

ECOLOGIA DA
CAATINGA
CURSO DE CAMPO
2012



ORGANIZADORES

José Domingos Ribeiro Neto
Fernanda Maria Pereira de Oliveira
Edgar Alberto do Espírito Santo Silva
Inara Leal
Felipe Melo
Marcelo Tabarelli
Danielle Gomes de Souza

ECOLOGIA DA

CAATINGA

CURSO DE CAMPO

2012

1ª EDIÇÃO
RECIFE
2014



SUMÁRIO

12 APRESENTAÇÃO

14 LISTA DE PARTICIPANTES

RELATÓRIO DOS PROJETOS ORIENTADOS

- 20 **1** É POSSÍVEL ESTIMAR A IDADE E PREVER A REPRODUÇÃO DE *Encholirium spectabile* MART. A PARTIR DO DIÂMETRO DA SUA ROSETA? ORIENTADOR: Alexander Vicente Christianini. Renato P. Salomão, Bruno X. Pinho, Natthally M. P. Braga, Jônnata F. Oliveira, Paloma J. A. de Oliveira
- 32 **2** INSETOS GALHADORES PREFEREM OVIPOSITAR EM RAMOS MAIS VIGOROSOS DE *Croton argyrophyllus* KUNTH? ORIENTADORES: José D. Ribeiro-Neto e Danielle G. de Souza. Felipe J. Eloi, Geadelande C. Delgado-Jr., Marcela T. P. de Oliveira, Tatiane G. C. Menezes, Izabela S. Lopes
- 46 **3** A PRESENÇA DE HOMÓPTEROS EM *Solanum paniculatum* (SOLANACEAE) AUMENTA A PROTEÇÃO DA PLANTA POR FORMIGAS ORIENTADORA: Walkíria Almeida. Isabelle F. Albuquerque, Ivan L. F. Magalhães, Diego N. N. Souza, Erievania V. R. Ferreira, Maria F. Barros
- 58 **4** A QUALIDADE DO AMBIENTE INFLUENCIA A DIVERSIDADE FUNCIONAL DE FORMIGAS NA CAATINGA? ORIENTADORA: Inara R. Leal. Jéssica L.S. Silva, André L. O. Moreira, Jefferson T. Souza, Micheline M. Lima, Tiago E. O. Melo.

70 **5** RELAÇÃO ESPÉCIE-ÁREA EM *Syagrus coronata* (*Martius*) *Beccari* (*Arecaceae*): PALMEIRAS MAIORES ABRIGAM MAIOR DIVERSIDADE DE ESPÉCIES? ORIENTADORA: Inara R. Leal, Paloma J. A. de Oliveira, Bruno X. Pinho, Jônata F. Oliveira, Renato P. Salomão, Nathally M. P. Braga.

80 **6** HERBIVORIA FOLIAR EM PLANTAS DA CAATINGA: A IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO ORIENTADOR: Alexander V. Christianini. Marcela T. P. de Oliveira, Izabela S. Lopes, Geadelande C. Delgado-Jr., Tatiane G. C. Menezes, Felipe J. Eloi.

90 **7** EFEITO DA INCIDÊNCIA DO VENTO SOBRE A RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES VEGETAIS ANEMOCÓRICAS EM AFLORAMENTOS ROCHOSOS NA CAATINGA ORIENTADORES: Danielle Gomes de Souza e José Domingos Ribeiro Neto, Maria F. Barros, Isabelle F. Albuquerque, Diego N. N. Souza, Erivanía V. R. Ferreira, Ivan L. F. Magalhães .

106 **8** COBERTURA DE LIQUENS EM DIFERENTES MICRO-HABITATS ORIENTADORA: Walkiria Almeida. Micheline M. Lima, Jefferson T. Souza, Jéssica L. S. Silva, Tiago E. O. Melo, André L. O. Moreira.

118 **9** FOLHAS MAIS ESPESSAS SOFREM MENOS HERBIVORIA? ORIENTADORES: José Domingos Ribeiro Neto e Danielle Gomes Souza. Nathally M. P. Braga, Jônata F. Oliveira, Paloma Albuquerque, Bruno X. Pinho, Renato P. Salomão.

126 **10** A DISTÂNCIA DA FONTE DE PROPÁGULOS NÃO AFETA A COMUNIDADE DE PLANTAS QUE OCORREM SOBRE *Syagrus coronata* (*ARECACEAE*) ORIENTADORA: Walkiria R. Almeida. Geadelande C. Delgado-Jr., Marcela T. P. de Oliveira, Tatiane G. C. Menezes, Felipe J. Eloi, Izabela S. Lopes.

136 **11** COMO BESOUROS E ROEDORES PODEM AFETAR O PADRÃO DE PREDACÃO DE SEMENTES DA PALMEIRA *Syagrus coronata*? ORIENTADORA: Inara R. Leal. Ivan L. F. Magalhães, Isabelle F. Albuquerque, Diego N. N. Souza, Erivanía V. R. Ferreira, Maria F. Barros.

150 **12** EXISTE DEPENDÊNCIA DE DENSIDADE NA PERDA DE SEMENTES PRÉ-DISPERSÃO EM *Chamaecrista cytisoides* (*FABACEAE*)? ORIENTADOR: Alexander Vicente Christianini. Jefferson T. Souza, Tiago E. O. Melo, Jéssica L. S. Silva, André L. O. Moreira, Micheline, M. Lima.

164 **13** ESCOLHA DE ÁREAS COM DIFERENTES EXPOSIÇÕES A LUZ SOLAR POR FORMIGAS ORIENTADOR: Paulo Enrique Cardoso Peixoto Diego N. N. Souza, Isabelle F. Albuquerque, Tatiane G. C. Menezes, Felipe J. Eloi, Renato P. Salomão.

176 **14** ESTRUTURA FILOGENÉTICA DE UMA COMUNIDADE VEGETAL EM ÁREA DE CAATINGA ARENOSA ORIENTADOR: Bráulio A. Santos. Erivanía V. R. Ferreira, Maria F. Barros, Jefferson Thiago Souza, Izabela S. Lopes, Geadelande C. D. Júnior.

186 **15** EFEITOS DE MECANISMOS DETERMINÍSTICOS E ALEATÓRIOS NA ESTRUTURAÇÃO DE COMUNIDADES DE ÁRVORES EM FLORESTAS SECAS ORIENTADOR: Felipe Melo Tiago E. O. Melo, Nathally M. P. Braga, Paloma Albuquerque, Jônata F. Oliveira, Ivan L. F. Magalhães.

200 **16** HERBIVORIA POR CAPRINOS: ALGUNS FATORES PARA OTIMIZAÇÃO ORIENTADOR: Víctor Arroyo-Rodriguez, André L. O. Moreira, Bruno X. Pinho, Jéssica L. S. Silva, Marcela T. P. Oliveira, Micheline M. Lima.

210 **17** A MATÉRIA ORGÂNICA PODE FACILITAR O ESTABELECIMENTO DE EPÍFITAS SOB *Syagrus coronata* (ARECACEAE) ORIENTADOR: Victor Arroyo-Rodriguez. Tatiane G. C. Menezes, Renato P. Salomão, Diego N. N. Souza, Isabelle F. Albuquerque, Felipe J. Eloi.

220 **18** INFLUÊNCIA DA DENSIDADE POPULACIONAL DE *Syagrus coronata* (Arecaceae) NA PRODUÇÃO DE FRUTOS ORIENTADOR: Felipe Melo. Izabela S. Lopes, Erivanía V. R. Ferreira, Maria F. Barros, Geadelande C. D. Júnior, Jefferson Thiago Souza

232 **19** A INFECÇÃO POR PATÓGENOS FOLIARES VARIA COM A ALTURA DA PLANTA HOSPEDEIRA? ORIENTADOR: Bráulio Santos. Jônnata F. Oliveira, Tiago E. O. Melo, Ivan L. F. Magalhães, Paloma J. A. de Oliveira, Nathally M. P. Braga.

244 **20** COMER OU NÃO COMER, EIS A QUESTÃO: POR QUE ALGUMAS LARVAS DE FORMIGAS-LEÃO (*Myrmeleon brasiliensis*) REJEITAM PRESAS? ORIENTADOR: Paulo Enrique Cardoso Peixoto. Bruno X. Pinho, Marcela Tomaz, Jéssica Luiza, André L. O. Moreira, Micheline Lima

RELATÓRIO DOS PROJETOS LIVRES

258 **21** INCIDÊNCIA LUMINOSA E INVESTIMENTO REPRODUTIVO DE *Tacinga inamoena* K. SCHUM (CACTACEAE) Marcela T. P. de Oliveira, Jéssica L. S. Silva, Isabelle A. Fernandes, Tiago E. O. Melo, Bruno X. Pinho.

