



PLANTAS HERBÁCEAS OCORREM DE FORMA ASSOCIADAS NA VEGETAÇÃO DA CAATINGA?

V.F. Pereira

K. A. Silva^{1,2}; E.N. Lima^{1,2}; J.R. Andrade¹; R.M.M. Pimentel¹; E.M.N. Ferraz^{2,3}; E.L. Araújo^{1,2}

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos. CEP 52171 - 900. Recife - PE; 2. Programa de Pós - Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Avenida Professor Luiz Freire, 500, 50740 - 540 Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil.Fone: 81 33206308-elcida@db.ufrpe.br

INTRODUÇÃO

Interações plantas - plantas são registradas na história de vida de algumas espécies de ambientes tropicais úmidos e secos (Fuller 1999; Badano *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2008a). Estudo sobre associações entre espécies lenhosas em uma área de floresta seca no centro do Chile aponta que existe um predomínio de interações negativas devido à elevada competição por luz e água (Badano *et al.*, 2005). Já em florestas de savana na África, existem interações positivas entre plantas lenhosas e herbáceas, pois os microhabitats abaixo das árvores são mais úmidos e ricos em nutrientes do que microhabitats abertos, o que favorece a maior ocorrência de ervas no primeiro (Fuller 1999). No entanto, estudos sobre associações do tipo erva - erva, em florestas secas, praticamente inexistentes (Silva *et al.*, 2008a; Pereira *et al.*, 2008).

No Brasil, a caatinga é um exemplo de floresta seca (5 a 7 meses sem chuva) que predomina na maior parte da região nordeste, correspondendo a 11% do território nacional. Estudos qualitativos apontam que as herbáceas representam uma parcela significativa da fitodiversidade da caatinga (Araújo *et al.*, 2002; Araújo *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2009) e, possivelmente atuam no ecossistema como um grupo facilitador de processos ecológicos necessários à manutenção da biodiversidade deste ambiente (Araújo & Ferraz 2003; Feitoza *et al.*, 2008). A germinação e o estabelecimento das ervas na caatinga concentram - se na estação chuvosa (Andrade *et al.*, 2007; Araújo *et al.*, 2007) e algumas ervas podem ser favorecidas pela presença de outras. De acordo com Araújo *et al.*, (2005) a presença de briófitos sobre substratos rochosos cria situações favoráveis e positivas ao crescimento de *Pilea hyallina* e *Cyperus uncinulatus*. A camada de briófitos permite a retenção de água e nutrientes que são utilizados pelos indivíduos destas espécies. Locais rochosos desnudos não permitem o estabelecimento de indivíduos das mencionadas espécies.

Devido às evidências já registradas (Araújo *et al.*, 2005; Pereira *et al.*, 2008), espera - se que interações biológicas

erva - erva, se presentes, possam influenciar a diversidade local e a probabilidade de sobrevivência das plantas. Assim, objetivou - se neste estudo foi realizar um levantamento florístico do componente herbáceo da caatinga instalado em trechos ciliar, plano e rochoso em Caruaru - PE, visando avaliar a ocorrência de interações erva - erva; identificar interações positivas, negativas e nulas e discutir as possíveis implicações das mesmas para o funcionamento do ecossistema.

OBJETIVOS

Assim, objetivou - se neste estudo foi realizar um levantamento florístico do componente herbáceo da caatinga instalado em trechos ciliar, plano e rochoso em Caruaru - PE, visando avaliar a ocorrência de interações erva - erva; identificar interações positivas, negativas e nulas e discutir as possíveis implicações das mesmas para o funcionamento do ecossistema.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo - O estudo foi realizado numa área de caatinga na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA (8o14'S e 35o55'W, 537 m de altitude), município de Caruaru, Pernambuco, Brasil. O clima é estacional, com precipitação média anual de 694 mm e temperatura média de 22,7o C. O solo é classificado como Podzólico Amarelo tb eutrófico, abrupto, A moderado, textura franco - arenosa. A área é drenada pelo Riacho Olaria e o fluxo da água no riacho é mais forte na estação chuvosa e não há registros de ocorrer inundações em nenhuma época do ano (Reis *et al.*, 2006).

