

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE BACHARELADO (LICENCIATURA) EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Dinâmica da Comunidade Herbácea em uma área de caatinga no Cariri Paraibano

Ligia de Almeida Fernandes Vieira

Orientadora: Maria Regina de Vasconcellos Barbosa

João Pessoa - 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE BACHARELADO (LICENCIATURA) EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Dinâmica da Comunidade Herbácea em uma área de caatinga no Cariri Paraibano

Ligia de Almeida Fernandes Vieira

Orientadora: Maria Regina de Vasconcellos Barbosa

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas (Trabalho Acadêmico de conclusão de Curso), como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal da Paraíba / Biblioteca Setorial do CCEN
Bibliotecária Josélia Oliveira - CRB15/113

V657d Vieira, Ligia de Almeida Fernandes.

Dinâmica da comunidade herbácea em uma área de caatinga no Cariri paraibano / Ligia de Almeida Fernandes Vieira. – João Pessoa, 2014.

39p. : il.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Regina Vasconcellos Barbosa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE BACHARELADO (LICENCIATURA) EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ligia de Almeida Fernandes Vieira

Dinâmica da Comunidade Herbácea em uma área de caatinga no Cariri Paraibano

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel (Licenciado) em Ciências Biológicas

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA:

Maria Regina de Vasconcellos Barbosa (Orientadora)

Rubens Teixeira de Queiroz (Titular)

Zelma Glebya Maciel Quirino (Titular)

Denise Dias Cruz (Suplente)

*Dedico esse trabalho a população
humana existente na Caatinga*

AGRADECIMENTOS

A meus pais, pois são meu maior apoio e minha família que são nossos primeiros amigos.

Ao meu companheiro na vida que foi o primeiro leitor deste trabalho

A professora Maria Regina de Vasconcellos Barbosa pela paciência, dedicação, ensinamentos e exemplo.

Ao professor Bráulio pela paciência e ensinamentos dedicados ao artigo.

As professoras Amélia e Eliete pela orientação na elaboração do Tacc.

A Seu Edjane, Socorro, Gabriel e Gabriela, outrora Elias, Cidinha e filhos pela assistência prestada na RPPN Fazenda Almas, como também pela oportunidade de conhecer e vivenciar a rotina de suas famílias. Este contato foi muito importante para o meu crescimento pessoal. E a visionária Dona Eunice Bráz, *in memoriam*, que tornou a Fazenda Almas em RPPN garantindo assim que outras pessoas conheçam mais sobre a região do Cariri

Aos motoristas Seu Flor, Seu Dedé, Seu Germano e Seu Roberto, que muito gentilmente nos conduziam pela longa viagem até a RPPN, muitas jornadas foram inesquecíveis

A administração da RPPN na pessoa de Roberto Lima.

Aos amigos do Laboratório de Taxonomia Vegetal (Taxon), pelos momentos de descontração, pela amizade e pela parte que cada um tem neste trabalho.

Aos meus companheiros de campo.

Aos meus amigos de turma, junto com eles aprendi o que é ser biólogo.

Ao Centro Acadêmico de Ciências Biológicas da UFPB, ao Diretório Central dos Estudantes e todos que fizeram/fazem parte deste coletivo, atuar neste espaço me mostrou que é possível uma nova organização da sociedade.

Aos Professores do CCEN, CCS e CE que ministram aulas ao curso Ciências Biológicas pelos preciosos ensinamentos durante a graduação

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

RESUMO

O componente herbáceo tem uma grande importância para a manutenção de uma biota. As ervas provêm sombreamento ao solo, são as primeiras colonizadoras de um ambiente alterado e é este o hábito que apresenta maior diversidade. Em regiões semiáridas, a comunidade herbácea apresenta predominantemente ciclo de vida anual e desaparece quase que completamente na estação seca, e aquelas que sobrevivem perdem a parte aérea. Mesmo nestas condições, este componente evita que as sementes de plantas lenhosas sequem durante a estação seca, quando a precipitação média é inferior a 500 mm. O entendimento sobre a dinâmica da comunidade herbácea na RPPN Fazenda Almas poderá subsidiar ações de conservação na área do Cariri Paraibano. Para contribuir para o conhecimento da comunidade herbácea no Cariri Paraibano, realizou-se mensalmente, durante 2 anos consecutivos, o levantamento florístico e fitossociológico das plantas herbáceas presentes em 12 parcelas de 1m² instaladas na RPPN Fazenda Almas, localizada nos municípios de Sumé e São José dos Cordeiros, Paraíba. Todos os indivíduos presentes nas parcelas foram contados e identificados. Foram feitas análises estatísticas para correlacionar o estrato herbáceo presente na área amostral com a pluviosidade e o armazenamento de água no solo durante o período de estudo. A correlação maior ocorreu entre n° de indivíduos e n° de espécies com o armazenamento de água no solo ($R^2 = 0,6049$ e $R^2 = 0,463$ respectivamente). Já a precipitação obteve pouca correlação como n° de indivíduos ($R^2 = 0,188$) e com o n° de espécies ($R^2 = 0,271$). Estes resultados mostram que espécies e indivíduos dependem mais do armazenamento de água no solo que da precipitação para estabelecer uma comunidade. Pelo teste de Mantel, a composição florística é explicada parcialmente pela precipitação ($Rho = 0,236$; $p = 0,043$) e parcialmente pelo armazenamento ($Rho = 0,193$; $p = 0,016$), ou seja, deve existir diversos outros fatores que se relacionam com a diversidade herbácea, como o micro-habitat, sombreamento, por exemplo.

ABSTRACT

The herbaceous component is of great importance for the maintenance of a biota. The herbs provides shadow to the soil, are the first colonizers of a changed environment and this is a habit that has the highest diversity. In semiarid regions, the herbaceous community has predominantly annual life cycle and disappears almost completely in the dry season, and those who survive lose their aerial part. Even in these conditions, this component prevents the seeds of woody plants dry out during the dry season, when the average rainfall is less than 500 mm. The understanding of the dynamics of the herbaceous community in PRNP Fazenda Almas can support conservation efforts in Paraíba's Cariri area. To contribute to the knowledge of the herb community in Paraíba's Cariri, was held monthly during 2 consecutive years, the phytosociological survey of herbaceous plants found in 12 plots 1m² installed in RPPPN Fazenda Almas, located in the municipalities of São José dos Cordeiros and Sumé, Paraíba. All individuals present in the plots were counted and identified. Statistical analyzes were performed to correlate the herbaceous layer present in the sample area with rainfall and water storage in the soil during the study period. The highest correlation occurred between n ° and n ° of individuals of species with the water storage in the soil ($R^2 = R^2 = 0.6049$ and 0.463 respectively). On the other hand, precipitation received little correlation as number of individuals ($R^2 = 0.188$) and with number of species ($R^2 = 0.271$). These results show that species and individuals depend more of soil water than rainfall for establishing a community. In Mantel test, the floristic composition is partially explained by precipitation ($Rho = 0.236$, $p = 0.043$) and partly by storing ($Rho = 0.193$, $p = 0.016$), in other words, there must be many other factors that relate to diversity herbal such as micro-habitats, shadowing, for example.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Título: Precipitação ocorrida nos períodos de julho de 2010 a junho de 2011 (azul) e de julho de 2011 a junho de 2012 (vermelho) no município de Sumé, PB

