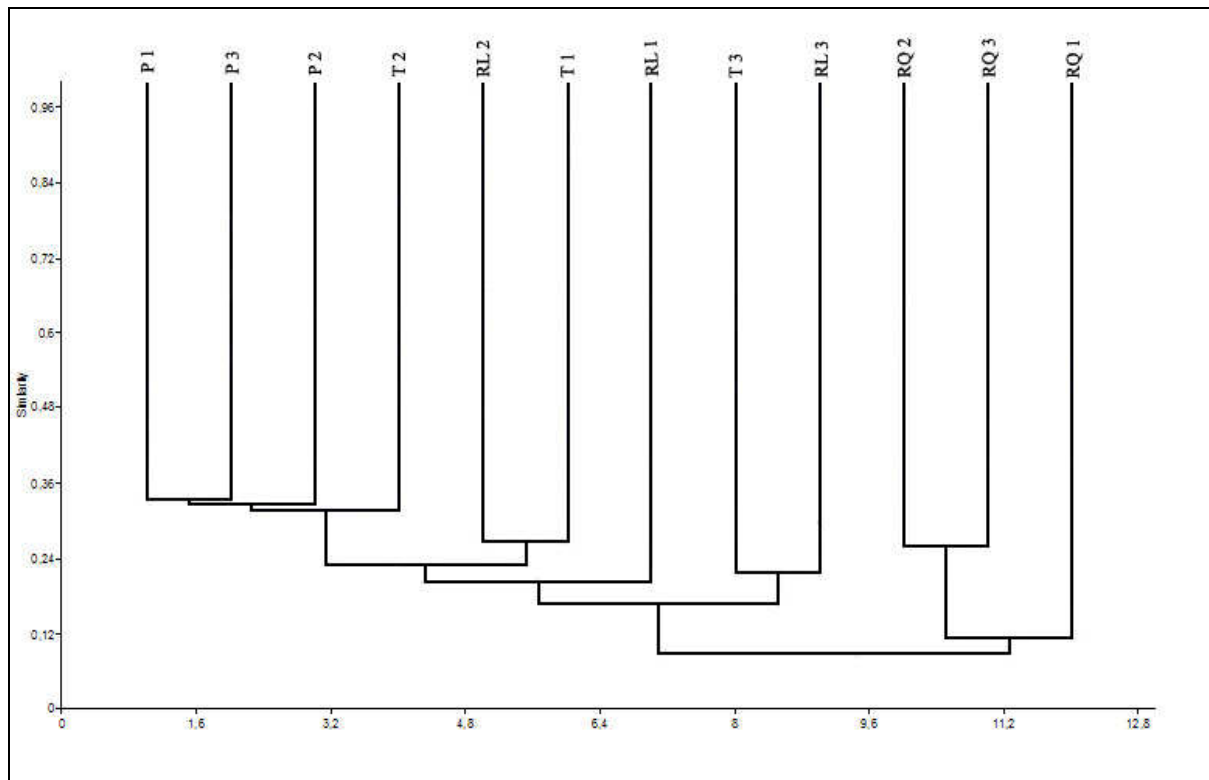
Mapa da área de estudo com seus respectivos estratos, baseado nas variações existentes de relevo, tipologias de solo e na rede de drenagem. T – Luvissole (T 1, T 2 e T 3 – Luvissole com drenagem, sem drenagem e topo); RQ – Neossolo Quartzarênico (RQ 1, RQ 2 e RQ 3 – Neossolo quartzarênico com drenagem, sem drenagem e topo); P – Argissolo (P 1, P 2 e P3 - Argissolo com drenagem, sem drenagem e topo); RL – Neossolo Litólico (RL 1, RL 2 e RL 3 – Neossolo litólico com drenagem, sem drenagem e topo).

### Figura 2

Dendrograma da Análise de Agrupamento com base na presença-ausência da flora angiospérmica entre os estratos estudados em uma área de caatinga, Mirandiba, Pernambuco.







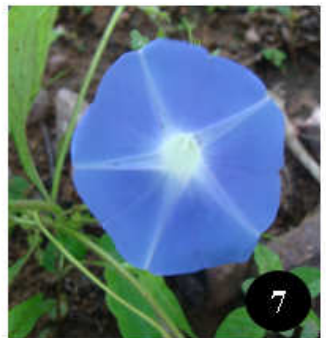
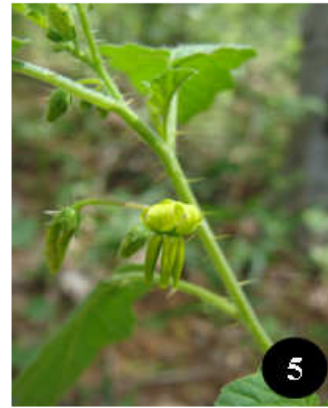
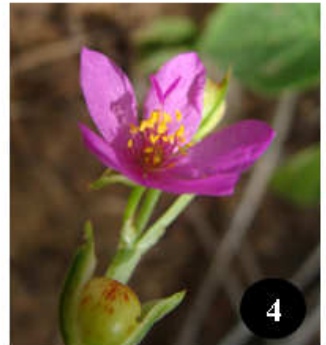
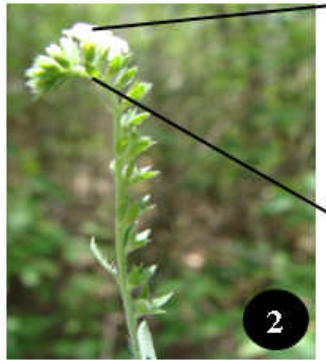
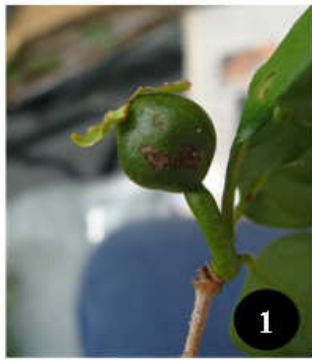
## APÊNDICE

APÊNDICE A – Alguns representantes da flora inventariada. **Fig. 1. Myrtaceae:** *Campomanesia viatoris* Landrum. **Fig. 2. Boraginaceae:** *Heliotropium procumbens* Mill. **Fig. 3. Malvaceae:** *Sida cordifolia* L. **Fig. 4. Portulacaceae:** *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. **Fig. 5. Solanaceae:** *Solanum rhytidoandrum* Sendtn. **Fig. 6. Boraginaceae:** *Cordia leucocephala* Moric. **Fig. 7. Convolvulaceae:** *Ipomoea cf. nil* (L.) Roth. **Fig. 8. Leguminosae – Mimosoideae:** *Calliandra depauperata* Benth. **Fig. 9. Annonaceae:** *Rollinia leptopetala* R.E.Fr. **Fig. 10. Euphorbiaceae:** *Croton blanchetianus* Baill. **Fig. 11. Bromeliaceae:** *Bromelia laciniosa* Mart. Ex Schult. f.

APÊNDICE B – Continuação. **Fig. 12. Apocynaceae:** *Marsdenia altissima* (Jacq.) Dugand. **Figs. 13 - 14. Leguminosae – Mimosoideae:** *Mimosa sensitiva* L., *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke. **Fig. 15. Brassicaceae:** *Cleome rotundifolia* (Mart. & Zucc.) H.H. Iltis. **Figs. 16 – 17. Leguminosae – Caesalpinioideae:** *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud., *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queirroz. **Fig. 18. Cyperaceae:** *Cyperus uncinulatus* Schrad. ex Nees. **Fig. 19. Cactaceae:** *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. **Fig. 20. Bignoniaceae:** *Anemopaegma laeve* DC. **Fig. 21. Euphorbiaceae:** *Croton adamantinus* Müll Arg. **Fig. 22. Capparaceae:** *Colicodendron yco* Mart. **Fig. 23. Boraginaceae:** *Tournefortia salzmannii* DC.

APÊNDICE C – Continuação. **Fig. 24. Leguminosae – Caesalpinioideae:** *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby. **Fig. 25. Apocynaceae:** *Aspidosperma pyriforme* Mart. **Fig. 26. Leguminosae – Papilionoideae:** *Canavalia brasiliensis* Mart. ex Benth. **Fig. 27. Euphorbiaceae:** *Jatropha mutabilis* Benth. **Fig. 28. Acanthaceae:** *Justicia aequilabris* (Nees) Lindau. **Fig. 29. Dioscoriaceae:** *Dioscorea ovata* Vell. **Fig. 30. Oxalidaceae:** *Oxalis glaucencens* Norlind. **Fig. 31. Rubiaceae:** *Richardia grandiflora* (Cham. & Schltldl.) Ateud. **Fig. 32. Malvaceae:** *Herissantia crispa* (L.) Brizicky. **Fig. 33. Asteraceae:** *Centratherum punctatum* Cass. **Fig. 34. Cactaceae:** *Arrojadoa rhodantha* (Gürke) Britton & Rose. **Fig. 35. Convolvulaceae:** *Ipomoea rosea* Choisy.

APÊNDICE D – Continuação. **Fig. 36. Loasaceae:** *Mentzelia aspera* L. **Fig. 37. Bignoniaceae:** *Mansoa angustidens* Bureu & K. Schum. **Fig. 38. Malpighiaceae:** *Mascagnia psilophylla* (A. Juss.) Griseb. **Fig. 39. Bignoniaceae:** *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC.) Standl. **Fig. 40. Combretaceae:** *Combretum hilarianum* D. Dietr. **Fig. 41. Amaranthaceae:** *Gomphrena vaga* Mart. **Fig. 42. Loganiaceae:** *Strychnos rubiginosa* DC. **Fig. 43. Plumbaginaceae:** *Plumbago scandens* L. **Fig. 44. Commelinaceae:** *Commelina obliqua* Vahl. **Fig. 45. Vitaceae:** *Cissus decidua* Lombardi. **Fig. 46. Acanthaceae:** *Ruellia asperula* (Mart. & Nees) Lindau. **Fig. 47. Arecaceae:** *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.