262 **22** OCORRÊNCIA DE *Tillandsia catimbauensis* Leme et al. (BROMELIACEAE) EM DIFERENTES MICROHABITATS DE AFLORAMENTOS ROCHOSOS Maria F. Barros, Tatiane G. C. Menezes, Diego N. N. Souza, Jefferson T. Souza, André L. O. Moreira, Erivanía V. R. Ferreira

266 **23** COMO O SOMBREAMENTO DE *Aechmea* sp. (BROMELIACEAE) INFLUENCIA NA RIQUEZA DA COMUNIDADE DE ARTRÓPODES? Renato P. Salomão, Jônnata F. Oliveira, Micheline M. Lima, Izabela S. Lopez

270 **24** *Selaginella convoluta* (SELAGINELLACEAE) É MAIS ABUNDANTE EM MICROAMBIENTES SOMBREADOS Nathally M. P. Braga, Felipe J. Eloi, Geadelande C. Delgado-Júnior, Ivan L. F. Magalhães, Paloma Albuquerque

RELATÓRIO DOS PROJETOS INDIVIDUAIS

276 **25** UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS E A ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE PLANTAS LENHOSAS NA CAATINGA Bruno Ximenes Pinho

292 **26** *Camponotus* sp. (FORMICINAE) TEM PAPEL POSITIVO SOBRE O SUCESSO REPRODUTIVO DE *Solanum paniculatum* L. (SOLANACEAE)? Diego N. N. Souza

306 **27** COMPARAÇÃO DO EFEITO FACILITADOR ENTRE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz E LENHOSAS CADUCIFÓLIAS NA REGENERAÇÃO DE PLANTAS NO SEMIÁRIDO Erivanía V. R. Ferreira

318 **28** *Tropidurus* (SQUAMATA, TROPIDURIDAE) DISPUTANDO POR UM LUGAR AO SOL Felipe J. Eloi

336 **29** HERBIVORIA EM FRUTOS DE *Ipomoea brasiliiana* (CONVOLVULACEAE) SOB O EFEITO DE BORDA E INTERIOR EM UMA FLORESTA SECA Geadelande Carolino Delgado-Jr

346 **30** EFEITO DA DENSIDADE POPULACIONAL SOBRE A PREDACÃO DE SEMENTES DE *Syagrus coronata* (ARECACEAE) Isabelle F. Albuquerque

- 358 **31** A AGREGAÇÃO DE GAFANHOTOS COM COLORAÇÃO CONTRASTANTE É UMA DEFESA CONTRA PREDADORES VISUALMENTE ORIENTADOS? Ivan L. F. Magalhães
- 368 **32** QUANTIFICAÇÃO DE SERAPILHEIRA SOB EFEITO DE BORDA EM UMA FLORESTA SECA Izabela Souza Lopes
- 382 **33** QUAL O PAPEL DE *Syagrus coronata* (ARECACEAE) NA NUCLEAÇÃO DE UMA ÁREA DE PASTO NA CAATINGA? Jefferson Thiago Souza
- 406 **34** BANCO DE SEMENTES EM TERRENOS PLANOS E EM DECLIVES EM UMA ÁREA DE CAATINGA Jéssica Luiza Souza e Silva
- 422 **35** A UTILIZAÇÃO DOS FRUTOS DE *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae) POR CAPRINOS REDUZ A PREDÇÃO DE SEMENTES POR PEQUENOS MAMÍFEROS E INSETOS Jônnata Fernandes de Oliveira
- 436 **36** A HERBIVORIA POR CAPRINOS INFLUENCIA O TAMANHO DE POPULAÇÕES DE *T. inamoena* K. SCHUM (CACTACEAE)? Marcela T. P. de Oliveira
- 446 **37** EXISTE ATRAÇÃO ENTRE OS HOMÓPTEROS E AS FORMIGAS? Maria Fábíola Barros
- 458 **38** EFEITO DE PERTURBAÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O RECRUTAMENTO DE JOVENS DE ANGICO *Anadenanthera colubrina* (FABACEAE) Micheline Maria de Lima
- 468 **39** ESPÉCIES COMUNS SÃO MAIS TOLERANTES A HERBIVORIA? Nathally M. P. Braga

- 478 **40** INFLUÊNCIA DA PERTURBAÇÃO DE HÁBITAT NA ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE BROMÉLIAS Paloma Albuquerque
- 498 **41** PERÍODO DE ATIVIDADE DE BESOUROS (COLEOPTERA) COPRO-NECRÓFAGOS EM UM AMBIENTE SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO Renato P. Salomão
- 502 **42** VARIAÇÃO NOS ATRIBUTOS FOLIARES EM PLANTAS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: EFEITOS DE UM FILTRO AMBIENTAL Tatiane Gomes Calaça Menezes
- 516 **43** ALTERAÇÃO ANTRÓPICA INTERFERE NA VARIAÇÃO DE IDADE EM *Catasetum purum* (ORCHIDACEAE) ENCONTRADAS NA HOSPEDEIRA *Siagrus coronata* (ARECACEAE) Tiago E. O. Melo

APRESENTAÇÃO

Este livro é um exercício de treinamento em ciência com foco na ecologia e conservação da Caatinga. Este ecossistema, exclusivamente brasileiro que emoldura o modo de ser e viver do homem do sertão é mais que a inspiração e identidade cultural dos nordestinos, é também um dos ecossistemas menos conhecidos e estudados do planeta. Sua paisagem árida e por vezes desolada se alterna anualmente com o renascimento das folhas e flores de sua vegetação e o reaparecimento de sua fauna. Este ecossistema há muito ocupado pelo ser humano têm se transformado de maneira drástica nas últimas décadas e hoje cerca de metade da Caatinga foi suprimida para dar lugar à atividades agrícolas, urbanização e indústrias. É urgente portanto que as instituições de ensino e pesquisa do Nordeste sejam capazes de responder à demanda de conhecimento e tecnologia para o manejo da Caatinga e este livro é parte da contribuição que instituições governamentais e não-governamentais da região Nordeste oferecem à Caatinga. Precisamos formar ecólogos e biólogos da conservação para enfrentar o desafio e gestão da biodiversidade e recursos naturais de semiárido brasileiro.

A forma mais eficiente de formar ecólogos é confrontando-os com o mundo real, nesse caso com a natureza. A fórmula de cursos de campo é consagrada há décadas: observação da natureza, elaboração de perguntas, proposição de hipóteses, trabalho de campo, discussão, análise de dados, apresentação de resultados, discussão e sua posterior publicação. Todas são etapas do fazer científico que num curso de campo se experimenta de maneira intensiva onde este ciclo é repetido dezenas de vezes em algumas semanas. Os estudantes e monitores do curso são os próprios autores e organizadores do livro. São eles que fazem todo o trabalho de elaboração, redação de manuscritos, compilação dos trabalhos e sua organização neste volume que se transforma também na sua própria celebração. Para a maioria deles é sua primeira publicação, sua primeira experiência completa de pensar, produzir e publicar conhecimento.

De nossa parte, docentes-pesquisadores, o curso de campo significa a realização do nosso compromisso com a sociedade brasileira, em especial a nordestina. Entendemos nossa função como geradores de conhecimento e formadores de recursos humanos para uma região carente de especialistas na área de ecologia e conservação da biodiversidade. Por isso, há cinco anos mantemos com muito esforço este curso, financiado totalmente com dinheiro público e por isso gratuito para os estudantes que participam dele. Mas também enxergamos o curso como uma ferramenta estratégica de treinamento de nossos próprios alunos de pós-graduação e um pilar sólido na manutenção e renovação de um grupo de pesquisa multidisciplinar cujo interesse é conhecer e conservar a biodiversidade da Caatinga.

Aqui apresentamos os resultados gerados no V Curso de Campo em Ecologia e Conservação da Caatinga, oferecido em 2012 no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, pelas Universidades Federal de Pernambuco (UFPE) e Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN) e financiado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), Conselho Nacional de Desenvolvimento e Tecnológico (CNPQ) e pelo Projeto de Integração do Vale do São Francisco (PISF).

*Felipe Melo
Inara Leal
Marcelo Tabarelli*
(Coordenadores)

LISTA DE PARTICIPANTES

ALUNOS

André Lucas de Oliveira Moreira – Zoologia / UEFS
Bruno Ximenes Pinho – Biologia Vegetal / UFPE
Diego Nathan do Nascimento Souza – Botânica / UFRPE
Erivania Vistoso Rodrigues Ferreira - Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas / UNIVASF
Felipe Jardelino Eloi – Ciências Biológicas (Zoologia) / UFPB
Geadelane Carolino Delgado Júnior - Biologia Vegetal / UFPE
Isabelle Fernandes de Albuquerque – Biologia Vegetal / UFPE
Ivan Luiz Fiorini de Magalhães – Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre / UFMG
Izabela Souza Lopes – Ciências Florestais / UFRPE
Jefferson Thiago Souza – Botânica / UFRPE
Jéssica Luiza Souza e Silva – Biologia Vegetal / UFPE
Jônnata Fernandes de Oliveira – Ciências Naturais / UERN
Marcela Tomaz Pontes de Oliveira – Biologia Vegetal / UFPE
Maria Fabíola Gomes da Silva de Barros – Biologia Vegetal / UFPE
Micheline Maria de Lima – Ecologia Humana e Gestão Sócio Ambiental / UNEB
Nathally Mola Pessoa Braga – Ecologia e Conservação / UEPB
Paloma Joana Albuquerque de Oliveira – Ecologia e Monitoramento Ambiental / UFPB
Renato Portela Salomão – Biologia Animal / UFPE
Tatiane Gomes Calaça Menezes – Biologia Vegetal / UFPE
Tiago Esposito Oliveira Melo – Biologia Vegetal / UFPE

MONITORES

Danielle Gomes de Souza - UFPE
Edgar Alberto do Espírito Santo Silva - UFPE
Fernanda Maria Pereira de Oliveira - UFPE
José Domingos Ribeiro Neto - UFPE

PROFESSORES

Alexander Vicente Christianini – UFSCAR
Bráulio Almeida Santos – UFPB
Felipe Pimentel Lopes de Melo - UFPE
Inara Roberta Leal - UFPE
Paulo Enrique Cardoso Peixoto – UEFS
Victor Arroyo-Rodriguez - UNAM
Marcelo Tabarelli - UFPE
Walkiria Rejane de Almeida - UFPE

REVISORES DOS RELATÓRIOS DOS PROJETOS INDIVIDUAIS

Carolina Nunes Leal - UFPB
Danielle Gomes de Saouza - UFPE
Edgar Alberto do Espírito Santo Silva - UFPE
Elaine Maria dos Santos Ribeiro - UFPE
Felipe Pimentel Lopes de Melo - UFPE
Marcos Gabriel Figueiredo Mendes- UFPE
Inara Roberta Leal - UFPE
José Domingos Ribeiro Neto - UFPE
Júlia Caram Sfair - UFPE
Kátia Fernanda Rito Pereira - UFPE
Laura Carolina Leal - UFPE
Marcos Vinícius Meiado - UNIVASF
Melissa Sousa Sobrinho- UFPE
Oswaldo Cruz Neto - UFPE
Samuel Cardozo Ribeiro- UFPB
Sheila Milena Neves Araújo Soares - UFPE
Talita Câmara dos Santos Bezerra - UFPE
Walkiria Rejane de Almeida - UFPE

RELATÓRIOS
DOS

PROJETOS
ORIENTADOS



1

É POSSÍVEL ESTIMAR
A IDADE E PREVER
A REPRODUÇÃO DE
Encholirium spectabile
Mart. A PARTIR DO
DIÂMETRO DA SUA
ROSETA?