Figura 2 – Título: Armazenamento de água no solo referente aos períodos de julho de 2010 a junho de 2011 (azul) e de julho de 2011 a junho de 2012 (vermelho)

Figura 3. Título: Densidades Absolutas Total mensal do período estudado

Figura 4. Título: Correlações entre o número de indivíduos e o número de espécies com a precipitação e o armazenamento de água no solo.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Título: Coordenadas GPS das parcelas na RPPN Fazenda Almas

Tabela 2- Título: Lista das espécies encontradas no levantamento do estrato herbáceo na RPPN Fazenda Almas, com seus respectivos vouchers. LFV= Lígia Fernandes Vieira

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Dat – Densidade Absoluta Total

PB – Estado da Paraíba

Rho- Cálculo do coeficiente de correlação de Spearman

RPPN – Reserva Particular de Patrimônio Natural

R²- Coeficiente de Determinação

TAXON – Laboratório de Taxonomia de Angiospermas

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

ÍNDICE/SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	05
RESUMO.....	06
ABSTRACT	07
LISTA DE FIGURAS.....	08
LISTA DE TABELAS.....	09
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
ÍNDICE /SUMÁRIO.....	11
1. INTRODUÇÃO GERAL	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
4. ARTIGO CIENTÍFICO	20
1. Introdução.....	22
2. Material e métodos.....	23
3. Resultados e Discussão.....	24
4. Conclusão.....	30
5. Agradecimentos.....	30
6. Referências.....	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
6. APÊNDICE.....	34
6. ANEXOS.....	35

1. INTRODUÇÃO GERAL

São os componentes arbóreo e arbustivo que determinam as características mais gerais de uma vegetação, como sua fisionomia por exemplo. Dessa forma, estudos envolvendo árvores e arbustos são mais numerosos que aqueles envolvendo as ervas (Araújo Filho et al., 1996), e no caso da caatinga, historicamente pouco estudada, o estrato herbáceo é ainda mais negligenciado. Contudo, ultimamente, os esforços na pesquisa vêm aumentando.

A vegetação herbácea é de grande importância para o desenvolvimento sustentável regional no semiárido devido ao seu valor forrageiro, medicinal, apícola e ornamental. Todavia, para o seu manejo, são necessárias informações sobre a sua dinâmica de suas populações (Araújo, 2002).

Assim, torna-se importante a realização de pesquisas que contribuam para o conhecimento da flora herbácea da caatinga, principalmente estudos que avaliem os impactos das mudanças climáticas na organização da comunidade. Neste sentido, este trabalho buscou conhecer a diversidade e a dinâmica da comunidade herbácea na área de caatinga preservada na RPPN Fazenda Almas, no Cariri Paraibano.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O bioma Caatinga abrange cerca de 735.000 Km² e estende-se de 2°54'S a 17°21'W, correspondendo basicamente à região semiárida brasileira, cobrindo a maior parte do Nordeste do Brasil e uma faixa no vale seco da região média do rio Jequitinhonha, no estado de Minas Gerais (Prado 2003, Silva et al., 2004). A média pluviométrica anual da Caatinga varia de 240 a 1.500 mm, com 50% da região recebendo menos que 750 mm e, em algumas áreas centrais, menos que 500 mm (Sampaio 1996). A maior parte da precipitação (50-70%) concentra-se em três meses consecutivos, contudo é a ausência de chuvas, determinando a estação seca, o que caracteriza a região (Nimer, 1972). Em ambientes semiáridos do Brasil e do mundo existe variação nos totais pluviométricos anuais e a literatura aponta ocorrer maior diversidade, volume de madeira, densidade e exuberância da vegetação em áreas com totais pluviométricos mais elevados

A vegetação do Bioma Caatinga constitui-se num mosaico de diferentes tipos de vegetação, com fisionomias florestais ou de savanas, compostos principalmente por árvores e arbustos que apresentam espinhos, microfilia e alguns xerofilia, e que são decíduos na estação seca (Rapini et al., 2006). Inventários e avaliações da flora da caatinga relacionam cerca de 1500 espécies de plantas vasculares (Giulietti et al., 2006), e um endemismo vegetal também elevado, embora as pesquisas sejam poucas e incompletas (Giulietti et al., 2002). A maioria dos levantamentos realizados na caatinga inclui principalmente os componentes arbóreo e arbustivo, e, apesar da importância das plantas herbáceas, pouco se sabe sobre este componente da vegetação. A flora da RPPN Fazenda Almas está representada por 195 espécies e 66 delas são herbáceas (Lima, 2004)

Planta herbácea é aquela que não apresenta caule lenhoso e possui porte geralmente pequeno, podendo, contudo, alguns indivíduos de poucas espécies chegarem a alguns metros de altura. Dependendo das condições de sobrevivência dos habitats, algumas podem apresentar caules sublenhosos, como é o caso de *Acalypha multicaulis* Müll.Arg.. Esta condição pode dificultar uma classificação mais precisa da espécie quanto ao hábito. (Araújo et al., 2002)

A flora herbácea da caatinga pode ser anual ou perene, dependendo do ciclo de vida das plantas. Ervas anuais germinam, crescem e se reproduzem num curto espaço de tempo, apresentando o ciclo de vida concentrado na estação chuvosa, que varia de 4 a 6 meses. Já as ervas referidas como perenes, permanecem vivas, porém perdem a folhas na estação seca (Araújo et al., 2002). De acordo com as classes de formas de vida de Raunkiaer (1934), a plantas que completam seu ciclo de vida desde a germinação até a maturação de seus frutos dentro de uma mesma estação favorável e cujas sementes sobrevivem a estação desfavorável protegidas pelo substrato são as Terófitas. São plantas anuais semelpáricas, possuem modos de dispersão eficientes, predominam em climas em que há severa restrição hídrica e a estação favorável é curta e imprevisível. Já as plantas que secam a parte aérea na estação seca são chamadas de Geófitas. As Geófitas apresentam gemas vegetativas no sistema subterrâneo e são pouco vulneráveis à estação desfavorável. No início da estação favorável as geófitas brotam graças às reservas acumuladas em seu sistema subterrâneo e reconstróem seu sistema aéreo (Raunkiaer, 1934).

Plantas herbáceas atuam na manutenção da temperatura e umidade do solo, impedindo assim a dessecação de sementes de outras plantas (fonte!). Com isso, as plantas herbáceas atuam na emergência e no estabelecimento das plantas lenhosas, exceto em áreas abertas, quando as espécies herbáceas podem ser competidoras superiores por água e nutrientes e, conseqüentemente, podem diminuir as chances de sobrevivência de plântulas de espécies lenhosas e o crescimento em altura e diâmetro dos arbustos e árvores. (PETERS, 2002)

Na caatinga, o componente herbáceo é abundante e a dinâmica das populações herbáceas é fortemente influenciada pela sazonalidade climática, apresentando variação interanual em função das características do regime de precipitação do ano (REIS et al., 2006; LIMA, 2007). A maior natalidade de ervas na caatinga ocorre na estação chuvosa ou após chuvas esporádicas que ocorrem na estação seca. Em contrapartida, uma maior mortalidade ocorre na estação seca, mas também em pulsos, tanto em função das características de distribuição de chuvas, quanto em função do microhabitat ocupado (ARAÚJO, 2005; ARAÚJO et al., 2005).