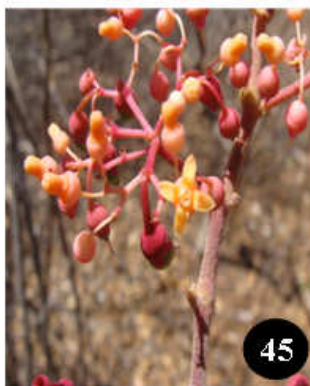
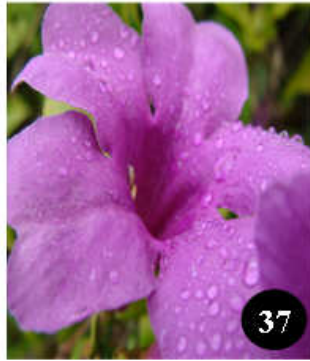














# CAPÍTULO 2

---

---

## **INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS SOBRE A VEGETAÇÃO EM UMA ÁREA DE CAATINGA, MIRANDIBA, PERNAMBUCO**

**MANUSCRITO A SER ENVIADO AO PERIÓDICO RODRIGUÉSIA.**

**INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS SOBRE A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA EM UMA  
ÁREA DE CAATINGA, MIRANDIBA, PERNAMBUCO\***

Katarina Pinheiro<sup>1,3</sup>, Maria Jesus Nogueira Rodal<sup>2</sup> & Marccus Alves<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado da primeira Autora, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da UFPE (katarina\_romenia@yahoo.com.br), bolsista FACEPE.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup> Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Departamento de Botânica, CCB, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego 1235, CEP 50670-901 Recife, PE, Brasil.

\* Apoio financeiro: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza

**RESUMO**

(Influência dos Fatores Ambientais sobre a Composição Florística de um trecho de Caatinga, Mirandiba, Pernambuco.) Para avaliar se existe influência dos fatores ambientais (solo, altitude e drenagem) sobre a flora de doze áreas no município de Mirandiba, foram plotadas 60 parcelas (10x10m) para coleta de espécies lenhosas e 300 parcelas (1x1m) para herbáceas. As parcelas foram distribuídas em áreas com quatro tipos de solo: Luvisolo, Argissolo e Neossolo Litólico (origem cristalina) e Neossolo Quartzarênico (origem sedimentar), combinados com altitude e drenagem. Registraram-se 40 famílias e 150 espécies entre táxons lenhosos e herbáceos. Foram identificados dois conjuntos florísticos para as espécies lenhosas, correspondendo as unidades geológicas cristalina e sedimentar (Similaridade e PCA). As espécies lenhosas parecem sofrer influencia do tipo de solo e não pelas variáveis ambientais, ao contrário do observado para as herbáceas, que não apresentaram distribuição preferencial pelos distintos solos.

**Palavras-chave:** Altitude, caatinga, drenagem, heterogeneidade ambiental, solo.

**ABSTRACT**

(Influence of environment factors upon a floristic composition from Mirandiba, Pernambuco, Brazil) The aim of this work is to evaluate the influence of environment factors (soil, altitude, and drainage) upon the flora from 12 areas in the municipality of Mirandiba. It was plotted 60 (10x10m) and 30 (1x1m) parcels to woody and herbaceous species, respectively. There are four typologies of soils: Luvisol, Argisol, Litolic Neosol, (crystalline origin), and Quartzarenic Neosol (sedimentary origin), combined to altitude and drainage. It was recorded 40 families and 150 species between woody and herbaceous taxa. It was identified two floristic sets to woody species, which corresponding to crystalline and sedimentary geological units (Similarity and PCA). The woody species seem to be influenced by the typology of soil but there's no answer to studied variables. However, there is no preference concerning about the distribution on the soils to the herbaceous species.

**Keywords:** Altitude, caatinga, drainage, environment heterogeneity, soil.

## INTRODUÇÃO

As regiões tropicais apresentam um conjunto de diferentes paisagens, com distintas fisionomias e floras muitas vezes se interpondo. Esta heterogeneidade vegetacional, geralmente, é determinada pelas precipitações locais, regimes climáticos e pelos aspectos físicos do habitat, como topografia e pedologia (Cox & Moore 1993; Borchert 1994; Gentry 1995; Cestaro & Soares 2004). Isto é constatado em diferentes tipos vegetacionais: Cerrado (Oliveira-Filho *et al.* 1989; Ruggiero *et al.* 2006), Dunas no litoral norte da Paraíba (Santos *et al.* 2000) e Caatinga (Santos *et al.* 1992; Silva *et al.* 2009).

No semi-árido brasileiro, a Caatinga é a vegetação predominante e apresenta uma elevada heterogeneidade ambiental em termos geomorfológicos, climáticos e pedológicos, que pode se refletir na vegetação (Andrade-Lima 1981; Sampaio 1995).

No entanto, sabe-se que em uma área restrita, o clima não é um fator que cause repartição na flora local (Santos *et al.* 1992). Na caatinga, em escala local, diferenças morfo-pedológicas acarretam consideráveis mudanças na vegetação. Estas alterações na vegetação podem ser ainda mais severas quando associadas à disponibilidade hídrica e topografia (Sampaio *et al.* 1981; Sampaio 2003).

Com isto, poucos trabalhos em ambientes de caatinga foram realizados (para revisão ver Sampaio 1996 e Rodal *et al.* 2008), e apesar das evidências apontarem que os fatores ambientais acima citados causam a repartição florística na caatinga, pouco se sabe se estes de fato interferem na composição florística local.

Assim, este trabalho tem como objetivo analisar comparativamente a composição florística de doze áreas de caatinga com características morfo-pedológicas distintas. Busca, assim, com base nos fatores ambientais avaliados, confirmar a influência dos fatores ambientais sobre a flora local.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Área de estudo

A área de estudo, com o limite geográfico de 08°02'-08°08'S e 38°40'-38°48'W, está inserida no município de Mirandiba, Pernambuco e de acordo Velloso *et al.* (2002), pertence à ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional, com relevo predominantemente suave-ondulado, cortado por vales estreitos e vertentes dissecadas, dentro dos domínios da bacia hidrográfica do rio Pajeú. (IBGE 1999). O clima é do tipo Tropical Semi-Árido, com chuvas de verão e precipitação média anual de 431,8 mm (Mascarenhas *et al.* 2005). O município está citado como uma das áreas prioritárias para pesquisa científica, especialmente inventários florísticos e potencialmente importante para conservação da biodiversidade (MMA 2004).

O recorte definido deste estudo (*vide* capítulo 1) teve por base variações de relevo, de tipologias de solo e da rede de drenagem (Ministério do Exército 1985; EMBRAPA 2008), todas as áreas têm histórico de uso similar, bom estado de conservação e acessibilidade garantida. Apresenta quatro tipologias de solo. Para a matriz cristalina, ocorrem o Argissolo (P 1, 2 e 3), Neossolo Litólico (RL 1, 2 e 3) e Luvisolo (T 1, 2 e 3) e para a matriz sedimentar, o Neossolo Quartzarênico (RQ 1, 2 e 3). A altitude varia de 436m a 572m e a rede de drenagem é composta exclusivamente por rios temporários.

### 2. Coleta e tratamento de dados

Com base na amostragem do material botânico (*vide* capítulo 1) e posterior processamento de dados, foram realizadas as análises estatísticas multivariadas.

Para realização das análises multivariadas foi montada matriz de presença ausência para as plantas dos hábitos lenhoso e herbáceo. Para análise de agrupamento, foi utilizado como medida de similaridade entre os estratos o índice de Jaccard e como medida de ligação o “paired group”, através das ferramentas do programa estatístico PAST versão 1.77 (Hammer *et al.* 2001). O Teste de Mantel foi adotado para avaliar a influência da distância geográfica nas possíveis semelhanças florísticas entre os estratos resultante da análise de agrupamento. O teste foi realizado com 5.000 permutações através do método de Monte Carlo, usando o programa PC-ORD versão 4.14 (McCune & Mefford 1999).

Utilizando as mesmas matrizes binárias (lenhosas e herbáceas e programa estatístico (PC-ORD) realizou-se a Análise dos Componentes Principais (PCA) para identificar gradientes ou similaridades florísticas entre os estratos analisados e a análise Twinspan para identificar as espécies que estariam influenciando o agrupamento. Para testar a influência das variáveis ambientais (tipo de solo, drenagem e altitude) sobre a composição florística, foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) com 1000 replicações a partir do método de Monte Carlo, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade. Para verificar a influência das variáveis topográficas (áreas com e sem drenagem) e os tipos de solo foi realizada a Análise de Regressão Múltipla com o programa STATISTICA versão 6.0 (Statsoft 2001).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nas 150 espécies distribuídas em 40 famílias catalogadas para os 12 estratos inventariados (*vide* capítulo 1) confirmou-se a independência destes estratos em

relação a distância geográfica ( $r= 0,1615$ ;  $p= 0,1118$ ). Ou seja, comprovou-se aqui que a distância não exerceu nenhuma influência sobre a flora entre os estratos estudados.