É POSSÍVEL ESTIMAR A IDADE E PREVER A REPRODUÇÃO DE *Encholirium spectabile* Mart. A PARTIR DO DIÂMETRO DA SUA ROSETA?

ORIENTADOR:

Alexander Vicente Christianini

Renato P. Salomão,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Bruno X. Pinho,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Natthally M. P. Braga,

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Jônnata F. Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – UERN.

Paloma J. A. de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

RESUMO

Através de cicatrizes caulinares é possível estimar a taxa de crescimento em plantas. Em indivíduos modulares a visualização destas torna-se mais difícil, pois os caules encontram-se enterrados, sendo necessários outros parâmetros para estimar idade. O objetivo deste estudo foi verificar se o diâmetro da roseta de *Encholirium spectabile* Mart. pode ser usado como medida indireta para estimar a idade da mesma, bem como para prever a probabilidade de ocorrência de estruturas reprodutivas. Para isto, foi analisada a relação entre a o diâmetro da roseta e as medidas do comprimento do caule e número de cicatrizes foliares. O estudo foi realizado no PARNA do Catimbau, em Pernambuco. Foram amostrados 50 indivíduos, nos quais foram avaliados todos os atributos morfológicos supracitados. O comprimento do caule e o número de cicatrizes foliares se mostraram positivamente correlacionados, mas não com o diâmetro da roseta, que também não se mostrou correlacionado com a presença de estruturas reprodutivas. Tal resultado demonstra que o diâmetro da roseta de *E. spectabile* não funciona como uma medida indireta para estimar a sua idade e prever a presença de estruturas reprodutivas.

PALAVRAS CHAVE

Cicatrizes caulinares, Bromeliaceae, Caatinga

Anéis de crescimento podem ser explorados como padrões de desenvolvimento de indivíduos, fornecendo o histórico da taxa de crescimento da planta (Henry & Swan 1974), permitindo examinar se o estabelecimento das espécies está de acordo com os seus atributos (Brienen 2009).

Em regiões temperadas esta abordagem é amplamente utilizada. Já em áreas tropicais, poucos estudos utilizam anéis de crescimento como indicador da idade de florestas (Lebrija-Trejos 2009). Isto porque o principal fator associado à formação de anéis de crescimento é a ocorrência de uma estação seca bem definida (Worbes 1995), de forma que muitos argumentam que, devido à contínua precipitação nesta região, plantas tropicais não formam estes anéis (e.g. Whitmore 1998). Entretanto, inúmeras evidências recentes não suportam estes argumentos, demonstrando que plantas tropicais também formam anéis de crescimento, em diversos regimes de precipitação (370 mm a 4000 mm; Worbes 2002).

Em áreas de Caatinga, as plantas experimentam precipitações concentradas em um curto período de tempo, com regimes de chuva de março a julho e longos períodos de seca que se estendem de agosto a fevereiro (Leal et al. 2003; Silva 2007). Assim, é de se esperar que plantas da Caatinga apresentem anéis de crescimento que representem estações de crescimento, evidência que deve ser de grande utilidade, tendo em vista o longo e contínuo histórico de perturbação deste ecossistema (Leal et al. 2005). Com isto, a idade de áreas de Caatinga e o tempo de ocorrência de eventos de perturbação também poderiam ser estimados de forma fácil e indireta.

A espécie *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae) possui cicatrizes foliares no caule que aparentemente estão diretamente relacionadas à idade dos indivíduos, visto que estas estão associadas a ciclos de crescimento de cada módulo (Brienen et al. 2009). Tendo em vista que a estrutura caulinar de *E. spectabile* encontra-se geralmente abaixo do nível do solo, a definição de atributos morfológicos correlacionados ao número de cicatrizes foliares deve contribuir para a aferição da idade de indivíduos desta espécie de forma indireta.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo verificar se o

diâmetro da roseta de *E. spectabile* pode ser utilizado como uma medida indireta para estimar idade e avaliar a sua relação com a presença de estruturas reprodutivas. Para isto as hipóteses testadas foram: o diâmetro da roseta é um indicador de idade; o diâmetro da roseta prevê a probabilidade de reprodução.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Chapadão (8° 25'18"S, 37°3'21"O) e na Trilha da Igreja (8°25'9"S, 37°3'57"O), áreas de Caatinga situadas no Parque Nacional do Catimbau, localizado em Buíque. A fitofisionomia é de Caatinga densa e aberta, submetida a diferentes níveis de perturbação (MMA 2001). O clima característico é o tropical semi-árido, com temperatura média anual de 23 C, e precipitação média anual de 300 a 500 mm (Geise et al. 2010).

DESENHO EXPERIMENTAL *Encholirium spectabile* Mart. (Bromeliaceae) é uma planta endêmica da Caatinga (Rodal et al. 2005), indivíduo ramificado que cresce pela produção de módulos e semelpara. Cada módulo apresenta apenas um único período reprodutivo ao longo do seu ciclo de vida (Begon et al. 1990).

Foram selecionados 50 módulos de *E. spectabile* aleatoriamente, evitando amostrar módulos de um mesmo indivíduo. Em 15 destes, foi mensurado o diâmetro da roseta, o comprimento do caule e o número de cicatrizes de crescimento no mesmo. Estas duas últimas variáveis foram mensuradas a partir da última ramificação do ramo onde se encontravam as rosetas mensuradas, visto que outras áreas do caule devem estar associadas ao crescimento de outras rosetas. Os demais 35

módulos tiveram o diâmetro da roseta aferido, assim como a presença ou ausência de estruturas reprodutivas.

ANÁLISE DE DADOS Para testar se o diâmetro da roseta de *E. spectabile* está relacionado ao número de cicatrizes e ao comprimento do caule, foi aplicado o teste de correlação de *Pearson*. Para testar se há relação entre o diâmetro da roseta e a presença de estruturas reprodutivas, foi aplicada uma regressão logística (Zar 1996).

RESULTADOS

Dentre as plantas observadas, o menor comprimento do caule, para cada módulo, foi de 11 cm, e o maior de 61 cm, enquanto que o número de cicatrizes foliares variou de 16 a 100. Com relação ao diâmetro da roseta, as medidas variaram de 48 a 143 cm. Dos 50 módulos de *E. spectabile* avaliados, 22 apresentaram estruturas reprodutivas.

O número de cicatrizes está correlacionado com o comprimento do caule ($r = 0,853$; $p = 0,00005$) (Fig. 1), apesar de não apresentar uma relação significativa com o diâmetro da roseta ($r = 0,491$; $p = 0,06$) (Fig. 2). Quanto à probabilidade da planta apresentar estruturas reprodutivas, o diâmetro da roseta não foi um indicador ($\text{Chi}^2 49,99$; $p = 0,35$).

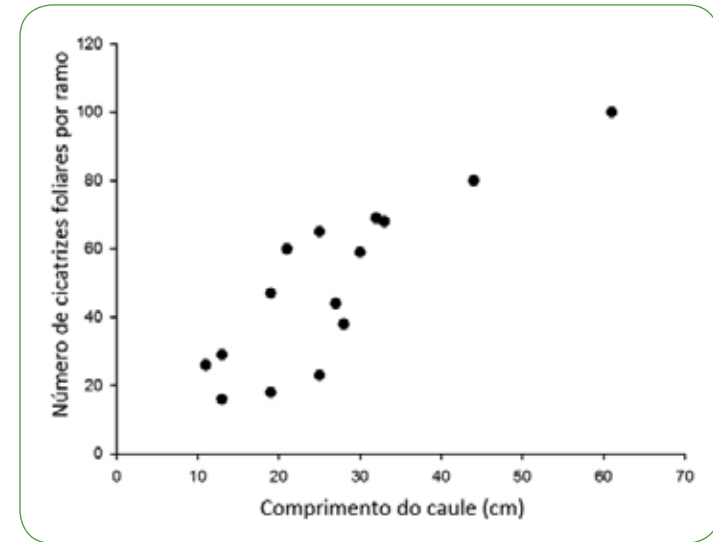


FIGURA 1. Correlação entre o comprimento do caule e o número de cicatrizes foliares em *Encholirium spectabile*, no Vale do Catimbau, PE.



FIGURA 2. Correlação entre o número de cicatrizes foliares e o diâmetro das rosas em *Encholirium spectabile*, no Vale do Catimbau, PE.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que o diâmetro da roseta de *E. spectabile* não deve funcionar como um bom estimador da idade de indivíduos desta espécie, visto que este atributo não está correlacionado com o número de cicatrizes foliares, estrutura que teoricamente deve indicar tempo de vida de cada módulo (Brienen et al. 2009). *E. spectabile* apresenta um ciclo de vida em que há o desenvolvimento de novas folhas substituindo as folhas antigas da roseta, o que resulta nestas cicatrizes foliares. Entretanto, de acordo com Worbes (1995) e Leal et al. (2005), este padrão de substituição ainda não é bem conhecido.

Segundo Almeida-Cortez et al. (2004), o tamanho de algumas plantas pode variar em indivíduos da mesma idade em razão da disponibilidade de recursos. Isso pode estar ocorrendo em *E. spectabile*, devido a diferenças no ciclo de substituição de folhas antigas por folhas novas. No caso da Caatinga, a disponibilidade hídrica é um dos principais limitantes do crescimento de algumas espécies vegetais (Lima 2007). Tendo em vista que o regime pluviométrico neste ecossistema apresenta uma grande variação, o ciclo de crescimento de *E. spectabile* também deve apresentar uma intensa variação.