A vegetação da área estudada apresenta elevada riqueza em Leguminosae e Euphorbiaceae e é classificada como floresta tropical seca, chamada localmente de caatinga de agreste

(Araújo *et al.*, 2005). A caatinga de agreste é considerada mais chuvosa, quando comparada às caatingas de sertão (Araújo *et al.*, 2007). A área apresenta heterogeneidade espacial com microhabitats ciliar, plano e rochoso conforme descrito por Araújo *et al.*, (2005) e Reis *et al.*, (2006). O primeiro microhabitat, denominado ciliar, correspondeu à faixa de terreno com inclinação suave às margens do riacho Olaria, sem considerar a parte do leito onde corre água na época de mais chuva. A faixa do terreno ciliar amostrado não sofreu inundações em nenhuma época do ano. O segundo microhabitat, denominado plano, correspondeu aos terrenos razoavelmente planos que se seguiam a esta faixa ciliar, não ultrapassando 150 m de distância das margens. O terceiro microhabitat, denominado rochoso, correspondeu a locais com afloramentos rochosos que ocorriam como manchas distintas dentro do plano.

Amostragem - Em uma área de 1 ha, contendo microhabitats (ou microsítios) ciliar, plano e rochoso, aleatoriamente foram estabelecidas 35 parcelas de 1 x 1 m, em cada um dos microhabitats, perfazendo um total de 105 m². No microhabitat plano, as parcelas foram estabelecidas tomando o cuidado de manter uma distância mínima de 1 m das bordas das manchas rochosas. No microhabitat rochoso, cada parcela correspondeu a uma mancha rochosa distinta, exceto em poucos casos de manchas maiores nos quais duas parcelas foram instaladas em uma única mancha.

No interior das parcelas, todas as herbáceas foram registradas e marcadas para coleta de material florido. Foi considerada como erva toda a planta com caule verde e com ausência ou baixo nível de lignificação. As ervas amostradas tiveram em geral menos de 1m de altura, excetuando - se o caso das ervas trepadeiras. Foi considerado como indivíduo todo eixo aéreo que, ao nível do solo, não apresentava conexão com outro. Desta forma, inicialmente, algumas plântulas de espécies arbóreas e arbustivas foram contadas e coletadas, mas após correta identificação taxonômica, estas foram eliminadas durante a análise numérica dos dados. Durante a amostragem, o porte da erva foi anotado. Espécies de ervas que ocorriam nas proximidades das parcelas de cada microhabitat foram registradas como observadas. Foram realizadas caminhadas no interior da área do estudo para verificar se as espécies registradas para um determinado microhabitat também ocorriam em um outro tipo de microhabitat, visando evitar indicação errônea das espécies como de ocorrência restrita a uma determinada condição de microsítio. Espécies de briófitos e pteridófitos, ocorrentes no estrato herbáceo, tiveram presença registrada, mas não foram quantificadas.

Material reprodutivo de todas as espécies, presentes no interior das parcelas ou nas proximidades destas, foi coletado e processado para identificação taxonômica, segundo técnicas usuais de preparação, secagem e montagem de exsicatas. Mensalmente, foram realizadas novas excursões à área de estudo para coleta de material reprodutivo das espécies que não estavam floridas no momento da primeira amostragem. Durante as coletas, ramos floridos das espécies com flores diminutas foram acondicionados em vidraria, contendo FAA ou álcool 70%, visando permitir melhor análise dos caracteres florais para a identificação. Espécies ocorrentes em apenas um dos microhabitats foram classificadas como ex-

clusivas do mesmo, desde que não tivesse sido observada em outro trecho da área de estudo, mesmo que afastado das parcelas amostradas.

Análise dos dados - A identificação taxonômica foi realizada por comparações de exsicatas depositadas nos herbários Dárdano de Andrade - Lima - IPA e Prof. Vasconcelos Sobrinho - PEUFR, e com o auxílio de chaves taxonômicas e de literatura específica. Para espécies com identificação problemática ou duvidosa, o material foi enviado para especialistas. A abreviação das autorias das espécies foi feita utilizando - se a obra de Brummit & Powell (1992).