Este resultado do teste de Mantel confirma a existência da heterogeneidade de habitats na repartição espacial da flora e corroboram os achados de Lima *et al.* (2009) que utilizando o mesmo teste, constataram que a variedade de habitats pode ser encontrada dentro da mesma unidade geomorfológica. Segundo Silva *et al.* (2009), no entanto, a distância geográfica entre áreas foi um dos fatores que contribuiu para que não houvesse variação florística, mesmo em unidades geológicas distintas.

A flora como respondeu a dois ambientes: um sobre solos de origem cristalina e outro sobre solos de origem sedimentar (*vide* capítulo 1, fig. 2). Assim, este trabalho corrobora diversos estudos feitos dentro deste contexto, tanto para a composição florística quanto para grupos específicos, a exemplo da distribuição de Leguminosae em áreas de caatinga (Andrade-Lima 1981; Rodal 1984; Santos *et al.* 1992; Rodal & Sampaio 2002; Alcoforado-Filho *et al.* 2003; Cardoso & Queiroz 2007; Queiroz 2006, 2009; Córdula *et al.* 2009; Silva *et al.* 2009).

A análise de agrupamento com base nas espécies lenhosas (Fig.1) apresenta uma tipologia similar a observada para a flora conjunta dos 12 estratos (Fig. 2, *vide* capítulo 1) . A composição de espécies das parcelas dos estratos inseridos sobre solos de origem sedimentar constitui um grupo independente dos estratos de origem cristalina.

Ainda de acordo com a Figura 1, observa-se os estratos com solo do tipo Argissolo (estratos P1, 2 e 3) e do tipo Neossolo Quartzarênico (estratos RQ1, 2 e 3) apresentam a maioria das espécies restrita a estes diferentes solos, respectivamente. Sugere-se, então, que tanto a drenagem quanto a altitude não estão exercendo influência significativa sobre a composição da flora lenhosa, mas sim o tipo de solo. Dentro do agrupamento composto por estratos de origem sedimentar, os estratos RQ2 e 3

apresentaram uma flora ainda mais similar que o estrato RQ1 (Fig. 1), devido ao compartilhamento de seis espécies sendo este resultado também encontrado na PCA (Fig. 3). As espécies compartilhadas são: *Mansoa angustidens* Bureu & K. Schum., *Jatropha mutabilis* Benth., *Bauhinia acuruana* Moric., *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby, *Mimosa invisita* Mart. ex Colla e *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson

No entanto, a análise Twinspan diverge dos resultados do agrupamento e PCA. Neste caso, o estrato RQ1 está inserido no agrupamento relativo ao ambiente sobre a matriz cristalina. Aparentemente, este resultado é produto da flora com elementos distintos das demais parcelas incluídas no agrupamento que reúne o ambiente de origem sedimentar. O estrato RQ1 apresenta em sua composição nove espécies que são tipicamente encontradas em áreas de cristalino, como exemplo: *Aspidosperma pyrifolium* Mart., *Croton blanchetianus* Baill., *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill., *Mimosa arenosa* (Willd.) Poir. e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (Pereira *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2002; Prado 2003; Andrade *et al.*, 2005; Luna & Coutinho, 2007).

Os estratos do Luvissole (T1, 2 e 3) e os do Neossolo Litólico (RL1, 2 e 3) apresentaram floras lenhosas semelhantes possivelmente, em decorrência da semelhança na composição físico-química destes dois tipos de solo. Segundo EMBRAPA (2006) e Resende *et al.* (2007), o Luvissole e o Neossolo Litólico diferenciam-se mais pelas suas profundidades, sendo o Luvissole mais profundo, que por outras características (*comunicação pessoal*).

No tocante à flora herbácea, a análise de agrupamento demonstrou a repartição de dois grupos distintos (Fig. 2), que não foram ligados à origem dos solos (cristalino e sedimentar). O agrupamento 1 incluiu os estratos do Neossolo Quartzarênico RQ2 e 3, de origem sedimentar (sem drenagem e platô, respectivamente), e T3 e RL3,



pertencentes ao Luvisolo e Neossolo Litólico (ambos platô), de origem cristalina. Este resultado é corroborado pelo PCA (Fig. 4) e pela análise Twinspan, nas quais o agrupamento formado pelas áreas RQ2 e 3, T3 e RL3 se mantêm sempre próximos. Esta possível semelhança pode ser atribuída ao compartilhamento das espécies *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez, *Ipomoea brasiliana* Meisn., *Ipomoea cf. nil* (L.) Roth, *Jacquemontia confusa* Meisn.

Contudo, para a flora herbácea, possivelmente os agrupamentos encontrados pelas análises não estão sendo mantidos pelo solo. A altitude parece ter sido o fator que melhor explicou a composição florística das plantas herbáceas, tendo em vista que as áreas de maior altitude (KP4, 8 e 11, exceto 6) sempre aparecem próximas nos agrupamentos (Fig. 2 e 4).

Estes resultados mostram que a flora herbácea parece não apresentar preferência por habitats específicos na caatinga, tendo o mesmo resultado encontrado por Araújo *et al.* (2005), Costa *et al.* (2009) e Lima *et al.* (2009). Possivelmente, as áreas correspondentes as plantas herbáceas estão agrupadas de acordo com os fatores ambientais altitude e drenagem, e não pelos diferentes tipos de solo.

Nenhuma das variáveis analisadas teve correlação significativa com a flora local (lenhosas e herbáceas), não existindo, portanto, influência destes fatores ambientais sobre a flora (Tab. 2). Este resultado obtido através da Análise de Regressão Múltipla indica a altitude ( $R^2 = 43\%$ ;  $p = 0,98$ ) como o fator ambiental, dentre as variáveis estudadas, mais importante para explicar a repartição espacial do conjunto de plantas inventariadas. Em seguida, são apontados a presença de drenagem ( $R^2 = 36\%$ ;  $p = 0,23$ ) e o tipo de solo ( $R^2 = 38\%$ ;  $p = 0,95$ ).

A altitude é indicada por alguns autores como um fator ambiental de grande influência sobre a vegetação (Ferraz *et al.* 2003). Em áreas de florestas serranas no

Ceará, por exemplo, a riqueza de espécies é menor em baixas altitudes, possivelmente devido a menor disponibilidade hídrica (Araújo *et al.* 2007). Neste trabalho, os resultados são similares aos encontrados pelos autores acima citados, com os estratos de maiores altitudes apresentando elevada riqueza de espécies.

Estudos em fragmentos de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil (Silva *et al.*, 2007) não encontraram influência do relevo na composição florística, porém estes autores não realizaram análise físico-química do solo. Os citados autores avaliaram que variação morfológica do relevo não exerce influência sobre a riqueza de espécies. Tais resultados são similares aos aqui observados. Já para a caatinga, Santos *et al.* (1992), encontraram diferentes padrões de comunidades lenhosas e herbáceas, porém seus dados apresentam detalhamento da composição físico-química do solo.

Os valores do CCA também não foram significativos, entretanto vale salientar que para a variável solo, somente seu tipo foi inserido na análise, não sendo avaliados aqui as características físico-químicas. Assim, este resultado sugere a independência entre as variáveis ambientais analisadas e a composição florística local, tanto para o componente lenhoso (Fig. 5) (eixo 1 –  $F= 1.077$ ,  $p= 0,3960$ ; todos os eixos –  $F= 0.957$ ,  $p= 0,5680$ ), quanto para o herbáceo (Fig. 6) (eixo 1 –  $F= 1.117$ ,  $p= 0,1480$ ; todos os eixos –  $F= 1.015$ ,  $p= 0,3700$ ).

Possivelmente, a composição físico-química do solo é um fator determinante para a distribuição de espécies. Diferentes autores têm apontado, em distintos ecossistemas, a estreita relação entre a distribuição e a abundância de espécies com as características físico-químicas do substrato (Oliveira-Filho *et al.* 1989; Santos *et al.* 1992; Ruggiero *et al.* 2006; Araújo *et al.* 2007; Rodrigues *et al.* 2007; Seibert *et al.* 2007).

Com este trabalho comprova-se que os fatores ambientais estudados, como altitude, tipo de solo e presença/ausência de drenagem, parecem exercer alguma influência na repartição espacial das plantas lenhosas e herbáceas, no entanto, não houve realização de análise físico-química como do solo, sendo este resultado similar ao encontrado por Silva *et al.* (2007) em área de fragmentos de Mata Atlântica nordestina.

Desta forma, supõe-se que a diferenciação visualmente observada na composição da flora nos diferentes estratos estudados seja possivelmente melhor compreendida através de variações físico-químicas do solo. Para isto, sugere-se a continuidade dos estudos nas mesmas parcelas inventariadas estudados visando a comprovação da influência destes fatores.

## **CONCLUSÃO**

A partir do levantamento florístico realizado, pode-se indicar que não existe influência das variáveis ambientais analisadas (altitude, tipos de solos e presença/ausência de drenagem). Muito embora, a flora apresente repartição espacial para espécies lenhosas e herbáceas. As plantas lenhosas parecem apresentar maior preferência pelos tipos de solo que as herbáceas que parecem responder mais à altitude e drenagem.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos proprietários das Fazendas estudadas por terem cedido gentilmente às propriedades para a elaboração do trabalho. À Fundação O Boticário de Proteção à

Natureza pelo financiamento cedido ao projeto. À equipe do Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcoforado-Filho, F. G.; Sampaio, E. V. S. B. & Rodal, M. J. N. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* 17(2): 287-303.
- Andrade-Lima, D. 1981. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 149-453.
- Andrade, L. A.; Pereira, I. M.; Leite, U. T. & Barbosa, M. R. V. 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Revista Cerne* 11(3): 253-262.
- Araújo, E. L.; Silva, K. A.; Ferraz, E. M. N.; Sampaio, E. S. V. B. & Silva, S. I. 2005. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 19(2): 285-294.
- Araújo, F. S.; Gomes, V. S.; Lima-Verde, L. W.; Figueiredo, M. A.; Bruno, M. M. A.; Nunes, E. P.; Otutumi, A. T. & Ribeiro, K. A. 2007. Efeito da variação topoclimática na composição e riqueza da flora fanerogâmica da Serra de Baturité, Ceará. *In: Oliveira, T. S. & Araújo, F. S. (eds.). Diversidade e conservação da biota na Serra de Baturité, Ceará. Fortaleza: Edições UFC, COELCE. Pp. 139-162.*
- Borchert, R. 1994. Soil stem water storage determines phenology and distribution of tropical dry forest trees. *Ecology*. 1437-1499p.