Não foi possível prever a idade específica de indivíduos de *E. spectabile* através do diâmetro de sua roseta. Entretanto, observando os anéis de crescimento pode-se estimar que os indivíduos desta espécie na área de estudo sejam antigos. Levando em consideração que cada anel de crescimento se forma em um intervalo de 1-2 anos (Brienen et al. 2009), os indivíduos amostrados possuíam de dezenas a centenas de anéis, podendo servir de base para inferências a respeito da idade dos ambientes estudados, bem como eventos de perturbação. É sabido que espécies de Bromeliaceae apresentam importância como bioindicadores (Calasans & Malm 1994; Cogliatti-Carvalho et al. 2001). Apesar do diâmetro da roseta não servir como estimador de idade, um próximo passo pode ser tentar avaliar seu tempo de vida através da estrutura reprodutiva, tendo em vista que *E. spectabile* apresenta apenas um episódio reprodutivo por módulo.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro.
À coordenação do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga.
Ao prof^o. Dr. Alexander Vincente pela orientação na execução desse projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida-Cortez, J. S.; Shipley, B.; Arnason, J. T. 2004. Growth and chemical defense in relation to resource availability: tradeoffs or common resources to environmental stress? *Journal of Brazilian Biology* 64:187-194.
- Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R. 1990. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. Blackwell Scientific Publications, 2ª ed, USA.
- Brienen, R. J. W.; Lebrijas-Trejos, Van Breugel, M.; Pérez-García, E. A.; Bongers, F.; Meave, J. A.; Martínez-Ramos, M. 2009. The Potential of Tree Rings for the Study of Forest Succession in Southern Mexico. *Biotropica* 41:186-195.
- Calasans, C.F. & Malm, O. 1994. Utilização de *Tillandsia usneoides* para avaliação de poluição atmosférica por mercúrio. *Bromélia* 1:13-16.
- Chazdon, R. L.; Lecher, S. G. van Bruegel, M.; Martínez-Ramos, F. B.; Finegan, B. 2007. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B*. 362:273-289.
- Cogliatti-Carvalho, L.; Rocha C.F.D.; Freitas, A.F.N.; Rocha-Pessoa, T.C. 2001. Bromeliads from Ilha Grande. *Bromélia* 6: 7-11.
- Geise, L; Paresque, R; Sebastião, H.; Shirai, L. T.; Astúa, D.; Marroig, G. 2010. Non-volant mammals, Parque

- Nacional do Catimbau, Vale do Catimbau, Buíque, state of Pernambuco, Brazil, with karyologic data. Check List. 6.
- Henry, J.D. & Swan, J.M.A. 1974. Reconstructing forest history from live and dead plant material: An approach to the study of forest succession in southwest New Hampshire. *Ecology* 55:772-783.
- Leal, I.R.; Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Lacher Jr., T.E. 2005. Changing the Course of Biodiversity Conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Conservation Biology* 19:701 – 706.
- Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. (Eds.) 2003. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Ed. Universitária, 3ª Ed. Recife, PE, Brasil.
- Lebrija-Trejos, E. 2009. Tropical Dry Forest Recovery: processes and causes of change. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, USA.
- Lima, A. L. A. 2007. Padrões fenológicos de espécies lenhosas e cactáceas em uma área do semi-árido do nordeste do Brasil. Tese de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2001. Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade na Amazônia brasileira. Brasília: MMA/SBF.
- Rodal, N.J.; Araújo, F.S.; Barbosa, M.R.V. 2005. Vegetação e flora em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. In: Araújo, F.S.; Rodal, N.J.; Barbosa, M.R.V. (Org.). *Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga suporte a estratégias regionais de conservação*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF, Brasil.
- Silva, L. A. M. Comunidades de morcegos na Caatinga e Brejo de Altitude, no Agreste de Pernambuco. 2007. 161f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Brasília. Brasília.
- Weaver, P.L. 1979. Tree growth in several tropical forests in Puerto Rico. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Research Paper SO-15.
- Whitmore, T.C. 1998. *An Introduction to Tropical Rain Forest*. Oxford University Press, Oxford.
- Worbes, M. 1995. How to measure growth dynamics in tropical trees: A review. *IAWA Journal* 16:337 – 351.
- Worbes, M. 2002. One hundred years of tree-ring research in the tropics – a brief history and an outlook to future challenges. *Dendrochronologia* 20:217 – 231.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River.

2

INSETOS GALHADORES
PREFEREM OVIPOSITAR
EM RAMOS MAIS
VIGOROSOS DE *Croton*
argyrophyllus KUNTH?

INSETOS GALHADORES PREFEREM OVIPOSITAR EM RAMOS MAIS VIGOROSOS DE *Croton argyrophyllus* KUNTH?

ORIENTADORES

José D. Ribeiro-Neto
e Danielle G. de Souza

Felipe J. Eloi,

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba.

Geadelande C. Delgado-Jr.,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco,

Marcela T. P. de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco,

Tatiane G. C. Menezes

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco,

Izabela S. Lopes

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO

Vigor é uma medida da disponibilidade de recursos de uma planta. A hipótese do vigor da planta propõe que a herbivoria é maior em plantas vigorosas devido à maior quantidade de recursos disponíveis para o desenvolvimento da prole do inseto. Esta hipótese foi testada utilizando-se o *Croton argyrophyllus* e seu inseto galhador, e como medida do vigor o comprimento do ramo, prevendo que ramos maiores teriam mais galhas. Foram amostrados 40 indivíduos e mensurados um ramo de cada. Em 72,5% dos ramos amostrados foi registrada a presença de galhas. Cada folha possuía em média quatro galhas e cada ramo tinha em média 283 galhas ($\pm 489,4DP$). Não foi observada relação entre o comprimento dos ramos e a quantidade de galhas. Os resultados refutam a hipótese demonstrando este inseto galhador não utiliza o critério de vigor na seleção de seus sítios de oviposição. Outros fatores devem estar influenciando a seleção do sítio mais favorável para oviposição como a presença ou intensidade das defesas físico-químicas ou o estresse da planta.

PALAVRAS-CHAVE

Galhas, interação planta-animal, vigor.

Galhas são estruturas resultantes de um crescimento no volume celular e/ou número de células pela ação de insetos, bactérias ou patógenos que normalmente se desenvolvem em seu interior (Santos 2012). Nelas, os insetos galhadores encontram um local para alimentação, proteção contra inimigos naturais e condições adversas do ambiente (Abrahamson & Weis 1987). A escolha do sítio de preferência para a oviposição tem influência na sobrevivência da prole do inseto galhador. A maioria dos indutores de galha são altamente específicos em relação ao órgão e planta hospedeira, ou seja, induzem galhas em uma única espécie ou espécies filogeneticamente próximas (Dreger-Jauffret & Shorthouse 1992; Floate et al. 1996).

Os insetos galhadores atuam como drenos fisiológicos de nutrientes nas plantas hospedeiras deslocando nutrientes de tecidos saudáveis para o tecido da galha, além de modificar a arquitetura e fisiologia dos órgãos atacados ou vizinhos, bem como toda a planta hospedeira podendo reduzir a produção de flores, frutos, sementes e biomassa (Santos 2012). Um maior número de espécies de galhas causadas por insetos ocorrem em habitats quentes e com vegetação esclerófila (cerrado, chaparral e do tipo mediterrâneo) tropicais e temperadas (Price et al. 1998). Essa maior diversidade estaria relacionada ao aumento do estresse hídrico característico destes ambientes.

A Hipótese do vigor da planta (HVP) é usada para explicar a preferência de insetos galhadores e minadores por certos sítios de oviposição (Price 1991). O padrão geral que tem sido observado é que os insetos mostram preferência de oviposição em partes de plantas de rápido crescimento onde o desempenho da prole é maximizado (Price 2004). A Hipótese do estresse da planta (HEP) explica como a preferência de agentes exógenos por plantas estressadas diminui a capacidade da planta de sintetizar defesas químicas, e o fato de oferecer recurso além de pouca resistência química faz as plantas vulneráveis a herbívoros (Price 1991). As duas hipóteses são as mais largamente usadas para explicar a distribuição diferencial de insetos herbívoros entre as plantas hospedeiras, e a hipótese do vigor da planta se adequa à preferência de guildas de insetos sugadores, minadores de folhas e formadores de galhas

(Cornelissen et al. 2008). Com isso, o vigor e a qualidade dos nódulos são fatores limitantes para insetos herbívoros se desenvolverem normalmente (Price 2000).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi testar a hipótese de que ramos maiores apresentam maior número de galhas que ramos menores.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO A Caatinga é formada por um mosaico de diferentes tipos de vegetação, com fisionomias florestais ou de savana, constituídas principalmente por árvores e arbustos decíduos que frequentemente apresentam espinhos, microfilia e alguns xerofilia (Rizzini 1997). O Parque Nacional do Vale do Catimbau está localizado no Sertão de Pernambuco, o qual apresenta quatro tipos distintos de fitofisionomias: caatinga arbustiva, campo rupestre, vegetação florestal perenifolia e vegetação arbustiva perenifolia. A topografia é caracterizada por elevações tabulares que variam de 600 a 100 m de altitude (Rodal et al. 1998), os maiores índices pluviométricos ocorrem entre os meses de abril e junho e a temperatura média é 26° C (SUDENE, 1990).

A área escolhida foi a Trilha da Igreja com coordenadas (8°29'904" S; 37°15'105"O) a qual, possui uma fitofisionomia variando entre o campo rupestre e vegetação arbustiva subcaducifolia. Nesta área ocorre uma população do *Croton argyrophyllus* Kunth. sendo hospedeira de uma espécie de inseto galhador e assim, utilizada para testar nossa hipótese.

DELINEAMENTO AMOSTRAL No percurso da trilha, durante o mês de abril de 2012, foram co-

letadas aleatoriamente 40 ramos, um de cada indivíduo de *Croton argyrophyllus*, a distância mínima de 2 metros entre eles. Os ramos foram coletados na base da ramificação, a uma altura de aproximadamente 1,5m do nível do solo e considerado o caule como limite dessa ramificação. As amostras foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos e levados ao laboratório para triagem. Em cada ramo foi mensurado o comprimento total considerando o comprimento da base do ramo até o meristema. Os ramos foram divididos em duas variáveis categóricas: presença e ausência de galhas. Apenas as galhas presentes nas folhas foram quantificadas.