No programa Excel foram construídas matrizes, com o indicativo de ocorrência da espécie por parcela, considerando apenas as espécies que ocorrem em dez parcelas em pelo menos um dos microhabitats. A partir desta matriz de frequência preparou - se uma nova matriz de combinação binária de ocorrência de espécie por microhabitat e no conjunto destes, para cálculo do Coeficiente de associação de espécies proposto por Cole, segundo fórmula disponibilizada em Whittaker (1975), considerando uma probabilidade de significância a 5%. A partir desta análise foram indicadas as espécies que apresentaram associação positiva, negativa ou nula em cada microhabitat do extrato herbáceo da caatinga. Associações ou correlações positivas implicam que as espécies tendem ocorrerem juntas por manter alguma relação de dependência ou simplesmente por responderem de forma semelhante às escalas de variações das condições ambientais dentro da comunidade. Associações negativas implicam que as espécies podem ocorrer separadas devido à exclusão competitiva ou podem estar respondendo de forma diferente às variações nas condições ambiental da comunidade. Associações nulas implicam que as espécies se distribuem de forma independente uma da outra. A intensidade da associação pode variar e, geralmente, fortes correlações são mais raras nas comunidades. Quanto mais perto do valor zero mais fraca é a intensidade da associação e quanto mais perto do 1, mais forte é a associação. As associações foram consideradas: de intensidade fraca quando o valor do coeficiente fosse maior que zero e menor que 30%; de intensidade mediana quando os valores fossem maiores que 30% e menores que 70% e de intensidade forte quando os valores fossem maiores que 70%.

RESULTADOS

A flora herbácea esteve representada por 62 espécies, das quais 53 fizeram - se presentes nos 105 m² amostrados. Isoladamente, os números de espécies (amostradas e observadas) nos microhabitats rochoso, plano e ciliar, foram de 51, 35 e 36, respectivamente. A representatividade florística nos 35 m² amostrados em cada microhabitat foi cerca de 76%(n = 39), 80%(n =28) e 72%(n = 26) nos microhabitats rochoso, plano e ciliar, respectivamente. A riqueza de espécie registrada foi similar à encontrada por Araújo *et al.*, (2005) e Reis *et al.*, (2006), que desenvolveram estudos na mesma área desta pesquisa, e inferior à registrada por Feitoza *et al.*, (2008) e Silva *et al.*, (2009) em áreas de caatinga mais seca, consideradas hiperxerófila.

As espécies *Alocasia cf. plumbea*, *Apodanthera glaziovii*, *Calisa repens*, *Commelina obliqua*, *Dalechampia scandens*,

Delilia biflora, *Dioscorea coronata*, *Dioscorea polygonoides*, *Heliotropium angiospermum*, *Hippeastrum* sp., *Panicum trichoide*, *Panicum venezuellae*, *Pilea hyalina*, *Pseudabutilion spicatum* e *Ruellia bahiensis* foram as únicas que ocorreram nos três microhabitats, apesar de apresentarem diferenças na frequência de ocorrência entre os mesmos. Mesmo assim, foi observado que *A. plumbea* e *D. polygonoides* apresentavam uma melhor distribuição no microhabitat ciliar; *C. obliqua*, *D. biflora*, *D. coronata* e *P. spicatum* apresentavam distribuição semelhante entre os microhabitats plano e rochoso; *G. vaga* apresentava melhor distribuição no plano e *P. hyalina* tinha distribuição semelhante entre os microhabitats rochoso e ciliar. As espécies amostradas exclusivamente em um dos microhabitats foram *Alternanthera brasiliana*, *Caetocalyx longiflora*, *Malvas-trum scabrum* e *Ruellia asperula* no plano; *Corchorus hirtus*, *Portulaca oleracea*, *Selaginella sulcata*, *Tragia* sp. e *Tragia volubilis* no rochoso; e, *Petalostelma* sp., *Dorstenia asaroides* e *Psderanthemum* sp. no ciliar, característica já registrada por Araújo *et al.*, (2005) e Reis *et al.*, (2006).

O fato de determinadas espécies exibir distribuição similar em determinados microhabitats sugere a possibilidade de sua distribuição ocorrer de forma correlacionada. Analisando - se a existência de associação na distribuição das ervas, presentes em mais de 10 parcelas amostradas, constatou - se que poucas ervas apresentaram associações significativas e a maioria se associou negativamente. Das 136 combinações entre espécies testadas apenas 18% apresentaram associações significativas. Nenhuma associação foi totalmente nula, mas a intensidade de todas as associações negativas foi fraca. Associações de intensidade medianas e fortes foram mais frequentes quando positivas.

