



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

THALLYTA GUIMARÃES DE ARAUJO

**ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO ESTRATO ARBÓREO
ARBUSTIVO EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL NO BREJO DOS
CAVALOS, CARUARU, PERNAMBUCO, BRASIL**

Campina Grande

2014

THALLYTA GUIMARÃES DE ARAUJO

**ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO ESTRATO ARBÓREO
ARBUSTIVO EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL NO BREJO DOS
CAVALOS, CARUARU, PERNAMBUCO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento as exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes

Campina Grande

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A659e Araújo, Thallyta Guimarães de.
Estrutura e composição do estrato arbóreo arbustivo em um gradiente altitudinal no Brejo dos Cavalos, Caruaru, Pernambuco, Brasil [manuscrito] / Thallyta Guimarães de Araújo. - 2014.
57 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.
"Orientação: Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes, Departamento de Biologia".

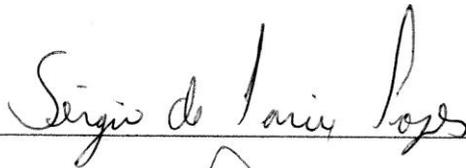
1. Floresta montana. 2. Estudo fitossociológico. 3. Composição florística. 4. Padrões altitudinais. 5. Flora. I. Título.
21. ed. CDD 582.17

THALLYTA GUIMARÃES DE ARAUJO

**ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO ESTRATO ARBÓREO
ARBUSTIVO EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL NO BREJO
DOS CAVALOS, CARUARU, PERNAMBUCO, BRASIL**

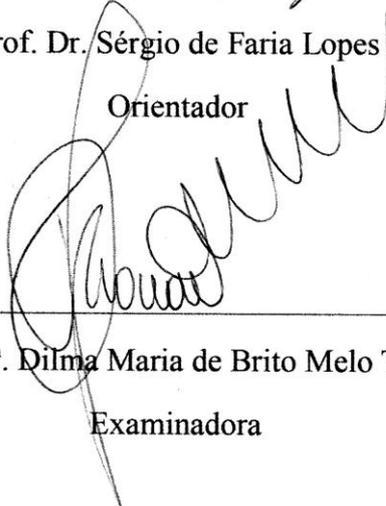
Aprovado em: 24 / 10 / 2014

Comissão Examinadora:



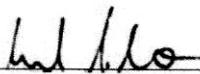
Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes

Orientador



Profª. Drª. Dilma Maria de Brito Melo Trovão

Examinadora



Prof. Dr. Cleber Ibraim Salimon

Examinador

Dedico

Aos meus Pais

Em especial ao meu pai, que sempre me incentivou na continuação do curso e cheio de orgulho me apresenta a todos como a sua filha bióloga. Ele, juntamente com minha mãe, são meus verdadeiros amigos, companheiros e confidentes, que hoje sorriem orgulhosos ou choram emocionados, que muitas vezes, na tentativa de acertar, cometeram falhas, mas que inúmeras vezes foram vitoriosos, que se doaram por inteiros e renunciaram aos seus sonhos, para que, muitas vezes, eu pudesse realizar o meu. A vocês que compartilharam os meus ideais e os alimentaram, incentivando a prosseguir na jornada, mostrando que o nosso caminho deveria ser seguido sem medo, fossem quais fossem os obstáculos. Minha eterna gratidão vai além de meus sentimentos, pois você cumpriram o dom divino. O dom de ser Pai, o dom de ser Mãe.

Agradecimentos

Aos meus pais, José Suedilson e Cristiane Suzi, que de maneira exemplar me proporcionaram o melhor tesouro, a educação. Sempre transmitindo princípios e valores que levarei comigo eternamente. Com muito amor, nunca mediram esforços para que eu chegasse aqui hoje. Por esses e tantos outros motivos, sou grata à Deus por ter me dado vocês como pais.

As minhas tias, Suevane e Suecleide, que para mim são mais que tias, são mães. Sempre com muito amor me proporcionaram suporte psicológico, carinho e colo.

Aos meus irmãos Thaysa, João Thyago, Eulália e Juliana, que torcem pelo meu sucesso. Perto ou longe, são parte de mim.

A Luis Miguel, o sobrinho amado. Por ele sou forte e escolho sempre ser uma pessoa melhor. Com o intuito de transmitir bons ensinamentos e a certeza que com estudo e esforço sempre podemos chegar longe.

Ao meu namorado Felipe, que me apoia e me incentiva para seguir a carreira acadêmica. Obrigada por me proporcionar momentos de felicidade e carinho. Sem o seu apoio eu não seria tão forte.

As minhas queridas amigas, Pollyanna e Débora, que compartilharam comigo muitos momentos de risos e lágrimas. E que no dia a dia caminharam comigo sempre me mostrando do que sou capaz.

Ao meu orientador Sérgio de Faria Lopes, ao seu lado pude me encontrar na graduação e descobrir-me como pesquisadora. Como uma pessoa generosa me proporcionou momentos riquíssimos de conhecimento acadêmico e pude enxergar em você o que almejo para meu futuro profissional. Um exemplo ético, comprometido, humano, amigo, possuidor de uma alegria que contagia a todos que o cercam. São essas e tantas outras razões que o fazem um profissional tão admirável e completo. Obrigada por me proporcionar a oportunidade de trabalhar junto a ti, pela confiança, conselhos, ensinamentos, puxões de orelha. Tudo foi extremamente válido para meu amadurecimento acadêmico.

A todos do Laboratório de Ecologia Vegetal, em especial à Maiara, que dividiu comigo muitos momentos de felicidade, dúvidas e incertezas no desafio da construção de trabalhos científicos e na convivência diária. Agradeço também aos meus amigos Gilbevan, Marcos Júnior e Raul que tornaram a convivência mais leve, regada a muitos risos. Ao meu querido Augusto que partilhou seus conhecimentos de campo e que me auxiliou na construção deste trabalho.

A minha turma de Ciências Biológicas 2010.2 pelo companheirismo ao longo desses anos de convivência. Em especial a Tássita, Tereza e Aluska que durante esses anos cultivaram o crescimento de nossa amizade.

Portanto, muito obrigada pelo apoio. Todos de maneira única são parte de todo sucesso. Esta vitória é nossa!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	7
1.1 Padrões Altitudinais	7
1.2 Brejo de Altitude	9
1.3 Estudos Fitossociológicos	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3 PERGUNTA	13
4 HIPÓTESE	13
5 REFERÊNCIAS	14
6 MANUSCRITO: Estrutura e Composição do Estrato Arbóreo Arbustivo em um Gradiente Altitudinal no Brejo dos Cavalos, Caruaru, Pernambuco, Brasil.....	21
7 Resumo.....	21
8 Introdução.....	22
9 Materiais e Métodos.....	24
9.1 Caracterização da área.....	24
9.2 Delineamento amostral.....	24
9.3 Tratamento de dados.....	25
10 Resultados.....	26
11 Discussão.....	38
12 Conclusão.....	41
13 Referências.....	42
14 Anexo.....	49

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Padrões Altitudinais

O conhecimento dos padrões e das causas da variabilidade espacial nas florestas tropicais é de grande contribuição para a resolução e entendimento de questões sobre estes ambientes (Clark *et al.* 1995). Uma das questões que têm intrigado pesquisadores há muito tempo é como a composição e a estrutura das florestas sofrem alterações em favor de gradientes ambientais (Whitmore 1989).

Dentro de cada microrregião climática, fatores como a altitude e a topografia criam diferentes microsítios, ocasionando distribuição heterogênea das espécies e diferenças estruturais na comunidade (Whitmore 1984). Partindo deste princípio, na floresta Atlântica submontana e montana no sudeste do Brasil, é observada uma menor riqueza de árvores quando comparadas as florestas neotropicais de terras baixas, portanto, habitats florestais montanos parecem oferecer restrições ao estabelecimento de grandes árvores (Tabarelli & Mantovani 1999). Assim, os grupos mais ricos e abundantes das florestas montanas neotropicais são compostos por arbustos, arvoretas e epífitas, predominando famílias como Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Bromeliaceae, Orchidaceae e Piperaceae, entre outras (Gentry 1982, 1988; Lima & Guedes-Bruni 1997).

A observação de variáveis associadas ao substrato (temperatura, umidade, pH, e rochiosidade) onde há o crescimento de plantas, interage de forma complexa com a elevação e/ou exposição da encosta (Mazzola *et al.* 2008). Essas interações proporcionam diferentes condições para o estabelecimento de componentes vegetais em cada cota altitudinal, criando padrões para cada tipo de vegetal como é o exemplo de distribuição de Fabaceae que diminui com o aumento da altitude. Porém, o padrão inverso é observado para Lauraceae e Myrtaceae, cuja contribuição aumenta com o avançar da altitude (Gentry, 1995).

Prever-se que em cada cota altitudinal da encosta, a vegetação é resultado de uma interação entre as espécies constituintes, solo, topografia, exposição do aclave e clima. Tais interações podem oferecer uma variante de zoneamento altitudinal, com representações nas diferenças dos níveis de diversidade em diferentes pontos da encosta (Zhao *et al.* 2005). Ainda em relação à diversidade de espécies vegetais, sabe-se que esta é fortemente dependente da temperatura, visto que tal variável em condições ideais é geralmente associada à altas taxas de produção primária, metabolismo e interações ecológicas (Wang *et al.* 2009).

Em florestas de todo o mundo, o pico de diversidade e riqueza de espécies vegetais é encontrado nas altitudes intermediárias ao longo da encosta, como na Arábia Saudita (Hegazy *et al.* 1998), no Nepal (Grytnes & Vetaas 2002) e na Costa Rica (Sesnie *et al.* 2009). Porém, há atualmente uma discussão na literatura sobre os fatores que causam esse padrão, com hipóteses relacionadas com a produtividade (Evans *et al.* 2005), temperatura (Sanders *et al.* 2007), entre outras.

Num estudo com Floresta Ombrófila Densa Atlântica no Brasil, observou-se que a composição vegetal da área é formada por árvores e palmeiras. A proporção entre estas apresenta uma relação inversa com o aumento da altitude, ou seja, com o avançar da altitude ocorre o aumento na proporção de palmeiras, enquanto que há diminuição da proporção de árvores (Joly *et al.* 2012). Porém, em estudos com duas espécies de palmeiras, *Bactris setosa* Mart. e *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend., em um gradiente altitudinal num trecho de mata atlântica em Ubatuba, São Paulo, foi observado a ausência destas na maior altitude, o que poderia estar ligado a eventos aleatórios como, agentes dispersores, nichos adequados para germinação e estabelecimento de plântulas (Monteiro *et al.* 2005). Ressalta-se ainda que nas cotas altitudinais mais altas da Floresta Ombrófila Densa o clima é mais frio, o que reduz a taxa de decomposição da matéria orgânica, proporcionando assim, um aumento da quantidade de carbono e nitrogênio no substrato (Vieira *et al.* 2011).

Ainda não se têm paradigmas fortemente consolidados com relação à riqueza de espécies nos diferentes gradientes altitudinais. Entretanto, a partir de alguns estudos foram propostos modelos que enquadram picos de diversidade em determinados gradientes. De acordo com Paciência (2008) existem três tipos de padrões de altitude em relação à diversidade e distribuição das espécies, o primeiro padrão é o “monotônico-decrescente” onde com o aumento da elevação ocorre a diminuição no número de espécies. O segundo padrão é o “constante-decrescente”, tendo uma riqueza constante em baixas elevações, e com decréscimo em grandes altitudes. E o terceiro padrão é o padrão “unimodal-parabólico” ou distribuição em curva de sino, tendo uma maior riqueza de espécies próximo ao meio do gradiente. Outros autores apontam apenas dois padrões dentre os três supracitados: 1) Efeito *Rapoport* (Stevens, 1992) que compreende uma extensão da regra de *Rapoport* latitudinal, afirmando que há uma diminuição no número de espécies com o aumento da altitude, que seria o mesmo chamado de “monotônico-decrescente” por Paciência (2008) e 2) Picos de riqueza em elevações intermediárias, caracterizando um padrão em forma de domo (Bhattarai e Vetaas, 2006; Rahbek, 1995; Rahbek et al., 2008), que seria o terceiro padrão proposto por Paciência (2008) porém, intitulado de padrão “unimodal-parabólico”.

Apesar da maioria dos estudos apresentarem um dos padrões acima, deve-se levar em consideração alguns pontos, como por exemplo, a amplitude altitudinal. Um estudo em fragmentos de florestas secundárias de Mata Atlântica mostrou que em pouca extensão na variação de altitude, a riqueza de espécies arbóreas aumenta com este fator (Silva *et al.* 2008). As áreas mais altas tiveram também uma maior cobertura florestal e um menor grau de perturbação, o que deve contribuir para uma maior riqueza nessas áreas (Silva *et al.* 2008) e dessa forma teríamos uma exceção aos padrões anteriormente citados.

1.2 Brejo de Altitude

Os brejos são, em quase toda sua totalidade, disjunções de floresta estacional semidecidual montana (IBGE 2012), um dos tipos vegetacionais que compõem a floresta Atlântica brasileira (Velloso *et al.* 1991). Os brejos de altitude ou florestas serranas, são enclaves de floresta atlântica em áreas de altitude e umidade, formando ilhas vegetacionais no interior da região nordestina (Cavalcanti & Tabarelli 2004).

A presunção mais aceita sobre a origem da vegetação dos brejos de altitude está relacionada às variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno (últimos 2 milhões – 10.000 anos), as quais possibilitaram que a floresta Atlântica penetrasse nos domínios da Caatinga. Ao regressar a sua distribuição original, após os períodos interglaciais, as ilhas de floresta Atlântica permaneceram em locais de microclima favorável (Andrade-Lima 1982). Com isso, os brejos de altitude são tidos como “refúgios atuais” para espécies de floresta Atlântica nordestina dentro do domínio da Caatinga (Andrade-Lima 1982).