Foi estabelecido que a quantidade média de galhas presentes em cinco folhas por ramo seria suficiente como dado amostral desde que utilizasse um critério aleatório de amostrá-las. Muitos ramos possuíam quantidade total entre cinco e 10 folhas, então o número de cinco foi determinado para que não houvesse possibilidade de estabelecer um número que fosse maior do que a quantidade total de folhas em todo um ramo.

ANÁLISE DOS DADOS Para testar se a presença de galhas estava associada ao comprimento dos ramos (vigor) foi feito o teste de regressão logística, considerando o comprimento dos ramos como variável quantitativa e a presença/ausência de galhas como variável categórica. Para determinar se havia uma associação entre a quantidade de galhas e o comprimento dos ramos foi feita uma correlação linear simples de Pearson, com duas variáveis quantitativas. Para a realização das análises utilizou-se o programa Statistica 7.0.

RESULTADOS

Os ramos variaram entre 40 e 109 cm, com média de 69 cm. A percentagem de ramos galhados foi de 72,5%, (n=29). Cada ramo galhado teve em média 38,82 folhas galhadas ($\pm 45,33DP$). Na amostra de quantidade de galhas em cinco folhas por ramo notou-se que, em geral, cada folha possuía em média quatro galhas, variando de uma a 13 galhas por folha.

A relação entre o comprimento dos ramos e a presença de galhas mostrou que os ramos menores foram mais frequentemente parasitados que os ramos maiores, e em ramos maiores ocorreu menor quantidade de galhas, e em ramos menores existe uma maior probabilidade de ocorrer infestação por galhas ($p = 0,02$; $X^2 = 5,02$ - Fig. 1).

Considerando a intensidade de infestação por galhas e estabelecendo uma relação entre o comprimento dos ramos e a quantidade de galhas, observou-se que não há uma relação significativa ($r=0,33$; $p=0,15$) entre o comprimento dos ramos e a quantidade de galhas (Fig. 2).

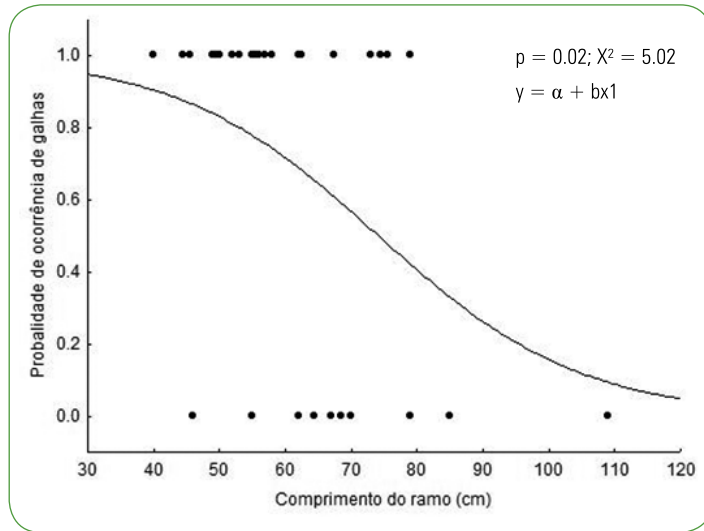


FIGURA 1: Relação entre o comprimento dos ramos e a presença de galhas.

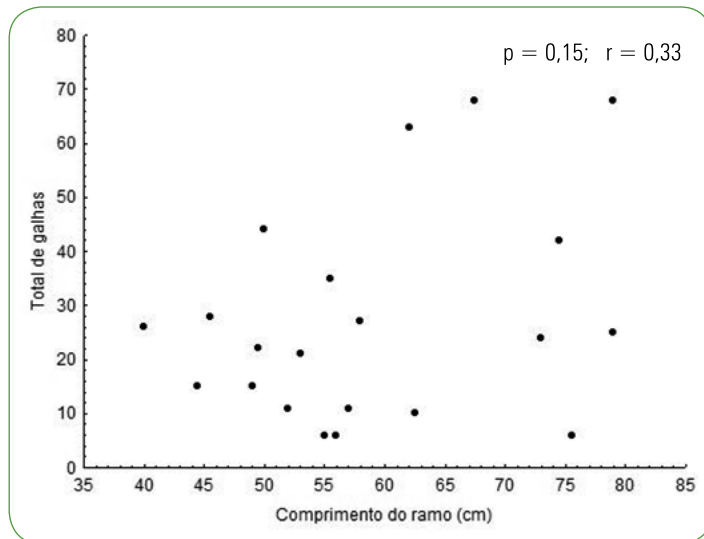


FIGURA 2: Relação entre o comprimento dos ramos e a quantidade total de galhas.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos refutam a hipótese de que o vigor da planta influencia a taxa de herbivoria por correlacionar maiores comprimentos de ramos com ausência de galhas, e não com a presença delas, como esperado. O padrão observado é semelhante, em alguns aspectos, à estratégia de espalhamento de risco (*bet-hedging*), que consiste no comportamento de ovipositar de forma aleatória no ambiente, fora do padrão ideal (Hopper 1999). Esse comportamento é mais comumente encontrado em ambientes imprevisíveis, onde a presença de um determinado recurso, como a água, por exemplo, não é garantido durante grande parte do tempo. A Caatinga é um desses tipos de ambientes, que passa por alguns períodos de chuvas em abundância e outros de secas intensas e prolongadas (Nimer 1972; Leal et al. 2005).

Em estudo realizado anteriormente, com ocorrência de galhas em espécies de *Croton* na mesma região, foi verificada uma relação positiva entre abundância de galhadores e esclerofilia foliar de uma forma não uniforme (Silva et al. 2011), indicando que os padrões de oviposição dos insetos galhadores na região passam por pressões que os induzem a ovipositar de forma distribuída. A maior quantidade de galhas em ramos menores parece está relacionada ao estresse hídrico ao qual a planta fica sujeita durante a estação seca, e dessa forma investe menor esforço na defesa contra herbivoria. Esse baixo investimento resulta numa maior disponibilidade de recursos para o herbívoro pelo decréscimo na concentração de compostos defensivos e/ou mudança na proporção de metabólitos secundários (Write 1984). Esse comportamento é observado principalmente em plantas sujeitas a estresse hídrico, onde os herbívoros exibem elevada abundância e/ou alta performance (Humbert & Denno 2004 *apud* Cornellisen 2008).

Nesse sentido, este inseto galhador apresenta comportamento de seleção de sítios de oviposição baseado em aspectos que não o vigor da planta hospedeira, parece ser uma associação de preferência por plantas estressadas, pois estas apresentam menos ação defensiva, e estratégia de espalhamento de risco, distribuindo-se aleatoriamente no ambiente. Esse padrão comportamental deste

inseto galhador demonstra ser o mais favorável em um ambiente de elevado estresse hídrico, como o registrado na caatinga.

REFERÊNCIAS

- Abrahamson, W.G. & Weis, A.E. 1987. Nutritional ecology of arthropod gall makers. In: Slansky, F. & Rodriguez, J.G. (eds.) Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders, and Related Invertebrates. Joan Wiley & Sons, New York, pp. 235-258).
- Cornelissen T., Fernandes, G.W. & Vasconcellos-Neto, J. 2008. Size does matter: variation in herbivory between and within plants and the plant vigor. *Oikos* 177: 1121-1130.
- Dreger-Jauffret, F. & Shorthouse, J.D. 1992. Diversity of gall-inducing insects and their galls. p. 8-22. In: Shorthouse, J. D. & Rohfritsh, O. (eds.). Biology of insect-induced Galls. Oxford University Press, New York.
- Floate, K.D., Fernandes, G.W. & Wilson, J.A. 1996. Distinguishing intrapopulacional categories of plants by their infect faunas: galls on rabbit brush. *Oecologia* 05:221-229.
- Hopper, K.R. 1999. Risk-spreading and Bet-hedging in insect population biology. *Annu. Rev. Entomol.* 44:535-60.
- Humbert, A. F. & Denno, R.F. 2004. Plant water stress and its consequences for herbivorous insects - a new synthesis. *Ecology* 85: 1383-1398.
- Leal, I.R., Silva, J.M.C., Tabarelli, M. e Lacher, T.E. 2005. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Conservation biology* 19(3):701-706

- Nimer, E. 1972. Climatologia da Região Nordeste do Brasil. Introdução à climatologia. *Revista Brasileira de Geografia*. Vol. 34, pág. 3-51.
- Price, P.W. 1991. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. *Oikos* 62:244-251.
- Price, P.W., Fernandes, G.W., Lara, A.C.F., Brawn, J, Barrios, H., Wright, M.G., Ribeiro, S.P. & Rothcliff, N. 1998. Global patterns in local number of insects galling species. *Journal of Biogeography*. 25: 581-591.
- Price, P.W. 2000. Host Plant Resource Quality, Insect Herbivores and Biocontrol. *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds*. pp. 583-590.
- Price, P.W. 2004. Release of phylogenetic constraints through low resource heterogeneity: the case of gall-inducing sawflies. *Ecological Entomology* 29.
- Rizzini, C.T. 1997. Tratamento de fitogeografia do Brasil: Aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Rio de Janeiro. Editora Âmbito Cultura, 2ª edição.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Rev. Bras. Biol.* 58: 517-526.
- Santos J.C., Carneiro, M.A.A., & Fernandes, G.W. 2012. Insetos galhadores neotropicais: Diversidade e ecologia evolutiva dos herbívoros mais sofisticados da natureza. In: Del-Claro, K. & Torezan-Silingardi, H. M. 2012. *Ecologia das interações plantas-animaís: uma abordagem ecológico evolutiva*. 1ª ed., 304 pp. Rio de Janeiro: Technical books editora.
- Silva, M.H.M., Costa-Filho, F.O., Oliveira, A.F.M., Almeida-Cortez, J.S. 2011. Ocorrência de Galhas em Espé-

cies de Croton do Parque Nacional Vale do Catimbau (PE). Revista Brasileira de Geografia Física 03 510-519.