De acordo com Whittaker (1975) o padrão de distribuição de uma espécie em uma determinada área pode ser afetado pela distância de dispersão alcançada em relação à planta mãe, pelas diferenças nas condições ambientais para o estabelecimento da planta e pela ocorrência de inter - relações ou associações entre espécies na área. Tais associações podem ser positivas, negativas ou nulas. Associações ou correlações positivas implicam que as espécies tendem a ocorrerem juntas por manter alguma relação de dependência ou simplesmente por responderem de forma semelhante às escalas de variações das condições ambientais dentro da comunidade. Associações negativas implicam que as espécies podem ocorrer separadas devido à exclusão competitiva ou podem estar respondendo de forma diferente às variações nas condições ambiental da comunidade. Associações nulas implicam que as espécies se distribuem de forma independente uma da outra.

A intensidade da associação pode variar e, geralmente, fortes correlações são mais raras nas comunidades. Quanto mais perto do valor zero mais fraca é a intensidade da associação e quanto mais perto do 1, mais forte é a associação. Na área estudada, associação positiva forte só foi observada entre as duas espécies do gênero *Anthurium*. Ambas são geófitas com ocorrência mais frequentes no micrositio ciliar. Apesar da intensidade da associação ter sido de 100% é possível que as mesmas apenas respondam de forma semelhante às condições ambientais, devido às semelhanças taxonômicas e biológicas existentes e não apresentem

relações de dependência que atue na modelação da dinâmica de suas populações.

Associações positivas e de intensidade mediana foram encontradas entre: *P. venezuellae* e *E. insulana*; *P. venezuellae* e *C. obliqua*; *D. coronata* e *C. obliqua*; *D. scandens* e *C. obliqua*; *D. coronata* e *P. venezuellae*, não sendo possível evidenciar nenhuma explicação clara que justifique as combinações pois tanto houve interações entre plantas não trepadeiras (as duas primeiras combinações) quanto entre trepadeiras e não trepadeiras (as três últimas combinações).

Plantas trepadeiras têm sido apontadas como grupos biológicos que quando formam grandes populações podem interferir na dinâmica de populações lenhosas, dificultando o crescimento e desenvolvimento da planta lenhosa utilizada como suporte, pois trepadeiras procuram atingir grandes alturas devido à competição por luz, tornando o local mais sombreado e não preferencial para o desenvolvimento de plantas exigentes de níveis mais elevados de luz. Além disso, trepadeiras muitas vezes favorecem a quebra de galhos da planta suporte, pois se enrolam entre galhos de uma mesma planta ou de plantas distintas e com a ação do vento podem provocar quebra de ramos da planta (Araújo & Ferraz 2003; Araújo *et al.*, 2007). Este estudo não avaliou se ervas trepadeiras favoreciam a nascimentos e/ou mortes de ervas não trepadeiras, mas aponta a necessidade de estudos complementares para identificar a razão biológica ou ecológica que expliquem as associações encontradas.

Associações positivas e de intensidade fraca foram poucas e ocorreram entre: *O. maculata* e *Anthurium* sp.; *Euphorbia insulana* e *Oxalis euphorbioides*; *D. scandens* e *D. biflora* e entre *D. scandens* e *G. vaga*. Como *D. scandens* é uma trepadeira urticante seria esperado que no caso de ocorrer associação positiva com outra erva, esta fosse de intensidade mais elevada e que a outra erva ganhasse proteção contra a herbivoria, pois os pelos urticantes poderiam atuar no sentido de repelir alguns insetos. Mas isto não foi observado. Ficam então as perguntas: será que os pelos urticantes de *D. scandens* seriam irritantes o suficiente para repelir a ação de certos insetos? ou seriam irritantes para os tecidos de outras plantas ?

As associações negativas foram fracas entre todas as espécies mesmo quando à significância estatística da associação foi muito elevada, como foi o caso de *O. maculata* e *A. affine*. Aliás, *O. maculata* teve uma associação significativa negativa tendendo a nula com a maioria das espécies. Esta orquídea tendia a ocorrer com mais frequência no micrositio ciliar e mesmo assim quando associações significativas foram registradas com outras plantas do ciliar, como foi o caso com *D. asaroides* e *Pseuderanthemum* sp., a intensidade foi quase nula. Logo, dentro da definição de Whittaker (1975) a distribuição de *O. maculata* ocorre em geral de forma independente das demais espécies. De acordo com Pinto - Coelho (2000), a identificação das interações ecológicas é uma das ferramentas que permite caracterizar o nicho de uma espécie e o nível de sobreposição entre nichos em numa comunidade. Logo, o fato de *O. maculata* ter apresentado associação significativa negativa fraca com a maioria das espécies, sugere que talvez a mesma ocupe um nicho diferenciado no componente herbáceo não competindo com a maioria das espécies.

