



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Erica da Silva Nascimento Freitas

**DISTRIBUIÇÃO DE ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES
LENHOSAS EM QUATRO ECORREGIÕES DA CAATINGA**

Petrolina

2018

F862d Freitas, Erica da Silva Nascimento.
Distribuição de abundância de espécies lenhosas em quatro ecorregiões da Caatinga / Erica da Silva Nascimento Freitas. -- Petrolina-PE, 2018. xi; 44 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, 2018.
Orientador: Prof. Dr. Renato Garcia Rodrigues.

Referências.

Comunidade vegetal. 2. Espécies - distribuição. 3. Semiárido. I. Título. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 574.5

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Biblioteca: Ana Cleide Lucio CRB – 4 / 2064

ERICA DA SILVA NASCIMENTO FREITAS

**DISTRIBUIÇÃO DE ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES
LENHOSAS EM QUATRO ECORREGIÕES DA CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Renato Garcia Rodrigues
Co-orientador: Prof. Dr. Edson Gomes de Moura Júnior

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Erica da Silva Nascimento Freitas

DISTRIBUIÇÃO DE ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES LENHOSAS EM QUATRO
ECORREGIÕES DA CAATINGA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Colegiado de Ciências Biológicas da Universidade
Federal do Vale do São Francisco, Campus
Ciências Agrárias, como requisito parcial para a
obtenção do grau de bacharel em Ciências
Biológicas.

Aprovado em: 04 de abril de 2019.

Banca Examinadora


(Renato Garcia Rodrigues, doutor, UNIVASF)


(Christiane Erondina Corrêa, doutora, NEMA/UNIVASF)


(Ailton de Deus Cysneiros Cavalcanti, doutor, UNIVASF)

A Yeshua, meu refúgio e lugar santo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me sustentado nas minhas lutas. A ti, Senhor, dou glória e louvor por mais uma conquista.

Aos meus pais, Otavio Pereira de Freitas e Graciete da Silva Nascimento, pelo amor incondicional e compreender meus sonhos. Aos meus irmãos inteiros (não tenho meio irmãos): Luana, Gustavo, Bruna e Breno, por preencher minha vida de amor e felicidade, mesmo diante dos conflitos comuns entre os irmãos. A minha madrasta Josilene que não foi bem-aceita no início, principalmente por Luana. Felizmente, elas se entenderam.

Amo todos os meus irmãos, mas agradeço em especial a Luana que suporta todos os dias, mesmo com todas os meus defeitos, que não são poucos. Obrigada pela paciência e amor. E meu cunhado Ricardo pela paciência.

A todos as amigas do CRAD: Deyse, Crislaine, Elaine, Ellen, Glicia, Jasciene, Lailana e Raphaela, por todos os momentos compartilhados, por tornar os dias mais alegres, pelas plantas medidas e coletadas, e principalmente pelas tardes na lagoa.

Às meninas e meninos da Citogenética, pelos cafés compartilhados no RU, nos lanchinhos da tarde no CEMA, os minutos de conversa quando não suportava mais a luz da lupa identificando os insetos aquáticos. Sim, tive um caso com os insetos.

A PROAE/UNIVASF pelas bolsas permanência e auxílios durante a graduação, não teria conseguido sem elas muito abrigada.

Aos ex-orientadores (foram muitos) Jaciane Campelo, Nathan Messias, Juliano Fabricante e Vera Uhde, por contribuir na minha formação profissional e pessoal.

Aos orientadores atuais Renato Garcia Rodrigues e Edson Gomes Moura Júnior, pela orientação, paciência, compreensão e dedicação durante todo o trabalho desenvolvido.

Ao Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal

do Vale do São Francisco, pelos dados cedidos.

Aos funcionários do Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal do Vale do São Francisco, pelo apoio logístico.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão da graduação, obrigada.

RESUMO

Os modelos teóricos de distribuição de abundância de espécies (DAE) foram propostos com o objetivo de descrever a estrutura de comunidades biológicas a partir da abundância das espécies. Esse estudo tem como objetivos: (i) analisar a abundância, dominância e raridade das espécies em quatro ecorregiões da Caatinga; (ii) investigar a DAE do estrato lenhoso; (iii) identificar qual dos modelos de DAE melhor se aplica a cada ecorregião. O presente estudo utilizou dados do Projeto de Integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do nordeste setentrional (PISF), coletados em meses chuvosos (janeiro a março) no ano de 2016. Avaliamos o estrato lenhoso, por meio de parcelas, foi plotado em cada ecorregião cinco parcelas com dimensões de 10 m x 10 m, onde os indivíduos com diâmetro(DNS) > 3 cm, foram identificados por morfotipo *in loco*, contabilizados e coletado material vegetativo/reprodutivo de todas as espécies presentes. Os táxons foram classificados pela abundância (A) como: abundante = $A > 50\%$, Comuns = $10\% < A \leq 50\%$, ou raros = $A \leq 10\%$. A uniformidade da estrutura dessas comunidades biológicas foram avaliadas pela DAE, RC apresentou maior heterogeneidade, com menor diferença entre as abundâncias, enquanto as PB, DSM e DSS são mais homogêneas e predominantemente composta por espécies raras. DSM apresentou maior índice de diversidade de Shannon-Weaver, porém, registramos maior diversidade em DSS, pelo α de fisher, por apresentar mais espécies raras. Ao verificar a equabilidade entre as abundâncias pelo teste de Kolmogorov-Smirnov apenas RC e PB diferem entre si ($D = 0.55$, $P < 0.7$). Quanto à análise dos modelos de DAE, PB se ajustou aos quatro modelos, porém o que melhor explica é o *Broken Stick*; o RC não pode ser representada por nenhum dos modelos avaliados. DSS se ajusta apenas ao melhor o modelo Log-normal e DSM foi classificada nos modelos Log-normal e Série Logarítmica, contudo a mesma se ajusta melhor ao segundo. Assim, modelos distintos podem melhor representar as comunidades estudadas, exceto o RC. As variáveis climáticas e geomorfológicas presentes nas diferentes ecorregiões, contribuem para os resultados encontrados. A estrutura da DAE nas comunidades vegetais da Caatinga pode ser regulada por diferentes processos ecológicos e características intrínsecas, principalmente a disponibilidade hídrica no ambiente. Estudos de DAE podem contribuir para a

compreensão da estrutura da comunidade vegetal, realizar inferências baseadas na literatura das variáveis ambientais que podem influenciar na resultar em alterações dessas comunidades.

Palavras-chave: *Broken Stick*, Log-normal, Série Logarítmica, Semiárido.

RESUMO EM LINGUA ESTRANGEIRA

Theoretical models of species abundance distribution (SAD) were proposed with the objective of describing the structure of biological communities from the abundance of the species. This study aims to: (i) analyze the abundance, dominance and rarity of the species in four ecoregions of the Caatinga; (ii) to investigate the SAD of the woody stratum; (iii) identify which of the SAD models is best applied to each ecoregion. The present study used data from the São Francisco River Integration Project with northern Northeast basins, collected in rainy months (January to March) in the year 2016. We evaluated the woody stratum, by means of plots, was plotted in each ecoregion five plots with dimensions of 10 mx 10 m, where individuals with diameter > 3 cm were identified by morphotype in loco, counted and collected vegetative / reproductive material of all species present. The taxa were classified by abundance (A): abundant = $A > 50\%$, Common = $10\% < A \leq 50\%$, or rare = $A \leq 10\%$. The uniformity of the structure of these biological communities was evaluated by the SAD, RC presented greater heterogeneity, with smaller difference between the abundances, while the PB, DSM and DSS are more homogeneous and predominantly composed of rare species. DSM presented a higher diversity index of Shannon-Weaver, however, it registered greater diversity in DSS, for the one of fisher, for presenting more rare species. When checking the equality between abundances by the Kolmogorov-Smirnov test, only RC and PB differ among them ($D = 0.55$, $P < 0.7$). Regarding the analysis of the SAD models, PB adjusted to the four models, but what explains better is the Broken Stick; the RC can not be represented by any of the models evaluated. DSS only fits the Log-normal model better and DSM has been classified in the Log-Normal and Logarithmic Series models, but it is better adjusted to the second. Thus, distinct models may better represent the studied communities, except RC. The climatic and geomorphological variables present in the different ecoregions contribute to the results found. The structure of SAD in the Caatinga plant communities can be regulated by different ecological processes and intrinsic characteristics, especially water availability in the environment. SAD studies can contribute to understanding the structure of the plant community, making inferences based on the literature of environmental variables that may influence the resulting changes in these communities.