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. 1990. Dados Pluviométricos mensais do nordeste, estado de Pernambuco. (Série Pluviometria 6). Recife: SUDENE.

3

A PRESENÇA DE
HOMÓPTEROS EM
Solanum Paniculatum
(SOLANACEAE) AUMENTA
A PROTEÇÃO DA PLANTA
POR FORMIGAS

A PRESENÇA DE HOMÓPTEROS EM *Solanum Paniculatum* (SOLANACEAE) AUMENTA A PROTEÇÃO DA PLANTA POR FORMIGAS

ORIENTADORA:
Walkíria Almeida

Isabelle F. Albuquerque,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

Ivan L. F. Magalhães,

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

Diego N. N. Souza,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Erivania V. R. Ferreira,

Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas, Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Maria F. Barros

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Como forma de complementar sua dieta, muitas espécies de formigas exploram nectários extraflorais e, em troca, detêm herbívoros interessados nas folhas ou estruturas reprodutivas das plantas com tais nectários. Em outra forma de interação mutualística, os homópteros extraem a seiva das plantas para seu consumo e exsudam o excesso de líquido açucarado que é posteriormente consumido pelas formigas. Esse comportamento pode limitar o patrulhamento da formiga sobre a planta. Dessa forma, neste estudo objetivou-se verificar se a presença de homópteros diminui a proteção de *Solanum paniculatum* conferida pelas formigas. Foram analisados 54 indivíduos de *S. paniculatum*, sendo 34 com homópteros e 20 indivíduos sem homópteros. Em cada planta realizou-se um corte foliar, simulando o ataque de herbívoro, e observou-se a frequência, tempo e o número de formigas que respondiam ao dano mecânico. As formigas se deslocam para a folha danificada mais frequentemente em plantas com homópteros. Entretanto o número de formigas e o tempo de chegada à folha danificada não foi influenciado pela presença de homópteros. Dessa forma, podemos concluir que a presença do homóptero favorece a defesa da planta.

PALAVRAS-CHAVE

Coccidae, interação tri-trófica, mutualismo, nectário extrafloral.

A interação mutualística entre formigas e plantas envolve mais de 100 gêneros de angiospermas e 40 gêneros de formigas (Heil & Mckey 2003). Em geral, as plantas oferecem recursos como abrigo e alimento para as formigas que em troca as protegem contra os inimigos naturais. Comumente as plantas que interagem mutualisticamente com as formigas apresentam domáceas, elaiossomos e ou nectários extraflorais (Hölldobler & Wilson 1990).

As plantas com nectários extraflorais (NEFs) são exemplos particularmente importantes de indivíduos que interagem mutualisticamente com as formigas, uma vez que são muito comuns, estando presentes em pelo menos 68 famílias de plantas (Hölldobler & Wilson 1990). Os NEFs são glândulas secretoras de néctar e não estão envolvidos diretamente com a polinização (Fiala & Maschwitz 1991). As formigas são atraídas para NEFs ativos, de onde retiram a substância açucarada secretada, e geralmente apresentam um comportamento territorial, patrulhando a planta e atacando os herbívoros interessados em folhas e estruturas reprodutivas da planta (Hölldobler & Wilson 1990; Oliveira 1997; Almeida & Figueiredo 2003). Embora esta seja uma relação facultativa, é muito frequente devido à grande ocorrência de NEFs em diferentes grupos de plantas.

Formigas também podem formar relações mutualísticas com homópteros como forma de obter líquidos ricos em açúcar. Os homópteros sugam a seiva elaborada da planta para seu consumo e exsudam o excesso na forma de gotículas açucaradas. As formigas, por sua vez, consomem essas gotículas da mesma forma que o néctar produzido por NEFs, e defendem os homópteros contra inimigos naturais (Hölldobler & Wilson 1990). As formigas permanecem próximas aos homópteros em busca dessas secreções durante grande parte do tempo. Assim, em plantas com NEFs, a presença de homópteros pode afetar negativamente o patrulhamento da planta pelas formigas, uma vez que elas se ocupam da proteção dos homópteros (Compton & Robertson 1988).

O objetivo do presente estudo foi analisar se a presença de homópteros diminuiu a proteção de plantas com NEF's por formigas. Utilizando indivíduos de *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) foram testadas as seguintes previsões: em plantas com homópteros as

formigas se deslocam para folha danificada em menor frequência, menor número e maior tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no cânion da Igrejinha (8°29'33"S, 37°15'6"O), localizado no Parque Nacional (PARNA) do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. O PARNA do Catimbau apresenta ambientes com diferentes tipos vegetacionais e está inserido na Bacia do Jatobá, que é formada por arenitos de granulação grosseira, micáceos ou mesmos feldspáticos (Jacomine et al. 1973). A temperatura e precipitação médias anuais são 25°C e 1095,9 mm, respectivamente, com o período chuvoso entre os meses de abril a junho (SUDENE 1990). O local de estudo, originalmente de caatinga, é uma área aberta, convertida para agricultura e criação de caprinos.

SISTEMA ESTUDADO A família Solanaceae possui distribuição cosmopolita, concentrada na região neotropical, incluindo cerca de 150 gêneros e 3.000 espécies. O maior gênero é *Solanum*, que apresenta algumas espécies com NEFs no cálice que funcionam como atrativo para várias espécies de formigas. *S. paniculatum* possui porte arbustivo (Lorenzi 2008) e nectários extraflorais no cálice e nas folhas. Na área de estudo, vários indivíduos dessa espécie se apresentam parasitados por homópteros da família Coccidae.

COLETA DOS DADOS O estudo foi realizado em

uma população de *Solanum paniculatum*, situada próxima à beira da estrada. Foram selecionados indivíduos de *S. paniculatum* que apresentavam formigas sobre alguma parte da planta. Estes indivíduos foram divididos em dois grupos: plantas com e sem homópteros. Em cada indivíduo de *S. paniculatum* foi realizado um dano mecânico, simulando herbivoria. Esse dano foi efetuado sempre na quarta folha mais próxima ao ápice, cortando a metade da mesma com o auxílio de uma tesoura. Após o dano, foi realizado um censo de 10 minutos, no qual foi observado o tempo de chegada da primeira formiga e o número máximo de formigas observadas simultaneamente sobre a folha danificada. O número de formigas presente em cada indivíduo foi contado antes da manipulação experimental, a fim de controlar possíveis efeitos dessa variável sobre as variáveis respostas.

ANÁLISE DOS DADOS Foi observado que, antes de ocasionar o dano foliar, o número de formigas sobre a planta foi duas vezes maior em plantas com homópteros ($t = 5,143$; $gl = 50,739$; $p < 0,001$). Dessa forma, o número inicial de formigas foi inserido nas análises para controlar seus efeitos sobre as variáveis respostas. Uma regressão logística múltipla foi realizada para testar se a probabilidade de resposta da formiga a folha danificada é influenciada pela presença ou ausência de homópteros e pelo número inicial de formigas na planta. Para testar se o número de formigas recrutadas e o tempo de chegada da primeira formiga a folha danificada são influenciados pela presença de homóptero e pelo número inicial de formigas na planta, utilizou-se a análise de covariância (ANCOVA). Para essa análise todos os indivíduos que não tiveram resposta positiva das formigas ao dano foram desconsiderados.

RESULTADOS

Foram analisados 54 indivíduos de *S. paniculatum*, dentre estes, 34 indivíduos com homópteros e 20 indivíduos sem homópteros. O modelo completo para explicar a frequência de resposta das formigas indicou que o número inicial de formigas e a presença de homópteros foram importantes para explicar essa variável ($c^2 = 6,79$; $p = 0,035$). Porém, a retirada do número inicial de formigas não influenciou o modelo ($c^2 = 0,595$; $p = 0,44$). Dessa forma a presença de homópteros influenciou positivamente a frequência de resposta das formigas, uma vez que em plantas com homópteros as formigas responderam em 64,7% dos casos e em plantas sem homópteros, em apenas 30% deles ($c^2 = 6,202$; $p = 0,013$).

O tempo médio de chegada da primeira formiga à folha danificada não variou em função da presença do homóptero, sendo de 137,9 s em plantas com homópteros e de 139,8 s em plantas sem homópteros ($F_{(1,25)} = 0,43$; $p = 0,51$; Fig. 1). Entretanto, o tempo de chegada foi menor em plantas com maior número inicial de formigas ($F_{(1,25)} = 4,84$; $p = 0,03$). O número de formigas atraídas para a folha danificada não foi influenciado pela presença de homópteros ($F_{(1,25)} = 0,61$; $p = 0,44$) ou pelo número inicial de formigas na planta ($F_{(1,25)} = 3,19$; $p = 0,08$), sendo que em plantas sem homópteros nunca houve mais de uma formiga recrutada, enquanto em plantas com homópteros foram recrutadas, em média, 1,6 formigas quando houve resposta ao dano.

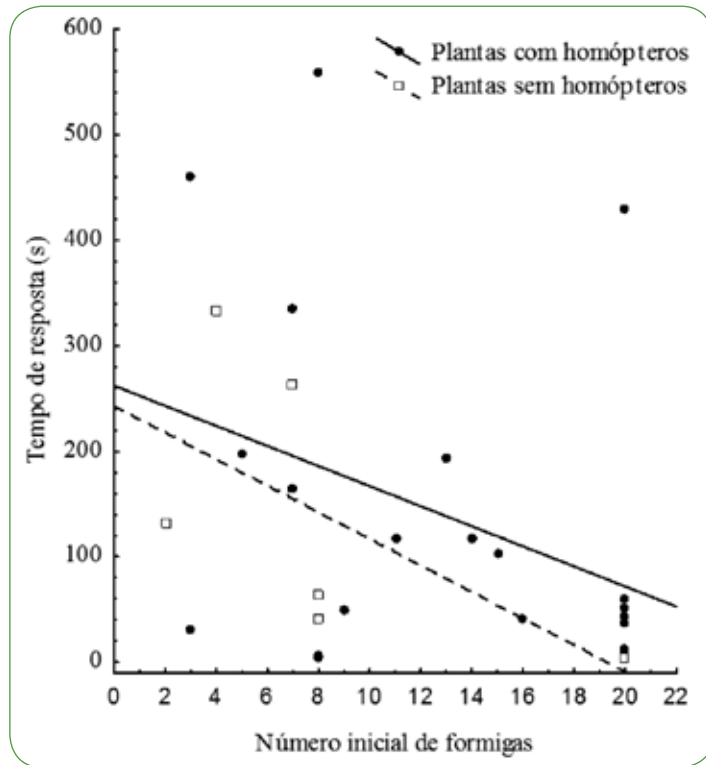


FIGURA 1. Análise de covariância entre o número inicial de formigas sobre *Solanum paniculatum* e o tempo de resposta das mesmas ao dano simulado, considerando-se o efeito da presença de homópteros.