O estabelecimento de ervas na caatinga também pode ser influenciado pela interação planta – planta, podendo até umas das partes estar morta, ou seja, uma relação do tipo positiva/nula. Feitoza (2004) identificou que em área de caatinga arenosa, onde a vegetação lenhosa se distribui em manchas separadas, algumas espécies herbáceas que ocupam os espaços sem vegetação lenhosa morrem durante a estação seca, mas permanecem em pé sobre o solo, conferindo sombreamento ao mesmo. Assim, com as chegadas das chuvas outras ervas têm maior chance de germinação e sobrevivência no meio desse manto herbáceo morto do que em trechos expostos diretamente à luz solar.

A comunidade é o conjunto de populações de diferentes espécies que co-ocorrem no mesmo tempo e espaço (Begon et al, 2007). A ecologia de comunidades estuda as propriedades coletivas dessas espécies, como a diversidade e a maneira pela qual as espécies estão distribuídas no tempo e no espaço. Chama-se estrutura espacial a distribuição horizontal e vertical, estrutura temporal a sucessão ecológica e estrutura funcional as cadeias tróficas. Sucessão ecológica é a sequência de substituições direcionais no tempo iniciada por uma perturbação no ambiente, e ela pode se apresentar de maneira cíclica, quando uma comunidade clímax não persiste e um novo processo de sucessão se inicia continuamente (Begon et al, 2007). Este processo ocorre quando as condições ambientais estressantes são frequentes, como é o caso da comunidade herbácea da Caatinga, onde as ervas completam seu ciclo de vida ao longo de poucos meses de chuva, depois morrem ou ficam latentes até a próxima estação chuvosa

Cada espécie possui uma exigência específica de recursos para sua germinação e estabelecimento (Parker et al, 1989). Espécies de ecossistemas áridos e semiáridos coexistem numa dinâmica de flutuação determinada pela quantidade do recurso água ofertada no ano. Em anos de abundância do recurso, algumas espécies são favorecidas em detrimento de outras; em anos de menor pluviosidade, espécies menos exigentes são favorecidas (Chesson et al., 2004). Tal dinâmica é mantida graças à capacidade de regeneração das populações após um período de menor densidade (Snyder & Chesson, 2004), e a regeneração, por sua vez, está intimamente relacionada ao banco de sementes (Harper, 1977).

Considerando a variação anual, a taxa de crescimento populacional é maior em anos mais úmidos e, conseqüentemente, o tamanho das populações também (Reis et al., 2006). O tamanho das populações de algumas espécies herbáceas pode reduzir-se fortemente entre anos, chegando às populações a desaparecerem em anos mais secos. Este desaparecimento temporal das espécies fez com que Araújo e Ferraz (2003) e Reis et al. (2006) classificassem a flora herbácea da Caatinga em dois grupos: 1) flora transitória, representada pelas espécies que não ocorrem todos os anos na vegetação; e 2) flora permanente, representada pelas espécies que não desaparecem em função da redução dos totais pluviométricos entre anos. As espécies que fazem parte do segundo grupo podem reduzir o tamanho de suas populações entre anos ou não.

Diante do estado atual de conhecimento das plantas herbáceas no bioma Caatinga, recomenda-se que seja intensificado o esforço de coleta assim como também a realização de estudos ecológicos sobre a dinâmica das populações herbáceas, entre outros, que podem servir para o conhecimento e preservação da vegetação nativa (Sampaio 2003)

Alguns estudos sobre plantas herbáceas já vem sendo realizados na caatinga. A maioria busca descrever a composição florística e a estrutura das populações herbáceas e do banco de sementes. De modo geral, estes estudos comparam a flora herbácea de um ambiente preservado com um ambiente alterado antropicamente (Benevides, 2007; Sizenando Filho, 2007; Andrade 2009), ou entre diferentes habitats, como por exemplo, plano, rochoso e ciliar (Reis, 2006; Araújo, 2005). Poucos estudos foram realizados na época seca, em virtude da maioria das espécies serem anuais. Na pesquisa bibliográfica dois trabalhos merecem destaque por analisarem a influência da sazonalidade na comunidade herbácea. Reis et al. (2006) realizou duas coletas interanuais dirigidas a descrever e comparar a influência da variação climática anual na estrutura das populações herbáceas no bioma Caatinga. Silva (2009) realizou um estudo durante três anos com o banco de sementes de uma área de caatinga do estado de Pernambuco como objetivo de avaliar as influências das variações sazonal e anual da precipitação e das diferenças espaciais sobre a dinâmica do banco de sementes. Neste estudo foi constatado que 80% das plantas que germinaram do banco de

sementes eram herbáceas (Silva, 2009) e o levou ainda a estudar esses fatores na dinâmica de quatro espécies herbáceas.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.V.M.; ANDRADE, A.P.; SILVA D.S.; BRUNO, R.L.A.; GUEDES, D.S. Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de caatinga no Cariri Paraibano. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 22, n. 1, p.229-237, mar. 2009.

ARAÚJO, E. L.; MARTINS, F. R.; SANTOS, A.M. Establishment and death of two dry tropical forest woody species in dry and rainy seasons in northeastern Brazil. In: NOGUEIRA, R. J. M. C.; ARAÚJO, E. L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTE, U. M. T. (Eds.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE. 2005. p. 76-91.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; FERRAZ, E.M.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, S.I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru-PE. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p. 285-294, 2005.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, S.I.; FERRAZ, E.M.N. Herbáceas da caatinga de Pernambuco. In: TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. (orgs.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife, Editora Massagana, 2002. p. 183-205.

BEGON, M, HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BENEVIDES, D.S.; MARACAJA, P.B.; SIZENANDO FILHO, F.A.; GUERRA, A.M.N.M.; PEREIRA, T.F.C. Estudo da flora herbácea da caatinga no município de Caraúbas no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Verde**, Mossoró, v.2, n.1, p. 33-44, Jul. 2007.

Feitoza, M.O.M. **Diversidade e caracterização fitossociológica do componente herbáceo em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil**. 2004. 83 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2004.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M. R. V.; BOCAGE NETA, A. L. & FIGUEIREDO, M. A. 2002. Espécies endêmicas da caatinga. Pp.103-115. In: E.V.S.B. SAMPAIO; A.M. GIULIETTI; J. VIRGÍNIO & C.F.L. GAMARRAROJAS (eds.). **Vegetação e flora da caatinga**. Recife, APNE - CNIP. 2002. p. 103-118.

Knoop, W.T. e Walker, B.H. 1985. Interactions of woody and herbaceous vegetation in a southern African savana. **Journal of Ecology**. n. 73, p. 235-253, 1985.

LIMA, I.B. **Levantamento florístico da reserve particular de patrimônio natural Fazenda Almas, São José dos Cordeiro – PB**. 2004. 31 f. Monografia - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

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

PETERS, D. P. C. Plant species dominance at agrassland-shrubland ecotone: and individual-based gap dynamics model of herbaceous and species woody. **Ecological Modeling**, v.152, p. 5-32 jun. 2002.