Palavras-chave: Broken Stick, Logarithmic Series, Log-normal, Semi-Arid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES (Opcional)

Figura 1 - Curvas de Ranking/abundância para três modelos: série geométrica, log-normal e <i>broken stick</i> . Adaptado de Magurran (2011).....	19
Figura 2 - Distribuição de Abundância de Espécies de quatro ecorregiões da Caatinga. A. Raso da Catarina, B. Planalto da Borborema, C. Depressão Sertaneja Meridional e D. Depressão Sertaneja Setentrional.....	28
Figura 3 - Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies na ecorregião do Raso da Catarina (RC). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal).. .	30
Figura 4 - Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies na ecorregião do Planalto da Borborama (PB). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal)	31
Figura 5 - Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies na ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional (PB). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal).....	32
Figura 6 - Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies na ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional (DSM). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal).....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição de abundância de espécies lenhosas amostradas em quatro ecorregiões da Caatinga e respectivo número de indivíduos por táxon.....	26
Tabela 2- Índice de Diversidade de Shannon-Weaver em quatro ecorregiões da Caatinga.....	29
Tabela 3- Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies de quatro ecorregiões da Caatinga. Depressão Sertaneja Meridional (DSM), Depressão Sertaneja Setentrional (DSS), Planalto da Borborema (PB) e Raso da Catarina (RC). Valores em negrito do Modelo que melhor se ajusta a comunidade.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DAE - Distribuição de abundância de espécies

DSS - Depressão Sertaneja Setentrional

DSM - Depressão Sertaneja Meridional

PB - Planalto do Borborema

RC - Raso da Catarina

A - Abundância

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
OBJETIVOS.....	17
Objetivo Geral.....	17
Objetivos Específicos.....	17
REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	23
Área de Estudo.....	23
Coleta de Dados.....	24
Delineamento Estatístico.....	25
RESULTADOS.....	26
DISCUSSÕES.....	34
CONCLUSÕES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

INTRODUÇÃO

A abundância das espécies dentro das comunidades vegetais são moldadas por diversos fatores bióticos reguladores populacionais, como a natalidade, mortalidade, imigração, emigração, efeito de dependência de densidade entre outros (BEGON; HARPER; TOWNSEND, 2007; PERONI; HERNÁNDEZ, 2011). Entre os fatores abióticos que contribuem para a composição e densidade das espécies nas comunidades biológicas podemos citar precipitação, temperatura, altitude, tipo de solo (ALBUQUERQUE et al., 2012; ANDRADE et al., 2010; APGAUA et al., 2015; GUTIÉRREZ, 2008; SHMIDA; EVENARI; NOY-MEIR et al., 1986).

Os fatores bióticos e abióticos em conjunto geram um gradiente na distribuição de abundâncias das espécies em ambientes que apresentam condições ambientais distintas (SILVA; SANTOS; TABARELLI et al., 2003). Além, das condições ambientais favoráveis a cada espécie, a distribuição de abundância de espécies vegetais varia em função de suas características fisiológicas e morfológicas (SILVA; SANTOS; TABARELLI et al., 2003; APPEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Em ambientes áridos, a estrutura das comunidades vegetais são amplamente influenciadas pela precipitação, temperatura, altitude, relevo e disponibilidade de água no solo (GUTIÉRREZ, 2008; SILVA; SANTOS; TABARELLI et al., 2003, SMITH et al., 1990; VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). Embora possamos identificar um grande conjunto de preditores ambientais na ecologia vegetal de ambientes áridos, as populações desses ambientes são reguladas principalmente pelo recurso hídrico (SHMIDA; EVENARI; NOY-MEIR et al., 1986; ALHAMAD et al., 2010). Outra variável relevante na ecologia de espécies vegetais de ambientes áridos é a temperatura (SHMIDA; EVENARI; NOY-MEIR et al., 1986; ALHAMAD et al., 2010). De acordo com Shmida; Evenari e Noy-Meir (1986) os atributos biológicos (abundância, biomassa e produtividade) apresentam variações correlacionadas com a precipitação e temperatura.

Em ambientes semiáridos como a Caatinga, as variáveis preditoras da composição e abundância das espécies da comunidade vegetal são similares aos registrados para ambientes áridos (ANDRADE et al., 2010). Alguns autores

acreditam que as propriedades químicas e mineralógicas do solo podem ser igualmente relevantes à precipitação e temperatura na distribuição de abundância de espécies da Caatinga (LIMA et al., 2007; MORO et al., 2015; APGAUA et al., 2015).

Estudos com foco na distribuição de abundância de espécies (DAE) apresentam um papel importante na compreensão e/ou descrição da estruturação de comunidades biológicas, identificando espécies abundantes, comuns ou raras, inferindo sobre a uniformidade dessas no ambiente (BEGON; HARPER; TOWNSEND, 2007). Além disso, auxilia na compreensão das variáveis preditoras que influênciam a estrutura da comunidade vegetal (BEGON; HARPER; TOWNSEND, 2007). Contudo, estudos de DAE ainda são escassos no Domínio Caatinga, geralmente é realizado a descrição da comunidade, relatando a composição, densidade de espécies (ALCOFORADO-FILHO; SAMPAIO; RODAL, 2003; AMORIM; SAMPAIO; ARAÚJO, 2005; GUEDES et al., 2012; RODAL; MARTINS; SAMPAIO, 2008; SILVA; SANTOS; TABARELLI et al., 2003), poucos englobam as características que podem contribuir na estrutura da comunidade vegetal (ANDRADE et al., 2010; APGAUA et al., 2015).

Desta forma, uma avaliação sobre a composição e abundância das espécies do estrato lenhoso em diferentes ecorregiões da Caatinga, além de identificar qual modelo de DAE reflete melhor a estrutura dessas comunidades da Caatinga pode trazer informações inéditas acerca dessa temática, avançando no conhecimento teórico acerca da ecologia dessas espécies.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar a Distribuição da abundância das espécies lenhosas em quatro ecorregiões da Caatinga.

Objetivos Específicos

Analisar a abundância, dominância e raridade das espécies nas ecorregiões avaliadas;

Elaborar curvas de rank/abundância das espécies por ecorregião;

Identificar qual dos modelos de DAE melhor se aplicada a cada área amostrada.

REFERENCIAL TEÓRICO

As comunidades biológicas de ambientes tropicais ou temperados, terrestres ou aquáticos, apresentam diferentes distribuições de abundância de espécies (DAE), dependendo das condições ambientais e disponibilidade de recursos no ambiente (MAGURRAN, 2011), dentre outros fatores. A DAE permite tanto entender o modo como as comunidades biológicas estão estruturadas, quanto como as espécies respondem às mudanças ambientais (BELL, 2001; MAGURRAN, 2005; PRESTON, 1948).

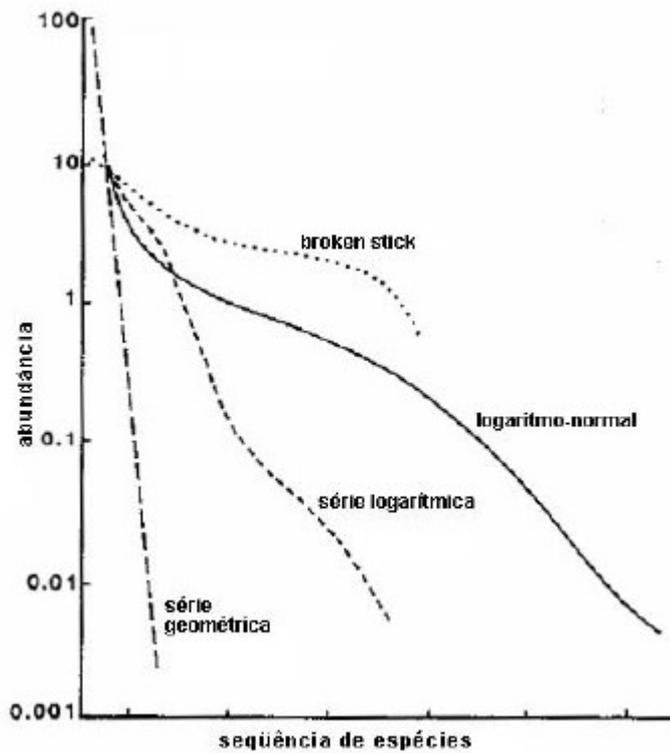
O método mais usual e informativo de se conhecer a DAE em comunidades é a construção de curvas de distribuição ordenada das espécies, conhecida como curva de *rank/abundance* ou de dominância/diversidade (MAGURRAN, 2011). Nesse método, os valores de abundância das espécies nas comunidades são plotados de forma sequencial em um gráfico de duas dimensões (x e y) (MAGURRAN, 2011). Essas curvas informam o encadeamento das espécies da (s) comunidade (s) (eixo x) em função das suas abundâncias (eixo y), sendo abundância geralmente expressas em logaritmo na base 10 (MAGURRAN, 2011).

Geralmente as distribuições das espécies em comunidades biológicas apresentam estrutura com poucas espécies abundantes, outras tantas moderadamente comuns e a maioria raras (MAGURRAN, 2011). Foi a partir dessa constatação e de situações que destoam desse padrão que surgiram os modelos de DAE, que podem ser classificados em dois tipos: estatísticos ou biológicos (MAGURRAN, 2011). Esses modelos são comumente utilizados na compreensão da organização das espécies em comunidades biológicas, sendo alguns deles fundamentados em teorias ecológicas e outros concebidos a partir de delineamento matemático (FÁVERO et al., 2015). Vale ressaltar que uma comunidade pode ser descrita por mais de um modelo, seja ele biológico e/ou estatístico (BAGINSKI et al., 2007).

Os principais modelos biológicos de DAE são Série Geométrica e *Broken Stick* (MAGURRAN, 2011) (Figura 1). Série Geométrica é uma das primeiras tentativas de descrever matematicamente a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos nessas espécies em uma comunidade (MAGURRAN, 2011). Inicialmente o modelo proposto foi puramente estatístico (MOTOMURAS, 1932).