DISCUSSÃO

Ao contrário do esperado, as formigas responderam com maior frequência nas plantas com a presença de homópteros. No entanto o número de formigas recrutadas não foi alterado em relação a planta sem homópteros. Observamos que o tempo de resposta é mais influenciado pelo número inicial de formigas, do que pela presença dos homópteros. Entretanto a presença do homóptero aumenta o número inicial de formigas. Isso pode indicar, que a presença do homóptero indiretamente, poderia aumentar a velocidade

de resposta das formigas ao dano.

Ao contrário de interferir negativamente na proteção da planta pelas formigas, como sugerido por alguns autores (e.g Compton e Robertson 1988), a presença de homópteros parece ser benéfica para *S. paniculatum* por aumentar a frequência de resposta e por atrair mais formigas, o que aumenta a velocidade de resposta ao dano. Esse tipo de interação tri-trófica e complexa já foi discutido por outros autores (Cornelissen & Fernandes 2003) e mostra a importância de se considerar as interações estes organismos sob uma óptica mais ampla. Em *S. paniculatum*, a presença de formigas pode ser atribuída não somente aos NEFs, mas também aos homópteros, de forma que as plantas podem se beneficiar da proteção conferida pelas formigas. Isso pode ser muito importante para *S. paniculatum*, uma vez que alguns estudos indicam que NEFs não aumentam a proteção por formigas em plantas (e.g. Nogueira et al. 2012) Entretanto, mais estudos seriam necessários para esclarecer se os benefícios conferidos pela proteção das formigas contra herbívoros são maiores do que os custos impostos pelo parasitismo por homópteros. Podemos concluir que os homópteros favoreceram a defesa da planta contra outros herbívoros, uma vez que eles aumentam a frequência de resposta das formigas ao dano e elevam o número inicial de formigas podendo aumentar a velocidade de resposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A.M. & Figueiredo, R.A. 2003. Ants visit nectararies of *Epidendrum denticulatum* (Orchidaceae) in a Brazilian rainforest: effects on herbivory and pollination. *Brazilian Journal of Biology* 63:551-558.
- Beattie, A.J. 1985. *The Evolutionary Ecology of Ant-Plant Mutualisms*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, L. 2007. *Ecology*.

- gia: de indivíduos a ecossistemas. 4ª ed. Guanabara Koogan.
- Compton, S.G & Robertson, H.G. 1988. Complex interactions between mutualisms: ants tending homopterans protect fig seeds and pollinators. *Ecology* 69:1302-1305.
- Falcão, P.F., Melo-de-Pinna, G.F.D.A., Leal, I.R., & Almeida-Cortez, J.S. 2003. Morphology and anatomy of extrafloral nectaries in *Solanum stramonifolium* (Solanaceae). *Canadian Journal of Botany*, 81:859-864.
- Fiala, B. & Maschwitz, U. 1991. Extrafloral nectaries in the genus *Macaranga* (Euphorbiaceae) in Malaysia: comparative studies of their possible significance as predispositions for myrmecophytism. *Biological Journal of Linnean Society*. 44:287-305.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge, USA.
- Heil, M. & Mckey, D., 2003. Protective ant-plant interactions as model systems in ecological and evolutionary research. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 34:425-553.
- Jacomine, P.K.T., Cavalcanti, A.C., Burgos, N., Pessoa S.C.P. & Silveira, C.O. 1973. Levantamento exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado de Pernambuco (Boletim técnico 26). SUDENE/DNPE, Recife.
- Nogueira, A., Guimarães, E., Machado, R.S., Lohman, G.L. 2012. Do extrafloral nectaries present a defensive role against herbivores in two species of the family Bignoniaceae in a Neotropical savannas? *Plant Ecology*. 213:289–301.
- Oliveira, P.S. 1997. The ecological function of extrafloral nectaries: herbivore deterrence by visiting ants and reproductive output in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). *Functional Ecology*. 11:323–330.
- Sudene. 1990. Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste. Estado de Pernambuco. Pluviometria 6. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Recife, Brasil.



4

A QUALIDADE DO
AMBIENTE INFLUENCIA
A DIVERSIDADE
FUNCIONAL DE
FORMIGAS NA
CAATINGA?

A QUALIDADE DO AMBIENTE INFLUENCIA A DIVERSIDADE FUNCIONAL DE FORMIGAS NA CAATINGA?

ORIENTADORA:
Inara R. Leal

Jéssica L.S. Silva,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

André L. O. Moreira,

Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

Jefferson T. Souza,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Micheline M. Lima,

Programa de Ecologia Humana e Gestão Sócio Ambiental. Departamento de Educação, Universidade Estadual da Bahia.

Tiago E. O. Melo.

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Ambientes com maior heterogeneidade e quantidade de recursos proporcionam um maior número de nichos, e portanto, podem suportar comunidades biológicas mais diversas em termos funcionais. O objetivo deste estudo foi investigar a diversidade funcional de comunidades de formigas em ambientes restritivos (vegetação) e ambientes heterogêneos (solos) na Caatinga. Para isto foram selecionados 10 pontos com uma distância mínima de 10 metros entre eles e utilizadas 5 iscas na vegetação e 5 no solo por ponto, sendo o total de 100 iscas. Foram observadas quatro subfamílias e 21 espécies. No solo foram observadas 18 espécies e na vegetação 10 espécies. Ao contrário do que esperávamos, o coeficiente de variação do tamanho do corpo de formigas não foi maior no solo. Assim, a vegetação não atua como filtro ambiental para as comunidades de formigas, provavelmente por conta da baixa complexidade estrutural da área, com pouca produção de serrapilheira e sem formação de dossel, por exemplo.

PALAVRAS-CHAVE

nichos, seleção de habitat, tamanho corpóreo.

A heterogeneidade ambiental e quantidade de recursos são os principais fatores que determinam a composição e riqueza da comunidade de formigas (Corrêa *et al.* 2006). Ambientes mais heterogêneos e com maior disponibilidade de recursos são aqueles que possuem alta diversificação de nicho, e vários processos influenciam as assembleias de formigas, por exemplo, competição entre as espécies e filtros ambientais (Cianciaruso *et al.* 2009). Comunidades de formigas estruturadas por competição são geralmente mais ricas que as comunidades que ocorrem em ambientes mais restritivos, uma vez que esses ambientes limitam estratégias de história de vida que podem ocorrer.

O número de espécies de formigas que ocorre em uma comunidade é positivamente afetado pelo aumento do número de nichos e afetado negativamente pela distribuição desigual de recursos no ambiente. Em consequência da variação do número e composição de espécies de cada comunidade, o tamanho corporal das espécies de formigas deve variar em resposta a quantidade e qualidade de nichos disponíveis para determinada comunidade (Silva *et al.* 2011). O objetivo deste estudo foi investigar se a diversidade funcional de comunidades de formigas em ambientes menos restritivos é maior que em ambientes mais restritivos na Caatinga.

Particularmente, testamos a hipótese de que a menor restrição ambiental aumenta as estratégias de forma de vida das assembleias de formigas, uma vez que o solo possui mais recursos e quantidades de nichos. Esses processos aumentam a competição entre as espécies e resultam em comunidades com maior número de espécies enquanto que a vegetação atua como filtro ecológico e torna o microhabitat restritivo (Cianciaruso *et al.* 2009). Assim o coeficiente de variação do comprimento do corpo das formigas deve ser maior nas comunidades de formigas do solo porque no solo a restrição à morfologia das espécies de formigas deve ser menor, há maior número e tipos de sítios de nidificação, maior quantidade e qualidade de recursos alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau (8°32' a 8°35'S e 37°14' a 37°15'02W), inserido no domínio de Caatinga, localizado entre os municípios pernambucanos de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim. O Parque está localizado a 285 km do litoral (Bezerra *et al.* 2009). O clima é quente e seco, BS'hW – Köppen. A temperatura média anual é 23°C e a precipitação varia entre 300 e 500 mm anuais (Rodal *et al.* 1998).

DESENHO AMOSTRAL As iscas foram colocadas sobre o solo e sobre plantas independentemente em 10 pontos dispostos em distância mínima de 10 m para garantir a amostragem de diferentes comunidades. Em cada ponto de amostragem, cinco iscas foram colocadas aleatoriamente no estrato arbustivo e cinco no chão.

As formigas que estavam sobre e/ou sob as iscas foram coletadas após 1 h. Em seguida, as formigas foram separadas por características morfológicas em placas de Petri com álcool a 70% de concentração. A identificação das formigas foi realizada em nível de gênero por pesquisadores especialistas em Formicidae da Universidade Federal de Pernambuco.

A diversidade funcional das comunidades foi estimada através do coeficiente de variação do tamanho corporal dos indivíduos coletados, medido da cabeça ao abdômen das formigas com auxílio de paquímetro digital. Apenas o comprimento de três indivíduos de cada espécie por unidade amostral foi mensurado.

ANÁLISE DOS DADOS Para investigar a hipótese proposta por esse estudo o coeficiente de variação através da medida de comprimento corporal das formigas, foi utilizado como variável dependente e o micro-habitat como variável preditora. Para análise da diversidade funcional em formigas os dados foram transformados (arcseno) para atender o pressuposto de normalidade e homogeneidade das variâncias, e posteriormente, aplicada a An-cova tendo assumido a riqueza de espécies como covariável. Os dados de média e desvio padrão são referentes aos dados transformados (StatSoft, Inc. 2004).