PRADO, D. 2003. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M. E SILVA J.M.C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, 2003, p. 3-73.

RAPINI, A., QUEIROZ, L.P. & GIULIETTI, A.M. PPBio: The program of Research on Biodiversity in the Brazilian Semi-arid. In QUEIROZ, L.P., RAPINI, A. & GIULIETTI, A.M. (eds), **Towards Greater Knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity**. Brasília: Ministério de Ciências e Tecnologia, 2006. p. 27-31

Raunkiaer, C. The life forms of plants and statistical plant geography. **Clarendon Express**, Oxford, v.23, n.1, p.16-632, Feb. 1934.

REIS, A.M.S.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N.; MOURA, A.N. Inter-annual variations in the floristic and population structure of an herbaceous community of “caatinga” vegetation in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n.3, 2006.

SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRAROJAS, C.F.L. (eds.). **Vegetação e flora da caatinga**. Recife, APNE - CNIP. 2002.

SILVA, J.M.C., TABARELLI, M.; FONSECA, M.T., LINS, L. **Biodiversidade da Caatinga: Áreas prioritárias para conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

SILVA, K. A. Banco de sementes (lenhosas e herbáceas) e dinâmica de quatro populações herbáceas em uma área da caatinga em Pernambuco. 2009. 132 f (Tese de Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009

SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J. & BARBOSA, M. R. U. Pesquisa Botânica Nordeste: Progresso e Perspectivas. Recife: SSB/ Seção Regional de Pernambuco. 1996.

4. ARTIGO CIENTÍFICO

Dinâmica da Comunidade Herbácea em uma área de caatinga no Cariri Paraibano¹

LIGIA DE ALMEIDA FERNANDES VIEIRA², MARIA REGINA DE
VASCONCELLOS BARBOSA², BRAULIO AMEIDA SANTOS²

Resumo - Foi realizado um estudo fitossociológico a fim de determinar a composição e a estrutura da comunidade herbácea em uma área de caatinga, na RPPN Fazenda Almas (7°28'15''S e 36°52'51''W), nos municípios de São José dos Cordeiros e Sumé, no Cariri Paraibano. Realizou-se, durante dois anos, no período de Julho de 2010 a Junho de 2012 levantamento mensais em 12 parcelas de 1m². Todas as espécies presentes nas parcelas foram identificadas e seus indivíduos contados para cálculo dos parâmetros de densidade. Identificaram-se 45 espécies, distribuídas em 25 gêneros e 21 famílias. As famílias botânicas com maior riqueza de espécies foram: Malvaceae e Euphorbiaceae (5 espécies cada), seguidas por Asteraceae (4 espécies) e Fabacaceae (3 espécies). Boraginaceae, Orchidaceae e Rubiaceae foram representadas por 2 espécies cada e o restante das famílias foi representada por apenas 1 espécie. As densidades absolutas variaram entre o ano chuvoso e o ano seco, com valores entre 0.6 a 39 ind. por m² e 2,41 a 17.5 ind. por m² respectivamente. A correlação maior ocorreu entre n° de indivíduos e n° de espécies com o armazenamento de água no solo ($R^2 = 0,6049$ e $R^2 = 0,463$ respectivamente). Já a precipitação obteve pouca correlação com o n° de indivíduos ($R^2 = 0,188$) e com o n° de espécies ($R^2 = 0,271$). O teste de Mantel revelou que a composição florística é explicada parcialmente pela precipitação ($Rho = 0,236$; $p = 0,043$) e parcialmente pelo armazenamento ($Rho = 0,193$; $p = 0,016$).

Palavras-chave: Caatinga, Fitossociologia, plantas herbáceas, precipitação, armazenamento de água no solo

*Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em.....; aceito em.....

Trabalho de monografia de conclusão de curso em Ciências Biológicas do primeiro autor

² Departamento de Sistemática e Ecologia, UFPB, João Pessoa, PB, ligiafernandesvieira@hotmail.com

DYNAMICS OF HERBACEOUS COMMUNITY IN CAATINGA AREA IN PARAIBA
CARIRI

ABSTRACT- A phytosociological study was conducted to determine the composition and structure of the herbaceous community in an caatinga area in RPPN Fazenda Almas (7°28'15"S and 36°52'51"W) in the municipalities of São José dos Cordeiros and Sumé in Paraíba's Cariri. Was held for two years in the period July 2010 to June 2012 survey in 12 monthly installments of 1m². All species in the plots were identified and their individuals were counted for calculating the density parameters. We identified 45 species distributed in 25 genera and 21 families. The plant families with the highest species richness were: Malvaceae and Euphorbiaceae (5 species each), followed by Asteraceae (4 species) and Fabacaceae (3 species). Boraginaceae, Orchidaceae and Rubiaceae were represented by two species each and the remaining families were represented by only one species. The absolute densities varied between the rainy and the dry year, ranging from 0.6 to 39 ind. per m² and 2.41 to 17.5 ind. per m² respectively. The highest correlation was found between number of individuals and number of species with the water storage in the soil ($R^2 = 0.6049$ and 0.463 respectively). On the other hand precipitation received little correlation to number of individuals ($R^2 = 0.188$) and to number of species ($R^2 = 0.271$). The Mantel test revealed that the floristic composition is partly explained by precipitation ($Rho = 0.236$, $p = 0.043$) and partly by storing ($Rho = 0.193$, $p = 0.016$).

Keywords: Caatinga, Phytosociology, Herbaceous Plants, Precipitacion, Water storage in soil

4.1 Introdução

O bioma Caatinga abrange cerca de 735.000 Km² e estende-se de 2°54'S a 17°21'S, correspondendo basicamente à região semiárida brasileira (Prado, 2003). A média pluviométrica anual na Caatinga varia de 240 a 1.500 mm, com 50% da região recebendo menos que 750 mm e em algumas áreas centrais menos que 500 mm (Sampaio, 1996). A maior parte da precipitação (50-70%) concentra-se em três meses consecutivos, contudo, é a ausência de chuvas, determinando a estação seca, o que caracteriza a região (Araújo et al., 2007). Floração, frutificação e germinação de plântulas na Caatinga ocorrem com maior intensidade no período chuvoso (Machado et al., 1997, Araújo; Ferraz 2003).

Espécies de ecossistemas áridos e semiáridos coexistem numa dinâmica de flutuação determinada pela quantidade do recurso água ofertado no ano. Em anos de abundância do recurso, algumas espécies são favorecidas em detrimento de outras; em anos de menor pluviosidade, espécies menos exigentes são favorecidas (Chesson et al., 2004). Tal dinâmica é mantida graças à capacidade de regeneração das populações após um período de menor densidade (Snyder; Chesson, 2004) e a regeneração, por sua vez, está intimamente relacionada ao banco de sementes (Harper, 1977).