- Cardoso, D. B. O. S. & Queiroz, L. P. 2007. Diversidade de Leguminosae nas Caatingas de Tucano, Bahia: implicações para a fitogeografia do semi-árido do Nordeste do Brasil. *Rodriguésia* 58(2): 379-391.
- Cestaro, L. A. & Soares, J. J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(2): 203-218.
- Córdula, E., Queiroz, L.P., Alves, M. 2009. Leguminosae. *In*: Alves, M.; Araújo, M.F.; Maciel, J.R. & Martins, S. (eds.). *Flora de Mirandiba*. Recife: Associação Plantas do Nordeste. Pp. 183-233.
- Costa, K. C.; Lima, A. L.; Fernandes, C. H. M.; Silva, M. C. N. A.; Silva, A. C. B. L. & Rodal, M. J. N. 2009. Flora vascular e formas de vida em um hectare de caatinga no nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Ciências Agrária* 4(1): 48-54.
- Cox, C. B. & Moore, P. D. 1993. *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*. 5ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 326p.
- EMBRAPA Solos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2006. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa solos. 306p.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2008. *Electronic Database* accessible at <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos>. (acesso em 20/02/2008).
- Ferraz, E. M. N.; Rodal, M. J. N. & Sampaio, E. V. S. B. 2003. Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient in the semi-arid region of northeastern Brazil. *Phytocoenologia* 33(1): 71-92.
- Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *In*: Bullock, S. H; Mooney, H. A. & Medina, E. (eds.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 146-194.

- Hammer, Ø.; Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4,9p.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1999. Zoneamento agroecológico da região do nordeste brasileiro, com escala 1:2.000.000, SUDENE.
- Lima, J. R.; Sampaio, E. V. S. B.; Rodal, M. J. N. & Araújo, F. S. 2009. Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 23(3): 756-763.
- Mascarenhas, J. C.; Beltrão, B. A.; Souza Jr., L. C. M.; Galvão, M. J. T. G.; Pereira, S. N. & Miranda, J. L. F. 2005. Diagnóstico do município de Mirandiba. Recife: CPRM/PRODEEM. 11p.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-ORD: Multivariate analysis of ecological data. Version 4.14. MjM Software. Gleneden Beach , Oregon , USA.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2004. Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA e UFPE.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Brasília: MMA.
- M.E. (Ministério do Exército). Departamento de Engenharia e Comunicações- SUDENE-DSG, com escala de 1:100.000, folha SC.24-X-A-I.
- Oliveira-Filho, A. T.; Shepherd, G.J .; Martins, F. R. & Stubblebine, W. H. 1989. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 5: 413-431.
- Pereira, I. M.; Andrade, L. A.; Costa, J. R. M. & Dias, J. M. 2001. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação no Agreste Paraibano. *Acta Botanica Brasilica* 15(3): 413-426.
- Pereira, I. M.; Andrade, L. A.; Barbosa, M. R. V. & Sampaio, E. V. S. B. 2002.

- Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. *Acta Botanica Brasilica* 16(3): 357-369.
- Prado, D. E. 2003. As caatingas da América do Sul. *In*: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE. Pp. 1-73.
- Queiroz, L. P. 2006. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. *In*: Pennington, R. T. & Ratter, J. A. (eds.). *Neotropical savannas and dry forests: diversity, biogeography, and conservation*. The Systematics Association. Pp. 121-157.
- Queiroz, L. P. 2009. *Leguminosas da Caatinga*. Feira de Santana, Bahia. 443p.
- Resende, M.; Curi, N.; Rezende, S. B. & Corrêa, G. F. 2007. *Pedologia: base para distinção de ambientes*. Lavras: Editora UFLA. 322p.
- Rodal, M. J. N. 1984. *Fitoecologia de uma área do médio vale do Moxotó, Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 139p.
- Rodal, M. J. N. & Sampaio, E. V. S. B. 2002. A vegetação do bioma Caatinga. *In*: Sampaio, E. V. S. B.; Giuliatti, A. M.; Virgínio, J. & Gamara-Rojas, C. F. L. (eds.). *Vegetação e Flora da Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste. Pp. 11-24.
- Rodal, M. J. N.; Costa, K. C. & Silva, A. C. B. L. 2008. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. *Hoenea* 35(2): 209-217.
- Rodrigues, L. A.; Carvalho, D. A.; Oliveira-Filho, A. T. & Curi, N. 2007. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de

- floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. *Revista Árvore* 31(1): 25-35.
- Ruggiero, P. G. C.; Pivello, V. R.; Sparovek, G.; Teramoto, E. & Pires Neto, A. G. 2006. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? *Acta Botanica Brasílica* 20(2): 383-394.
- Sampaio, E. V. S. B.; Andrade-Lima, D. & Gomes, M. A. F. 1981. O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas. *Revista Brasileira de Botânica* 4(1): 27-30.
- Sampaio, E. V. S. B. 1995. Overview of the Brazilian Caatinga. *In: Mooney, H. A.; Bullock, S. H. & Medina, E. (eds.). Dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge, Pp. 35-63.*
- Sampaio, E.V.S.B. 1996. Fitossociologia. *In: E.V.S.B. Sampaio, S.J. Mayo & M.R.V. Barbosa (eds.). Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas. Sociedade Botânica do Brasil, Seção Regional de Pernambuco, Recife, pp. 203-230.*
- Sampaio, E. S. V. B. 2003. A caracterização da caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. *In: Claudino-Sales, V. (ed.). Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora. Pp. 129-142.*
- Santos, M. F. A. V.; Ribeiro, M. R. & Sampaio, E. V. S. B. 1992. Semelhanças vegetacionais em sete solos da caatinga. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 27(2): 305-314.
- Santos, M.; Rosado, S. C. S.; Oliveira-Filho, A. T. & Carvalho, D. 2000. Correlações entre variáveis do solo e espécies herbáceo-arbustivas de dunas em revegetação no litoral norte da Paraíba. *Revista Cerne* 6(1): 19-29.



- Seibert, J.; Stendahl, J. & Sørensen, R. 2007. Topographical influences on soil properties in boreal forests. *Geoderma* 141: 139-148.
- Silva, W. G.; Metzger, J. P.; Bernacci, L. C.; Catharino, E. L. M.; Durigan, G. & Simões, S. 2007. Relief influence on tree richness in secondary forest fragments of Atlantic Forest, SE, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 22(2): 589-598.
- Silva, K. A.; Araújo, E. L. & Ferraz, E.M.N. 2009. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23(1): 100-110.
- STATSOFT. 2001. STATISTICA (data analysis software system), version 6.
- Velloso, A. L.; Sampaio, E. V. S. B. & Pareyn, F. G. 2002. Ecorregiões do bioma caatinga. Recife, APNE / The Nature Conservancy. 76 p.

**Tabela 1** – Embasamento geológico, tipos de solo, rede de drenagem e localidades dos estratos estudados, Mirandiba, Pernambuco, Brasil.

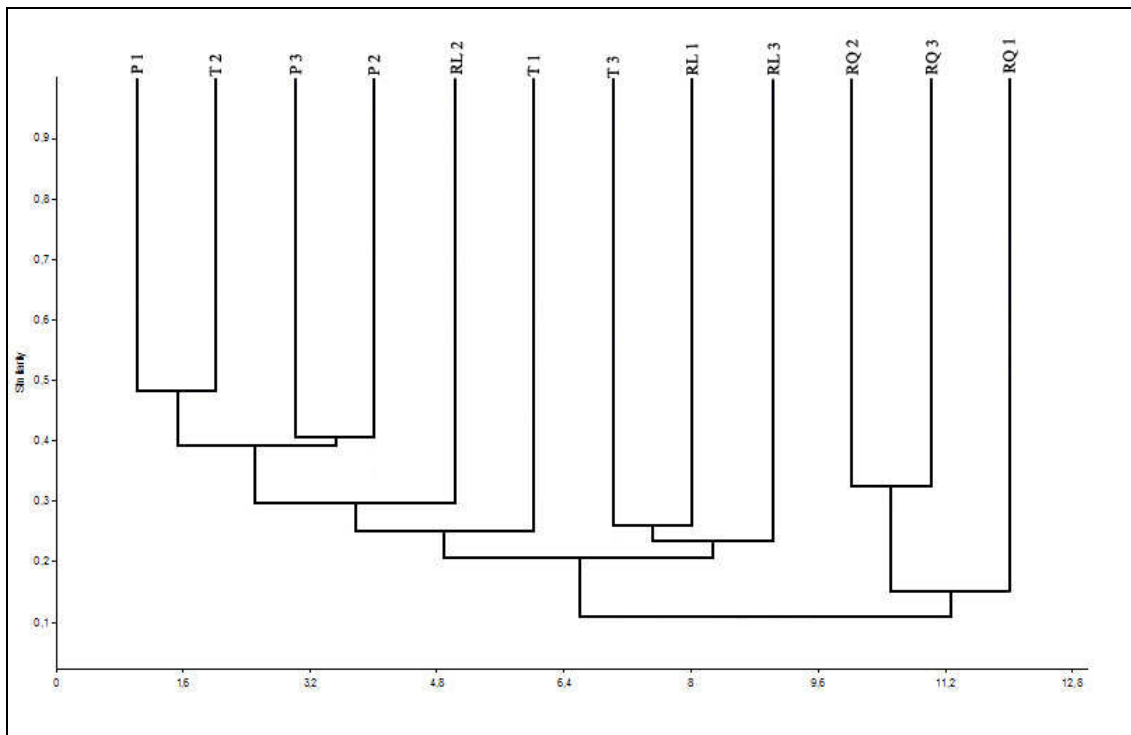
**Table 1** – Geologic substratum, type soil, presence of drainage and locality of the studied areas, Mirandiba, Pernambuco, Brazil.