Posteriormente, verificou-se uma interpretação biológica para o modelo de DAE Série Geométrica (TOKESHI, 1990).

Figura 1- Curvas de Ranking/abundância para três modelos: série geométrica, log-normal e *broken stick*. Retirado de Magurran (2011).



A curva de rank/abundância do modelo Série Geométrica é uma linha reta com gradiente abrupto, poucas espécies abundantes, comuns e raras, a abundância de cada espécie corresponde ao tamanho do nicho. Nesse modelo a comunidade apresenta uma maior heterogeneidade nas abundâncias das espécies, esse padrão pode ser encontrado em ambientes com baixa riqueza de espécies ou nos estágios iniciais de sucessão (WHITTAKER, 1965).

No modelo Série Geométrica a espécie mais abundante utiliza uma proporção k do recurso disponível, a segunda espécie ocupa a mesma proporção k

do recurso e assim consecutivamente para as demais espécies, portanto, segue o modelo determinístico (MAGURRAN, 2011).

O Modelo *Broken Stick* é comparado com uma “vara” de comprimento em que as unidades são as abundâncias das espécies. Por isso, *Broken Stick* também é chamado de modelo “Vara quebrada” (MACARTHUR, 1957). Ao contrário do modelo série geométrica, em *Broken Stick* a divisão do nicho é aleatória (MAGURRAN, 2011), nesse modelo o tamanho dos segmentos são semelhantes, portanto observa-se uma comunidade com maior homogeneidade nas abundâncias entre as espécies (KING, 1964; MACARTHUR, 1957).

Dentre os modelos estatísticos de DAE, os mais estudados são os modelo Série Logarítmica e Log-normal. Segundo Preston (1948), no modelo Log-normal a abundância de cada espécie é expressa em escala geométrica, desta forma, a curva de abundância de espécies apresenta uma forma de sino, típica da distribuição normal.

Embora o modelo Log-normal tenha sido proposto a partir de delineamento estatístico, esse é usualmente aplicado para predizer a estruturação de comunidades biológicas (MAGURRAN 2011; PRESTON, 1948). Esse modelo prediz comunidades ecológicas com poucas espécies abundantes e raras, além de muitas espécies com comuns abundância (FISHER; COBERT; WILLIAMS, 1943) (Figura 1). Esse modelo é alvo de crítica por não apresentar justificativas biológicas para a lei da curva log-normal e a distribuição canônica assume o estado de equilíbrio estável (PINTO-COELHO, 2000).

O modelo Série logarítmica proposto por Fisher; Cobert e Williams (1943) se ajusta em comunidades apresenta maior número de espécies nas menores abundâncias, desta forma, o número de espécies dentro das classes de abundâncias é inversamente proporcional a abundância (MAGURRAN, 2011). Nesse modelo, é possível estimar o número total de espécies e número de indivíduos dentro da comunidade, sendo o parâmetro α de Fisher amplamente utilizado como índice de diversidade (KEMPTON; TAYLOR, 1974; TAYLOR; KEMPTON; WOIWOD, 1976;).

Os modelos propostos de DAE destacam-se como ferramenta importante na compreensão e/ou descrição da estruturação de comunidades biológicas, identificando espécies dominantes, comuns ou raras, inferindo sobre a

heterogeneidade do ambiente (BEGON; HARPER; TOWNSEND, 2007). O desafio de compreender a DAE não se restringe apenas a descrever qual o melhor modelo aplicado àquela (s) comunidade (s), mas também identificar os preditores dessa DAE, sobretudo os ambientais (ROOT et al., 2003; SYMONDS; JOHNSON, 2008).

Sabe-se que inúmeros são as variáveis reconhecidamente capazes de influenciar a DAE do componente herbáceo ou lenhoso de comunidades de vegetais, dentre os quais se destacam a pluviosidade, temperatura, fertilidade e tipo de solo (ANDRADE et al., 2010; APGAUA et al., 2015; SANTOS; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2008; PUEYO, 2006; TJØRVE et al., 2008; TOWNSEND et al., 2009; YOUNG et al., 2002; BROWN, 1984; REIS et al., 2006). Na DAE em ambientes semiáridos, que apresentam extrema limitação de recursos essenciais ao estabelecimento e manutenção da comunidade vegetal, o recurso hídrico e a temperatura são provavelmente as variáveis preditoras preponderantes (ANDRADE, 2010; GUTIÉRREZ, 2008; SANTOS; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2008).

A Caatinga é um Domínio Fitogeográfico exclusivamente brasileiro, inserido em uma região semiárida, caracterizado pela baixa disponibilidade hídrica e marcada sazonalidade de precipitação e temperatura, além de aspectos fitofisionômicos (PRADO, 2003). Nesse Domínio, a precipitação média anual varia entre 300-1000 mm, embora a maior parte de sua área apresente precipitação menor que 500 mm por ano (PRADO, 2003; SAMPAIO, 1995). Cerca de 50-70% das chuvas geralmente ocorre em apenas três meses consecutivos, sendo a estação seca de amplitude elevada, podendo chegar até 10 a 11 meses do ano (NIMER, 1972).

Segundo Velloso; Sampaio e Pareyn (2002) o Domínio Caatinga pode contemplar oito ecorregiões: Depressão Sertaneja Setentrional, Depressão Sertaneja Meridional, Planalto do Borborema, Complexo da Chapada Diamantina, Complexo de Campo Maior, Complexo Ibiapaba – Araripe, Dunas do São Francisco e Raso da Catarina.

Uma ecorregião é assim definida: é uma unidade relativamente grande de terra e água delimitada pelos fatores bióticos e abióticos que regulam a estrutura e função das comunidades naturais que lá se encontram. (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002, p. 3).

Em função da variabilidade ambiental do Domínio Caatinga, sobretudo no que diz respeito a precipitação e temperatura, a DAE pode diferir entre os tipos vegetacionais ou ecorregiões desse Domínio, expressando-se nas curvas de rank/abundância. Embora tenhamos evidências de que ocorre relação entre precipitação/temperatura e DAE na Caatinga, poucos estudos investigaram essas evidências. Boa parte dos trabalhos voltados à ecologia de comunidades vegetais desenvolvidos no Domínio Caatinga avaliam a relação entre variáveis ambientais (sobretudo precipitação e temperatura) com a riqueza, composição ou estrutura fitossociológica (ALBUQUERQUE et al., 2012).

Um estudo fitossociológico realizado na Caatinga avaliou a influência da precipitação na abundância de populações do estrato lenhoso, indicando que nos ambientes com maior déficit hídrico podem apresentar maior dominância de espécie quando comparados a ambientes com maior precipitação (ANDRADE et al., 2010). Nesse trabalho, os autores registraram que a comunidade apresentou poucas espécies abundantes, algumas comuns e muitas raras, onde apenas quatro populações corresponder a mais de 60% dos indivíduos amostrados (ANDRADE et al., 2010). Outro estudo realizado na Depressão Sertaneja Setentrional, com a comunidade do estrato lenhoso encontrou poucas espécies abundantes e raras, e algumas comuns (GUEDES et al., 2012), essa distribuição pode ser enquadrada no modelo de distribuição de abundância de espécies log-normal (FISHER et al., 1943).

Diante do exposto, podemos inferir que uma avaliação sobre DAE do estrato lenhoso em diferentes ecorregiões da Caatinga poderá tanto contribuir para o conhecimento ecológico dessas espécies quanto trazer informações inéditas que auxiliaram no avanço no conhecimento teórico acerca dessa temática.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O presente estudo utilizou dados do Projeto de Integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do nordeste setentrional (PISF), coletados em meses chuvosos (janeiro a março) no ano de 2016, em quatro ecorregiões do domínio fitogeográfico da Caatinga (Planalto do Borborema, Raso da Catarina, i. Depressão Sertaneja Meridional, ii. Depressão Sertaneja Setentrional da Caatinga). Essas ecorregiões do domínio fitogeográfico da Caatinga apresentam suas características bióticas e abióticas descritos por Velloso; Sampaio e Pareyn (2002).

i. A Depressão Sertaneja Meridional (DSM) possui área de 373.900 Km², os solos são mais profundos que os da DSS, principalmente latossolos na porção oeste e sul, além desses podemos encontrar, solos podzólicos, regossolos e solos brunos não cálcicos que são geralmente rasos, tendo origem do embasamento cristalino pré-cambriano, com predomínio de relevo suave-ondulado (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). O clima é predominantemente quente e semiárido, a precipitação média anual é de 500 a 800 mm, a altitude varia de 100 a mais de 800 m, observa-se duas estações chuvosas distintas, ocorrendo entre os meses de outubro a abril nas áreas de sertão e de janeiro a junho no agreste (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

ii. A ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional (DSS) possui área de 206.700 Km², os solos são rasos, pedregosos de origem cristalina, com fertilidade média a alta, podendo ser classificados predominantemente em solos brunos não cálcicos, podzólicos, litólicos e planossolos, com relevo suave-ondulado, a altitude varia entre 20 a 800 m (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). O clima quente e semiárido, a precipitação média anual é de 500 a 800 mm, sendo mais concentrada ao longo do tempo do que em outras ecorregiões, sua estação seca pode durar até 10 meses causando um deficit hídrico (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). A DSS apresenta uma vegetação arbustiva a arbórea, onde cerca de 40-50% ainda tem vegetação nativa, porém grande parte é resultante de regeneração natural

(VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). A DSM com vegetação arbustiva a arbórea, apresenta porte mais baixo e geralmente menor riqueza de espécies que a DSM.

iii. A ecorregião do Raso da Catarina (RC) é uma bacia sedimentar, com área de 30.800 Km², os solos são arenosos, profundos e com baixa fertilidade, predominando solos de areias e latossolo, relevo bastante plano, a altitude varia de 350 a 700. O clima é semiárido, quente e seco, as temperaturas são elevadas, com grandes gradientes entre o dia e a noite.. A precipitação média anual de 450 a 650 mm, a estação chuvosa ocorre de janeiro a abril, sendo a disponibilidade de água superficial é pequena, A vegetação é bastante diferente das demais ecorregiões do presente estudo, sendo composta principalmente de arbustos, bastante densa e com menos espinhos do que a caatinga de solos cristalinos (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

iv. A ecorregião do Planalto do Borborema (PB) apresenta uma área de 41.940 Km², os solos são geralmente profundos e férteis, predominando solos regossolos e podzólicos, as principais características que delimitam a ecorregião é a altitude e o relevo, a altitude varia de 150 a 1.000 m, que geram uma barreira geográfica para a distribuição dos ventos e umidade oriunda do sudeste (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). O clima pode ser seco, muito quente e semiárido, tendo precipitação média anual de 400 a 650 mm. O estado de conservação é alarmante, tendo mais de 90% da área com elevado de degradação, sua vegetação nativa corresponde a pequenos fragmentos (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

Coleta de Dados

Para a amostragem e levantamento quantitativo do estrato lenhoso, foi utilizado o método das parcelas. Em cada ecorregião estudada, foram instaladas cinco parcelas com dimensões de 10 x 10 m, distribuídas de forma assistemática. Em cada parcela, os indivíduos com mais de 3 cm de diâmetro (DNS) foram identificados por morfotipo *in loco*, contabilizados e coletado material vegetativo/reprodutivo de todas as espécies presentes.

Posteriormente, o material coletado em campo foi herborizado e incorporado à coleção biológica do Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (NEMA/UNIVASF). A identificação do material biológico coletado foi realizada através de chaves de identificação taxonômicas disponíveis na literatura. A classificação das famílias botânicas seguiu o sistema de classificação APG IV (2016). Os táxons foram classificados pela abundância (A) como: abundante = $A > 50\%$, Comuns = $10\% < A \leq 50\%$, ou raros = $A \leq 10\%$ (adaptado de LOBO E LEIGHTON, 1986).

Delineamento Estatístico

Elaboramos uma matriz de dados: I – de abundância das espécies das quatro ecorregiões (variável resposta). A partir da matriz I, avaliamos a estrutura das comunidades, foi calculado os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') (SHANNON; WEAVER, 1949) e α de Fisher (FISHER; COBERT; WILLIAMS, 1943), dominância de Simpson e equabilidade de Pielou (J) (PIELOU, 1977) para todas ecorregiões estudados.

Verificou-se a DAE das comunidades por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha=0,1$). Posteriormente, foi construído a curva de *rank*/abundância das espécies para cada ecorregião, visando avaliar o ajuste dessas curvas para quatro modelos de DAE (Série Geométrica e Broken Stick, Série logarítmica e modelo log-normal) (MAGURRAN, 2011). As análises estatísticas serão executadas utilizando-se o *software* PAST 3.19.

RESULTADOS

Nas quatro comunidades estudadas foram registradas 836 indivíduos, 53 espécies, contidas em 41 gêneros (Tabela 1). A uniformidade da estrutura dessas comunidades biológicas foram avaliadas pela DAE, a comunidade vegetal no Raso da Catarina (RC) apresentou maior heterogeneidade, resultante da disparidade entre a abundância das espécies, contemplando uma espécie abundante, uma comum e cinco raras.

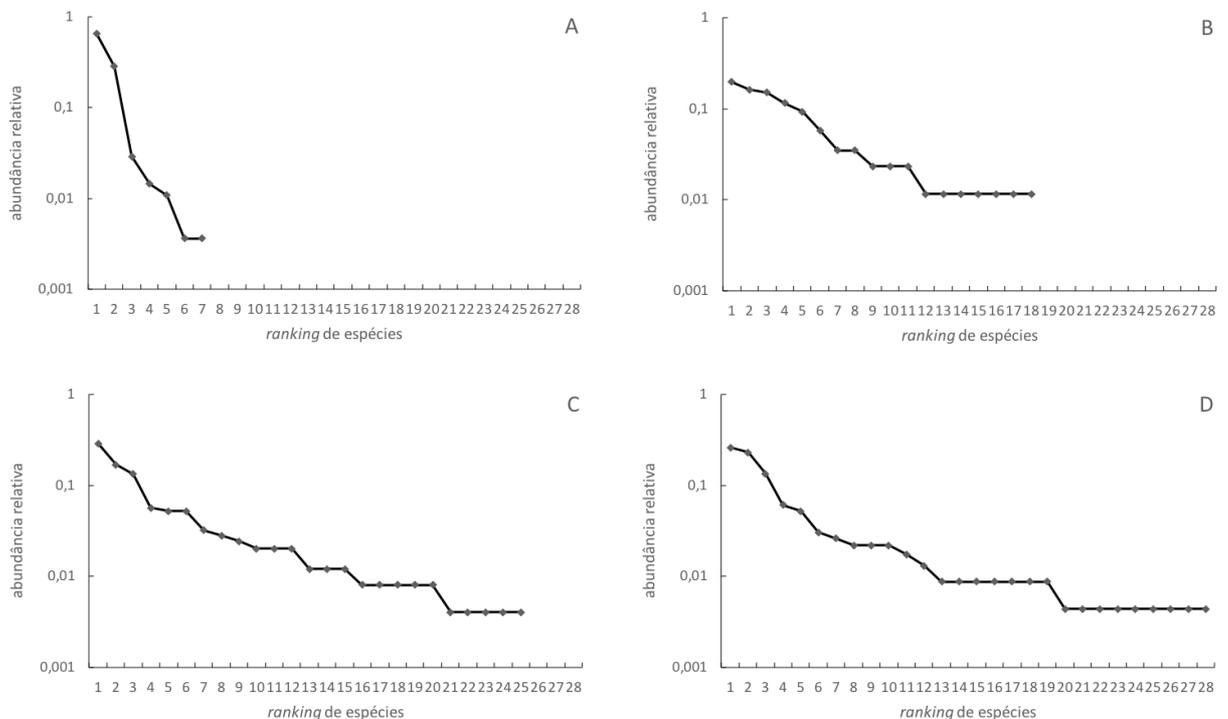
Tabela 1- Distribuição de abundância de espécies lenhosas amostradas em quatro ecorregiões da Caatinga e respectivo número de indivíduos por táxon.

Espécie	Raso da Catarina	Planalto do Borborema	Depressão Sertaneja Meridional	Depressão Sertaneja Setentrional
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	0	0	1	0
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	0	5	14	0
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	0	0	0	12
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) Blake	0	0	0	2
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	0	0	0	5
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	180	3	1	1
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	0	10	6	1
<i>Campomanesia</i> cf. <i>dichotoma</i>	0	0	0	5
<i>Cnidoscolus bahianus</i> (Ule) Pax & K. Hoffm.	0	0	3	0
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	1	0	0	0
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	0	0	0	6
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	0	0	2	2
<i>Copaifera</i> sp.	0	0	0	1
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steud.	0	0	0	2
<i>Croton adenocalyx</i> Baill.	0	0	5	0
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	0	0	72	31
<i>Croton echioides</i> Baill.	1	14	8	0
<i>Croton</i> sp.	0	1	0	0
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	0	0	1	0

<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	0	0	0	53
<i>Eugenia stictopetala</i> Mart. ex DC.	0	0	0	60
<i>Fraunhoferia multiflora</i> Mart.	0	0	2	0
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	0	0	7	0
Indeterminada	0	0	0	2
<i>Jacaratia corumbensis</i> Kuntze	0	0	1	0
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	8	2	5	0
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	0	0	5	0
<i>Manihot carthaginensis</i> (Jacq.) Müll. Arg.	0	2	42	2
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	3	0	0	0
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	0	8	0	0
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	0	1	0	0
<i>Mimosa</i> sp.	0	0	2	0
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	0	17	0	0
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Engl.	0	1	3	2
<i>Myrciaria</i> cf. <i>floribunda</i>	0	0	0	4
<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i> (Mart.) Cornejo & Iltis	0	0	2	0
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M.P. Lima & H.C. Lima	0	3	1	2
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	0	2	33	1
<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz	0	1	0	3
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	4	0	0	0
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	78	13	13	0
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.S.-Hil.) A. Robyns	0	0	13	1
<i>Pseudopiptadenia brenanii</i> G.P. Lewis & M.P. Lima	0	0	0	1
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0	0	0	1
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0	0	3	7
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	0	1	0	0
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	0	0	2	0
<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	0	1	0	0
<i>Strychnos pavifolia</i> A. DC.	0	0	0	1
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	0	0	0	14
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	0	0	0	5
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	0	1	0	0
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	0	0	0	1
Total de indivíduos	275	86	247	228

As outras ecorregiões apresentam abundância das espécies mais homogêneas e predomínio de espécies raras (abundância $\leq 10\%$), a DSS possui três espécies comuns e 25 raras; a DSM apresenta três comuns e 22 raras e o PB quatro comuns e 14 raras (Figura 2).