Pouco se sabe sobre a heterogeneidade da composição florística e sobre a estrutura das populações do componente herbáceo da caatinga, porque o número de estudos sobre este componente é ainda baixo (Araújo Filho et al., 1996). Entretanto, sabe-se que a flora herbácea é mais diversa que a flora lenhosa (Silva et al., 2009), e que a diversidade e cobertura que as ervas oferecem ao solo apresentam-se sensíveis as variações no tempo e no espaço, e também influenciam a dinâmica da vegetação lenhosa (Araújo, 1998). Estudos comprovam a influência da sazonalidade na dinâmica da comunidade herbácea da caatinga (Silva et al., 2009), e há registro de variações climáticas sazonais entre anos nos diferentes habitats ocupados por esta vegetação, devendo ser este o estrato que melhor reflete os impactos das mudanças climáticas regionais. Contudo, na época seca poucos estudos foram realizados nesta vegetação por causa da maioria das espécies serem anuais. Na pesquisa bibliográfica 2 trabalhos merecem destaque por analisarem a influência da sazonalidade na comunidade herbácea. Reis et al. (2006) realizou 2 coletas interanuais dirigidas a descrever e comparar a influência da variação climática anual na estrutura das populações herbáceas no bioma Caatinga, contudo até então não temos um estudo da comunidade herbácea no período seco. Finalmente Silva (2013) realizou um estudo

durante 3 anos com o banco de sementes de uma área de caatinga do estado de Pernambuco com o objetivo de avaliar as influências das variações sazonal e anual da precipitação e das diferenças espaciais sobre a dinâmica do banco de sementes. Neste estudo foi constatado que 80% das plantas que germinaram do banco de sementes eram herbáceas.

Desta maneira, este trabalho tem como objetivo analisar como a umidade presente no ambiente influencia a comunidade herbácea ao longo do tempo e entre as estações seca e chuvosa. Espera-se uma relação positiva entre a diversidade e a quantidade de água, e espera-se responder as seguintes perguntas: Qual fator influencia mais, a precipitação ou o armazenamento de água no solo. Quais populações se estabelecem com menor quantidade de água? E quais se estabelecem com maior quantidade de água?

4.2 Metodologia

O presente trabalho desenvolveu-se na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Almas (7°28'15''S e 36°52'51''W). A RPPN, com uma extensão de 3.505 hectares, localiza-se, predominantemente, no município São José dos Cordeiros com uma pequena parte no município de Sumé, no Cariri Paraibano (Apêndice 1). De acordo com Veloso et al. (2002), a RPPN Fazenda Almas está localizada no limite da ecorregião da Borborema com a Depressão Sertaneja Setentrional e é a área mais preservada de todo o Cariri Paraibano. A vegetação local varia entre uma caatinga arbórea densa e uma caatinga arbórea mais aberta, entremeada de lajedos com uma flora característica (Barbosa et al., 2007). O clima é sazonal com chuvas ocorrendo geralmente durante 3 meses, sendo o resto do ano seco.

Levantou-se a flora herbácea presente em 12 parcelas de 1m² no período compreendido entre Julho de 2010 a Junho de 2012. As parcelas foram distribuídas por sorteio em subparcelas de 100 x 100m, num grid de 1 km. Todas as espécies herbáceas presentes nas parcelas foram identificadas e seus indivíduos contados para cálculo de densidade, abundância e riqueza. As coordenadas GPS de cada parcela encontram-se na tabela 1. Foi considerada como erva toda planta de porte inferior a 1m de altura e caule verde, com baixo teor de lignificação. Espécies de briófitas, ocorrentes no estrato herbáceo, tiveram presença registrada, mas não foram quantificadas.

O material coletado foi processado, de acordo com as técnicas habituais em taxonomia vegetal, no Laboratório de Taxonomia de Angiospermas, no Departamento de Sistemática e Ecologia (DSE) da Universidade Federal da Paraíba, onde foi prensado e seco em

estufa. Após esse processo, o material herborizado foi depositado no Herbário Lauro Pires Xavier (JPB). A identificação do material foi realizada com o auxílio de chaves analíticas, consulta a bibliografia especializada e ainda através de comparações com o material previamente identificado por especialistas.

O processamento dos dados ocorreu no ambiente Excel e o software Primer. No Excel foram construídos gráficos de dispersão e estabeleceu-se correlações entre o número de indivíduos e o número de espécies com a precipitação e o armazenamento de água no solo. Também foram construídas matrizes triangulares para serem utilizadas no teste de mantel, que basicamente avalia a correlação entre duas matrizes, neste caso uma de distância florística e outra de distância de precipitação/armazenamento.

Os dados pluviométricos foram obtidos no sítio do Programa de Monitoramento Climático em tempo real da região Nordeste (Proclima), gerido pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

TABELA 1-Coordenadas GPS das parcelas na RPPN Fazenda Almas

Parcela	Latitude	Longitude	Parcela	Latitude	Longitude
1	07°07'31''	34°51'19''	7	07°28'34''	36°53'29''
2	07°28'33''	36°53'41''	8	07°28'36''	36°53'35''
3	07°28'39''	36°53'27''	9	07°28'56''	36°53'26''
4	07°28'40''	36°53'30''	10	07°28'51''	36°53'27''
5	07°28'29''	36°53'30''	11	07°28'45''	36°53'29''
6	07°28'41''	36°53'32''	12	07°28'46''	36°53'31''

4.3 Resultados e Discussão

A flora herbácea foi representada por 45 espécies distribuídas em 29 gêneros e 21 famílias (Tab.2). Esta riqueza está dentro da média encontrada nos trabalhos sobre a flora herbácea da caatinga (Andrade, 2009; Araújo, 2005; Benevides, 2007). Deste total, 93% das espécies foram coletadas no 1º ano e 53 % das espécies foram coletadas no 2º ano. Cerca de 50% das espécies foram observadas em ambos os anos estudados. Vale ressaltar, porém, que as espécies *Delilia biflora* (L.) Kuntze e *Borreria scabioides* Cham. & Schldl. foram encontradas apenas no 2º

ano de estudos. Cerca de 5% das espécies são trepadeiras. As famílias botânicas com maior riqueza de espécies foram:

25

Malvaceae (5 espécies), seguida por Asteraceae e Euphorbiaceae (4 espécies cada), Fabacaceae e Rubiaceae (3 espécies cada). Boraginaceae e Orchidaceae foram representadas por 2 espécies cada e o restante das famílias foi representada por apenas 1 espécie. Em outros estudos as famílias Malvaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae já foram apontadas como as que apresentam maior riqueza de espécies (Silva, 2009; Andrade, 2009)

Tabela 2- Lista das espécies encontradas no levantamento do estrato herbáceo na RPPN Fazenda Almas, com seus respectivos vouchers. LFV= Lígia Fernandes Vieira

Família/Espécie	Voucher
Amaryllidaceae	
Amaryllidaceae 1	LFV 73
Amaranthaceae	
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	LFV 114
Apocynaceae	
<i>Ditassa</i> sp	LFV 119
Asteraceae	
<i>Bidens</i> sp	LFV 68
<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	LFV 79
<i>Stilpnopappus pratensis</i> Mart. ex DC.	LFV 106
Asteraceae 1	LFV 116
Boraginaceae	
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	LFV 61
Bromeliaceae	
<i>Neoglasiovia variegata</i> (Arruda) Mez	LFV 84
Cactaceae	
<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	LFV 121
Commelinaceae	
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	LFV 86
Euphorbiaceae	
<i>Acalypha multicaulis</i> Müll.Arg.	LFV 115