CONCLUSÃO

O estudo mostra que do ponto de vista estatístico correlações entre espécies herbáceas ocorrem na vegetação, mas o sentido biológico das mesmas não é possível de ser explicado apenas com as informações obtidas neste estudo, sendo necessário o desenvolvimento de outros estudos para testar a independência ou dependência biológica das associações entre as espécies. Como as dinâmicas das populações envolvidas são afetadas quando as correlações são negativas é uma questão interessante e estimula o desenvolvimento de novos estudos para um maior conhecimento das características ecológicas do componente herbáceo da caatinga.

Agradecimentos

À Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA pelo apoio logístico fornecido e ao CNPq pelo apoio financeiro concedido, projeto Variação espaço temporal do componente herbáceo da caatinga e Regeneração da caatinga em áreas preservada e antropizada, processos: 478087/2004 - 7, 301147/2004 - 3, 471805/2007 - 6 e 303544/2007 - 4.

REFERÊNCIAS

Andrade, J.R.; Santos, J.M.F.F.; Lima, E.N.; Lopes, C.G.R.; Silva, K.A.; Araújo, E.L. 2007. Estudo populacional de *Panicum trichoides* Swart. (Poaceae) em uma área de caatinga em Caruaru, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 858 - 860.

Araújo, E.L.; Castro, C.C. & Albuquerque, U.P. 2007. Dynamics of Brazilian Caatinga-A Review Concerning the Plants, Environment and People. *Functional Ecosystems and Communities* 1(1): 15 - 28.

Araújo, E.L.; Silva, K.A.; Ferraz, E.M.N.; Sampaio, E.V.S.B; Silva, S.I. 2005. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru - PE. *Acta Botanica Brasilica* 19(2):287 - 293.

Araújo, E.L. & Ferraz, E.M.N. 2003. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado

atual do conhecimento. Pp. 115 - 128. In: V. Claudino - Sales (ed.). *Eossistemas brasileiros: manejo e conservação*. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora.

Araújo, E.L.; Silva, S.I. & Ferraz, E.M.N. 2002. Herbáceas da caatinga de Pernambuco. Pp.183 - 205. In: Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (orgs.) *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. V.1. Editora Massagana, Recife.

Badano, E.I.; Cavieres, L.A.; Molina - Montenegro, M.A.; Quiroz, C.L. 2005. Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean matorral of Central Chile. *Journal of Arid Environments* 62: 93 - 108.

Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. *Authors of Plant Names*. Kew, Royal Botanical Garden.

Feitoza, M.O.M.; Araújo, E.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Kill, L.H.P. 2008. Fitossociologia e danos foliares ocorrentes na comunidade herbácea de uma área de caatinga em Petrolina, PE pp. 11 - 38. In: Moura, A.N.; Araújo, E.L.; Albuquerque, U.P. (Org.). *Biodiversidade, potencial econômico e processos eco - fisiológicos em ecossistemas nordestinos*. Recife: Comunigraf.

Fuller, D.O. 1999. Canopy phenology of some mopane and miombo woodlands in eastern Zambia. *Global Ecology and Biogeography* 8: 199 - 209.

Pereira, V.F.; Araújo, E. L.; Silva, K.A.; Lima, E.N.; Andrade, J.R. & Pimentel, R.M.M. 2009. Associações entre espécies herbáceas em uma área de caatinga de Pernambuco. *Revista de Geografia* 1: 13 - 24.

Pinto - Coelho, R.M. 2000. *Fundamentos em ecologia*. Artmed. Porto Alegre.

Reis, A.M.S.; Araújo, E.L.; Ferraz, E.M.N. & Moura, A.N. 2006. Inter - annual variations in the population structure of an herbaceous of caatinga vegetation in Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 3: 497 - 508.

Silva, K.A.; Araújo, E.L. & Ferraz, E.M.N. 2009. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia - PE. *Acta Botanica Brasilica* 22: 100 - 110.

Wittaker, R.H. 1975. *Communities and ecosystems*. MacMillan, New York.