- Figura 2- Distribuição de Abundância de Espécies de quatro ecorregiões da Caatinga. A. Raso da Catarina, B. Planalto da Borborema, C. Depressão Sertaneja Meridional e D. Depressão Sertaneja Setentrional.



Dentre as áreas de ecorregiões amostradas, DSS apresentou maior riqueza observada com 28 espécies, seguida por DSM, PB e RC, com 25, 18 e 07 espécies, respectivamente (Figura 2). DSM e PB apresentaram os maiores valores de diversidade de Shannon-Weaver (H'), sendo esses próximos ao registrado para DSS (Tabela 2). Entretanto, observamos uma pequena diferença na equabilidade de Pielou (J) de PB em relação a DSM e DSS (Tabela 2).

DSS foi a ecorregião que apresentou o maior índice de Diversidade de Fisher (Tabela 2).

Os resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov encontraram diferenças significativas entre as abundâncias das espécies, apenas entre as comunidades do RC e PB ($D = 0.55$, $P < 0.7$).

Tabela 2- Índices de diversidade de Shannon-Weaver (H'), Fisher (α), Simpson ($1-D$), dominância de Simpson (D), Equabilidade de Pielou (J) em quatro ecorregiões da Caatinga.

	H'	α	J	D
Depressão Sertaneja Setentrional	2,375	8,39	0,713	0,153
Depressão Sertaneja Meridional	2,409	6,95	0,748	0,145
Planalto do Borborema	2,397	6,94	0,829	0,119
Raso da Catarina	0,889	1,31	0,457	0,510

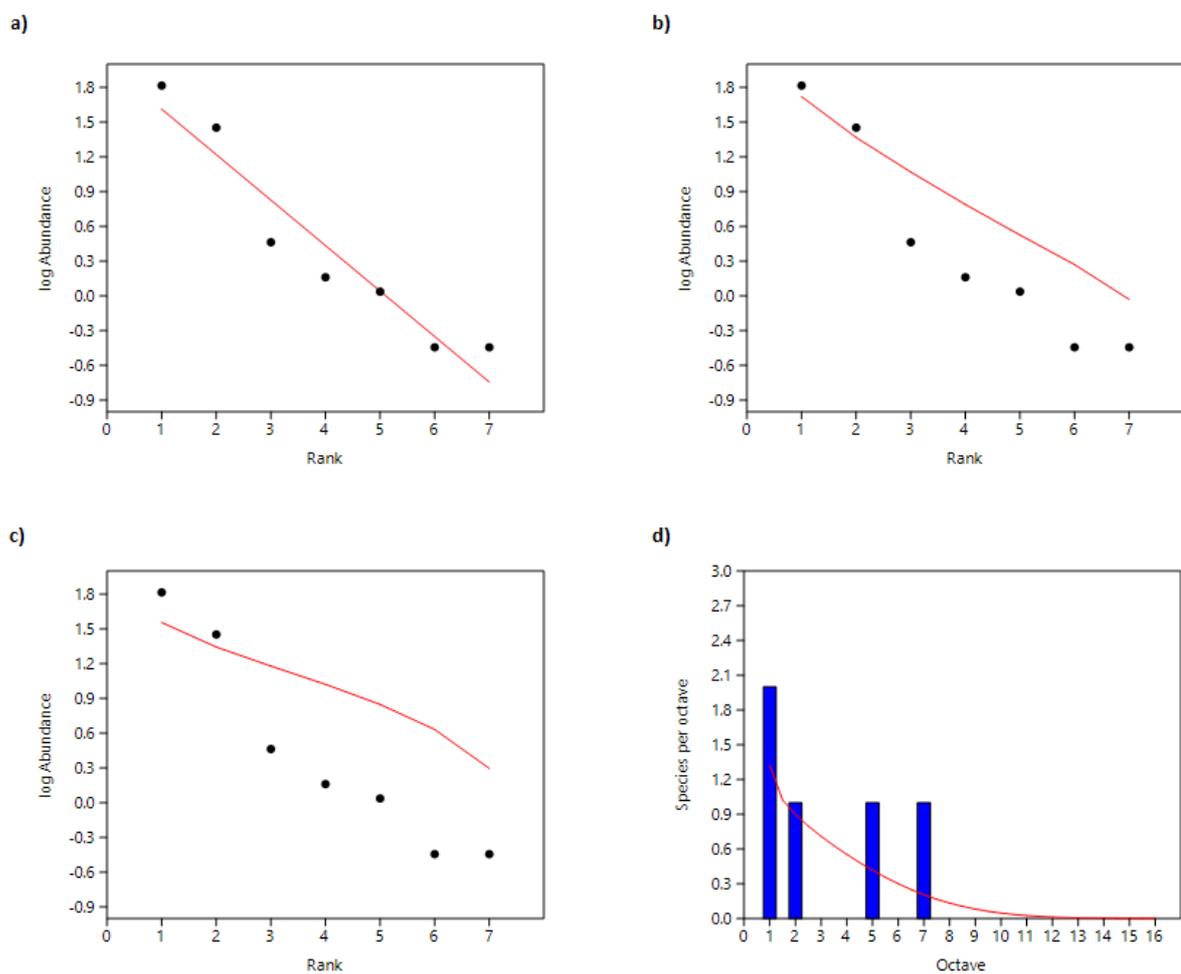
Em relação à análise dos modelos de DAE, houve ajustes a diferentes modelos. A área estudada na ecorregião do PB se ajustou aos quatro modelos, porém o que melhor explica é o *Broken Stick*. Em contrapartida, a comunidade do RC não pode ser representada por nenhum dos modelos avaliados (Tabela 3) (Figura 3).

▪ Tabela 3- Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies de quatro ecorregiões da Caatinga. Depressão Sertaneja Meridional (DSM), Depressão Sertaneja Setentrional (DSS), Planalto da Borborema (PB) e Raso da Catarina (RC). Valores em negrito do Modelo que melhor se ajusta a comunidade

	Série Geométrica		Série Logarítmica		<i>Broken Stick</i>		Log-normal	
	P (0,05)	X^2	P (0,05)	X^2	P (0,05)	X^2	P (0,05)	X^2
DSS	8,529E-12	71,28	0,00461	28,54	2,75E-06	52,06	0,1471	2,102
DSM	0,0002479	33,24	0,2986	14,03	0,00751	30,05	0,4622	1,544
PB	0,83	5,822	0,93	3,701	0,7874	7,971	0,1712	3,53
RC	2,783E-06	25,58	0,001129	16,01	4,463E-10	52,4	0	0

DSS se ajustou ao modelo Log-normal, enquanto que DSM ajustou-se aos modelos Log-normal e Série Logarítmica, sendo o último aquele de maior qui-quadrado (Tabela 3). Desta forma, cada comunidade pode ser melhor caracterizada por modelo distintos, exceto a RC (Tabela 3).

Figura 3- Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies do Raso da Catarina (RC). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal).