<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	LFV 113
<i>Euphorbia chamaeclada</i> Ule	LFV 97
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	LFV 78
Leguminosae	
<i>Centrosema</i> sp.	LFV 64
<i>Desmodium glabrum</i> (Mill.) DC.	LFV 71
<i>Galactia</i> sp.	LFV 118
Lythraceae	
<i>Cuphea</i> sp.	LFV 94
Malvaceae	
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	LFV 119
<i>Herissantia tiubae</i> (K.Schum.) Brizicky	LFV 110
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	LFV 101
<i>Sida angustissima</i> A.St.-Hil.	LFV 69
<i>Waltheria bracteosa</i> A.St.-Hil. & Naudin	LFV 111
Orchidaceae	
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	LFV 82
Orchidaceae 1	LFV 90
Oxalidaceae	
<i>Oxalis divaricata</i> Mart. Ex Zucc.	LFV 107
Phyllanthaceae	
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	LFV 87
Poaceae	
Poaceae 1	LFV 65
Rubiaceae	
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schltldl.	LFV 120
<i>Diodella apiculata</i> (Willd. Ex Roem. & Schult.) Delprete	LFV 104
<i>Gonzalagunia</i> sp.	LFV 66
Sapindaceae	
<i>Cardiospermum corindum</i> L.	LFV 91
Scrophulariaceae	
<i>Angelonia</i> sp	LFV 105
Selaginellaceae	

<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring	LFV 85
Verbenaceae	
Verbenaceae 1	LFV 63
Indeterminadas	
Indeterminada 1	LFV 70
Indeterminada 2	LFV 74
Indeterminada 3	LFV 75
Indeterminada 4	LFV 88
Indeterminada 5	LFV 89
Indeterminada 6	LFV 98

Durante o período de estudo o total pluviométrico anual foi 996,4 mm em 2010-2011(Fig. 1) e 191,74 mm em 2011-2012 (Fig. 2) (PROCLIMA). O segundo ano estudado foi bem mais seco que o primeiro, e isso refletiu nas densidades absolutas mensais da comunidade herbácea

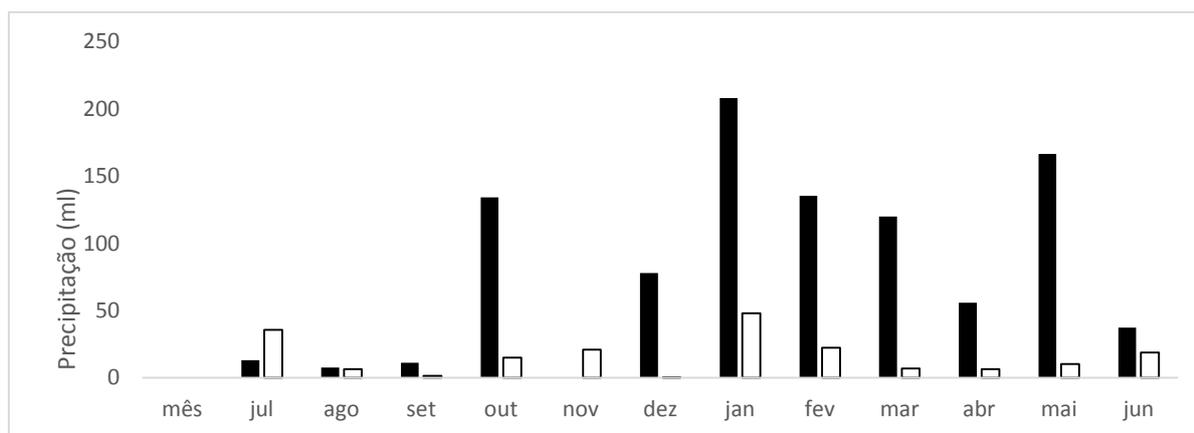


Figura 1 - Precipitação ocorrida nos períodos de julho de 2010 a junho de 2011 (preto) e de julho de 2011 a junho de 2012 (branco) no município de Sumé, PB

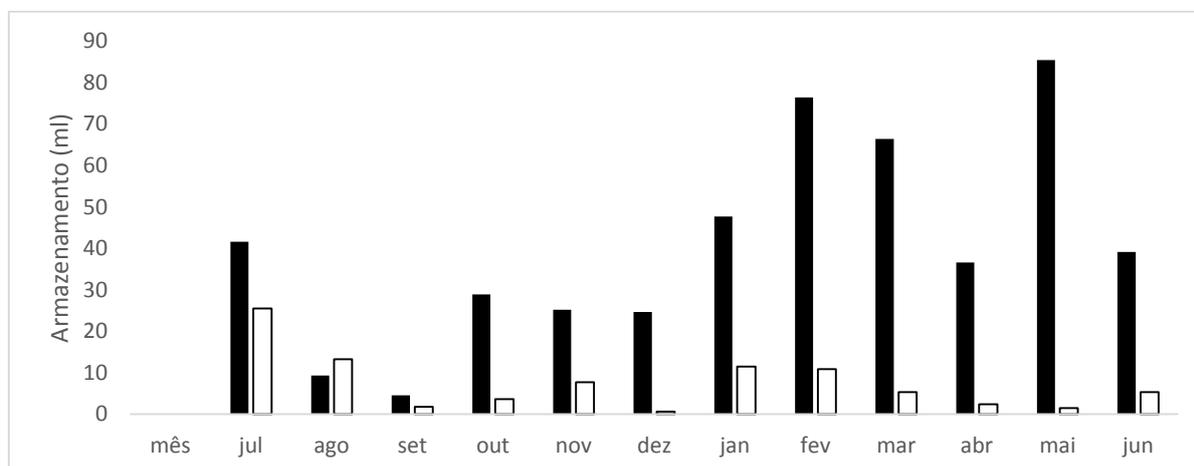


Figura 2 – Armazenamento de água no solo referente aos períodos de julho de 2010 a junho de 2011 (preto) e de julho de 2011 a junho de 2012 (branco)

O total de indivíduos amostrados variou entre os meses e entre as parcelas. No ano chuvoso (2010-2011) o número de indivíduos nas parcelas variou de 8 (set./2010) a 472 (mar./2011) indivíduos nos 12 m²; e no ano seco (2011-2012) o número total de indivíduos contabilizados variou de 29 (mai./2012) e 271(abr./2012) indivíduos nos 12 m². Estes valores nos permitem estimar a densidade local de indivíduos nos meses de estudo: 0,6 a 39 ind. por m² e 2,41 a 17,5 ind. por m² no ano chuvoso e no ano seco respectivamente (Fig.3). Esta densidade no período chuvoso está aquém da a estimativa de 30,0 a 161,3 ind. por m² de outras comunidades herbáceas da Caatinga (Reis et al., 2006; Feitoza, 2004; Silva; 2009; Araújo et al., 2005). Nós atribuímos esse desfalque a baixa quantidade de parcelas totalizando uma área amostral inferior aquelas dos estudos citados.