Origem do solo	Tipo de solo	Rede de drenagem	Altitude	Localidade	Coordenadas Geográficas
Cristalino	Argissolo	Com drenagem (P1)	Baixio	Fazenda Pau de Leite	08°02'49"S e 38°41'24"W, 482m
		Sem drenagem (P3)	Platô	Fazenda Lucas	08°02'07"S e 08°02'07"W, 515m
		Sem drenagem (P2)	Baixio	Fazenda Lucas	08°01'09"S e 38°42'07"W, 500m
Cristalino	Luvissole	Com drenagem (T1)	Baixio	Barra da Cachoeira	08°06'05"S e 38°46'09"W, 470m
		Sem drenagem (T3)	Platô	Várzea do Tiro	08°04'51"S e 38°46'34"W, 515m
		Sem drenagem (T2)	Baixio	Fazenda Boa Esperança	08°05'04"S e 38°41'09"W, 444m
Cristalino	Neossolo Litólico	Com drenagem (RL1)	Baixio	Sipaúba	08°02'03"S e 38°46'39"W, 500m
		Sem drenagem (RL3)	Platô	Fazenda Tigre	08°04'12"S e 38°43'07"W, 572m
		Sem drenagem (RL2)	Baixio	Areia dos Lopes	08°05'12"S e 38°48'03"W, 500m
Sedimentar	Neossolo quartzarênico	Com drenagem (RQ1)	Baixio	Fazenda São Gonçalo	08°06'04"S e 38°40'17"W, 438m
		Sem drenagem (RQ3)	Platô	Chacal	08°07'08"S e 38°41'45"W, 528m
		Sem drenagem (RQ2)	Baixio	Chacal	08°07'08"S e 38°42'11"W, 465m

**Tabela 2-** Coeficientes de regressão múltipla (valores de  $R^2$  e  $p$ ) entre a composição florística e os fatores ambientais em doze áreas no município de Mirandiba, Pernambuco, Brasil.

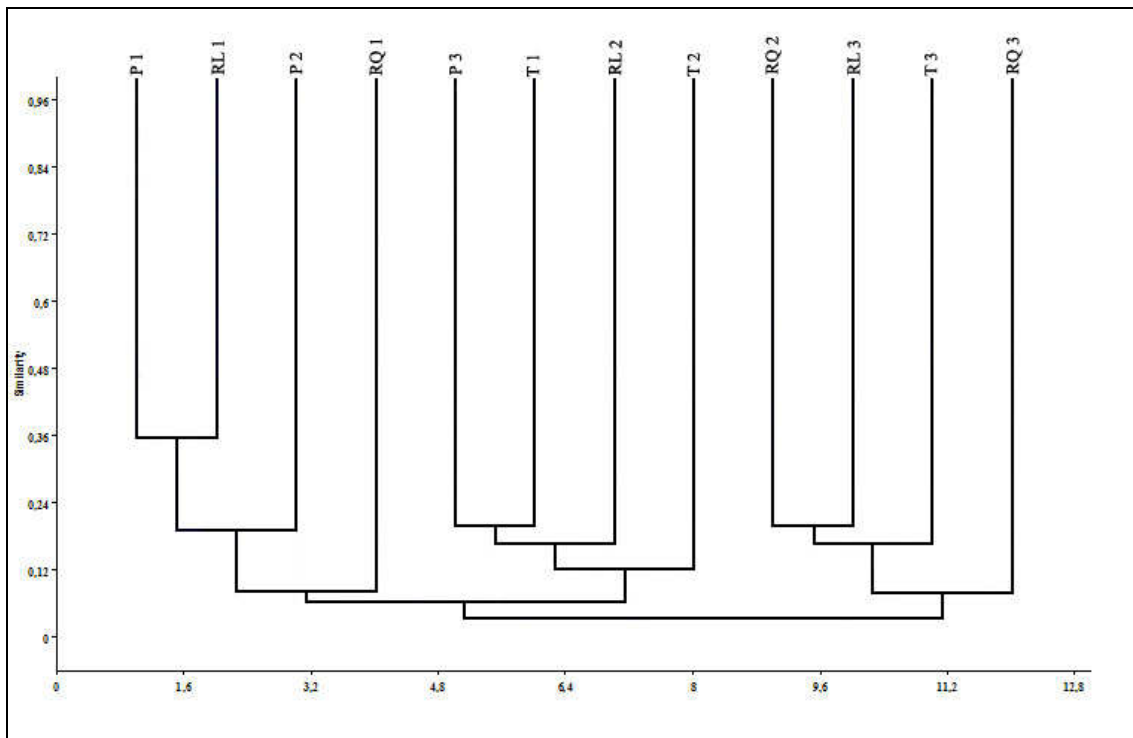
**Table 2** – Multiple regression coefficients (values of  $R^2$  and  $p$ ) between floristic composition and environmental factors in twelve areas in the municipality of Mirandiba, Pernambuco, Brazil.

	Solo	Altitude	Drenagem
$R^2$	38%	43%	36%
beta	-0,02	0,01	0,98
$p$	0,95	0,98	0,23



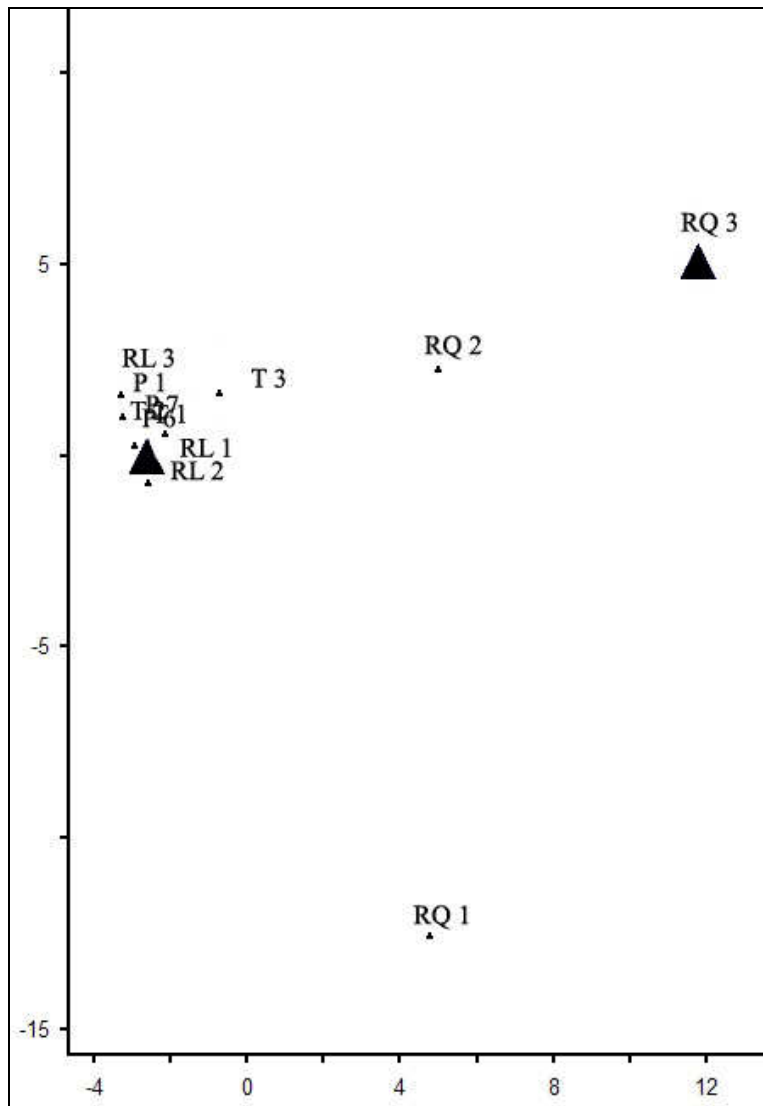
**Figura 1** - Dendrograma da Análise de Agrupamento com base na presença-ausência das espécies lenhosas entre os estratos estudados, Mirandiba, Pernambuco, Brasil.

**Figure 1** – Dendrogram of the Cluster Analysis based to presence-absence of woody species among the studied strata, Mirandiba, Pernambuco, Brazil.