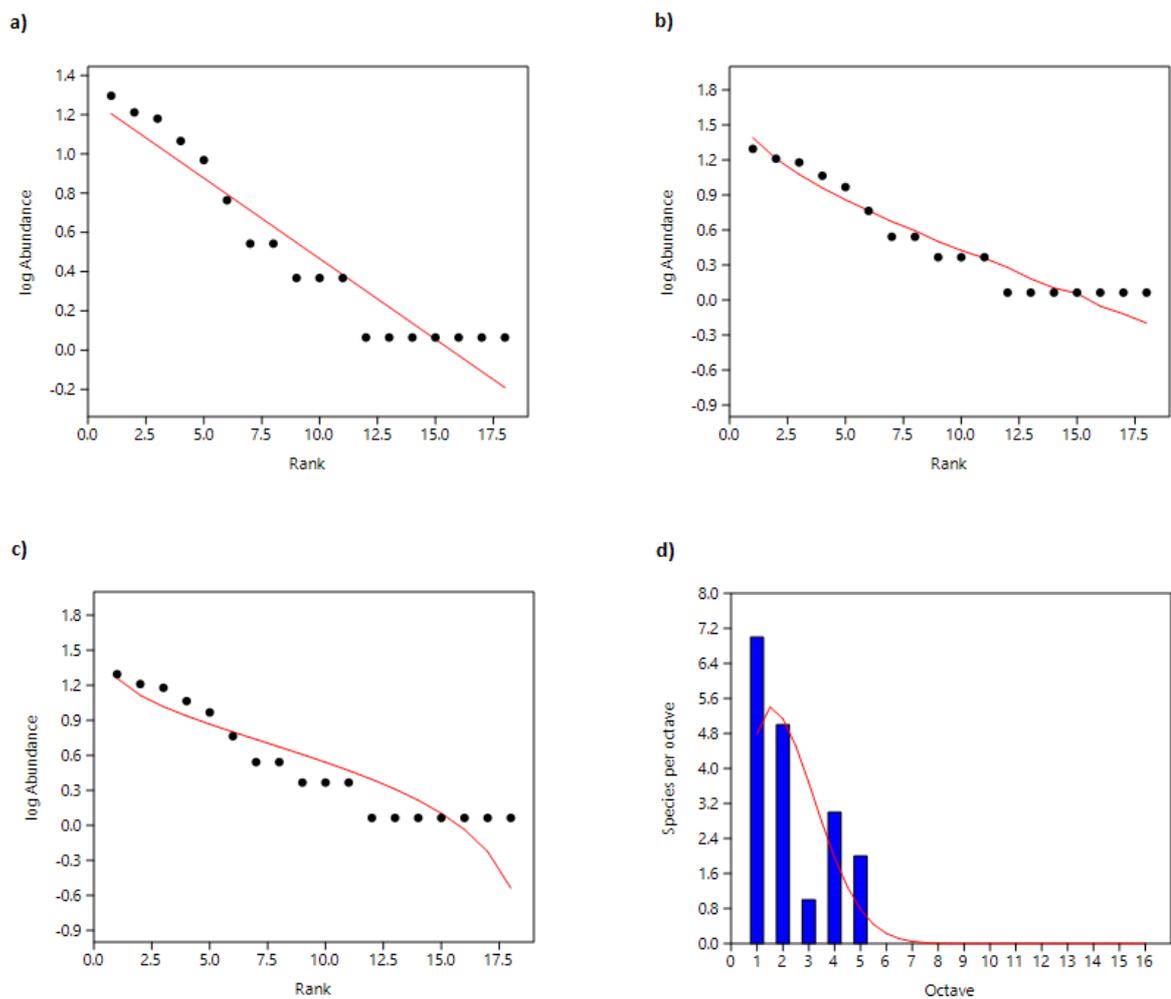


Broken Stick é um modelo estocástico de partição de nicho, onde o tamanho dos segmentos dos nichos são semelhantes resultando uma distribuição bastante uniforme (KING, 1964; MAGURRAN, 2011), a comunidade do PB ajustou-se melhor

a esse modelo (Figura 4). Sabe-se que a abundância das espécies apresenta correlação com vários fatores físicos e bióticos, que além disso regula sua distribuição nos ambientes (BROWN, 1984; MORO et al., 2015).

As características mineralógicas e climáticas de PB citadas anteriormente, corroboram com o resultado de ajuste para o modelo Broken Stick, estrutura maior uniforme entre as abundâncias, conseqüentemente menor dominância. De acordo com Andrade et al. (2010), a precipitação reduzida pode causar maior dominância na comunidade vegetal em ambientes de caatinga a disponibilidade hídrica.

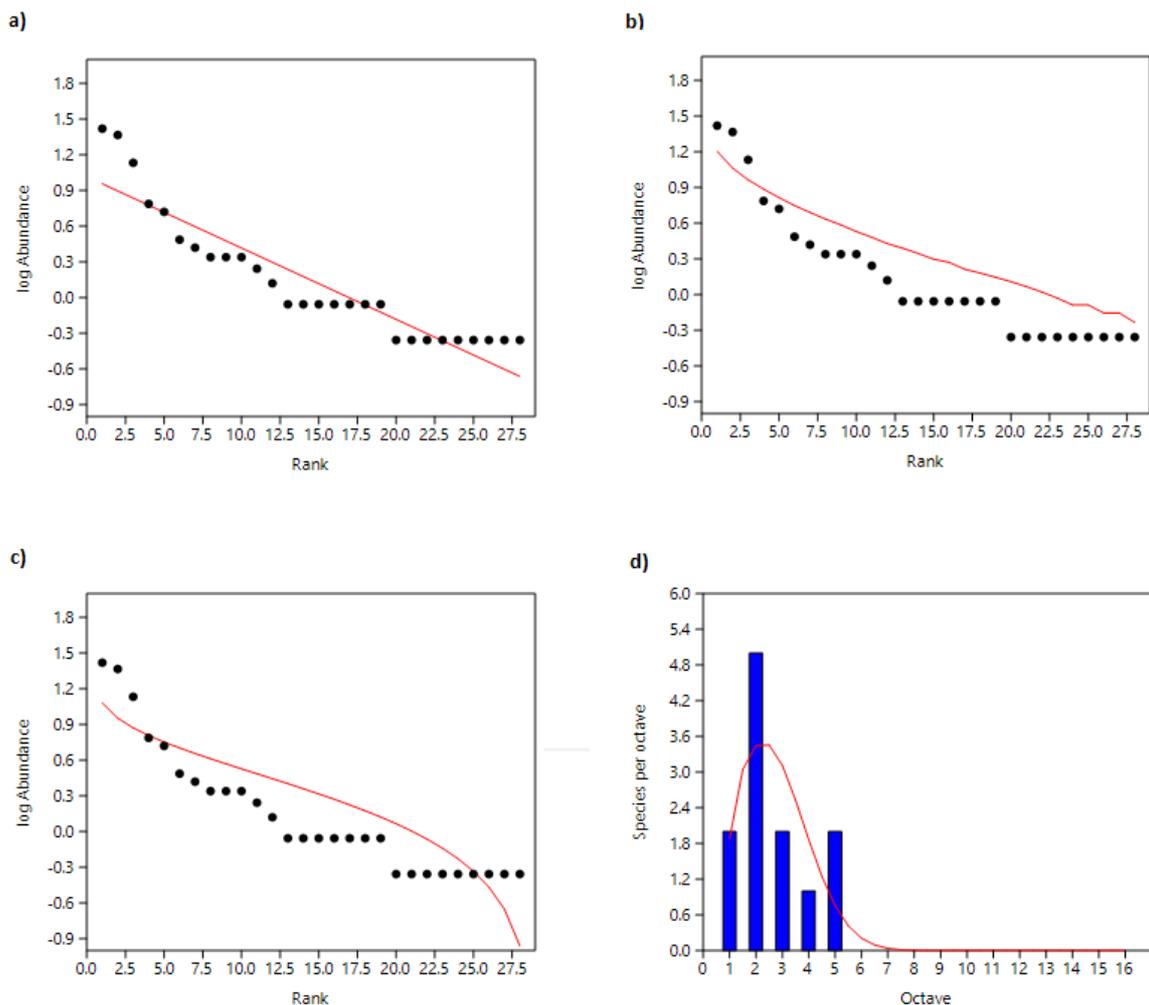
Figura 4- Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies do Planalto da Borborema (PB). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal).



Os resultados demonstram que a comunidade vegetal amostrada na DSS é caracterizada pelo modelo Log-normal (Tabela 3), onde a abundância das espécies gera uma curva em forma de sino, típica da distribuição normal (Figura 5).

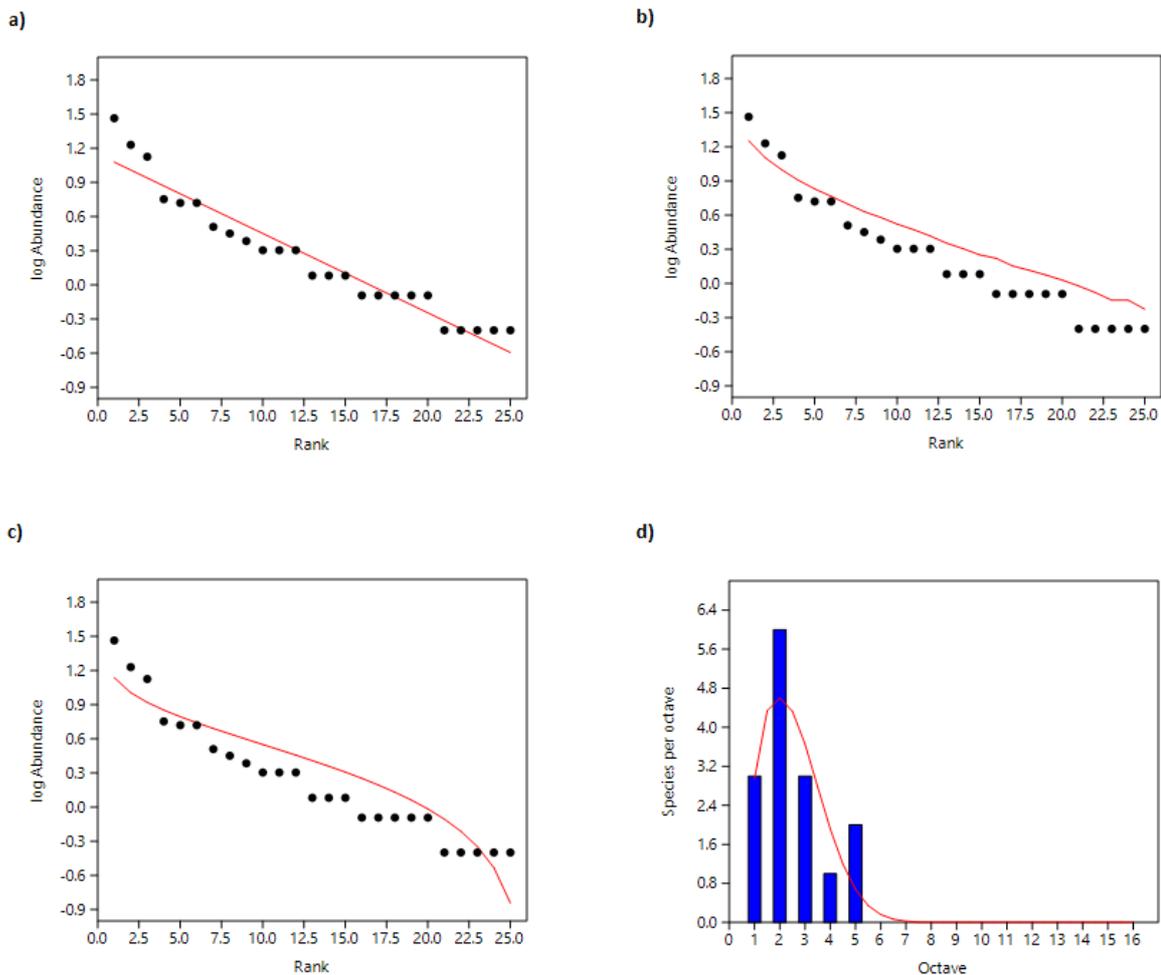
De acordo com Hernández e Giménez (2017) que encontraram resultado semelhante em ambiente de clima semiárido, esse modelo de distribuição é característico de uma comunidade vegetal grande, que se encontra em estado de equilíbrio e bem conservado.