Na floresta Atlântica nordestina existem 43 brejos (*sensu* Andrade-Lima 1982), distribuídos nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, cobrindo uma área de pelo menos 18.589 Km² (Vasconcelos Sobrinho 1971). No Ceará essas florestas são conhecidas como serras úmidas e sua formação vegetal é produto de uma condição climática especial em incumbência do relevo e altitude que oferta uma circunstância particular onde as massas de ar postam sua umidade nas encostas de expressivos maciços e planaltos voltados para a direção do vento (Sales *et al.* 1998).

Em um estudo, onde foi comparado duas formações vegetacionais do semi-árido, separadas por 20km de distância e com um desnível de altura de apenas 173 metros, observou-se que na vegetação de montana a precipitação anual foi 55% maior que a da caatinga confinante (Lyra 1982). Complementando, designou-se que a floresta montana tinha baixas amplitudes térmicas e de umidade relativa, e que a “precipitação oculta”, resultado da

intensa condensação noturna principalmente nos meses frios, teria uma grande contribuição para o desenvolvimento dessa formação úmida em meio ao semi-árido (Lyra 1982).

As chuvas orográficas regulam essas ilhas arbóreas, que por sua vez, oferece um microclima distinto e um índice pluviométrico superior ao do seu entorno (Andrade e Lins, 1964). Essas florestas se encontram em regiões acima de 600 m de altitude e circundadas por vegetação da Caatinga da qual se observa uma flora distinta (Andrade-Lima, 1981,1982). Essas matas serranas ilhadas pela Caatinga são resquícios de floresta atlântica, que por essas condições geográfica e ambiental possui uma grande biodiversidade (Barbosa *et al* 2004).

A cobertura vegetal dessas serras varia de florestas ombrófilas, passando de semidecíduais a decíduais, o que desta forma, o conceito de floresta montana acolhe uma série de tipologias. Os populares brejos de altitude (florestas ombrófilas em serras do semi-árido), uma dessas tipologias, têm sido mencionado equivocadamente como sinônimos das florestas montana como um todo (Rodal *et al.* 2007). O topo e as encostas das serras são recobertas por florestas perenifólias ou subperenifólias, e o entorno é circundado por vegetação xerófila de Caatinga nas altitudes inferiores (Andrade & Lins 1964). Estes ambientes possuem biota típica, com uma flora formada por um mosaico de espécies comuns às das florestas Atlântica e Amazônica (Pinto-paiva & Campos 2005, cit em PROBIO 2001).

Um mapeamento das florestas montana de Pernambuco, teve início em meados dos anos 90 (Rodal *et al.* 1998b) e a construção de dois *checklists* (Pereira *et al.* 1993, Sales *et al.*1998) foram de relevante importância para a caracterização dessas ilhas úmidas no estado. Logo em seguida foram realizados levantamentos florísticos (Rodal & Nascimento 2002, Rodal *et al.* 2005) e fitossociológicos (Ferraz *et al.* 2003, Lima 2006, Rodal & Nascimento 2006) de algumas dessas florestas serranas no estado supracitado, que foram de extrema importância para um melhor conhecimento e entendimento dessa formação vegetacional.

A floresta montana ombrófila do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho situado no município de Caruaru em Pernambuco, foi apontada como uma reserva de prioridade máxima para a conservação segundo o *Workshop* sobre Áreas Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica do Nordeste (SOS MATA ATLÂNTICA 1993). A reserva está localizada a 13 km do centro de Caruaru, em uma microrregião do brejo pernambucano, entre as bacias do Ipojuca e Una (CONDEPE 1993, CPRH 1994). Esse remanescente secundário de floresta ombrófila montana, com um dossel em média 20 m de altura (Tavares *et al.* 2000), localiza-se em um terreno de origem pré-cambriana pertencentes ao complexo cristalino da Borborema, composto por granodioritos com gradação para granitos e tonolitos de coloração e granulometria variada (Andrade & Lins 1965, CPRH 1994). Os solos são

profundos, predominando no topo das serras o Argisolo Vermelho-Amarelo Distrófico Latossólico, nas encostas o Argisolo Vermelho-Amarelo Distrófico, circundando a área serrana é Planossolo Solódico e nos vales das serras é Gley húmico e pouco húmico (CPRH 1994).

O clima da área é tropical chuvoso com verão seco, segundo o sistema de classificação de *Köppen-Geiger* (Peel et al., 2007) e sua temperatura média é de 24° (CPRH 1994). A precipitação média anual oscila entre 650 e 800 mm, com um maior índice pluviométrico entre os meses de abril e junho, com estação seca variando de cinco a sete meses (CPRH 1994).

1.3 Estudos Fitossociológicos

A fitossociologia é uma ciência que busca investigar as comunidades de espécies vegetais do ponto de vista florístico e estrutural (Brown-Blanquet, 1950). Os estudos da fitossociologia são de contribuições significativas para o conhecimento da estrutura das comunidades e de algumas populações (Sampaio *et al.* 1996). Os conhecimentos fitossociológico e florístico são de grande contribuição para o entendimento das formações vegetais, uma vez que, a riqueza e a heterogeneidade dos ambientes são identificadas através das amostras.

Os objetivos iniciais dos estudos fitossociológicos desenvolvidos no Nordeste eram inventariar o estoque e o potencial madeireiro e posteriormente, passaram a ter outros objetivos como por exemplo, caracterizar a composição florística, estabelecer padrões vegetacionais e definir a fitossociologia de diferentes formações (Rodal et al., 1992). Levantamentos fitossociológicos vem sendo realizados em florestas tropicais com o intuito de retratar a estrutura de determinados trechos de matas e compará-los com outros trechos em diferentes condições de solo, clima, altitude e estágio sucessional (Fonseca e Rodrigues, 2000). Dados sobre as condições ambientais e a determinação dos parâmetros fitossociológicos de uma área permitem o estudo de recuperação, enriquecimento e conservação da área florestal, bem como a evolução das florestas ao longo do tempo (Paula et al. 2002).

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

- Determinar a composição florística e a estrutura fitossociológica da vegetação lenhosa com o objetivo de inferir sobre a influência do gradiente altitudinal na composição e distribuição da comunidade vegetal na Serra dos Cavalos, Caruaru – PE.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar espécies vegetais que compõem a comunidade lenhosa da Serra dos Cavalos – PE;
- Determinar a densidade, frequência, dominância relativos e valores de importância;
- Registrar a distribuição da comunidade vegetal ao longo do gradiente altitudinal;
- Registrar estrutura vertical e a classe diamétrica dos indivíduos ao longo da altitude;

3 PERGUNTAS

Ocorrem diferenças na composição e estrutura da comunidade arbórea ao longo de uma pequena variação altitudinal? O brejo de altitude aqui estudado segue algum dos padrões encontrados em outros tipos de floresta montana?

4 HIPÓTESE

A pouca variação altitudinal não garante uma considerável substituição de espécies arbóreas ao longo do gradiente, e por não apresentar uma alteração significativa de espécies, os padrões altitudinais encontrados em outros estudos com floresta montana não se aplicam a brejos com pouca variação de altitude. No entanto, as espécies apresentam estruturas quantitativas diferentes em cada cota altitudinal.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. **Introdução ao estudo dos “brejos” pernambucanos.** Recife. Arquivos do ICT. Instituto de Ciências da Terra, Universidade do Recife. v. 2., p. 21 - 34. 1964.

ANDRADE, G. O. & LINS, R. C. 1965. **Introdução a morfoclimatologia do nordeste do Brasil.** Arquivos do Instituto de Ciências da Terra. v 4, p. 17-28. 1965.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153. 1981.

ANDRADE-LIMA, D. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. *In*: G.T. PRANCE (ed.). **Biological diversification in the tropics.** The New York Botanical Garden, New York, 1982. p. 245-51.

BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. F.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CUNHA, J. P.; ANDRADE, L. A. Diversidade florística na Mata do Pau Ferro, Areia, Paraíba. *In*: K.C. Pôrto; J.J.P. Cabral & M. Tabarelli (orgs.). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, ecologia e conservação.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2004. p. 111-122.

BHATTARAI, K. R.; VETAAS, O. R. Can Rapoport's rule explain tree species richness along the Himalayan elevation gradient, Nepal? **Diversity and Distributions**, v. 12, p. 1-6. 2006.

BROWN-BLANQUET, J. **Sociologia Vegetal: estudio de las comunidades vegetales.** Buenos Aires: Acme. 1950. 44 p.

CAVALCANTI, D. R.; TABARELLI, M. Distribuição das plantas amazônico-nordestinas no centro de endemismo Pernambuco: Brejos de altitude vs. florestas de terras baixas. *in* K. C. PÔRTO, J. J. P. CABRAL & M. TABARELLI (editors), **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004. p. 285–296.

CLARK, D. A.; CLARK, D. B.; ROSA SANDOVAL, M.; CASTRO, M. V. Edaphic and human effects on landscape-scale distribution of tropical rain forest palms. **Ecology**, v. 76, n. 8, p. 2581-2595. 1995.

CONDEPE (Instituto de Planejamento de Pernambuco). **Perfil sócio-demográfico**. Governo do estado de Pernambuco, Recife. 1993. 61 p.

CPRH. **Diagnóstico para recuperação do Parque Ecológico João Vasconcelos-Sobrinho**. Recife. (Série Biblioteca do Meio Ambiente, 01). 1994. 29 p.

EVANS, K. L.; WARREN, P. H.; GASTON, K. J. Species-energy relationships at the macroecological scale: a review of the mechanisms. **Biological Reviews**, Cambridge. v. 80, p. 1-25, 2005.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient in the semi-arid region of Northeastern Brazil. **Phytocoenologia**, v. 33, p. 71-92. 2003.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, n.57, p.27-43. 2000.

GENTRY, A. H. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny? **Annals of Missouri Botanical Garden**, v. 85, p 156-159. 1982.

GENTRY, A. H. Changes in plant community diversity and floristic composition on enviromental and geographical gredients. **Annals of Missouri Botanical Garden**, v. 75, p 1-34. 1988.

GENTRY, A. H. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. *In* **Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests** (S.P. Churchill,

H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn, eds.). The New York Botanical Garden, New York, p. 103-126. 1995.

GRYTNES, J. A.; VETAAS, O. R. Species richness and altitude: a comparison between simulation models and interpolated plant species richness along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal. **The Am. Naturalist**, v. 159, p. 294-304. 2002.

HEGAZY, A. K.; EL-DEMERDASH, M. A.; HOSNI, H. A. Vegetation, species diversity and floristic relations along an altitudinal gradient in south-west Saudi J. **Arid Environ**, v. 38, p. 3-13. 1998.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Manuais Técnicos em Geociências. nº1. 2ª edição. 2012.

JOLY, C. A.; ASSIS, M. A.; BERNACCI, L. C.; TAMASHIRO, J. Y. ;CAMPOS, M. C. R.; GOMES, J. A. M. A.; LACERDA, M. S.; SANTOS, F. A. M.; PEDRONI, F.; PEREIRA, L. S.; PADGURSCHI, M. C. G.; PRATA, E. M. B. P.; RAMOS, E.; TORRES, R. B.; ROCHELLE, A.; MARTINS, F. R.; ALVES, L. F.; VIEIRA, S. A.; MARTINELLI, L. A.; CAMARGO, P. B.; AIDAR, M. P. M. A.; EISENLOHR, P. V.; SIMÕES, E.; VILLANI, J. P.; BELINELLO, R. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1, p 123-145. 2012.

LIMA, H. C. & R. R. GUEDES-BRUNI. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em mata Atlântica. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro. 1997.

LIMA, J. R. **Florística e estrutura da floresta estacional decídua montana da Reserva Natural Serra das Almas, município de Crateús, Ceará**. 2006. 80 p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2006.

LYRA, A. L. R. T. **Efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus (PE)**. 1982. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1982

MAZZOLA, M. B.; KIN, A. G.; MORICI, E. F.; BABINEC, F. J.; TAMBORINI, G. 2008. Efecto del gradiente altitudinal sobre la vegetación de las sierras de Lihue Calel (La Pampa, Argentina) **Bol. Soc. Argent. Bot.**, v.43, n. 1-2, p. 103 – 119. 2008.

MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart e *B. hatschbachii* ex A. Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP). **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2. 2005.

PACIENCIA, M. L. B. **Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude na Mata Atlântica no Estado do Paraná, Brasil.** 2008. 229 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008

PAULA, A.; SILVA, A. F., SOUZA, A. L.; SANTOS, F. A. M. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 743-749. 2002.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hidrology and Earth System Sciences Discussions**, v. 4, p. 439-473. 2007.

PROBIO. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal João Vasconcelos Sobrinho.** Recife. 2001.

RAHBEK, C. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? **Ecography**, v. 18, p.200–205. 1995.

RAHBEK, C.; NOGUÉS-BRAVO, D.; ARAÚJO, M.B.; ROMDAL, T. Scale effects and human impact on the elevational species richness gradients. **Nature**, v. 453, n. 8, p. 216-220. 2008.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. Levantamento florístico da floresta serrana da reserva biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 481-500. 2002.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. The arboreal component of a dry forest in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, p. 479-492. 2006.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A. Manual sobre métodos florísticos e fitossociológicos. **Brasília: Sociedade Botânica do Brasil**, 24p. 1992.

RODAL, M. J. N.; SALES, M. F.; SILVA, M. J.; SILVA, A. G. Flora de um brejo de altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 845-860. 2005.