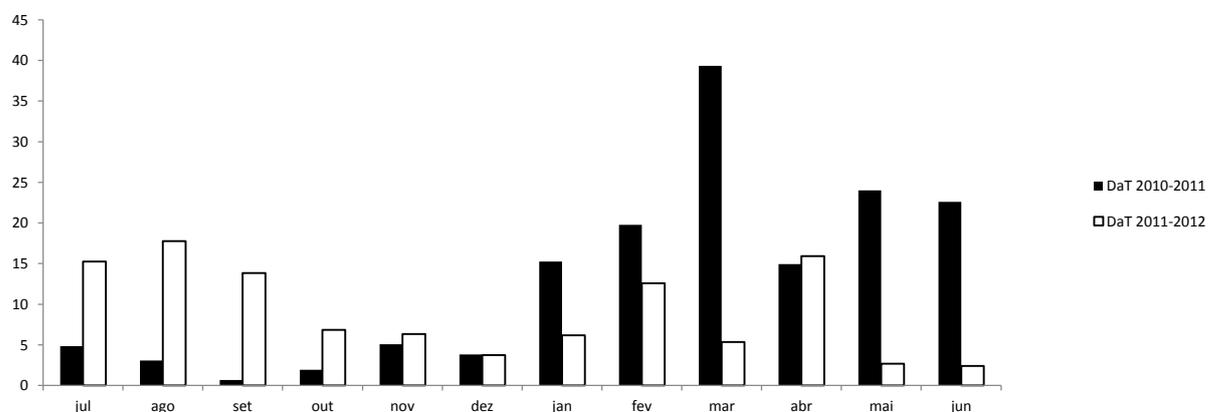


Figura 3. Densidades Absolutas Total mensal do período estudado

A abundância de indivíduos e de espécies variou ao longo do tempo, como também no gradiente precipitação e armazenamento.

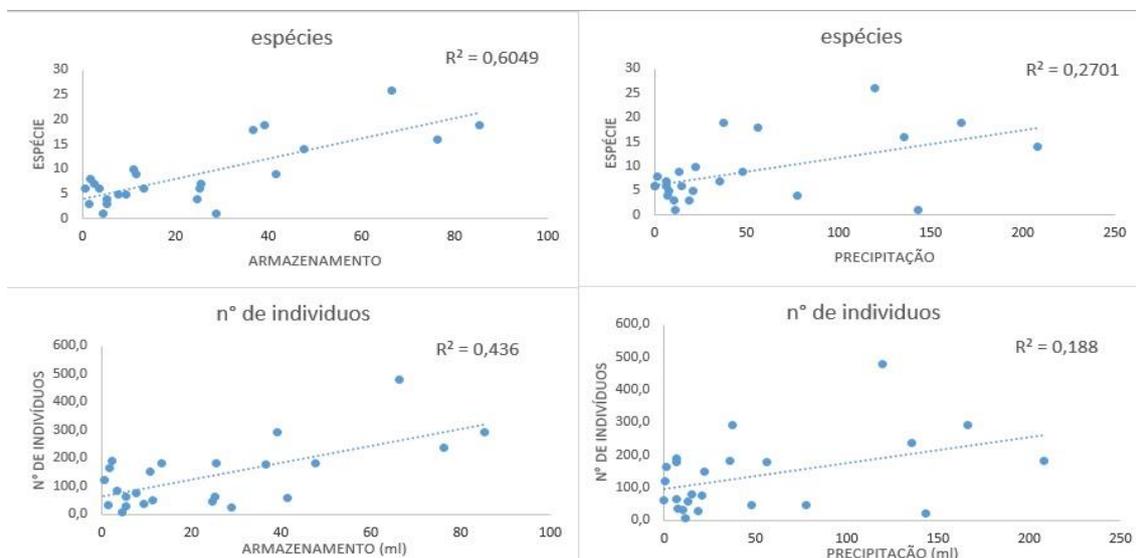


Figura 4. Correlações entre o número de indivíduos e o número de espécies com a precipitação e o armazenamento de água no solo.

A correlação maior ocorreu entre n° de indivíduos e n° de espécies com o armazenamento de água no solo ($R^2 = 0,6049$ e $R^2 = 0,463$ respectivamente). Já a precipitação obteve pouca correlação como n° de indivíduos ($R^2 = 0,188$) e com o n° de espécies ($R^2 = 0,271$) (Fig. 4).

Muitos estudos relacionam o aumento da densidade de plantas herbáceas com o concomitante aumento da pluviosidade na caatinga, entretanto, nossos resultados mostram que espécies e indivíduos dependem mais do armazenamento de água no solo que propriamente da precipitação para estabelecer uma comunidade.

O teste de Mantel revelou que a composição florística é explicada parcialmente pela precipitação ($Rho = 0,236$; $p = 0,043$) e parcialmente pelo armazenamento de água no solo ($Rho = 0,193$; $p = 0,016$). A variação na composição florística teve pouca relação com esses fatores, sugerindo que do ponto de vista florístico o fator sazonalidade não seja um parâmetro preditor de tanta influência. Essa questão inclusive já levou Araújo & Ferraz (2003) e Reis et al. (2006) indicarem a existência de dois grupos florísticos na caatinga: 1) flora transitória, representada pelas espécies que não ocorrem todos os anos na vegetação; e 2) flora permanente,

representada pelas espécies que não desaparecem em função da redução dos totais pluviométricos entre anos.

O micro-habitat também pode ser um fator determinante quando analisamos a variação espacial (Araújo, 2005), entretanto, são necessários mais estudos incluindo outras variáveis ambientais para poder inferir melhor que fatores são estes que podem interferir na distribuição dos indivíduos no tempo.

4.5 Conclusões

A flora herbácea da RPPN Fazenda Almas apresenta um número bastante expressivo de espécies, é bastante diversa e apresenta uma variedade interanual.

A sazonalidade climática é fator determinante na dinâmica da comunidade herbácea presente na RPPN fazenda almas, porém ainda não é possível indicar o limite da influência de totais pluviométricos sobre a conservação e manutenção da diversidade em ambientes secos.

A pluviosidade não é o único fator que explica a dinâmica da comunidade herbácea. Este estudo mostrou por exemplo que a comunidade herbácea tem uma relação mais íntima com o armazenamento de água no solo. A variação na composição florística teve pouca relação com esses fatores, devendo se melhor estudada e relacionada a outros fatores.

4.6 Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida. A administração da RPPN Fazenda Almas pelo auxílio promovido durante a pesquisa.

4.7 Referências

ANDRADE, M.V.M.; ANDRADE, A.P.; SILVA D.S.; BRUNO, R.L.A.; GUEDES, D.S. Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de caatinga no Cariri Paraibano. Revista Caatinga, Mossoró, v. 22, n. 1, p.229-237, mar. 2009.

ARAÚJO, E.L.; CASTRO, C.C.; ALBUQUERQUE, U.P. Dynamics of Brazilian Caatinga – A review concerning the plants, environment and people. **Functional Ecology and communities** v.1, 15-28. 2007.

ARAÚJO, E.L. & FERRAZ, E.M.N. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento. In: CLAUDINO-SALES, V. (org.) **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Expressão Gráfica, Fortaleza, p.115-128, 2003.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; FERRAZ, E.M.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, S.I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru-PE. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p. 285-294, 2005.