Figura 5- Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies da Depressão Sertaneja Setentrional (DSS). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal).



A comunidade vegetal estudada na ecorregião DSM foi descrito pelo modelo de distribuição Série logarítmica proposto por Fisher; Cobert e Williams (1943) (Tabela 3) (Figura 5). Esse modelo se ajusta a ambientes com maior número de espécies nas menores abundâncias (MAGURRAN, 2011), a área amostrada apresenta 88% das espécies são raras e as demais são comuns.

Figura 6- Modelos de Distribuição de Abundância de Espécies da Depressão Sertaneja Meridional (DSM). a) Série Geométrica, b) Série logarítmica, c) Broken Stick e d) Log-normal).



DISCUSSÕES

As ecorregiões da DSM, DSS e PB possui formação geológica originada do embasamento cristalino do Pré-cambriano (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). De maneira geral, essas ecorregiões apresentam similaridade, quanto as classes de solos, média anual de precipitação e relevo (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). Esse conjunto de características climáticas e geomorfológica semelhantes entre PB, DSM e DSS, podem resultar em comunidades vegetais com estruturas similares (LEMONS; RODAL, 2002; QUEIROZ, 2006; RODAL, 1992). A proximidade dos resultados de diversidade, equabilidade e dominância registrados para PB, DSM e DSS sustentam as inferências supracitadas.

Os resultados um pouco divergente do teste de Kolmogorov-Smirnov nos pareamentos, pode ter sido propiciado porquê o teste é bastante conservador, sendo necessárias grandes diferenças entre as abundâncias relativas das espécies, para obter um resultado significativos entre as comunidades com poucas espécies (MAGURRAN, 2011). No presente estudo apenas RC e PB obtiveram diferenças significativas entre si.

O PB Devido sua posição geográfica e características geomorfológicas, PB representa uma barreira geográfica que retém a umidade trazida por massas oceânicas, através de processos orográficos (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). Tal processo de retenção de umidade, impede a movimentação de massas de ar úmida no sentido Leste/Oeste, ocasionando menores índices pluviométricos na porção ocidental da Caatinga, onde estão localizados predominantemente as ecorregiões DSM e DSS (ANDRADE-LIMA, 1981; VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002).

Tais características macroclimáticas das diferentes regiões da Caatinga (sobretudo relacionada a pluviosidade) interferem diretamente nas fitofisionomias e características de paisagem das suas ecorregiões (FERREIRA et al., 2009; VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). Em PB, a estrutura fitofisionômica pode ser arbustiva aberta, arbórea, matas secas e brejos de altitude (VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). Esses gradientes na vegetação podem propiciar habitats diferentes, desta forma, podem contribuir para o estabelecimento de uma vegetação lenhosa mais heterogênea quando comparada ao componente arbustivo de RC,

DSM e DSS (NASCIMENTO; RODAL; SILVA, 2012). Essas características corroboram com os nossos resultados de diversidade e equabilidades registradas para PB, DSS e DSM.

Embora tenhamos registrado uma maior diversidade de Shannon-Weaver em PB, DSS foi a ecorregião que apresentou o maior número esperado de espécies extremamente raras ($\alpha = 8,39$), que apresentam apenas um indivíduo na comunidade. Tais resultados se devem, pela ausência de dominância em PB e a extensa cauda de espécies raras registradas em DSS. Tais evidências podem ser observadas nas curvas de rank/abundância das ecorregiões (Figura 2).

Índices de diversidade (ex. Shannon-Weaver e Fisher) podem ser aplicados como parâmetros de valoração ecológica da diversidade biológica (PRIMACK; RODRIGUES 2001). A avaliação dos referidos índices no nosso estudo nos permite ter interpretações distintas, porém complementares, sobre os processos de estruturação e uniformidade d comunidades.

A ecorregião RC apresentou os resultados mais divergentes, com menores diversidade e equabilidade, e maior dominância, ao analisar a estrutura dessa comunidade observa-se que a ecorregião apresentou número de indivíduos amostrados similar com as duas depressões, porém, com distribuição entre as espécies distintas. As duas depressões apresentam mais espécies raras, enquanto RC poucas raras e uma dominante que corresponde a 65,45% de toda a comunidade (Tabela 1), o que também reflete na baixa diversidade (H') e elevada dominância (D) de espécies do componente lenhoso.

Essa organização das paisagens com números de indivíduos semelhantes, mas diferem na sua estruturação da comunidade vegetal no domínio fitogeográfico da Caatinga pode ser resultantes de processos ecológicos distintos (ALCOFORADO-FILHO; SAMPAIO; RODAL, 2003). Desta maneira, a paisagem pode ser considerada uma variável preditora para a abundância das espécies (PRADO, 2003; RODAL, 1992).

O RC está inserido em uma bacia sedimentar que destoa das demais ecorregiões da Caatinga quanto aos tipos de solos, disponibilidade e distribuição do recurso hídrico (LEMOS; RODAL, 2002; VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002). Tais diferenças ambientais do RC podem explicar os resultados de diversidade, dominância e equabilidade que registramos para essa ecorregião, bem como, pode explica o fato da mesma não ter se ajustado aos modelos testados.

As áreas da DSM E DSS no geral apresentam maiores precipitação média e fertilidade do que RC (ALCOFORADO-FILHO; SAMPAIO; RODAL, 2003; VELLOSO; SAMPAIO; PAREYN, 2002), essas variáveis pode ser consideradas preditoras na abundância das espécies, segundo Andrade et al. (2010) em ambientes de Caatinga que apresentam menor precipitação podem apresentar maior dominância.

A DAE na comunidade do PB ajustou-se melhor a esse modelo (Figura 4). Sabe-se que a abundância das espécies apresenta correlação com vários fatores físicos e bióticos, que além disso regula sua distribuição nos ambientes (BROWN, 1984; MORO et al., 2015).

As características mineralógicas e climáticas de PB citadas anteriormente, corroboram com o resultado de ajuste para o modelo Broken Stick, estrutura maior uniforme entre as abundâncias, conseqüentemente menor dominância. De acordo com Andrade et al. (2010), a precipitação reduzida pode causar maior dominância na comunidade vegetal em ambientes de caatinga a disponibilidade hídrica.

CONCLUSÕES

As variáveis climáticas e geomorfológicas presentes nas diferentes ecorregiões, podem resultar em diferentes DAE. Além disso, os processos ecológicos distintos contribuem para a estruturação das comunidades vegetais no domínio fitogeográfico da Caatinga, regulando tamanho populacional, incremento líquido e outros aspectos.

As características intrínsecas das ecorregiões: Depressão Sertaneja Meridional, Depressão Sertaneja Setentrional, Planalto da Borborema e Raso da Catarina refletem na uniformidade, dominância e raridades das espécies que ocorrem nesses ambientes. O RC apresenta DAE que mais divergente das demais ecorregiões, PB, DSM e DSS compartilham similaridades na estruturação e distribuição das abundâncias das espécies, mesmo com DSM e DSS apresentam maiores semelhanças geológicas e climáticas.

Estudos de DAE podem contribuir para a compreensão da estrutura da comunidade vegetal, realizar inferências baseadas na literatura das variáveis ambientais que podem influenciar na resultar em alterações dessas comunidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. et al. Caatinga Revisited: Ecology and Conservation of an Important Seasonal Dry Forest. **The ScientificWorld Journal**., v. 1, p. 1- 18, 2012

ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, p. 289-305, 2003.

ALHAMAD, M.N. et al. Relationships between herbaceous diversity and biomass in two habitats in arid Mediterranean rangeland. **Journal of Arid Environments**, vol. 74, p. 277-283, 2010.

AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN. 2005. **Acta Botanica Brasilica**. v. 19, p. 615-623, 2005.

ANDRADE, W. M. et al. Influência da precipitação na abundância de populações de plantas da caatinga. **Revista de Geografia**, v. 26, n. 2, p. 161-184, 2010.

ANDRADE-LIMA, D. The Caatingas Dominion. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, n. 2, p.149-153, 1981.

APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

APGAUA, D. M. G. et al. Floristic variation within seasonally dry tropical forests of the Caatinga Biogeographic Domain, Brazil, and its conservation implications. **International Forestry Review**, n. 17, p. 33-44, 2015.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B., & CARMELLO-GUERREIRO, S. M. 2006. Anatomia vegetal. Universidade Federal de Viçosa. 2ª edição, Viçosa. Ed. UFV. 438 p.

BAGINSKI, L. J. et al. The spatial and temporal dimension of fish diversity of the vegetated littoral zone of marginal lagoons of the Cuiabá river floodplain, Pantanal, Brazil. **Biota Neotropica**, n. 7, v. 3, p. 233-238, 2007.

BARROWS, C. W. Population dynamics of a threatened sand dune lizard. **The Southwestern Naturalist**, v.51, n. 4, p, 514-523, 2006.

BELL, G. Neutral macroecology. **Science**, v. 293, n. 5539, p. 2413-2418, 2001

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de Indivíduos a ecossistemas**. 4° edição, Porto Alegre: Editora Artmed. 2007. 752 p.

BROWN, J. H. On the relationship between abundance and distribution of species. **The american naturalist**. v. 124, n. 2, p. 255-79, Aug. 1984

DINIZ-FILHO, J. A. F. et al. Spatial autocorrelation analysis allows disentangling the balance between neutral and niche processes in metacommunities. **Oikos**, n. 121, v.2, p. 201-210, 2012.

FÁVERO, A. A. et al. Distribuição de abundância de espécies da comunidade arbórea do topo de um morro na floresta estacional subtropical. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 5 p. 806-813, 2015.

FISHER, R.A.; CORBET, A.S.; WILLIAMS, C.B. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. **The Journal of Animal Ecology**, v. 1, p. 42-58. May. 1943.

GUTIÉRREZ, J. R. 2008. El desierto florido en la Región de Atacama. **Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama**. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, 285-291.

HERNÁNDEZ, P.; GIMÉNEZA, M. Los Bosques Del Chaco Serrano Santiagueño. Propuesta Metodológica. In: HERNÁNDEZ, P.; GIMÉNEZA, M. (eds.). Los Bosques Actuales Del Chaco Semiárido Argentino. Ecoanatomía Y Biodiversidad: Una Mirada Propositiva. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina, 2017. p. 81-104.

KEMPTON, R. A.; TAYLOR, L. R. Log-series and log-normal parameters as diversity discriminants for the Lepidoptera. **The Journal of Animal Ecology**, n. 1, p. 381-399, Jun. 1974.

KING, C. E. Relative abundance of species and MacArthur's model. **Ecology**, v. 45, n. 4, p. 716-727, 1964.

LEMOS, J.R.; RODAL, M.J.N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.16, n.1, p. 23-42, 2002.

LIMA, P. C. F. & LIMA, J. L. S. D. Composição florística e fitossociologia de uma área de caatinga em Contendas do Sincorá, Bahia, microrregião homogênea da Chapada Diamantina. **Acta botânica brasílica**. v.12 (3), p. 441-450, 1998.

LIMA, J.R.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N.; ARAÚJO, F.S. Estrutura da floresta estacional decidual montana (Mata Seca) da RPPN Serra das Almas, Ceará. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n.2, p. 438– 440, 2007.

LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estruturas de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rio y esteros de la zona central de Chile. **Revista de Biologia Marinha**, v. 22, n. 1, p. 143-170, 1986.

MACARTHUR, R. H. On the relative abundance of bird species. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 43, n. 3, p. 293-295, 1957.

MAGURRAN, A. E. Species abundance distributions: pattern or process?. **Functional Ecology**, v. 19, n. 1, p. 177-181, 2005.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Ed. Da UFPR, 2011. 261 p.

MAMEDE, M. A.; ARAÚJO, F. S. Effects of slash and burn practices on a soil seed bank of caatinga vegetation in Northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 72, n. 4, p. 458–470, Apr. 2008.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

MORO, M. F. et al. The role of edaphic environment and climate in structuring phylogenetic pattern in seasonally dry tropical plant communities. **PLoS One**, n. 10, v. 3, p. 1-18, Mar. 2015.

MOTOMURA, I. On the statistical treatment of communities. **Zoological Magazine**, Tokyo, v. 44, p. 379-383, 1932.

NASCIMENTO, L.M.; RODAL, M.J.N.; SILVA, A.G. Florística de uma floresta estacional no Planalto da Borborema, nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, p. 429-440, 2012.

NIMER, E. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução à climatologia dinâmica. **Revista Brasileira de Geografia**, n. 34, v. 1, p 3-51, 1972.

PEARSON, R. G.; DAWSON, T. P. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful?. **Global ecology and biogeography**, n. 12, v. 5, p. 361-371, 2003.

PERONI, N. & HERNÁNDEZ, M.I.M. 2011. Ecologia de populações e comunidades / – Florianópolis : CCB/EAD/UFSC, 2011. 123 p.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. 1ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2000. 252 p.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 3-74.

PRESTON, F. W. The commonness, and rarity, of species. **Ecology**, n. 29, v. 3, p. 254-283, 1948.

PRESTON, F. W. The canonical distribution of commonness and rarity: Part I. **Ecology**, n. 43, v. 2, p. 185-215, 1962.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina. 2001. 238 p.

PUEYO, S. Self-similarity in species-area relationship and in species abundance

distribution. **Oikos**, n.112, v. 1, p. 156-162, 2006.

REIS, A. M. S. et al. Inter-annual variations in the floristic and population structure of an herbaceous community of "caatinga" vegetation in Pernambuco, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, n. 29, v. 3, p. 497-508, 2006.

RICKLEFS, R. E. **A economia da Natureza**. 6° edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2012. 546 p.

RODAL, M.J.N. Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 198p. 1992.

RODAL, M. J. N. et al. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**. v. 21, p. 192-200, 2008.

ROOT, T. L. et al. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. **Nature**, London, n. 421, v. 6918, p. 57-60, 2003.

SAMPAIO, E. Visão geral da caatinga brasileira. In: BULLOCK, S.; MOONEY, H.; MEDINA E. (Eds.). **Florestas Tropicais Secas**. Cambridge: Cambridge University Press. 1995. p. 35-63.

SAMPAIO, E. D. S.; SALCEDO, I. H.; KAUFFMAN, J. B. Effect of different fire severities on coppicing of caatinga vegetation in Serra Talhada, PE, Brazil. **Biotropica**, n. 1, p. 452-460, Dec. 1993.

SANTOS, J. P.; ARAÚJO, E.L.. ALBUQUERQUE, U.P. Richness and distribution of useful woody plants in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of arid environments**, v. 72, n. 5, p. 652-663, 2008.

SANTOS, R. M. et al. Identity and relationships of the Arboreal Caatinga among other floristic units of seasonally dry tropical forests (SDTFs) of north-eastern and Central Brazil. **Ecology and Evolution**, n. 2, v. 2, p. 409-428, 2012.

SHMIDA, A.; EVENARI, M. & NOY-MEIR, I. 1986. Hot desert ecosystems: an integrated view. In: Hot Deserts. Evenari, M., I. Noy Meir and D.W. Goodall (eds.) Ecosystems of the World, Vol. 12b. Hot Deserts and Arid Shrublands, Elsevier Pub: Amsterdam. p. 379-387.

SILVA, K. A. et al. The influence of microhabitat on the population dynamics of four herbaceous species in a semiarid area of northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, n. 76, v. 1, p. 45-54, 2016.

SILVA, R.A.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M. 2003. Riqueza diversidade de plantas lenhosas em cinco unidades de paisagem da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 337-366.

SMITH, A. R. et al. A Classification for Extant Ferns. **Taxon**, n. 55, v. 3, p. 705-731, 2006.

SMITH, M. O. et al., 1990. Vegetation in Deserts: II. Environmental Influences on Regional Abundance. Remote Sensing of Environment. Volume 31, Issue 1, January 1990, P. 27-52.

SYMONDS, M. R.; JOHNSON, C. N. Species richness and evenness in Australian birds. **The American Naturalist**, n. 171, v.4, p. 480-490, 2008.

TAYLOR, L. R.; KEMPTON, R. A.; WOIWOD, I. P. Diversity statistics and the log-series model. **The Journal of Animal Ecology**, v. 1, p. 255-272, Feb. 1976.

TJØRVE, E. et al. Species–area relationship: separating the effects of species abundance and spatial distribution. **Journal of Ecology**, n. 96, v. 6, p. 1141-1151, 2008.

TOKESHI, M. Niche apportionment or random assortment: species abundance patterns revisited. **The Journal of animal ecology**, v. 1, p. 1129-1146, 1990.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F.G.C. 2002. Ecoregiões: propostas para o bioma Caatinga. Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, Aldeia-PE, 28 a 30 de novembro de 2001. PNE- Associação Plantas do Nordeste. Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil.

VICENTE, A.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M. Variação no Modo de Dispersão de Espécies Lenhosas em um Gradiente de Precipitação Entre Floresta Seca e Úmida no Nordeste do Brasil. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 565-592.

WHITTAKER, R. H. Dominance and Diversity in Land Plant Communities. **Science**, v. 147, n. 3655, p. 250-260, 1965.

YOUNG, K. R. et al. Plant evolution and endemism in Andean South America: an introduction. **The Botanical Review**, n. 68v. (1), p. 4-21, 2002.