RODAL, M. J. N.; SALES, M. F. Composição da flora vascular em um remanescente de floresta de montana no semi-árido do nordeste do Brasil. **Hoehnea**, v. 34, n.4, p. 433-446. 2007.

SALES, M. F.; MAYO, S. J.; RODAL, M. J. N. **Florestas serranas de Pernambuco: um checklist das plantas vasculares dos brejos de altitude**. Imprensa Universitária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1998.

SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. V. **Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas**. Recife: Sociedade Botânica do Brasil/ Secção Regional de Pernambuco. 1996. 415p.

SANDERS, N. J.; LESSARD, J. P.; FITZPATRICK, M. C.; DUNN, R.R. Temperature, but not productivity or geometry, predicts elevational diversity gradients in ants across spatial grains. **Global Ecology and Biogeography**, v. 16, n. 5, p. 640-649. 2007.

SESNIE, S. E.; FINEGAN, B.; GESSLER, P. E.; RAMOS, Z. Landscape-Scale Environmental and Floristic Variation in Costa Rican Old-Growth Rain Forest Remnants. **Biotropica**, v. 41, n. 1, p. 16-26. 2009.

SILVA, W. G.; METZGER, J. P.; BERNACCI, L. C.; CATHARINO, E. L. M.; DURIGAN, G.; SIMÕES, S. Relief influence on tree species richness in secondary forest fragments of Atlantic Forest, SE, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, p. 22, n. 2, p. 589-598. 2008.

SOS MATA ATLÂNTICA. Mapa de remanescentes da Floresta Atlântica nordestina. *In: Sociedade Nordestina de Ecologia, Conservation International & Fundação Biodiversitas* (eds.). Workshop Prioridades para a Conservação da Floresta Atlântica do Nordeste, Recife. 1993.

STEVENS, G. C. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *American Naturalist*, v. 140, p. 893 – 911. 1992.

TABARELLI, M.; W. MANTOVANI. A riqueza de espécies arbóreas na floresta Atlântica de encosta de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 22, p. 217-223. 1999.

TAVARES, M. C.; RODAL M. J. N.; MELO, A. L.; LUCENA, M. F. A. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de Floresta Ombrófila Montana do Parque Ecológico João Vasconcelos-Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. *Naturalia*, v. 25, p. 17-32. 2000.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. *As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização*. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife. 1971.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro. 1991.

VIEIRA, S. A.; ALVES, L. F.; DUARTE-NETO, P. J.; MARTINS, S. C.; VEIGA, L. G.; SCARANELLO, M. A.; PICOLLO, M. C.; CAMARGO, P. B.; CARMO, J. B.; SOUSA NETO, E.; SANTOS, F. A. M.; JOLY, C. A.; MARTINELLI, L. A. Stocks of carbon and nitrogen and partitioning between above- and belowground pools in the Brazilian coastal Atlantic Forest elevation range. *Ecology and Evolution*, v. 1, n. 3, p. 421-434. 2011.

WANG, Z.; BROWN, J. H.; TANG, Z.; FANG, J. Temperature dependence, spatial scale, and tree species diversity in eastern Asia and North America. *PNAS*, v. 106, n. 32, p. 13388–13392. 2009.

WHITMORE, T. C. *Tropical rain forest of the Far East*. 2ª ed, Oxford, Clarendon Press. 1984.

WHITMORE , T. C. Tropical forest nutrients, where do we stand? A tour de horizon. In: PROCTOR, J. (ed.). **Mineral Nutrients in Tropical Forest and Savana ecosystems**. Blackwell Scientific Publications, Oxford. p. 1-13. 1989.

ZHAO, C. M.; CHEN, W. L.; TIAN, Z. Q.; XIE, Z. Q. Altitudinal pattern of plant species diversity in Shennongjia Mountains, Central China. **J. Integr. Plant Biol.**, v. 47, p. 1431-1449. 2005.

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO ESTRATO ARBÓREO ARBUSTIVO EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL NO BREJO DOS CAVALOS, CARUARU, PERNAMBUCO, BRASIL

THALLYTA GUIMARÃES DE ARAUJO^{1*}, AUGUSTO BARBOSA DE QUEIROZ²,
SÉRGIO DE FARIA LOPES³

RESUMO – Com o objetivo de contribuir para o conhecimento da vegetação lenhosa e sua distribuição ao longo de um gradiente altitudinal, caracterizou-se a fisionomia e estrutura do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila montana situada no município de Caruaru, Pernambuco. Foi realizado um estudo fitossociológico pelo método de quadrantes, onde foram mensurados indivíduos vivos com circunferência a altura do peito ≥ 15 cm. O gradiente foi dividido em três cotas (800 à 850m, 851 à 900m e 900m à 950m), para a avaliação da estrutura da comunidade arbórea ao longo da altitude. A comunidade vegetal de cada altitude analisada foi agrupada em classes de altura e de diâmetro. Foram registrados 1500 indivíduos ao longo de toda a encosta, distribuídos em 29 famílias e 56 espécies, e estas foram classificadas de acordo com seus grupos ecológicos (deciduidade, síndrome de dispersão e grupo sucessional). A maioria das espécies foi classificada como semidecíduas, zoocóricas e secundárias iniciais. A maior parte dos indivíduos apresentou diâmetro até 10 cm e altura entre 2-12 m para todas as cotas altitudinais. Observou-se diferença pouco significativa na composição das espécies ao longo da altitude, o que contribuiu para a discreta diferença nos valores de riqueza entre as cotas. Os valores de densidade e dominância variaram significativamente entre as cotas, obtendo valores máximos para a cota intermediária, sugerindo que fatores limitantes estejam atuando nos extremos do gradiente. *Byrsonima sericea*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Ocotea glomerata* e *Tapirira guianensis* estiveram entre os maiores valores de importância para todas as cotas altitudinais, contribuindo com a alta similaridade florística em todo o gradiente, no entanto, verifica-se uma diferença na abundância e área basal destas espécies para cada altitude avaliada.

Palavras-chave: Floresta montana. Estudo fitossociológico. Composição florística. Padrões altitudinais.

ABSTRACT - Aiming to contribute to the knowledge of woody vegetation and its distribution along an altitudinal gradient, we characterized the physiognomy and structure of the tree component of a fragment of montane rain forest situated in Caruaru, Pernambuco. A

phytosociological study by the method of quadrants, which was measured alive with girth at breast height ≥ 15 cm was performed. The gradient was divided into three altitudes (800 to 850m, 900m and 851 to 900m above), for the evaluation of the tree community structure along the altitude. The plant community from each altitude analyzed was grouped in classes of height and diameter. 1500 individuals were recorded along the entire slope, distributed in 29 families and 56 species, and these were classified according to their ecological groups (deciduousness, dispersion syndrome and group successional group). Most species were classified as semi-deciduous, zoochorous and early secondary. The majority of individuals had diameters up to 10 cm and a height of 2-12 m for all altitudes. There was little significant difference in species composition along the altitude, which contributed to the slight difference in richness among the elevations. The values of density and dominance varied significantly among quotas, obtaining maximum values for the intermediate dimension, suggesting that limiting factors are operating at the extremes of the gradient. *Byrsonima sericea*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Ocotea glomerata* and *Tapirira guianensis* were among the highest importance values for all altitudes, contributing to the high floristic similarity across the gradient, however, there is a difference in the abundance and basal area of these species for each altitude evaluated.

Keywords: Montane forest. Phytosociological study. Floristic composition. Altitudinal patterns.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos padrões de distribuição e diversidade das espécies e as causas da variabilidade espacial em diferentes escalas, ainda são pontos importantes para ecologia, especialmente sobre distribuição das espécies ao longo de gradientes espaciais de naturezas distintas, como gradientes latitudinais e altitudinais (CHOWN & GASTON 2000, LOMOLINO 2001) e também para a resolução e entendimento de questões sobre as florestas tropicais (CLARK et al., 1995). Dentro de cada microrregião climática, fatores como a altitude e a topografia criam diferentes microsítios, ocasionando distribuição heterogênea das espécies e diferenças estruturais na comunidade (WHITMORE 1984). Partindo deste princípio, na floresta Atlântica submontana e montana no sudeste do Brasil, é observada uma menor riqueza de árvores quando comparadas as florestas neotropicais de terras baixas, portanto, habitats florestais montanos parecem oferecer restrições ao estabelecimento de grandes árvores (TABARELLI & MANTOVANI 1999).

Preve-se que em cada cota altitudinal da encosta, a vegetação é resultado de uma interação entre as espécies constituintes, solo, topografia, exposição do aclave e clima (ZHAO et al., 2005). Tais interações podem oferecer uma variante de zoneamento altitudinal, com representações nas diferenças dos níveis de diversidade em diferentes pontos da encosta (ZHAO et al., 2005). Ainda em relação à diversidade de espécies vegetais, sabe-se que esta é fortemente dependente da temperatura, visto que tal variável em condições elevadas é geralmente associada a altas taxas de produção primária, metabolismo e interações ecológicas (WANG et al., 2009).

A partir de alguns estudos foram propostos modelos que enquadram picos de diversidade em determinados gradientes. De acordo com Paciência (2008) existem três tipos de padrões de altitude em relação à diversidade e distribuição das espécies, o primeiro padrão é o “monotônico-decrescente” onde com o aumento da elevação ocorre a diminuição no número de espécies. O segundo padrão é o “constante-decrescente”, tendo uma riqueza constante em baixas elevações, e com decréscimo em grandes altitudes. E o terceiro padrão é o padrão “unimodal-parabólico” ou distribuição em curva de sino, tendo uma maior riqueza de espécies próximo ao meio do gradiente. Outros autores apontam apenas dois padrões dentre os três supracitados: 1) Efeito *Rapoport* (STEVENS 1992) que compreende uma extensão da regra de *Rapoport* latitudinal, afirmando que há uma diminuição no número de espécies com o aumento da altitude, que seria o mesmo chamado de “monotônico-decrescente” por Paciência (2008) e 2) Picos de riqueza em elevações intermediárias, caracterizando um padrão em forma de domo (BHATTARAI E VETAAS, 2006; RAHBEK, 1995; RAHBEK et al., 2008), que seria o terceiro padrão proposto por Paciência (2008) porém, intitulado de padrão “unimodal-parabólico”.

Os brejos de altitude ou florestas serranas, são encaves de floresta atlântica em áreas de altitude e umidade, formando ilhas vegetacionais no interior da região nordestina (CAVALCANTI & TABARELLI 2004). Os brejos são, em quase toda sua totalidade, disjunções de floresta estacional semidecidual montana (IBGE 2012), um dos tipos vegetacionais que compõem a Floresta Atlântica brasileira (VELOSO et al., 1991). O topo e as encostas das serras são recobertas por florestas perenifólias ou subperenifólias, e o entorno é circundado por vegetação xerófila de Caatinga nas altitudes inferiores (ANDRADE & LINS 1964).

Um mapeamento das florestas montana de Pernambuco, teve início em meados dos anos 90 (RODAL et al., 1998b) e a construção de dois *checklists* (PEREIRA et al., 1993, SALES et al., 1998) foram de relevante importância para a caracterização dessas ilhas úmidas no estado.

Logo em seguida foram realizados levantamentos florísticos (RODAL & NASCIMENTO 2002; RODAL et al., 2005) e fitossociológicos (FERRAZ et al., 2003; LIMA 2006, RODAL & NASCIMENTO 2006) de algumas dessas florestas serranas, que foram de extrema importância para um melhor conhecimento e entendimento dessa formação vegetacional.

Neste contexto, o estudo determinou a composição florística e fitossociológica da vegetação lenhosa de um brejo de altitude pernambucano com o objetivo de inferir a influencia do gradiente altitudinal na composição e distribuição da comunidade vegetal.

MATERIAL E MÉTODO

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área estudada é classificada como floresta montana ombrófila e está localizada no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, também conhecida como Brejo dos Cavalos, situado no município de Caruaru em Pernambuco. A reserva está localizada à 13 km de Caruaru, em uma microrregião do brejo pernambucano, entre as bacias do Ipojuca e Una (CONDEPE 1993, CPRH 1994). Esse remanescente secundário de floresta ombrófila montana, com um dossel em média 20 m de altura (Tavares *et al.* 2000), localiza-se em um terreno de origem pré-cambriana pertencente ao complexo cristalino da Borborema, composto por granodioritos com gradação para granitos e tonolitos de coloração e granulometria variada (Andrade & Lins 1965, CPRH 1994). Os solos são profundos, predominando no topo das serras o Argisolo Vermelho-Amarelo Distrófico Latossólico, nas encostas o Argisolo Vermelho-Amarelo Distrófico, circundando a área serrana é Planossolo Solódico e nos vales das serras é Gley húmico e pouco húmico (CPRH 1994).

O clima da área é tropical chuvoso com verão seco, segundo a atualização do sistema de classificação de *Köppen-Geiger* (Peel et al., 2007) e sua temperatura média é de 24° (CPRH 1994). A precipitação média anual oscila entre 650 e 800 mm, com um maior índice pluviométrico entre os meses de abril e junho, com estação seca variando de cinco a sete meses (CPRH 1994).

DELINEAMENTO AMOSTRAL

Foi realizado um estudo fitossociológico onde utilizou-se o método de ponto quadrante para amostragem da vegetação (COTTAM; CURTIS, 1956). Foram mensurados os indivíduos arbóreos vivos e com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15 cm presente dentro do quadrante. Com auxílio de aparelho de GPS foram demarcados três cotas de altitude ao longo

de toda a área serrana, sendo cota I (base) com elevação mínima de 800 e máxima 850 metros de altitude, cota II (porção intermediária) com elevação variando entre 851 até 900 metros, e cota III (topo da serra) de 901 à 950 metros. As amostras foram constituídas em 125 pontos em cada cota delimitada, totalizando em 375 pontos de amostragem.