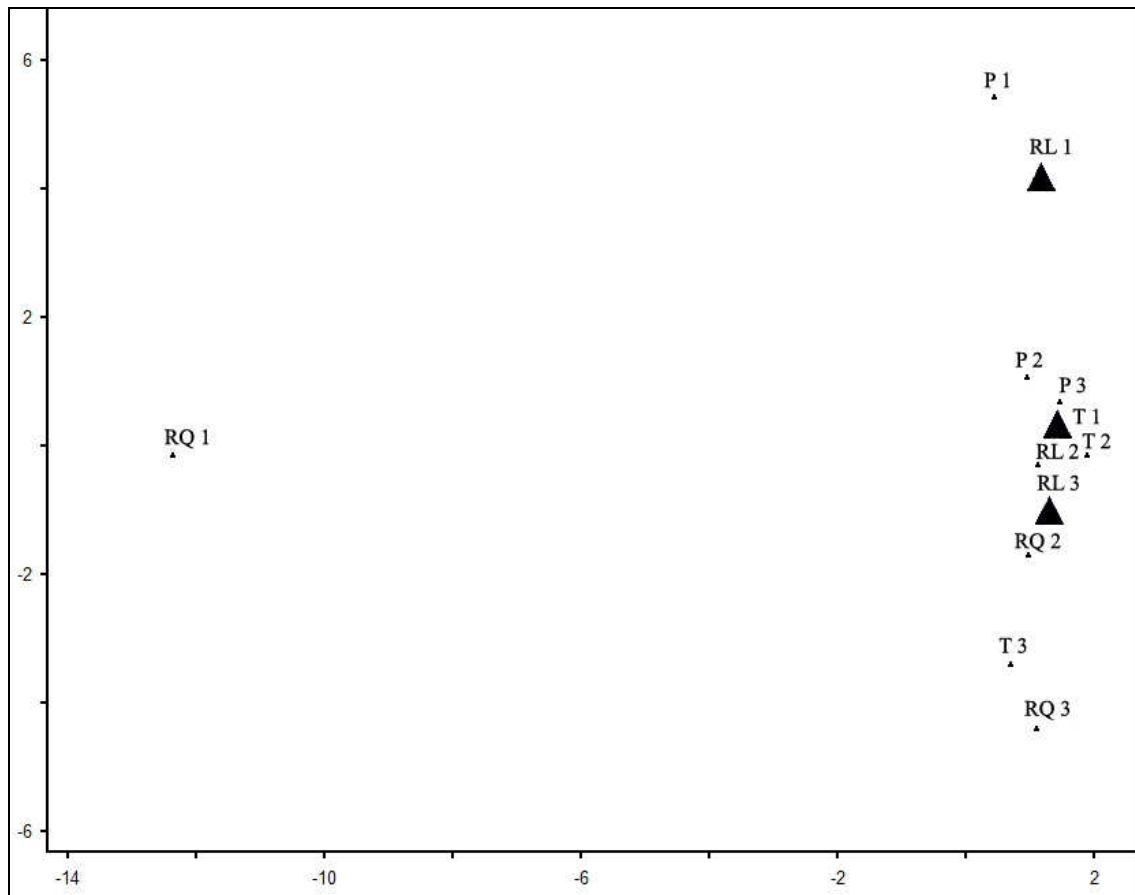
**Figura 2** - Dendrograma da Análise de Agrupamento com base na presença-ausência das espécies herbáceas entre os estratos estudados, Mirandiba, Pernambuco, Brasil.

**Figure 2** – Dendrogram of the Cluster Analysis with base in the presence-absence of the herbaceous species between the studied strata, Mirandiba, Pernambuco, Brazil.



**Figura 3** – Diagrama da análise de PCA das espécies lenhosas entre os estratos estudados, Mirandiba, Pernambuco, Brasil.

**Figure 3** – Diagram of the PCA Analysis of woody species among the studied strata, Mirandiba, Pernambuco, Brazil.

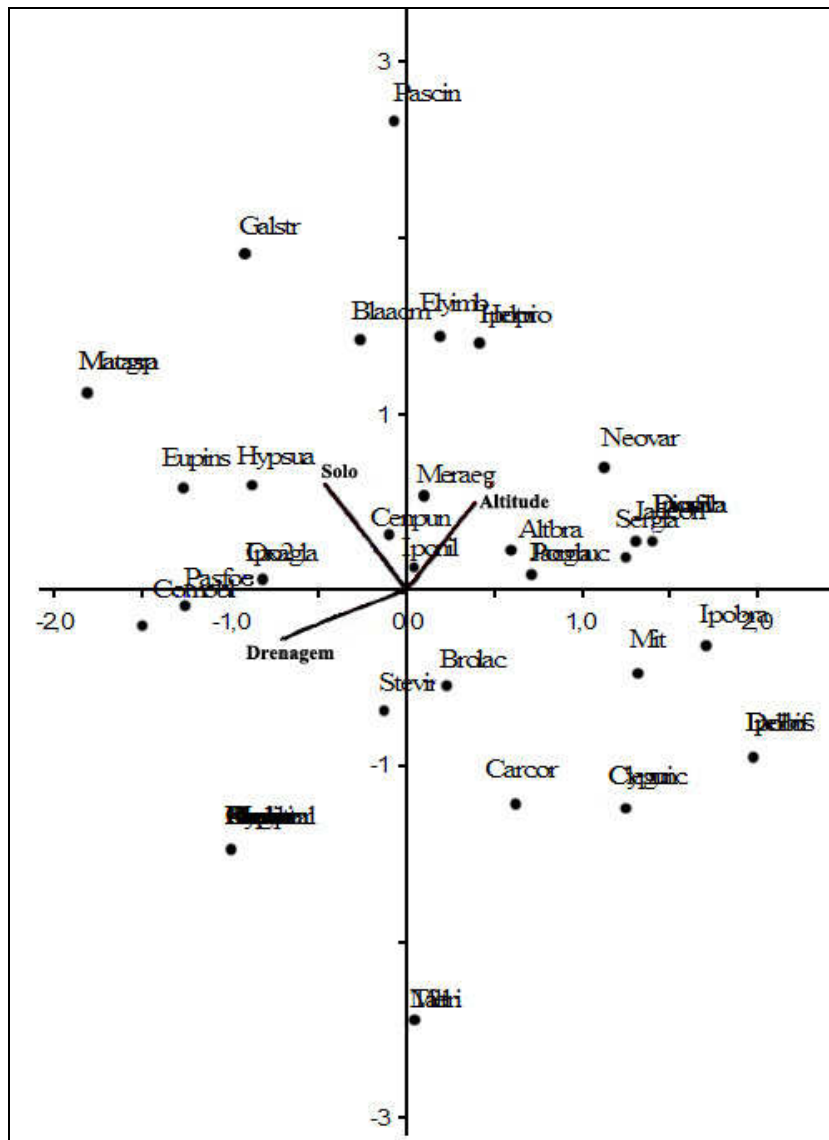


**Figura 4** – Diagrama da análise de PCA das espécies herbáceas entre os estratos estudados, Mirandiba, Pernambuco, Brasil.

**Figure 4** – Diagram of the PCA Analysis of the herbaceous species between the studied strata, Mirandiba, Pernambuco, Brazil.







**Figura 5** – Diagrama de ordenação CCA (eixos 1 e 2) das espécies herbáceas com três variáveis estudadas: drenagem, altitude e solo, entre os estratos estudados, Mirandiba, Pernambuco, Brasil.

**Figure 5** - Diagram of ordering CCA (axis 1 and 2) of the herbaceous species with three variables study: drainage, altitude and soil, among of the studied strata Mirandiba, Pernambuco, Brazil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A flora estudada apresenta composição florística formada pelas principais famílias ocorrentes em áreas de caatinga da região semi-árida.
- A composição florística como um todo, assim como a flora composta por espécies lenhosas respondem a dois ambientes, um inserido sobre o embasamento cristalino e outro correspondente as áreas sedimentares.
- As plantas lenhosas parecem sofrer influência dos diferentes tipos de solo sem influência dos fatores ambientais altitude e presença/ausência de drenagem.
- A flora herbácea não responde aos dois ambientes referentes as unidades geológicas cristalina e sedimentar.
- Os diferentes tipos de solo parecem não exercer influência sobre a composição de espécies herbáceas, pois estas plantas parecem está sendo influenciadas pela altitude e presença de drenagem.

## RESUMO

Dois diferentes ambientes vegetacionais são reconhecidos para a caatinga, estando estes relacionados as unidades geológicas: matriz cristalina e as bacias e chapadas sedimentares. Contudo, não se sabe se as plantas como um todo respondem a esta repartição florística, além de, até que ponto existe a influência de fatores ambientais sobre a vegetação. Assim, este trabalho tem por objetivo analisar a composição florística através de uma análise comparativa entre doze áreas de caatinga no município de Mirandiba, inserida sobre quatro diferentes tipos de solo: Luvisolo, Argissolo e Neossolo Litólico (origem cristalina) e Neossolo Quartzarênico (origem sedimentar), combinados com a presença e ausência rede de drenagem e altitude. Com isso pretende-se responder às seguintes questões: a flora como um todo responde a esta repartição florística relatada para ambientes de caatinga, ou ela é somente válida para algum hábito de plantas? Existe influência dos fatores ambientais (solo, altitude e drenagem) sobre a flora das doze áreas inventariadas? Para responder a estes questionamentos, foram plotadas 60 parcelas para coleta de espécies lenhosas e 300 para herbáceas em solos de origem cristalina e sedimentar, combinados com a rede de drenagem e relevo. Foram inventariadas 150 espécies distribuídas em 40 famílias. Leguminosae, Euphorbiaceae e Convolvulaceae apresentaram maior riqueza com 37, 16 e 13 espécies, respectivamente. O hábito lenhoso deteve 101 espécies enquanto que o herbáceo 49 spp., mostrando que o hábito lenhoso melhor responde as diferenças morfo-pedológicas locais. Desta forma, além da flora como um todo, o hábito lenhoso também reconhece as distintas unidades geológicas, porém o mesmo não é visto para as herbáceas, na qual não apresentaram preferência pelos habitats. Apesar da Análise de Correspondência Canônica indicar não haver influência dos fatores ambientais sobre a flora local, a repartição espacial das plantas é vista para demais análises multivariadas (Similaridade e PCA). Este resultado é reforçado através das plantas lenhosas que parecem sofrer influência dos distintos tipos de solo, estando agrupadas independente das demais variáveis ambientais estudadas. O contrário é mostrado para as herbáceas, na qual estiveram agrupadas pelas variáveis altitude e drenagem, parecendo não sofrer influência dos solos.