BENEVIDES, D.S.; MARACAJA, P.B.; SIZENANDO FILHO, F.A.; GUERRA, A.M.N.M.; PEREIRA, T.F.C. Estudo da flora herbácea da caatinga no município de

Caraubas no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Verde**, Mossoró, v.2, n.1, p. 33-44, Jul. 2007.

CHESSON, P.; GEBAUER, R.L.E.; SCHWINNING, S.; HUNTLY, N.; WIEGAND, K.; ERNEST, S.K. M.; SHER, A.; NOVOPLANSKY, A.; WELTZIN, J.F. Resource pulses, species interactions and diversity maintenance in arid and semi-arid environments. **Oecologia**, v.66, p. 141-343. 2004.

FEITOZA, M.O.M. **Diversidade e caracterização fitossociológica do componente herbáceo em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil**. 2004. 83 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2004.

HARPER, J.L. 1977. Population Biology of Plant. Academic Press. 892p.

MACHADO, I.S., SANTOS, L.M. & SAMPAIO, E.V.S.B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, northeastern Brazil. **Biotropica**, v.29, p. 57-68, 1997.

PRADO, D. 2003. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M. E SILVA J.M.C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, p. 3-73, 2003.

Proclima Programa de Monitoramento Climático em tempo real da região Nordeste. SUDENE < <http://www6.cptec.inpe.br/proclima/maps.shtml> >. Acesso em: 20 de julho de 2012.

REIS, A.M.S; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N.; MOURA, A.N. Inter-annual variations in the floristic and population structure of an herbaceous community of “caatinga” vegetation in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n.3, 2006.

SILVA, K. A. **Banco de sementes (lenhosas e herbáceas) e dinâmica de quatro populações herbáceas em uma área da caatinga em Pernambuco**. 2009. 132 f (Tese de Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009

SILVA, K.A. ; SANTOS, J.M.F.F. ; SANTOS, D.M. ; FERRAZ, E.M.N. ; ARAÚJO, E.L. Spatial variation in the structure and composition of the herbaceous community in a semiarid region of northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, vol.73, p.135-148 Feb. 2013.

SANTOS, J. ; SANTOS, D. ; LOPES, C. ; SILVA, K. ; SAMPAIO, E. ; ARAÚJO, E. Natural regeneration of the herbaceous community in a semiarid region in Northeastern Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, vol. 185, p.8287-8302, 2013.

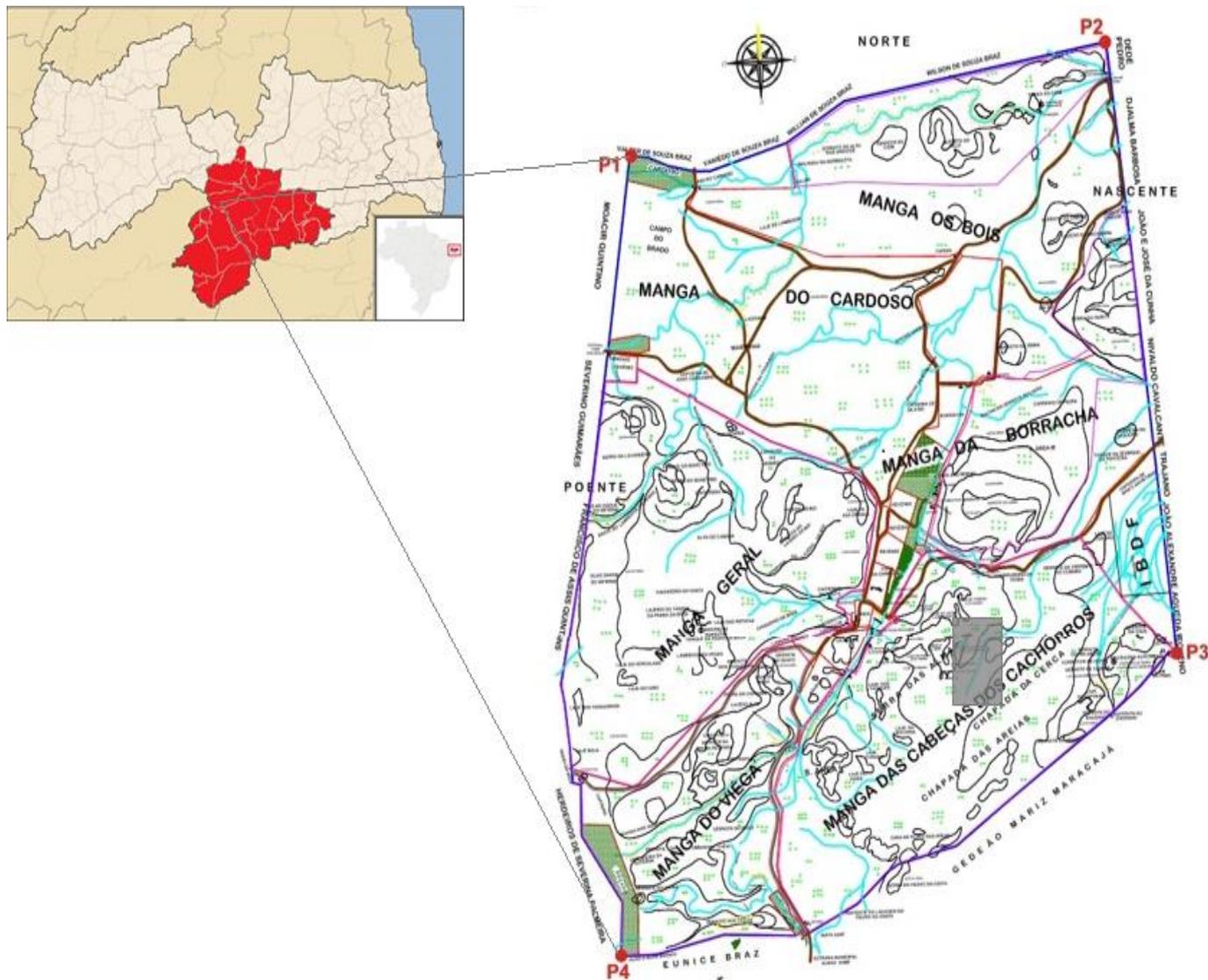
SNYDER, E.R. & CHESSON P. How The Spatial Scale of Dispersal, Competition and Environmental Heterogeneity Interact to Affect Coexistence. **The American Naturalist** v: 164, p. 663-650, 2004.

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C. Ecorregiões: Propostas para o bioma Caatinga. PNE- Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, p. 76, 2002.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de regeneração da flora herbácea precisam ser descritos e monitorados por um longo período de tempo para chegar a conclusões mais sólidas. Entretanto, os recentes estudos estão analisando as nuances da dinâmica da comunidade herbácea e preenchendo pouco a pouco as diversas lacunas do conhecimento sobre este tema.

Apêndice 1- Figura de Localização da RPPN Fazenda Almas. Retângulo cinza indica a localização do grid de 1 Km. Não está Georeferenciado



ANEXO 7.1 - Normas para publicação na Revista Caatinga

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

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.