TRATAMENTO DE DADOS

Foi feito o agrupamento dos dados a cada cinco pontos quadrantes dentro de cada cota altitudinal, transformando-os em parcelas com 20 indivíduos, ficando para cada cota 25 parcelas. Tal transformação foi realizada para calcular as curvas esperadas de acumulação de espécie baseadas em amostras (Gotteli & Colwell 2001). Foram construídas curvas de rarefação em função do número de parcelas amostradas e do número de indivíduos por parcela, para cada cota altitudinal. Foi utilizado o estimador Chao 1, onde foram realizadas 1000 randomizações, para projeção do total de riqueza de espécies para cada altitude a partir do programa EstimateS 8.2.

As espécies foram determinadas com base em listas de literatura específica para grupo sucessional (Gusson et al. 2012; Lopes 2010; Reis 2007; Brandão 2007), síndrome de dispersão (Gusson et al. 2012; Sansevero 2013; Locatelli & Machado; Talora e Morellato 2000) e Deciduidade (Lopes 2010; Sansevero 2013; Talora e Morellato 2000).

Para análise da estrutura diamétrica e estrutura vertical de cada cota altitudinal, utilizou-se os valores DAP e a altura dos indivíduos, respectivamente. Estes foram enquadrados em dez classes de diâmetro, com cinco centímetros de intervalo de classe e em oito classes de altura, com cinco metros de intervalo de classe. A partir desse procedimento foram confeccionados gráficos para as análises supracitadas com o programa Microsoft Excel 2010.

Para a caracterização da vegetação arbórea, foram calculados para cada espécie, os valores relativos à densidade, dominância e frequência relativas, o valor de importância (VI) e área basal total utilizando o software Fitopac Shell, versão 2.1. (Shepherd 2010). Para a comparação dos resultados de densidade e dominância relativas e área basal de cada altitude, foi aplicada uma análise de variância ANOVA, com teste TUKEY, utilizando o programa PAST 2.17c (Hammer 2001). Para a avaliação da diversidade foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J'). Foi realizado um teste-t, a partir do programa PAST versão 2.17c (Hammer 2001), para uma melhor comparação dos valores de diversidade entre as cotas altitudinais.

RESULTADOS

Os resultados de acumulação de espécies pelas curvas de rarefação baseadas em amostras (número de espécies que se espera encontrar em função do número de indivíduos amostrados) foi satisfatório para o estudo. A riqueza registrada para cota 1 (44 espécies), cota 2 (37 espécies) e cota 3 (41 espécies) representou 86%, 89% e 100%, respectivamente, da riqueza estimada (Chao 1) pelo programa EstimateS. Onde tivemos a primeira e a segunda cota com um valor de espécies muito próximo do observado para aquelas altitudes e a terceira cota atingindo o número de espécies para sua elevação (Figura 1).

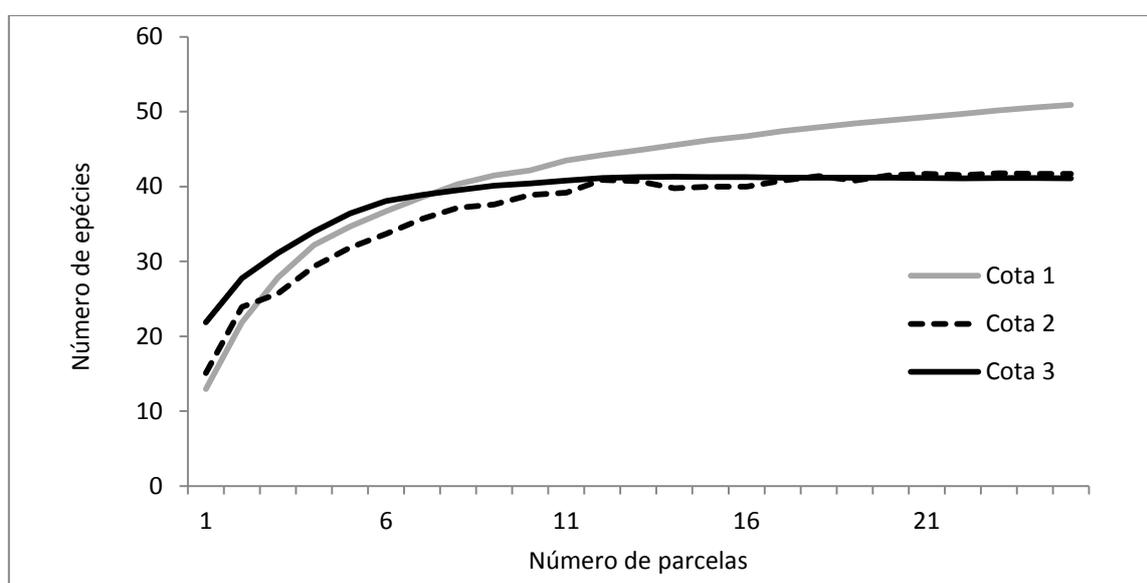


Figura 1: Suficiência amostral projetada pelo estimador “Chao 1”. Curvas de rarefação baseadas em amostras por cota altitudinal, expressas como número esperado de espécies encontradas em função do número de parcelas na Serra dos Cavalos, Pernambuco, Brasil.

Foram registrados 1.500 indivíduos ao longo de toda a serra, distribuídos em 29 famílias e 56 espécies. As famílias mais representativas foram: Fabaceae (11 espécies), Lauraceae (3 espécies), Rubiaceae (3 espécies), Anacardiaceae (3 espécies) e Clusiaceae, Malpighiaceae, Meliaceae, Moraceae e Myrtaceae com duas espécies cada. Essas nove famílias são responsáveis por 53,6% de todas as espécies levantadas no presente estudo (tabela 1).

Tabela1: Lista de espécies amostradas com respectiva família botânica, nome popular e grupos ecológicos no Brejo dos Cavalos, Pernambuco, Brasil. Onde: GS – grupo sucessional, PI – pioneira, SI – secundária inicial, ST – secundária tardia; SD – síndrome de dispersão, Ane – anemocórica, Aut – autocórica, Zoo – zoocórica.

Família/Espécie	Nome Popular	GS	SD	Deciduidade
ANACARDIACEAE				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajeiro	PI	Zoo	Decídua

<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau pombo	SI	Zoo	Perenifólia
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth.	cabotã	SI		Semidecídua
APOCYNACEAE				
<i>Aspidosperma</i> sp.	pereiro	-	Ane	Semidecídua
ARALIACEAE				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire-Steyerm. & Frodin	sabaquim	PI	Zoo	Perenifólia
ARECACEAE				
<i>Attalea oleifera</i> Barb. Rodr.	palmeira	-	Zoo	-
BORAGINACEAE				
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	gagaiúba	SI	Zoo	Decídua
CECROPIACEAE				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	imbaúba	PI	Zoo	Semidecídua
CLUSIACEAE				
<i>Clusia dardanoi</i> G. Mariz & Maguire	orelha de onça	-	Zoo	Perenifólia
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	lacre	PI	Zoo	Perenifólia
COMBRETACEAE				
<i>Buchenavia capitata</i> Eichl.	esparrada	-	Zoo	Semidecídua
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Licania octandra</i> Kuntze	goití	-	Zoo	Perenifólia
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	cafezinho	ST	Zoo	-
EUPHORBIACEAE				
<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	canudo de cachimbo	-	Zoo	Semidecídua
FABACEAE				
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip. ex Record	jaguarana	PI	Ane	Decídua
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	piaca	SI	Zoo	Semidecídua
<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	angelin	SI	Zoo	Semidecídua
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desv.	pau de óleo	ST	Zoo	Decídua
<i>Inga</i> sp.	ingá	-	Zoo	Semidecídua
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	chifre de bode	SI	Ane	Decídua
<i>Ormosia fastigiata</i> - Tul.	sucupira	-		Perenifólia
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	jurema preta	-	Ane	-
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	pau sangue	-	-	-
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	favinha	-	Aut	-
<i>Swartzia pickelli</i> Killip. ex Ducke	jacarandá	ST	Zoo	Semidecídua
FLACOURTIACEAE				
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	caubim	SI	Zoo	-
LAURACEAE				
<i>Nectandra cuspidata</i> Ness & Mart	louro canela	ST	Zoo	Semidecídua
<i>Ocotea gardneri</i> (Meins.) Mez	louro babão	SI	Zoo	Semidecídua
<i>Ocotea glomerata</i> (Ness) Mez	louro	SI	Zoo	Semidecídua
MALPIGHIACEAE				
<i>Byrsonima crispera</i> A. Juss.	muricí branco	-	Zoo	Perenifólia
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	muricí	SI	Zoo	Perenifólia
MALVACEAE				
<i>Eriotheca crenulaticalyx</i> A. Robyns	munguba	-	-	-

MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia munutiflora</i> (Bonpl.) DC.	carrasco	SI	Zoo	Perenifólia
MELIACEAE				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	SI	Ane	Semidecídua
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	gitó	-	Zoo	Perenifólia
MORACEAE				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaca	-	-	-
<i>Ficus</i> cf. <i>maxima</i> Mill.	gameleira	-	Zoo	Perenifólia
MYRSINACEAE				
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	carne de vaca	-	Zoo	Semidecídua
MYRTACEAE				
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	murta	-	Zoo	Semidecídua
<i>Myrcia sylvicata</i> (G. Mey.) DC.	prupuna	SI	Zoo	Perenifólia
NYCTAGINACEAE				
<i>Guapira laxiflora</i> (Choisy) Lundell	piranha	SI	Zoo	Semidecídua
PODORCAPACEAE				
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	pordocapio	-	Ane	Perenifólia
RUBIACEAE				
<i>Coffea arabica</i> L.	café	-	Zoo	-
<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	ST	Zoo	Perenifólia
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	erva de rato	-	-	-
RUTACEAE				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	limãozinho	PI	Zoo	Decídua
SAPINDACEAE				
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil) Radlk.	pitomba	SI	-	-
SAPOTACEAE				
<i>Micropholis</i> sp.	bom nome	PI	Zoo	Semidecídua
SIMAROUBACEAE				
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	praíba	SI	Zoo	-
VERBENACEAE				
<i>Cytharexylum</i> sp.	saugueiro	-	Zoo	-
INDETERMINADA				
Morfoespécie 1	camundongo	-	-	-
Morfoespécie 2	maria preta	-	-	-
Morfoespécie 4	cinzeiro	-	-	-
Morfoespécie 5	rama branca	-	-	-
Morfoespécie 6	tatarema	-	-	-
Morfoespécie 7	vermelhinho	-	-	-

Analisando os grupos ecológicos percebe-se que a maioria das espécies (75% do total classificados) apresenta síndrome de dispersão por zoocoria e pertencem ao grupo das espécies secundárias iniciais (57% do total de classificadas). Essa mesma representação se repete quando analisamos os números de indivíduos para todas as cotas altitudinais, o que significa que as espécies classificadas como autocórica e anemocórica, para síndrome de

dispersão, e pioneira e secundária tardia, para grupos sucessionais, não possuem uma elevada representatividade para nenhuma das cotas.

Já com relação a deciduidade foliar não acontece o mesmo, existem espécies perenifólias e semidecíduas quase na mesma proporção (36% e 44% do total dos classificados, respectivamente). Porém, quando analisado em números de indivíduos temos uma diferença desses valores para cada cota altitudinal. A cota intermediária apresenta uma porcentagem superior a 60% de indivíduos perenifólios. Nas extremidades do gradiente, cota 1 e 3, nota-se que as espécies com maior abundância são classificadas como semidecíduas. Constata-se que tanto uma menor quantidade de espécie quanto uma menor porcentagem de indivíduos estão classificados como decíduos (Figura 2).

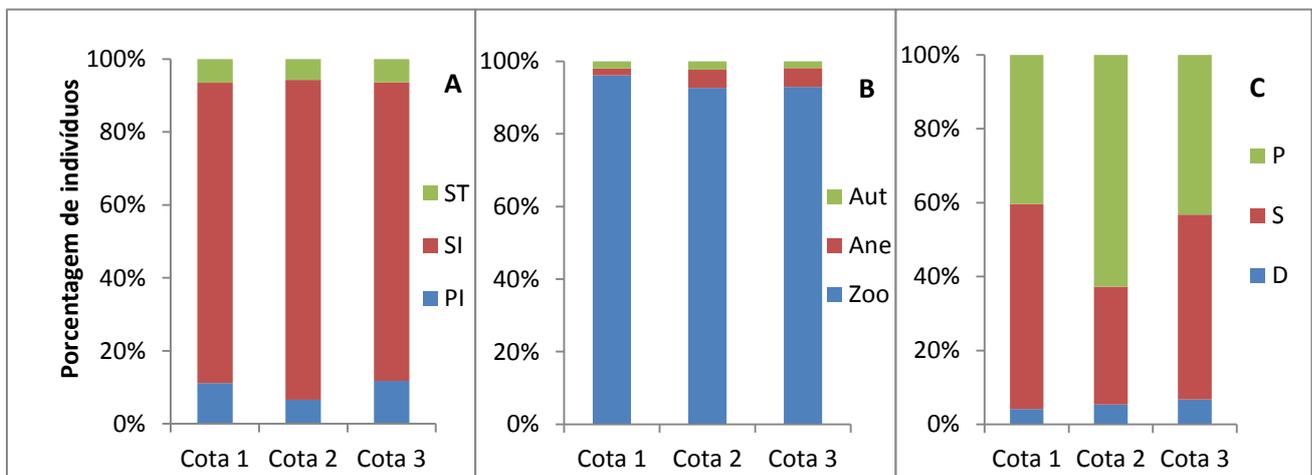


Figura 2: Histogramas com os grupos ecológicos por porcentagem de indivíduos presente na Serra dos Cavalos, Pernambuco, Brasil. A: Grupos sucessionais (onde PI = pioneira, SI = secundária inicial e ST = secundária tardia); B: Síndrome de dispersão (onde Aut = autocóricas, Ane = anemocóricas e Zoo = zoocóricas); C: Deciduidade (onde P = pioneiras, S = semidecídua e D = decídua).