**Palavras-chave:** Caatinga, florística, heterogeneidade ambiental, solo, drenagem.

## ABSTRACT

Two different kinds of vegetation are recognized to caatinga. They are related to geological units: the crystalline matrix and the sedimentary basis. However, there's no an exact answer to the formation of any floristic set. Besides, all the vegetation can undergo a direct influence by the environment factors. The aim of this work is to analyze the floristic composition using a comparative method among 12 areas in the caatinga from the municipality of Mirandiba-PE, Brazil. There are four different typologies of soil: Luvisol, Argisol, and Litolic Neosol (crystalline origin), and Quartzarenic Neosol (sedimentary origin), combined to the presence or absence of a drainage net and the altitude. These data are necessary to answer the following questions: Does the flora of caatinga, as a single unit, obey to different floristic divisions or this is valid only to plant habit? Is there any environment influence (soil, altitude, and drainage) upon the flora from those 12 areas studied? It was plotted 60 and 300 parcels to woody and herbaceous species, respectively. Those parcels were on crystalline and sedimentary soils combined to the drainage net and relief. It was recorded 150 species distributed into 40 families, which Leguminosae, Euphorbiaceae, and Convolvulaceae are the richest in number of species with 37, 16, and 13, respectively. The woody habit got 101 species while the herbaceous were 49 spp. These results show that the local different typologies of soils affect the woody plants easier. Besides, the woody habit recognizes the distinct geological units, but it is not the same to herbaceous plants which are unconcerned to habitats. The canonical correspondence analysis indicates that there's no environment influences upon the local flora but other multivariate analysis pointed out the spatial division (Similarity and PCA). These results are supported by the woody plants. It seems they undergo influences by the different kinds of soil. They remain clustered even with all the studied environment variables. Unlike, the herbaceous plants were clustered by the altitude and drainage variables and not by the typology of soil.

**Keywords:** Caatinga, floristic, environment heterogeneity, soil, drainage.

# ANEXOS

---

---

## NORMAS DOS PERIÓDICOS

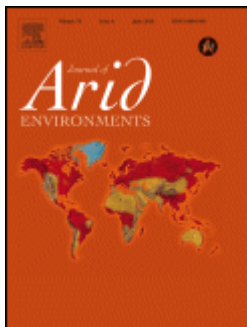
# ELSEVIER

- [Home](#)
- [Products](#)
- [Alerts](#)
- [User Resources](#)
- [About Us](#)
- [Support & Contact](#)
- [Elsevier Websites](#)

[Advanced Product Search](#)

[Browse Journals](#) > [Journal of Arid Environments](#) > [Guide For Authors](#)



## Journal of Arid Environments



**ISSN:** 0140-1963

**Imprint:** ACADEMIC PRESS

Actions

-  [Submit Article](#)
-  [Order Journal](#)
-  [Free Sample Issue](#)
-  [Recommend to Friend](#)
-  [Bookmark this Page](#)


Statistics

**Impact Factor:** 1.589





**5-Year Impact Factor:** 1.807

**Issues per year:** 12


### Additional Information

- [Editorial Board](#)
-  [Login to Editorial System](#)
- [Advertisers Media Information](#)

### Readers

- [Order Journal](#)
-  [Access Full-Text](#)
-  [Free Sample Issue](#)
-  [Volume/Issue Alert](#)
-  [Free Tables of contents and abstracts](#)

### Authors

- [Authors Home](#)
-  [Submit an Article](#)

- [Track Your Accepted Articles](#)
- [Guide for Authors](#)
- [Artwork instructions](#)
- [Authors Rights](#)
- [Funding Bodies Compliance](#)

## Librarians

- [Librarians Home](#)
- [Ordering Information and Dispatch Dates](#)
- [Abstracting/Indexing](#)

## Editors

- [Editors Home](#)
- [Article Tracking for Editors](#)
- [Ethics Questions \(PERK\)](#)

## Reviewers

- [Reviewers Home](#)

## Advertisers/Sponsors

- [Advertisers Home](#)
- [Reprints Information](#)



Printer-friendly

## Guide for Authors

### **INTRODUCTION**

#### **BEFORE YOU BEGIN**

- [Ethics in Publishing](#)
- [Policy and ethics](#)
- [Conflict of interest](#)
- [Submission declaration](#)
- [Contributors](#)
- [Copyright](#)
- [Retained author rights](#)
- [Role of the funding source](#)
- [Funding body agreements and policies](#)

- [Language and language services](#)

- [Submission](#)
- [Referees](#)

#### **PREPARATION**

- [Use of wordprocessing software](#)
- [Article structure](#)
- [Essential title page information](#)
- [Abstract](#)
- [Keywords](#)
- [Acknowledgements](#)
- [Math formulae](#)

- [Footnotes](#)

- [Artwork](#)

- [Tables](#)

- [References](#)

- [Video data](#)

- [Supplementary data](#)

- [Submission checklist](#)

#### **AFTER ACCEPTANCE**

- [Use of the Digital Object Identifier](#)

- [Proofs](#)

- [Offprints](#)

#### **AUTHOR INQUIRIES**



## Introduction

*The Journal of Arid Environments* is an international journal publishing original scientific and technical research articles on physical, biological and anthropological aspects of arid, semi-arid, and desert environments. As a forum of multi-disciplinary and interdisciplinary dialogue it addresses research on all aspects of arid environments and their past, present and future use.

Research Areas include:

- Climate and Climate Change

- Hydrological processes and systems (i.e.. vadose, surface, environmental aspects, etc)
- Geomorphological processes and systems (Aeolian, fluvial, slope and weathering)
- Soils (physical and biological aspects)
- Biological Sciences (basic and applied)
- Anthropology and human ecology (archaeology, sociology, ethnobotany, etc)
- Land use (agronomy, grazing, mining, tourism, etc)
- Conservation (theory, policy, economics)
- Land degradation (desertification) and rehabilitation
- Techniques for monitoring and management

### Guide for Authors

The *Journal of Arid Environments* will publish papers in the areas described in its aims and scopes containing the results of original work and review articles within the general field described by its title. It will be wide in scope, and will include physiological, ecological, anthropological, geological and geographical studies related to arid (including all dryland types) environments. Contributions should have different results and not be numbered serially. Reviews of relevant books will also be printed.

### Types of paper

**Research Articles:** reporting original and previously unpublished work.

**Short Communications:** These are concise, but complete descriptions of a limited investigation, which will not be included in a later paper. Examples include descriptive research on seed-germination conditions, plant responses to salinity, animal feeding habits, etc.

Short communications should not exceed 2400 words (six printed pages), excluding references and legends. Submissions should include a short abstract not exceeding 10% of the length of the communication and which summarizes briefly the main findings of the work to be reported. The bulk of the text should be in a continuous form that does not require numbered sections such as Introduction, Materials and methods, Results and Discussion. However, a Cover page, Abstract and a list of Keywords are required at the beginning of the communication and Acknowledgements and References at the end. These components are to be prepared in the same format as used for full-length research papers. Occasionally authors may use sub-titles of their own choice to highlight sections of the text. The overall number of tables and figures should be limited to a maximum of three (i.e. two figures and one table).

**Review Articles:** Critical evaluation of existing data, defined topics or emerging fields of investigation, critical issues of public concern, sometimes including the historical development of topics. Those wishing to prepare a review should first consult the Editors or Associate Editors concerning acceptability of topic and length.

**Think Notes:** Short, one page notes describing new developments, new ideas, comments on a controversial subject, or comments on recent conferences will also be considered for publication.

**Letter to the Editor:** A written discussion of papers published in the journal. Letters are accepted on the basis of new insights on the particular topic, relevance to the published paper and timeliness.

### Contact details for submission

Authors may send queries concerning the submission process, manuscript status, or journal procedures to the Editorial Office at [✉ jae@elsevier.com](mailto:jae@elsevier.com) .



## Before You Begin

### Ethics in Publishing

For information on Ethics in Publishing and Ethical guidelines for journal publication see [✉ http://www.elsevier.com/publishingethics](http://www.elsevier.com/publishingethics) and [✉ http://www.elsevier.com/ethicalguidelines](http://www.elsevier.com/ethicalguidelines).

### Policy and ethics

The work described in your article must have been carried out in accordance with *The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans* [✉ http://www.wma.net/e/policy/b3.htm](http://www.wma.net/e/policy/b3.htm); *EC Directive 86/609/EEC for animal experiments* [✉ http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab\\_animals/legislation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm); *Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals* [✉ http://www.icmje.org](http://www.icmje.org). This must be stated at an appropriate point in the article.

### Conflict of interest

All authors are requested to disclose any actual or potential conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations within three years of beginning the submitted work that could inappropriately influence, or be perceived to influence, their work. See also [✉](#)



<http://www.elsevier.com/conflictsofinterest>.

### **Submission declaration**

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere including electronically in the same form, in English or in any other language, without the written consent of the copyright-holder.

### **Contributors**

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

### **Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright see <http://www.elsevier.com/copyright>). Acceptance of the agreement will ensure the widest possible dissemination of information. An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations (please consult <http://www.elsevier.com/permissions>). If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: please consult <http://www.elsevier.com/permissions>.

### **Retained author rights**

As an author you (or your employer or institution) retain certain rights; for details you are referred to: <http://www.elsevier.com/authorsrights>.