Tapirira guianensis foi a espécie com maior representatividade em todas as cotas altitudinais, seguida por *Thyrsodium schomburgkianum* com maior abundância na cota 1, *Byrsonima sericea* com maior abundância na cota 2 e *Guapira laxiflora* na cota 3. Dentre as espécies levantadas no estudo, 26 estão presentes em todas as cotas altitudinais, e estas totalizam 84,33% dos indivíduos amostrados. Mesmo estando presente em todas as cotas, *Thyrsodium schomburgkianum* não se distribui de forma homogênea em todas as altitudes, apresentando abundância nas cotas 1, 2 e 3 por 60, 4 e 15 indivíduos respectivamente (tabela 2).

Tabela 2: Lista de espécies arbóreas do Brejo dos Cavalos, Pernambuco, Brasil e sua respectiva abundância por cota altitudinal organizada em ordem alfabética.

Espécies	Cota 1	Cota 2	Cota 3
<i>Albizia polycephala</i>	1	11	6
<i>Anacardium occidentale</i>	4	0	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	0	0
<i>Andira nítida</i>	2	1	2
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	40	21	0
<i>Aspidosperma sp.</i>	0	1	0
<i>Attalea oleífera</i>	1	0	2
<i>Buchenavia capitata</i>	0	1	0
<i>Byrsonima crispera</i>	1	0	0
<i>Byrsonima sericea</i>	46	63	17
<i>Casearia sylvestris</i>	31	30	12
<i>Cecropia pachystachya</i>	22	4	0
<i>Cedrela fissilis</i>	4	0	2
<i>Clusia dardanoi</i>	3	29	18
<i>Coffea arabica</i>	2	2	3
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0	0	1
<i>Cordia sellowiana</i>	2	2	12
<i>Cytharexylum sp.</i>	3	0	0
<i>Eriotheca crenulaticalyx</i>	8	40	23
<i>Erythroxylum mucronatum</i>	1	6	2
<i>Eugenia puniceifolia</i>	18	2	35
<i>Ficus cf. máxima</i>	0	0	3
<i>Genipa americana</i>	1	3	2
<i>Guapira laxiflora</i>	15	19	51
<i>Guarea macrophylla</i>	13	2	7
<i>Inga sp.</i>	32	1	3
<i>Licania octandra</i>	0	0	1
<i>Mabea occidentalis</i>	0	0	6
<i>Machaerium hirtum</i>	2	7	3
<i>Miconia munutiflora</i>	0	7	15
<i>Micropholis sp.</i>	0	5	21
Morfoespécie 1	4	1	0
Morfoespécie 2	1	0	2
Morfoespécie 4	4	1	0
Morfoespécie 5	1	6	7
Morfoespécie 6	1	0	0
Morfoespécie 7	2	0	0
<i>Myrcia sylvicata</i>	9	29	9
<i>Nectandra cuspidata</i>	16	3	17
<i>Ocotea gardneri</i>	0	0	6
<i>Ocotea glomerata</i>	32	37	45
<i>Ormosia fastigiata</i>	13	28	8
<i>Palicourea crocea</i>	2	1	3

<i>Piptadenia stipulacea</i>	1	0	0
<i>Podocarpus sellowii</i>	0	1	10
<i>Pterocarpus violace</i>	0	0	2
<i>Rapanea guianensis</i>	1	2	0
<i>Schefflera morototoni</i>	0	3	4
<i>Simarouba amara</i>	4	6	2
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	8	9	8
<i>Swartzia pickelli</i>	5	11	3
<i>Talisia esculenta</i>	1	0	0
<i>Tapirira guianensis</i>	71	101	101
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i>	60	4	15
<i>Vismia guianensis</i>	8	0	5
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0	6

Foram analisados os parâmetros estruturais para cada uma das três cotas altitudinais do Brejo dos Cavalos. Foi percebido um aumento bastante significativo na densidade ($P < 0,05$) com o incremento da altitude até a segunda cota e por conseguinte uma queda brusca na terceira cota. Diferentemente da densidade, a área basal total, não variou com a modificação altitudinal ($P > 0,05$). Para a dominância absoluta houve uma grande discrepância nos valores ($P < 0,05$), onde a porção intermediária obteve um valor 11 vezes maior que o topo da serra. Com relação à diversidade não houve uma grande variação dos seus valores entre as cotas 1 e 3 ($P > 0,05$), o que pode ser constatado pela diferença discreta nos valores de riqueza de espécies entre essas cotas de altitude. Porém, a cota intermediária possui uma variação significativa com a primeira ($P < 0,05$) e a terceira ($P < 0,05$) cota altitudinal (Tabela 3).

Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos para cada cota altitudinal do Brejo dos Cavalos, Pernambuco, Brasil.

Parâmetros Estruturais	Cota 1	Cota 2	Cota 3
Número de espécies	44	37	41
Número de famílias	22	24	25
Densidade (ind ha ¹)	780.68a	3069.53b	278.37c
Área basal total	15.71a	15.06a	14.92a
Dominância absoluta	245.29a	924.83b	83.10c
Diâmetro – médio	45.27	42.61	42.87
Altura – média	12.46	10.23	13.28
Equabilidade	0.79	0.78	0.82
Diversidade (H')	3.02a	2.84b	2.99ac

A distribuição dos indivíduos no espaço vertical mostrou que a maior concentração destes ocorreu entre 2,0 e 22,0 metros para todo o gradiente. Na cota I foram reunidos 91% dos indivíduos entre estas alturas; na cota II esta amplitude representou 96% dos indivíduos e

na cota III foram 88% do componente arbóreo amostrado. Observa-se também que na cota intermediária do gradiente altitudinal, não foram verificados indivíduos com altura maiores do que 32 metros (Figura 3).

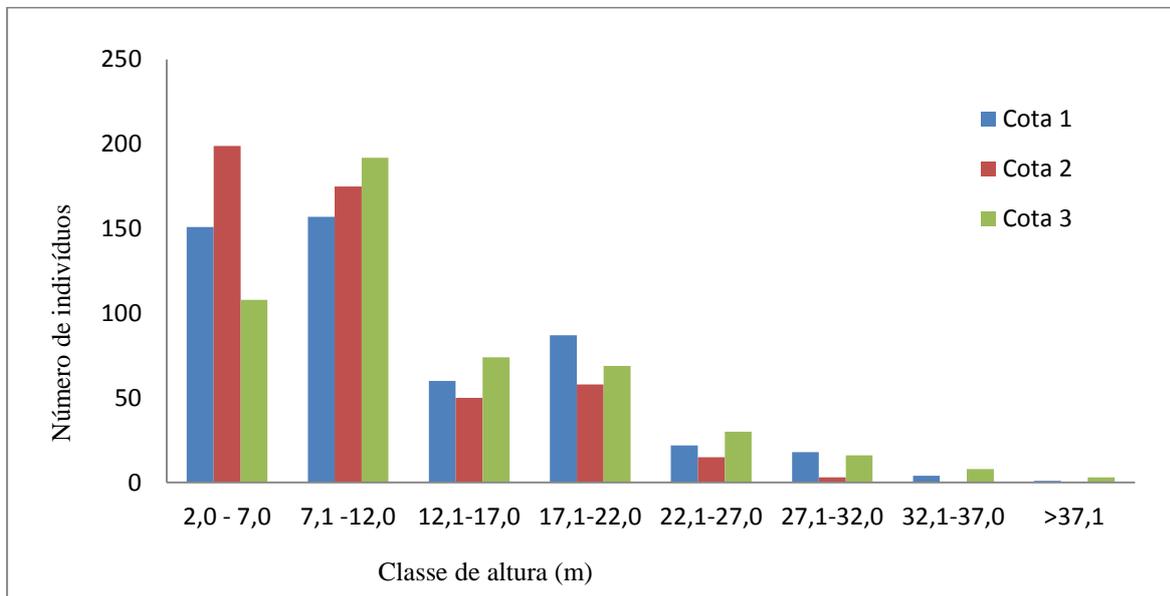


Figura 3: Distribuição vertical dos indivíduos por cota altitudinal presente no Brejo dos Cavalos, Pernambuco, Brasil.

A estrutura diamétrica da área do estudo apresentou uma curva decrescente, exponencial negativa para todas as cotas altitudinais. Salienta-se que mais de 50% do componente arbóreo de todas as cotas encontram-se na primeira classe diamétrica (4,78-10 cm). Destacando a segunda cota que apresenta a maior representatividade dos indivíduos de menor porte, o que colabora para o alto valor de densidade para esta altitude. Percebe-se ainda, que a cota mais alta da serra apresenta 4,2% de seus indivíduos com diâmetros maiores que 50 cm, onde a porção intermediária e a basal contam 2% e 0,8% de sua amostragem respectivamente. (Figura 4).

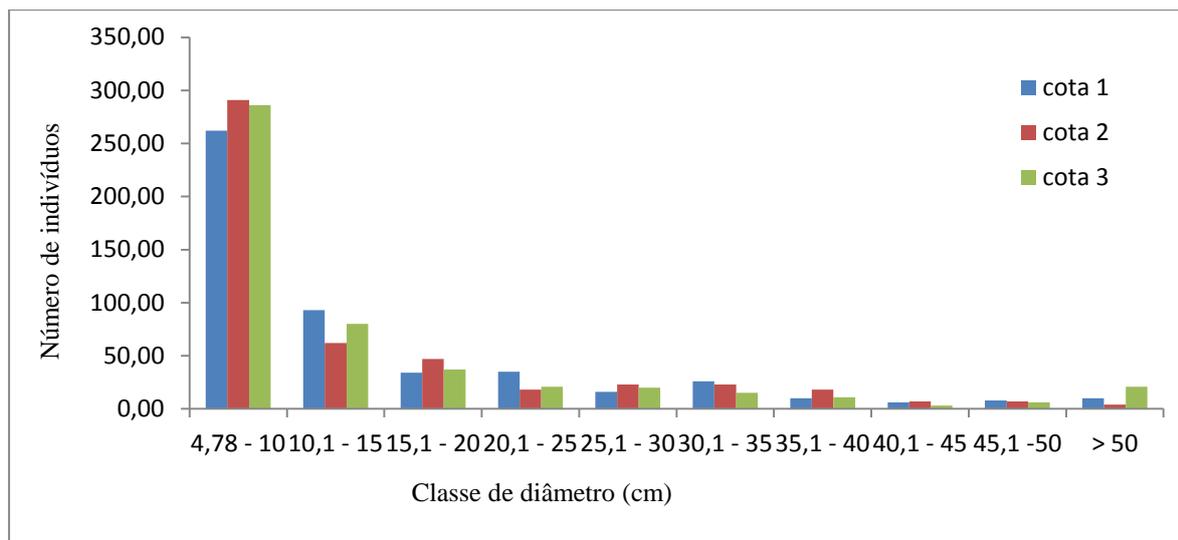


Figura 4: Distribuição diamétrica dos indivíduos por cota altitudinal presente no Brejo dos Cavalos, Pernambuco, Brasil.

Das 44 espécies amostradas na cota basal da serra, 10 responderam por 69,7% do valor de importância total para a cota, destacando-se *Byrsonima sericea* com 9,2% da densidade relativa e 18,54% da frequência relativa, seguida por *Tapirira guianensis* (14,2 e 8,01%), *Eriotheca crenulaticalyx* (1,6 e 20,2%), *Thyrsodium schomburgkianum* (12 e 1,2%) e *Artocarpus heterophyllus* (8 e 8,29%). *Tapirira guianensis* ainda destacou-se com a maior frequência relativa da primeira cota. *Eriotheca crenulaticalyx*, espécie com a terceira maior importância para a primeira cota, possui a maior dominância relativa em função da grande área basal de seus oito indivíduos presentes nesta altitude (tabela 4).

Tabela 4: Relação das espécies arbóreas amostradas na cota I da Serra dos Cavalos, Pernambuco, Brasil com seus parâmetros fitossociológicos. (N = número de indivíduos; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; IVI = índice de valor de importância; AB = área basal total)

Espécies	N	AB(m)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Byrsonima sericea</i>	46	2.956	9.2	8.51	18.54	36.25
<i>Tapirira guianensis</i>	71	1.276	14.2	12.77	8.01	34.98
<i>Eriotheca crenulaticalyx</i>	8	3.218	1.6	2.13	20.20	23.92
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i>	60	0.190	12.0	9.57	1.20	22.77
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	40	1.267	8.0	5.59	8.29	21.87
<i>Inga sp.</i>	32	0.475	6.4	7.18	2.98	16.56
<i>Cecropia pachystachya</i>	22	0.778	4.4	5.59	4.85	14.83
<i>Ocotea glomerata</i>	32	0.321	6.4	5.32	1.96	13.68
<i>Casearia sylvestris</i>	31	0,168	6.2	6.12	1.01	13.33
<i>Nectandra cuspidata</i>	16	0.574	3.2	3.99	3.60	10.79
<i>Swartzia pickelli</i>	5	1.207	1.0	1.06	7.58	9.64
<i>Eugenia punicifolia</i>	18	0.170	3.6	4.79	1.07	9.46

<i>Guapira laxiflora</i>	15	0.382	3.0	3.19	2.40	8.59
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	8	0.615	1.6	1.86	3.86	7.32
<i>Ormosia fastigiata</i>	13	0.324	2.6	2.39	2.04	7.03
<i>Guarea macrophylla</i>	13	1.148	2.6	2.93	0.93	6.46
<i>Myrcia sylvicata</i>	9	0.078	1.8	2.39	0.50	4.69
<i>Simarouba amara</i>	4	0.382	0.8	1.06	2.40	4.27
<i>Anacardium occidentale</i>	4	0.354	0.8	0.80	2.22	3.82
<i>Vismia guianensis</i>	8	0.020	1.6	1.60	0.13	3.32
<i>Cytharexylum</i> sp.	3	0.171	0.6	0.53	1.08	2.21
<i>Cedrela fissilis</i>	4	0.045	0.8	1.06	0.28	2.15
Morfoespécie 4	4	0.040	0.8	0.80	0.25	1.85
Morfoespécie 1	4	0.037	0.8	0.80	0.24	1.83
<i>Cordia sellowiana</i>	2	0.108	0.4	0.53	0.68	1.62
<i>Clusia dardanoi</i>	3	0.028	0.6	0.80	0.18	1.58
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0.013	0.6	0.80	0.08	1.48
<i>Attalea oleifera</i>	1	0.156	0.2	0.27	0.98	1.45
<i>Byrsonima crispera</i>	1	0.103	0.2	0.27	0.65	1.12
<i>Albizia polycephala</i>	1	0.087	0.2	0.27	0.55	1.02
Morfoespécie 7	2	0.014	0.4	0.53	0.09	1.02
<i>Andira nitida</i>	2	0.012	0.4	0.53	0.08	1.01
<i>Machaerium hirtum</i>	2	0.004	0.4	0.53	0.03	0.96
<i>Palicourea crocea</i>	2	0.004	0.4	0.53	0.03	0.96
<i>Coffea arabica</i>	2	0.003	0.4	0.53	0.02	0.95
<i>Piptadenia stipulacea</i>	1	0.071	0.2	0.27	0.45	0.92
Morfoespécie 2	1	0.040	0.2	0.27	0.25	0.72
<i>Genipa americana</i>	1	0.027	0.2	0.27	0.17	0.64
<i>Rapanea guianensis</i>	1	0.005	0.2	0.27	0.04	0.50
Morfoespécie 6	1	0.004	0.2	0.27	0.03	0.50
Morfoespécie 5	1	0.003	0.2	0.27	0.02	0.49
<i>Erythroxylum mucronatum</i>	1	0.002	0.2	0.27	0.01	0.48
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	0.001	0.2	0.27	0.01	0.48
<i>Talisia esculenta</i>	1	0.001	0.2	0.27	0.01	0.48

Na cota intermediária da serra, 11 espécies (*Byrsonima sericea*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Tapirira guianensis*, *Ocotea glomerata*, *Ormosia fastigiata*, *Casearia sylvestris*, *Swartzia pickelli*, *Myrcia sylvicata*, *Clusia dardanoi*, *Artocarpus heterophyllus* e *Guapira laxiflora*) obtiveram 81,96% do valor de importância total para esta faixa altitudinal. Dentre essas espécies observa-se *Swartzia pickelli* e *Ormosia fastigiata*, com 11 e 28 indivíduos respectivamente, apresentam o terceiro e quarto maiores valores de dominância relativa, o que reflete a presença de indivíduos de grande porte nessa cota altitudinal. Em contrapartida *Tapirira guianenses* apresentou 101 indivíduos com dominância relativa menor que as duas espécies anteriormente citadas, o que revela o pequeno porte de indivíduos dessa

espécie para a cota intermediária, no entanto ela apresenta-se com o terceiro maior valor de importância por apresentar a maior frequência e densidade relativa para esta cota (tabela 5).

Tabela 5: Relação das espécies arbóreas amostradas na cota II da Serra dos cavalos, Pernambuco, Brasil com seus parâmetros fitossociológicos. (N = número de indivíduos; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; IVI = índice de valor de importância; AB = área basal total)

Espécies	N	AB (m)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Byrsonima sericea</i>	63	3.979	12.60	11.31	24.26	48.16
<i>Eriotheca crenulaticalyx</i>	40	4.227	8.00	7.54	27.67	43.21
<i>Tapirira guianensis</i>	101	0.906	20.20	16.08	5.93	42.21
<i>Ocotea glomerata</i>	37	0.564	7.40	8.79	3.70	19.90
<i>Ormosia fastigiata</i>	28	1.052	5.60	5.78	6.88	18.26
<i>Casearia sylvestris</i>	30	0.211	6.00	6.78	1.38	14.17
<i>Swartzia pickelli</i>	11	1.279	2.20	2.76	8.37	13.34
<i>Myrcia sylvicata</i>	29	0.098	5.80	6.03	0.64	12.48
<i>Clusia dardanoi</i>	29	0.113	5.80	5.78	0.74	12.32
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	21	0.484	4.20	3.77	3.18	11.14
<i>Guapira laxiflora</i>	19	0.350	3.80	4.52	2.28	10.60
<i>Albizia polycephala</i>	11	0.347	2.20	2.26	2.27	6.74
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	9	0.307	1.80	2.26	2.01	6.07
<i>Simarouba amara</i>	6	0.529	1.20	1.26	3.46	5.92
<i>Machaerium hirtum</i>	7	0.227	1.40	1.26	1.49	4.14
Morfoespécie 5	6	0.134	1.20	1.51	0.88	3.59
<i>Miconia munutiflora</i>	7	0.039	1.40	1.51	0.26	3.16
<i>Micropholis</i> sp.	5	0.103	1.00	1.26	0.68	2.93
<i>Erythroxylum mucronatum</i>	6	0.031	1.20	1.26	0.21	2.66
<i>Cecropia pachystachya</i>	4	0.091	0.80	0.75	0.60	2.15
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i>	4	0.040	0.80	0.75	0.27	1.82
<i>Buchenavia capitata</i>	1	0.162	0.20	0.25	1.05	1.50
<i>Nectandra cuspidata</i>	3	0.009	0.60	0.75	0.06	1.42
<i>Schefflera morototoni</i>	3	0.006	0.60	0.75	0.04	1.40
<i>Genipa americana</i>	3	0.006	0.60	0.75	0.04	1.39
<i>Eugenia puniceifolia</i>	2	0.066	0.40	0.50	0.44	1.34
<i>Aspidosperma</i> sp.	1	0.118	0.20	0.25	0.78	1.23
<i>Rapanea guianensis</i>	2	0.007	0.40	0.50	0.04	0.94
<i>Coffea arabica</i>	2	0.003	0.40	0.50	0.02	0.93
<i>Cordia sellowiana</i>	2	0.182	0.40	0.50	0.02	0.92
<i>Guarea macrophylla</i>	2	0.003	0.40	0.50	0.02	0.83
<i>Andira nitida</i>	1	0.027	0.20	0.25	0.18	0.63
Morfoespécie 1	1	0.011	0.20	0.25	0.08	0.53
<i>Inga</i> sp.	1	0.001	0.20	0.25	0.01	0.46
<i>Podocarpus sellowii</i>	1	0.001	0.20	0.25	0.01	0.46
<i>Palicourea crocea</i>	1	0.001	0.20	0.25	0.01	0.46
Morfoespécie 4	1	0.001	0.20	0.25	0.01	0.46

Das espécies amostradas da cota superior do gradiente altitudinal, nove responderam por 63,7% do valor de importância total da cota, com destaque para *Tapirira guianensis* com 20,2 % de densidade relativa e 6,69% de dominância relativa, seguida de *Guapira laxiflora* com 10,2% e 8,13% para os mesmos parâmetros respectivamente. *Tapirira guianensis* também apresenta a maior frequência relativa na terceira cota. *Eugenia puniceifolia* aparece na cota apical com um significativo número de 35 indivíduos em relação a cota intermediária, onde a espécie apresentou apenas 2 indivíduos. Destaca-se ainda a alta dominância relativa de *Stryphnodendron pulcherrimum* em relação ao pequeno número de representantes (oito indivíduos) na terceira cota (Tabela 6).

Tabela 6: Relação das espécies arbóreas amostradas na cota III da Serra dos Cavalos, Pernambuco, Brasil com seus parâmetros fitossociológicos. (N = número de indivíduos; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; IVI = índice de valor de importância; AB = área basal total).

Espécies	N	AB	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Tapirira guianensis</i>	101	1.013	20.20	16.17	6.69	43.06
<i>Guapira laxiflora</i>	51	1.232	10.20	8.71	8.13	27.04
<i>Ocotea glomerata</i>	45	0.620	9.00	9.45	4.10	22.55
<i>Eriotheca crenulaticalyx</i>	23	4.826	4.60	5.47	11.71	21.78
<i>Eugenia puniceifolia</i>	35	0.811	7.00	6.47	5.36	18.83
<i>Micropholis</i> sp.	21	1.694	4.20	3.98	7.90	16.08
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	8	1.961	1.60	1.99	10.86	14.45
<i>Byrsonima sericea</i>	17	0.915	3.40	4.23	6.44	14.07
<i>Cordia sellowiana</i>	12	1.347	2.40	2.49	8.23	13.12
<i>Nectandra cuspidata</i>	17	0.427	3.40	3.23	2.83	9.46
<i>Podocarpus sellowii</i>	10	0.727	2.00	1.74	4.80	8.55
<i>Clusia dardanoi</i>	18	0.093	3.60	3.98	0.62	8.20
<i>Miconia munutiflora</i>	15	0.250	3.00	3.48	1.65	8.13
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i>	15	0.066	3.00	3.23	0.44	6.68
<i>Casearia sylvestris</i>	12	0.034	2.40	2.49	0.55	5.43
<i>Ormosia fastigiata</i>	8	0.176	1.60	1.74	1.17	4.51
<i>Swartzia pickelli</i>	3	0.457	0.60	0.75	3.02	4.37
<i>Ficus</i> cf. <i>maxima</i>	3	0.454	0.60	0.75	3.00	4.35
Morfoespécie 5	7	0.181	1.40	1.49	1.20	4.09
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	0.165	1.20	1.49	1.09	3.78
<i>Myrcia sylvicata</i>	9	0.033	1.80	1.74	0.22	3.76
<i>Ocotea gardneri</i>	6	0.114	1.20	1.49	0.76	3.45
<i>Guarea macrophylla</i>	7	0.023	1.40	1.49	0.15	3.04
<i>Cedrela fissilis</i>	2	0.296	0.40	0.50	1.96	2.86
<i>Pterocarpus violace</i>	2	0.289	0.40	0.50	1.91	2.81
<i>Simarouba amara</i>	2	0.277	0.40	0.50	1.83	2.73
<i>Mabea occidentalis</i>	6	0.039	1.20	1.24	0.26	2.70
<i>Albizia polycephala</i>	6	0.010	1.20	1.24	0.07	2.51

<i>Andira nitida</i>	2	0.228	0.40	0.50	1.51	2.41
<i>Vismia guianensis</i>	5	0.022	1.00	1.00	0.15	2.14
<i>Schefflera morototoni</i>	4	0.012	0.80	1.00	0.08	1.87
<i>Inga</i> sp.	3	0.064	0.60	0.75	0.43	1.77
<i>Machaerium hirtum</i>	3	0.039	0.60	0.75	0.26	1.61
<i>Palicourea crocea</i>	3	0.013	0.60	0.75	0.09	1.44
<i>Coffea arabica</i>	3	0.006	0.60	0.75	0.04	1.39
<i>Genipa americana</i>	2	0.040	0.40	0.50	0.27	1.17
<i>Erythroxylum mucronatum</i>	2	0.010	0.40	0.50	0.07	0.97
Morfoespécie 2	2	0.011	0.40	0.50	0.08	0.97
<i>Attalea oleifera</i>	2	0.003	0.40	0.50	0.02	0.92
<i>Licania octandra</i>	1	0.017	0.20	0.25	0.01	0.46
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0.001	0.20	0.25	0.01	0.46

Analisando as três cotas altitudinais, percebe-se que das dez espécies de maior valor de importância para cada cota, quatro são comuns às três altitudes (*Byrsonima sericea*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Tapirira guianensis* e *Ocotea glomerata*). *Byrsonima sericea* apresenta-se na primeira e segunda cota como a espécie mais importante e desce para oitava posição na terceira cota, principalmente em função da baixa dominância relativa, que por sua vez pode ser explicado pela redução de sua área basal na maior altitude. *Tapirira guianensis* aparece na cota da base como a segunda espécie mais importante, no entanto ela cai de posição na cota intermediária em função da elevada dominância relativa de *Byrsonima sericea* e *Eriotheca crenulaticalyx* para esta altitude. Porém *Tapirira guianensis* apresenta na terceira cota o maior valor de importância e as duas espécies anteriormente citadas nesta altitude, apresentam o oitavo e quarto lugar, respectivamente (Figura 5).