### **Role of the funding source**

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the paper for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated. Please see <http://www.elsevier.com/funding>.

### **Funding body agreements and policies**

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors whose articles appear in journals published by Elsevier, to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

### **Language and language services**

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who require information about language editing and copyediting services pre- and post-submission please visit <http://www.elsevier.com/languageediting> or our customer support site at <http://epsupport.elsevier.com> for more information.

### **Submission**

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts source files to a single PDF file of the article, which is used in the peer-review process. Please note that even though manuscript source files are converted to PDF files at submission for the review process, these source files are needed for further processing after acceptance. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, takes place by e-mail removing the need for a paper trail.

### **Referees**

Please submit, with the manuscript, the names, addresses and e-mail addresses of 3 potential referees. Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.



## Preparation

### Use of wordprocessing software

It is important that the file be saved in the native format of the wordprocessor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the wordprocessor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. Do not embed "graphically designed" equations or tables, but prepare these using the wordprocessor's facility. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). Do not import the figures into the text file but, instead, indicate their approximate locations directly in the electronic text and on the manuscript. See also the section on Electronic illustrations.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the "spell-check" and "grammar-check" functions of your wordprocessor.

### Article structure

#### **Subdivision - numbered sections**

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to "the text". Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

#### **Introduction**

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

#### **Material and methods**

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

#### **Appendices**

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on.

### Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name, and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that telephone and fax numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a "Present address" (or "Permanent address") may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

### Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year (s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

### Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, "and", "of"). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

### Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

### **Plant names**

Authors and editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*.

### **Math formulae**

Present simple formulae in the line of normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

### **Footnotes**

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article, using superscript Arabic numbers. Many wordprocessors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

#### *Table footnotes*

Indicate each footnote in a table with a superscript lowercase letter.

### **Artwork**

#### **Electronic artwork**

##### *General points*

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Save text in illustrations as "graphics" or enclose the font.
- Only use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times, Symbol.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Produce images near to the desired size of the printed version.
- Submit each figure as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

➔ <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

##### *Formats*

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalised, please "save as" or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS: Vector drawings. Embed the font or save the text as "graphics".

TIFF: color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF: Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF: Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

DOC, XLS or PPT: If your electronic artwork is created in any of these Microsoft Office applications please supply "as is".

##### **Please do not:**

- Supply embedded graphics in your wordprocessor (spreadsheet, presentation) document;
- Supply files that are optimised for screen use (like GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

#### **Non-electronic artwork**

Provide all illustrations as high-quality printouts, suitable for reproduction (which may include reduction) without retouching. Number illustrations consecutively in the order in which they are referred to in the text. They should accompany the manuscript, but should not be included within the text. Clearly mark all illustrations on the back (or - in case of line drawings - on the lower front side) with the figure number and the author's name and, in cases of ambiguity, the correct orientation.

Mark the appropriate position of a figure in the article.

#### **Color artwork**

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF, EPS or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color on the Web (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted**

**article.** Please indicate your preference for color in print or on the Web only. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. Please note: Because of technical complications which can arise by converting color figures to "gray scale" (for the printed version should you not opt for color in print) please submit in addition usable black and white versions of all the color illustrations.

### **Figure captions**

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

### **Tables**

Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript lowercase letters. Avoid vertical rules. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article.

### **References**

#### **Citation in text**

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either "Unpublished results" or "Personal communication" Citation of a reference as "in press" implies that the item has been accepted for publication.

#### **Web references**

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

#### **References in a special issue**

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

#### **Reference style**

*Text:* All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by "et al." and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: "as demonstrated (Allan, 1996a, 1996b, 1999; Allan and Jones, 1995). Kramer et al. (2000) have recently shown ...."

*List:* References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters "a", "b", "c", etc., placed after the year of publication.

*Examples:*

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2000. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 1979. *The Elements of Style*, third ed. Macmillan, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 1999. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

### **Video data**

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the files in one of our recommended file formats with a maximum size of 30 MB and running time of 5 minutes. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. Note: since

video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

### Supplementary data

Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

### Submission checklist

It is hoped that this list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal's Editor for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

#### Ensure that the following items are present:

One Author designated as corresponding Author:

- E-mail address
- Full postal address
- Telephone and fax numbers

All necessary files have been uploaded

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been "spellchecked" and "grammar-checked"
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Web)
- Color figures are clearly marked as being intended for color reproduction on the Web (free of charge) and in print or to be reproduced in color on the Web (free of charge) and in black-and-white in print
- If only color on the Web is required, black and white versions of the figures are also supplied for printing purposes

For any further information please visit our customer support site at <http://epsupport.elsevier.com>.



### After Acceptance

#### Use of the Digital Object Identifier

The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. The correct format for citing a DOI is shown as follows (example taken from a document in the journal *Physics Letters B*):

doi:10.1016/j.physletb.2003.10.071

When you use the DOI to create URL hyperlinks to documents on the web, they are guaranteed never to change.

#### Proofs

One set of page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post) or, a link will be provided in the e-mail so that authors can download the files themselves. Elsevier now provides authors with PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 (or higher) available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs (also given online). The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>.

If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return them to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

## Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use.



## Author Inquiries

For inquiries relating to the submission of articles (including electronic submission where available) please visit this journal's homepage. You can track accepted articles at <http://www.elsevier.com/trackarticle> and set up e-mail alerts to inform you of when an article's status has changed. Also accessible from here is information on copyright, frequently asked questions and more. Contact details for questions arising after acceptance of an article, especially those relating to proofs, will be provided by the publisher.

[↑ Top of Page](#)



[Printer-friendly version](#)



[ELSEVIER Home](#) | [Elsevier Sites](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms and Conditions](#) | [Feedback](#) | [Site Map](#) | [A Reed Elsevier Company](#)

Copyright © 2010 [Elsevier B.V.](#) All rights reserved.



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Os manuscritos submetidos a Rodriguésia devem exceder o enfoque essencialmente descrita sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia ou conservação. Estimula-se através de uma seção de Discussão ou Conclusão.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais e não enviados não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando o processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão da Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do artigo) não publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o artigo publicado na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional; em outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico seja de total responsabilidade de seus autores.

### Envio de manuscritos

A partir de janeiro de 2010 a revista disponibiliza a submissão de manuscritos por via eletrônica.

Somente até 30 de março deste ano estaremos recebendo manuscritos via email ou correio eletrônico, caso os mesmos sejam enviados desta maneira, serão devolvidos e a submissão solicitada.

O endereço para o site de submissão eletrônica é:  
<http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia>

### Forma de Publicação:

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser submetidos para avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

*Artigos:* somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia e Jardins Botânicos.

*Artigos de Revisão:* serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

*Opinião:* cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e críticas, caracterizados como de opinião, serão aceitos.

*Notas Científicas:* este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e concisas (resumos, dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem incluídas em artigos típicos. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor Assistente(s), os quais definirão sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado ao Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores para serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe e Editor Assistente(s). O Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e decidir sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correção e aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento pelo Corpo Editorial da Revista.

**LEITURA DA REVISTA.**

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

**Artigos originais e Artigos de Revisão**

Os manuscritos submetidos deverão ser formatados em A4, com margens de 2,5 cm e alinh. fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço duplo, e impresso em apenas um lado c páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto super maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acord língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsc latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, al genérico subsequente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os i de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra "Authors of Pl acordo com o site do IPNI ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)).

**Primeira página** - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressand conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas i palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

**Segunda página** - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstrac em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês, em ordem alfab Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

**Texto** - Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. O item Res associado à Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos deverão ser apresentados em negrito. As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em aráb a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no text seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. A citação de Teses e Dis utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Con e Simpósios.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte o de coleta, bot., fl., fr. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et* mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo *Index Herbariorum* (T updated <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>).

Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntament herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser ci em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., R. C. *Vieira et al.* 10987 (M

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10, artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um es porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme International d'Unités (SI) e amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de extenso na primeira menção.

**Ilustrações e Tabelas** - Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados quais devem apresentar excelente qualidade. Organizar as fotografias, sempre que possi Devem ser citadas na seqüência em que aparecem; e nunca inseridas no arquivo de texto.

Submeter imagens em formato eletrônico, com alta resolução, em formato TIF. Ilustrações resultarão na devolução do manuscrito. Imagens coloridas serão publicadas apenas na versã



Os gráficos devem ser elaborados em preto e branco, e enviados em arquivos formato EPS, programa de origem (Excel, Corel Draw versão 12 ou inferior).

As pranchas devem possuir no máximo 15 cm larg. x 22 cm comp.; também serão aceitas em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 22 cm comp. As figuras que excederem mais de medidas serão recusadas.

As imagens digitais devem ter pelo menos 300 dpi de resolução.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26...”

“Lindman (Fig. 3a) destacou as seguintes características para as espécies...”

**Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras.**

Legendas – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

Tabelas – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)...”

“Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2...”

Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

**Referências Bibliográficas** - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas no final do manuscrito. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor tiver vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a primeira letra. Os periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa. 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spores. <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>. (acesso em 15/10/2006).

Costa, C. G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Polyanthes* Delp. (Marsipposaniaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

### Notas Científicas

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:  
Texto – não deve ser descrito em seções (Introdução, Material e Métodos, Discussão), e deve ser escrito como texto corrido. Os Agradecimentos podem ser mencionados, sem título, como um último item.  
Referências Bibliográficas são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original.  
Tabelas e Figuras.

### Artigos de Opinião

Deve apresentar resumo/abstract, título, texto, e referências bibliográficas (quando necessário). Deve ser conciso, objetivo e não apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

### Separatas

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF no *website* (<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>). Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por trabalho.