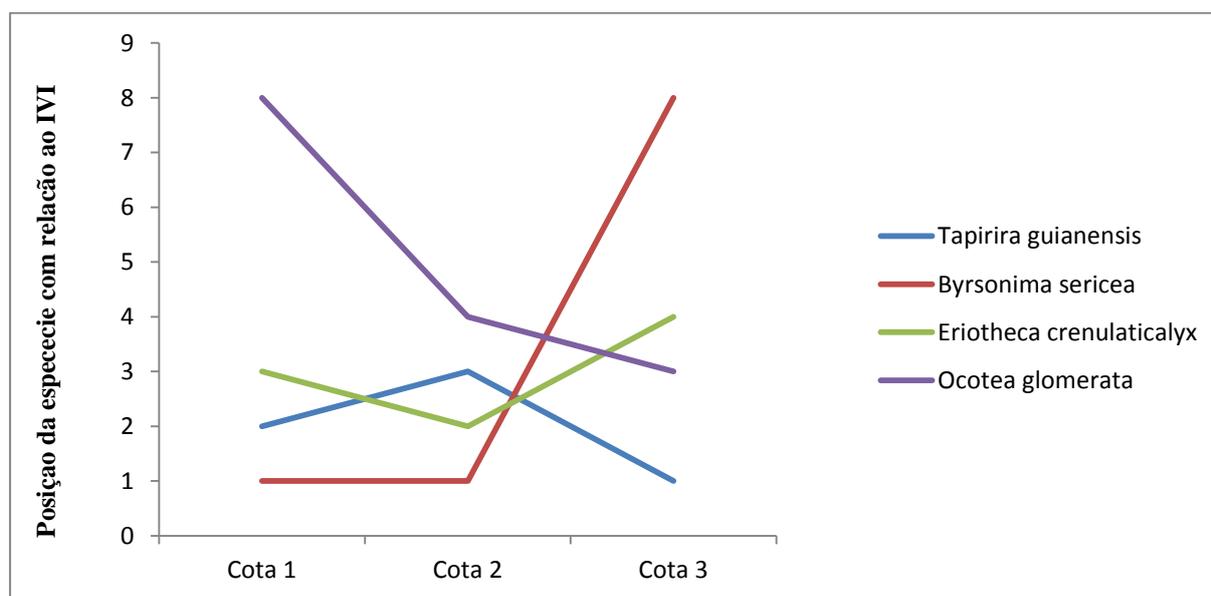


Figura 5: Comportamento das espécies mais importantes comum a todas as altitudes, nas diferentes cotas altitudinais da Serra dos Cavalos, Pernambuco, Brasil.

Considerando ainda os dez maiores valores de importância para cada cota de altitude, as dez espécies mais importante da segunda cota representam 78% do valor de importância total de sua altitude, na cota 1 e 2 essa mesma representatividade é de 69 e 66% respectivamente. Esse valor maior de tal parâmetro para a cota intermediária pode ser explicado pela alta dominância relativa dessas dez espécies nesta cota, além desta cota também obter um valor maior na densidade e frequência relativa em relação às outras altitudes, porém não seria uma diferença tão significativa quanto a dominância relativa que esta cota de altitude apresenta.

Nota-se que *Eriotheca crenulaticalyx* possui os maiores valores de área basal para as três altitudes, e esses valores aumentam com o incremento da altitude. No entanto, *Byrsonima sericea* se dispõe na base da serra com uma área basal de 2.96 m², apresenta-se na cota intermediária com 3.98 m² e chega a porção mais alta da serra apresentando apenas 0.91 m² de área basal. *Tapirira guianensis* é a espécie mais abundante na serra como um todo e também em cada uma das altitudes investigadas, o que a faz ser a espécie com maior sucesso em explorar seus recursos ao longo de todo o gradiente altitudinal.

DISCUSSÃO

As curvas de rarefação desse estudo estimaram e obtiveram um maior número de espécies para as extremidades do gradiente altitudinal em relação à cota intermediária, diferindo dos resultados encontrados por Meireles et al. (2008), em um gradiente altitudinal em Minas Gerais. Esta diferença encontrada nos dois trabalhos pode estar associada a uma maior variação altitudinal no gradiente analisado por Meireles et al. (2008).

As famílias de maior riqueza registradas neste estudo, como por exemplo, Fabaceae, Lauraceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Meliaceae e Anacardiaceae também são frequentemente encontradas em outros estudos realizados em brejos de altitude (Andrade et al. 2006, Oliveira et al. 2006, Ferraz e Rodal 2006 e Nascimento e Rodal 2008).

As espécies que possuem os maiores números de indivíduos estão presentes em vários estudos com brejo de Altitude (Pinto et al. 2012, Nascimento e Rodal 2008, Andrade et al. 2006), no entanto, elas não se apresentam como as mais representativas. No estudo de Rodal e Nascimento (2008), *Guapira nitida*, aparece como a mais representativa (26% da representatividade em abundância) seguida de *Aspidosperma pavifolium* (7,5%

representatividade), espécies essas que não foram amostradas no Brejo dos Cavalos. *Byrsonima sericea*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Tapirira guianensis* e *Ocotea glomerata*, espécies dentre os maiores valores de importância para as três cotas altitudinais, também apresentam-se, com elevada importância em outros brejos de altitude já estudados (Nascimento e Rodal 2008, Andrade et al. 2006, Oliveira 2006).

A maioria (75% do total) das espécies do presente estudo foi classificada como zoocórica, o que se aproxima da porcentagem (66%) de espécies com esse mesmo mecanismo de dispersão encontrado num estudo de fenologia neste mesmo brejo estudado (Locatelli e Machado 2004). O predomínio de espécies zoocóricas também foi observado por Yamamoto (2007) em Floresta Estacional Semidecidual Montana no estado de São Paulo e por Dias Neto et al. (2009) em uma Floresta Estacional Semidecidual no estado de Minas Gerais. Ainda no estudo de Locatelli e Machado (2004), a Serra dos Cavalos obteve 60% de espécies classificadas como semidecíduas e 30% como perenifólias, porcentagens que não contradizem com as encontradas neste estudo (44% de semidecíduas e 36% perenifólias), uma vez que, 34% das espécies não obtiveram a classificação quanto à deciduidade.

Com relação ao grupo sucessional, a maioria das espécies (57% do total) foram classificadas como secundárias iniciais, seguida das secundárias tardias (18%), corroborando com o estudo de Brandão (2007) em um remanescente de Floresta Atlântica no estado de Pernambuco, que também obteve uma porcentagem muito próxima (56% de secundárias iniciais e 16% de secundárias tardias). Também foi encontrado o maior número de espécies secundárias iniciais seguida das secundárias tardias no trabalho de Dias Neto et al. (2009) com um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sudeste do Brasil. De acordo com Gandolfi et al. (1995), as espécies secundárias iniciais ocorrem em condições de sombreamento médio e de luminosidade não muito densa ocorrendo em bordas de clareira, bordas de florestas ou no sobosque não densamente sombreado. Para secundárias tardias, Gandolfi et al (1995) diz que são espécies se desenvolvem em sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição de emergente. Assim, pode-se inferir que a Serra dos Cavalos não apresenta grandes clareiras, que podem ser ocasionadas por eventos naturais e/ou pressões antrópicas, portanto, a comunidade vegetal deste brejo poder ser classificada em um estágio intermediário de sucessão.

A maior concentração de indivíduos ocorreu até 13 m de altura, para toda a serra examinada, proporção que corrobora os dados do brejo altitudinal analisado por Nascimento e Rodal (2008). Os indivíduos com as maiores alturas estão localizados na maior altitude,

divergindo do estudo de Meireles et al. (2008), onde estes relatam que a altura máxima dos indivíduos apresenta uma relação linear negativa com o aumento da altitude, e do estudo de Lieberman et al. (1996), onde as maiores alturas ocorreram nas menores altitudes.

Com relação à classe diamétrica deste estudo, mais de 50% dos indivíduos de todo o gradiente obtiveram o diâmetro do caule até 10 cm, mesma proporção encontrada no brejo de altitude avaliado por Nascimento e Rodal (2008). Apesar das peculiaridades de cada altitude, o número de indivíduos perfilhados é similar para todas as cotas, contrapondo os dados encontrados por Meireles et al. (2008) onde foi observado um maior número de indivíduos perfilhados nos extremos do gradiente, onde estes autores sugerem a ocorrência de fatores ambientais limitantes nessas altitudes.

A área basal total não variou significativamente entre as três cotas de altitude, contrapondo outros estudos (Lieberman et al 1996, Ferraz et al. 2003, Lima et al. 2010) onde houve um aumento do valor de área basal na cota mais alta. A densidade variou de forma muito expressiva para todas as altitudes, obtendo o seu maior valor na cota intermediária, o que corrobora com o estudo de Meireles et al. (2008) que obteve a menor densidade nos extremos do gradiente. A densidade também variou ao longo dos gradientes estudados por Ferraz et al. (2003) e Lima et al. (2010), porém, nestes estudos a maior densidade foi encontrada na maior altitude do gradiente. A dominância também variou significativamente para todas as altitudes, onde a segunda cota apresentou um valor muito mais alto do que as extremidade do gradiente.

Os maiores valores tanto da densidade quanto da dominância para a cota intermediária, induz que fatores ambientais ou até mesmo fatores antrópicos, limitem a ocupação, o estabelecimento e o pleno desenvolvimento da comunidade arbórea nas extremidades do gradiente (Silva et al 2014). Com base nos parâmetros acima analisados, o presente estudo diverge do estudo de Moreno et al. (2003), onde estes autores afirmam que há uma diferença na composição de espécies ao longo do gradiente, porém a estrutura (como por exemplo densidade por eles investigada) é igual para todas as cotas.

A diversidade não apresentou uma grande variação ao longo do gradiente, o que pode ser explicado pela dominância de *Byrsonima sericea* e *Eriotheca crenulaticalyxe* na primeira e segunda cota altitudinal. Quanto ao valor da equabilidade, que não apresentou uma diferença significativa entre as cotas, pode ser justificado pela alta representatividade de *Tapirira guianensis* em todas as altitudes investigadas. Assim como neste estudo, Lima et al. (2010) observaram variação muito discreta nos valores de diversidade e equabilidade ao longo de uma pequena variação altitudinal.

O maior número de espécies foi observado na primeira cota, no entanto, não houve uma diferença significativa nos valores de riqueza de espécies entre as cotas que permitisse classificar esta floresta montana em algum dos padrões propostos por Paciência (2008). No estudo de Ferraz (1998), com um brejo de altitude, foi percebida uma variação na riqueza de espécies ao longo do gradiente, porém, não foi possível detectar um padrão com o avançar da altitude, o que permite inferir, que até o momento, brejos de altitude no semiárido não seguem os padrões altitudinais existentes em outras florestas montanas (Gentry 1988, Abrams 1995, Hegazy et al. 1998, Grytnes & Vetaas 2002, Rahbek et al., 2008, Sesnie et al. 2009). A afirmação de tal hipótese poderia ser confirmada com réplicas desse estudo em outras áreas de brejo altitudinal. Joly et al. (2012), em um estudo com diferentes fisionomias ao longo de uma serra, encontrou uma variação substancial na composição das espécies ao longo da encosta, porém o padrão não foi diretamente relacionado com a altitude. Os estudos de Silva et al. (2008) com floresta atlântica e Lima et al (2010) com floresta estacional decidual, ambos com pouca variação altitudinal, também não se enquadraram nos padrões sugeridos por Paciência (2008). Tais exceções, para os padrões altitudinais de riqueza de espécie, sugerem que nos brejos de altitude, como em outras florestas que apresentem pouca variação altitudinal, não seguem os modelos de riqueza de florestas montanas.

CONCLUSÃO

A estrutura da comunidade arbórea na área de estudo varia em cada altitude analisada, onde a cota intermediária apresenta os maiores valores para densidade e dominância. O brejo altitudinal analisado apresenta uma pequena variação na composição das espécies ao longo do gradiente, não seguindo nenhum dos padrões de riqueza e diversidade observados em outras florestas montanas, sugerindo que brejos de altitude com pouca variação altitudinal não seguem os modelos propostos por outros estudos com gradiente altitudinal. A afirmação de tal proposição poderia ser confirmada com réplicas desse estudo em outras áreas de brejo altitudinal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMS, P. A. Monotonic or Unimodal diversity-productivity gradients: what does competition theory predict? **Ecology**. v.76, f. 7, p. 2019-2027, 1995.

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. **Introdução ao estudo dos “brejos” pernambucanos**. Recife. Arquivos do ICT. Instituto de Ciências da Terra, Universidade do Recife. v. 2., p. 21 - 34. 1964.

ANDRADE, G. O. & LINS, R. C. 1965. **Introdução a morfoclimatologia do nordeste do Brasil**. Arquivos do Instituto de Ciências da Terra. v 4, p. 17-28. 1965.

ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, F. X.; NASCIMENTO, I. S.; FABRICANTE, J. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; BARBOSA, M. R. V. Análise florística e estrutural de matas ciliares de ocorrentes em brejo de altitude, no município de Areia, Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 1, p. 31-40, 2006.

BHATTARAI, K. R.; VETAAS, O. R. Can Rapoport's rule explain tree species richness along the Himalayan elevation gradient, Nepal? **Diversity and Distributions**, v. 12, p. 1-6. 2006.

BRANDÃO, C. F. L. S. **Estrutura e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Igarassu, Pernambuco**. 2007 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

CAVALCANTI, D. R.; M. TABARELLI. Distribuição das plantas amazônico-nordestinas no centro de endemismo Pernambuco: Brejos de altitude vs. florestas de terras baixas. *in* K. C. PÔRTO, J. J. P. CABRAL & M. TABARELLI (editors), **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004, p. 285–296

CHOWN, S. L.; GASTON, K. J. Areas, cradles and museums: the latitudinal gradient in species richness. **Tree**, v. 15, n. 9, p. 311-315, 2000.

CLARK, D. A.; CLARK, D. B.; SANDOVAL, R. M.; CASTRO, M. V. Edaphic and human effects on landscape-scale distribution of tropical rain forest palms. **Ecology**, v. 76, n. 8, p. 2581-2595, 1995.

COLWELL, R. K. 2005. **Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 7.5. User's Guide and application published at:<http://purl.oclc.org/estimates>.

CONDEPE (Instituto de Planejamento de Pernambuco). **Perfil sócio-demográfico**. Governo do estado de Pernambuco, Recife. 1993. 61 p.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v.37,n. 45, p.1- 460, 1956.

CPRH. **Diagnóstico para recuperação do Parque Ecológico João Vasconcelos-Sobrinho**. Recife. (Série Biblioteca do Meio Ambiente, 01). 1994. 29 p.

DIAS NETO, O. C.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. F.; VALE, V.S.; GUSSON, A.E.; OLIVEIRA A. P. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1087-1100, 2009.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PEREIRA, R. C. A. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, n. 1, p. 7-15, 1998.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient. **Phytocoenologia**, v. 33, p. 71-92, 2003.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômica-estrutural de um remanescente de floresta ombrófila montana de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 911-926, 2006.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C. L. F. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta, no município de Guarulhos – SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 5, n.4, p.753-767, 1995.

GENTRY, A. H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, p. 1-34, 1988.

GRYTNES, J. A.; VETAAS, O. R. Species richness and altitude: a comparison between simulation models and interpolated plant species richness along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal. **The American Naturalist**, v. 159, n. 3, p. 294-304, mar. 2002.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, v. 4, p. 379-391, 2001.

GUSSON, A. E.; LOPES, S. F.; NETO, O. C. D.; VALE, V. S.; SCHIAVINI, I. A importância de uma análise comparativa detalhada: comparando a estrutura arbórea de dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no Triângulo Mineiro. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 3, n. 2, p. 471-485, 2012.

HAMMER, O.; HARPER, D. T. A. AND RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica**, v. 4, n.1, 9 p, 2001.

HEGAZY, A. K.; EL-DEMERDASH, M. A.; HOSNI, H. A. Vegetation, species diversity and floristic relations along an altitudinal gradient in south-west Saudi J. **Arid Environ**, v. 38, p. 3-13, 1998.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro. nº 1, 2ª ed., 2012.

JOLY, C. A.; ASSIS, M. A.; BERNACCI, L. C.; TAMASHIRO, J. Y. ;CAMPOS, M. C. R.; GOMES, J. A. M. A.; LACERDA, M. S.; SANTOS, F. A. M.; PEDRONI, F.; PEREIRA, L.

S.; PADGURSCHI, M. C. G.; PRATA, E. M. B. P.; RAMOS, E.; TORRES, R. B.; ROCHELLE, A.; MARTINS, F. R.; ALVES, L. F.; VIEIRA, S. A.; MARTINELLI, L. A.; CAMARGO, P. B.; AIDAR, M. P. M. A.; EISENLOHR, P. V.; SIMÕES, E.; VILLANI, J. P.; BELINELLO, R. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1, p 123-145. 2012.

LIMA, J. R. **Florística e estrutura da floresta estacional decídua montana da Reserva Natural Serra das Almas, município de Crateús, Ceará**. 2006. 80 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2006.

LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M.; PERALTA, R.; HARSHORN, E. G. S. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 84, p.137-152, 1996.

LIMA, M. S.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; TANAKA, M. O. Aspectos estruturais da comunidade arbórea em remanescentes de floresta estacional decidual, Corumbá, MS, Brasil. **Revista Brasileira Botânica**, v. 33, n. 3, p. 437-453, 2010.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I.C. Fenologia das espécies arbóreas de uma mata serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. *in*. PÔRTO, K.C.; CABRAL, J.J.P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. 2004. Brasília. Ministério do Meio Ambiente. Cap. 17.

LOMOLINO, M. V. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. **Global Ecology & Biogeography**, v. 10, n.1, p. 3-13, 2001.

LOPES, S. F. **Padrões florísticos e estruturais da Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG**. 200 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

MAZZOLA, M. B.; KIN, A. G.; MORICI, E. F.; BABINEC, F. J.; TAMBORINI, G. Efecto del gradiente altitudinal sobre la vegetación de las sierras de Lihue Calel (La Pampa, Argentina) **Bol. Soc. Argent. Bot.**, v.43, n.1-2, p 103 – 119, 2008.

MEIRELES, L.D.; SHEPHERD, G.J.; KINOSHITA, L.S. Variações na composição e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n.4, p.559-574, 2008.

NASCIMENTO, L. M.; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de uma floresta estacional montana do maciço da Borborema, Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira Botânica**, v.31, n.1, p.27-39, 2008.

OLIVEIRA, F. X.; ANDRADE, L. A., FELIZ, L. P. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de floresta ombrófila aberta com diferentes idades, no município de Areia, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 861-873, 2006.

PACIENCIA, M. L. B. **Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude na Mata Atlântica no Estado do Paraná, Brasil**. 2008. 229 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hidrology and Earth System Sciences Discussions**, v. 4, p. 439-473, 2007.

PINTO, M. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; NASCIMENTO, L.M. Florística e estrutura da vegetação de um brejo de altitude em Pesqueira, PE, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 21, n. 1, p. 47-79, 2012.

RAHBEK, C. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? **Ecography**, v. 18, n. 2, p. 200–205, Jun 1995.

RAHBEK, C.; NOGUÉS-BRAVO, D.; ARAÚJO, M.B.; ROMDAL, T. Scale effects and human impact on the elevational species richness gradients. **Nature**, v. 453, n. 8, p. 216-220, 2008.

REIS, H. **Florística, estrutura e estádios sucessionais de fragmentos nativos da Mata Atlântica em Minas Gerais**. 2007. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. Levantamento florístico da floresta serrana da reserva biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p 481-500, 2002

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. The arboreal component of a dry forest in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, p. 479-492, 2006.

RODAL, M. J. N.; SALES, M. F.; SILVA, M.J.; SILVA, A. G. Flora de um brejo de altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 845-860, 2005.

SALES, M. F.; MAYO, S. J.; RODAL, M. J. N. **Florestas serranas de Pernambuco: um checklist das plantas vasculares dos brejos de altitude**. Imprensa Universitária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1998.

SANSEVERO, J. B. B. **Classificação de grupos funcionais e caracterização de trajetórias sucessionais na Floresta Atlântica**. 2013 179 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2013

SESNIE, S.E.; FINEGAN, B.; GESSLER, P.E.; RAMOS, Z. Landscape-Scale Environmental and Floristic Variation in Costa Rican Old-Growth Rain Forest Remnants. **Biotropica**, v. 41, n. 1, p.16-26, 2009.

STEVENS, G. C. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. **American Naturalist**, v. 140, p. 893 – 911, 1992.

SILVA, W. G.; METZGER, J. P.; BERNACCI, L. C.; CATHARINO, E. L. M.; DURIGAN, G.; SIMÕES, S. Relief influence on tree species richness in secondary forest fragments of Atlantic Forest, SE, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22 n. 2. p. 289-298, 2008.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, M. A riqueza de espécies arbóreas na floresta Atlântica de encosta de São Paulo (Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, p 217-223, 1999.

TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.1, p.13-26, 2000.

TAVARES, M. C.; RODAL, M. J. N.; MELO, A. L.; LUCENA, M. F. A. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de Floresta Ombrófila Montana do Parque Ecológico João Vasconcelos-Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. **Naturalia**, v. 25, p. 17-32, 2000.

VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE. Rio de Janeiro. 1991

WANG, Z.; BROWN, J. H.; TANG, Z.; FANG, J. Temperature dependence, spatial scale, and tree species diversity in eastern Asia and North America. **PNAS**, v. 106, n. 32, p. 13388–13392, 2009.

WHITMORE, T. C. 1984. **Tropical rain forest of the Far East**. 2^a ed, Oxford, Clarendon Press.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

ZHAO, C.M.; CHEN, W.L.; TIAN, Z.Q.; XIE, Z.Q. Altitudinal pattern of plant species diversity in Shennongjia Mountains, Central China. **Journal of Integrative Plant Biology**, v. 47, p. 1431-1449, 2005.

ANEXO

INSTRUÇÕES AOS AUTORES – REVISTA CAATINGA

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO CIENTÍFICO

- **Digitação:** o texto deve ser composto em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado em espaço 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho doze e parágrafo recuado por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm.

Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número da Revista Caatinga. As notas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. As revisões são publicadas a convite da Revista. O manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.

- **Estrutura:** o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.

- **Título:** deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página, no máximo com 15 palavras, não deve ter subtítulo e abreviações. Com a chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida.

Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, abstract, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

- **Autores(es):** nomes completos (sem abreviaturas), em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve ser indicado por um “*”. Só serão aceitos, no máximo, cinco autores. Caso ultrapasse esse limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões diferentes.

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos. Para a inserção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na versão final do artigo deve observar o padrão no último número da Revista Caatinga (<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

- Resumo e Abstract: no mínimo 100 e no máximo 250 palavras.
- Palavras-chave e Keywords: em negrito, com a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo). Obs. Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.
- Introdução: no máximo, 550 palavras, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.
- Citações de autores no texto: devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com dois autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com mais de três autores, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

- Tabelas: serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consulte o modelo de artigo), acessando a página da Revista Caatinga (<http://periodico.caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

- Figuras: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma

espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após à sua primeira citação.

- Equações: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

- Agradecimentos: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

- Referências: devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores, Justificar (Ctrl + J) - NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências. EVITE CITAR RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.

REGRAS DE ENTRADA DE AUTOR

Até 3 (três) autores

Mencionam-se todos os nomes, na ordem em que aparecem na publicação, separados por ponto e vírgula.

Ex: TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. Revista Caatinga, Mossoró, v. 0, n. 0, p. 00-00, 2010.

Acima de 3 (três) autores

Menciona-se apenas o primeiro nome, acrescentando-se a expressão et al.

Ex: BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on Mimosa tenuiflora (Willd.) poiret seed germination. Revista Caatinga, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

Grau de parentesco

HOLANDA NETO, J. P. Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN. 1995. 26 f.

Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, João da Silva. Cultura do melão. Cuiabá: Prefeitura de Cuiabá, 2005.

MODELOS DE REFERÊNCIAS:

a) Artigos de Periódicos: Elementos essenciais:

AUTOR. Título do artigo. Título do periódico, Local de publicação (cidade), n.º do volume, n.º do fascículo, páginas inicial-final, mês (abreviado), ano.

Ex: BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on Mimosa tenuiflora (Willd.) poiret seed germination. Revista Caatinga, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, set. 2006.

b) Livros ou Folhetos, no todo: Devem ser referenciados da seguinte forma:

AUTOR. Título: subtítulo. Edição. Local (cidade) de publicação: Editora, data. Número de páginas ou volumes. (nome e número da série)

Ex: RESENDE, M. et al. Pedologia: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

c) Livros ou Folhetos, em parte (Capítulo de Livro):

AUTOR DO CAPÍTULO. Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO. Título: subtítulo do livro. Número de edição. Local de publicação (cidade): Editora, data. Indicação de volume, capítulo ou páginas inicial-final da parte.

Ex: BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). Melhoramento e produção do milho. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

d) Dissertações e Teses: (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO). Referenciam-se da seguinte maneira: AUTOR. Título: subtítulo. Ano de apresentação. Número de folhas ou volumes. Categoria (grau e área de concentração) - Instituição, local.

Ex: OLIVEIRA, F. N. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

e) Artigos de Anais ou Resumos: (DEVEM SER EVITADOS)

NOME DO CONGRESSO, n.º., ano, local de realização (cidade). Título... subtítulo. Local de publicação (cidade): Editora, data de publicação. Número de páginas ou volumes.

Ex: BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. Anais... Manaus: UFAM, 1978. p. 41-43.

f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:

Ex: GURGEL, J. J. S. Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS. Fortaleza: DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

Ex: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

h) Literatura sem autoria expressa:

Ex: NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. Globo Rural, São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

i) Documento cartográfico:

Ex: INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). Regiões de governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994. 1 atlas. Escala 1:2.000.

J) Em meio eletrônico (CD e Internet): Os documentos /informações de acesso exclusivo por computador (on line) compõem-se dos seguintes elementos essenciais para sua referência:

AUTOR. Denominação ou título e subtítulo (se houver) do serviço ou produto, indicação de responsabilidade, endereço eletrônico entre os sinais < > precedido da expressão – Disponível em: – e a data de acesso precedida da expressão – Acesso em:.

Ex: BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. SNPC – Lista de Cultivares protegidas. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br/scpn/list/200.htm>>. Acesso em: 08 set. 2008.

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

UNIDADES E SÍMBOLOS DO SISTEMA INTERNACIONAL ADOTADOS PELA REVISTA CAATINGA

Grandezas básicas Unidades Símbolos Exemplos

Comprimento metro m

Massa quilograma quilograma kg

Tempo segundo s

Corrente elétrica amper A

Temperatura termodinâmica Kelvin K

Quantidade de substância mol mol

Unidades derivadas

Velocidade --- m s⁻¹ 343 m s⁻¹

Aceleração --- m s⁻² 9,8 m s⁻²

Volume Metro cúbico, litro M³, L* 1 m³, 1 000 L*

Frequência Hertz Hz 10 Hz

Massa específica --- Kg m⁻³ 1.000 kg m⁻³

Força newton N 15 N

Pressão pascal pa 1,013.105 Pa

Energia joule J 4 J

Potência watt W 500 W

Calor específico --- J (kg 0C)⁻¹ 4186 J (kg 0C)⁻¹

Calor latente --- J kg⁻¹ 2,26.106 J kg⁻¹

Carga elétrica coulomb C 1 C

Potencial elétrico volt V 25 V

Resistência elétrica ohm Ω 29 Ω

Intensidade de energia Watts/metros quadrado W m⁻² 1.372 W m⁻²

Concentração Mol/metro cúbico Mol m⁻³ 500 mol m⁻³

Condutância elétrica siemens S 300 S

Condutividade elétrica desiemens/metro dS m⁻¹ 5 dS m⁻¹

Temperatura 0C Grau Celsius 25 0C

Ângulo Grau 30

Porcentagem % --- 45%

Números mencionados em seqüência devem ser separados por ponto e vírgula (;). Ex: 2,5;
4,8; 5,3