RESULTADOS A riqueza total observada para as comunidades de formigas foi de 21 espécies e quatro subfamílias, sendo que a subfamília Ponerinae ocorreu exclusivamente no solo. No solo a riqueza da assembleia de formigas observada foi de 18 espécies e 10 espécies na vegetação arbustiva. No solo houve um maior número, 11, de espécies exclusivas. Na vegetação arbustiva houve apenas três espécies exclusivas de formigas (Tabela 1).

SUBFAMILIA	ESPÉCIES	HABITATS	NIDIFICAÇÃO
Dolichoderinae	<i>Azteca</i> sp.	Vegetação	Terrestre/Arborícola
Dolichoderinae	<i>Dorymyrmex</i> sp.1	Solo/vegetação	Terrestre/Arborícola
Dolichoderinae	<i>Dorymyrmex</i> sp.2	Solo	Terrestre/Arborícola
Dolichoderinae	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Solo	Terrestre
Dolichoderinae	<i>Tapinoma</i> sp.	Solo	Terrestre
Fomicinae	<i>Camponotus crassus</i>	Vegetação	Arborícola
Fomicinae	<i>Paratrechina</i> sp.1	Solo	Terrestre
Myrmicinae	<i>Cephalotes pusilus</i>	Solo/vegetação	Arborícola
Myrmicinae	<i>Crematogaster</i> sp.1	Solo/vegetação	Arborícola
Myrmicinae	<i>Crematogaster</i> sp.2	Solo/vegetação	Arborícola
Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp.1	Solo/vegetação	Terrestre/Arborícola
Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp.2	Solo/vegetação	Terrestre/Arborícola
Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp.3	Solo	Terrestre/Arborícola
Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp.4	Solo	Terrestre/Arborícola
Myrmicinae	<i>Pheidole</i> sp.5	Solo	Terrestre/Arborícola
Myrmicinae	<i>Solenopsis</i> sp.1	Solo/vegetação	Terrestre
Myrmicinae	<i>Solenopsis</i> sp.2	Solo	Terrestre
Myrmicinae	<i>Wasmannia</i> sp.	Vegetação	Solo/vegetação
Ponerinae	<i>Dinoponera quadriceps</i>	Solo	Terrestre
Ponerinae	<i>Odontomachus</i> sp.	Solo	Terrestre
Ponerinae	<i>Pachycondyla</i> sp.	Solo	Terrestre

TABELA 1. Espécies de formigas ocorrentes em diferentes habitats e local de nidificação (Hölldobler & Wilson 1990) área de Caatinga arenosa no Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE.

O coeficiente de variação do tamanho do corpo de formigas no solo foi de $0,67 \pm 0,30$ (Fig. 1), enquanto que o coeficiente de variação do tamanho do corpo de formigas na vegetação foi de $0,30 \pm 0,35$ (Fig. 2). No entanto, não houve diferença estatística entre estes valores ($F_{1,17}=0,03$; $p=0,86$).

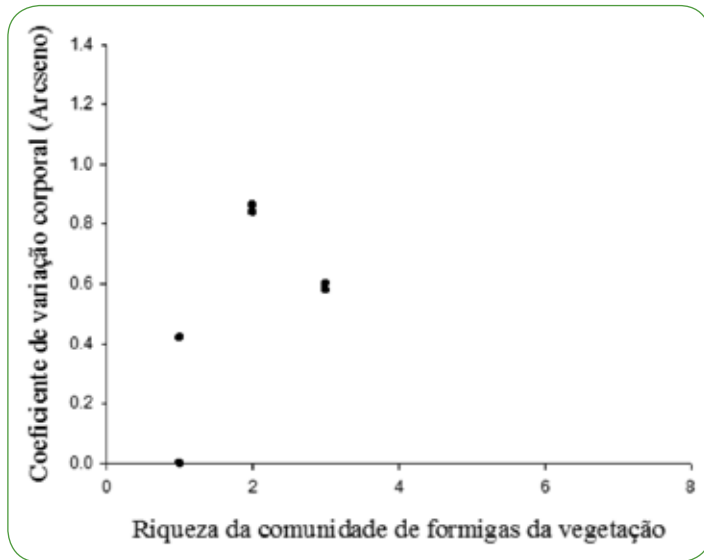


FIGURA 1. Coeficiente de variação do tamanho corpóreo de formigas da vegetação no Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE.

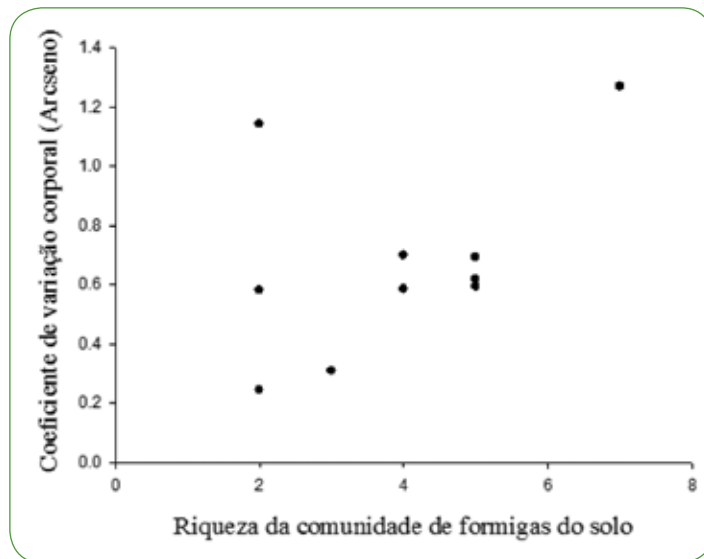


FIGURA 2. Coeficiente de variação do tamanho corpóreo de formigas do solo no Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE.

DISCUSSÃO

Os resultados indicam que a vegetação na caatinga de Buíque, PE, não age como filtro ambiental para comunidade de formigas, ao contrário do que é registrado para florestas úmidas, na qual a complexidade estrutural do solo e da vegetação é muito mais elevada (Leal & Lopes 1992), solo com maior quantidade de serrapilheira e vegetação com formação de dossel (Leal 2003). Provavelmente, o solo da caatinga apresenta uma possibilidade similar de nichos e qualidade e quantidade de alimento à vegetação, sem favorecer competição e/ou restrição.

AGRADECIMENTOS

À Inara leal, pelo auxílio na identificação do material, à José Domingos pelo auxílio nas análises estatísticas. À Coordenação do Curso de Campo de Ecologia Caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bezerra, E. S.; Lopes, A. V.; Machado, I. C. 2009. Biologia reprodutiva de *Byrsonima gardnerana* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas *Centris* (Centridini) no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32:95-108.
- Cianciaruso, M. V.; Silva, I. A.; Batalha, M. A. 2009. Diversidade filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de Comunidades. *Biota Neotropical* 9:93-103.
- Corrêa M. M; Fernandes W. D.; Leal I. R. 2006. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de

- espécies e complexidade estrutural da área. *Neotrop Entomol* 35:724-730.
- Hölldobler, B.; Wilson, E. O. 1990. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge.
- Leal, I. R.; Lopes, B. C. 1992. Estrutura das comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de solo e vegetação no Morro da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*. 5:107-122.
- Leal, I. R. 2003. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da caatinga. *In*: Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Editora Universitária- UFPE. 435-562.
- Rodal, M. J. N.; Andrade, K. V. S.; Sales, M. F.; Gomes, A. P. S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.
- Silva, P. D. S.; Bieber, A. G. D.; Corrêa, M. M.; Leal, R. R. 2011. Do Leaf-Litter Attributes Affect the Richness of Leaf-Litter Ants? *Neotropical Entomology* 40:542-547.
- StatSoft, Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com.

5

RELAÇÃO ESPÉCIE-
ÁREA EM *Syagrus*
coronata (Martius)
Beccari (Arecaceae):
PALMEIRAS MAIORES
ABRIGAM MAIOR
DIVERSIDADE DE
ESPÉCIES?

RELAÇÃO ESPÉCIE-ÁREA EM *Syagrus coronata* (Martius) Beccari (Arecaceae): PALMEIRAS MAIORES ABRIGAM MAIOR DIVERSIDADE DE ESPÉCIES?

ORIENTADORA:
Inara R. Leal

Paloma J. A. de Oliveira,

Programa de Pós Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Bruno X. Pinho,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Jônnata F. Oliveira,

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Renato P. Salomão,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Nathally M. P. Braga

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

RESUMO

Segundo a Teoria do Equilíbrio da Biogeografia de Ilhas, áreas maiores e menos isoladas devem conter um maior número de espécies. Esta ideia hoje é aplicada não apenas a ilhas oceânicas, mas também a outros ecossistemas com algum grau de isolamento que funcionem como ilhas. Tendo em vista a ampla ocorrência de espécies epífitas em bainhas foliares de *Syagrus coronata*, o objetivo deste trabalho foi avaliar se a relação espécie-área aplica-se à comunidade de epífitas desenvolvendo-se sobre *S. coronata*. O trabalho foi desenvolvido em uma área de Caatinga no Parque Nacional do Catimbau. Foi medida a área de 30 indivíduos de *S. coronata* e contabilizado o número de espécies vegetais estabelecidas em cada indivíduo. No total foram encontradas 15 morfoespécies associadas a *S. coronata*. A área dos indivíduos de *S. coronata* apresentou uma relação positiva com a riqueza de espécies epífitas associadas, o que expande a relação espécie-área para ecossistemas geograficamente restritos. Uma implicação direta disso é que indivíduos de *S. coronata* podem funcionar como promotores de nucleação, sendo importantes para a recuperação de áreas degradadas uma vez que podem aumentar a probabilidade da chegada de sementes.

PALAVRAS CHAVE

Teoria de Biogeografia de ilhas, Caatinga, Estabelecimento de plantas, Comunidade de Plantas.

A partir da análise de ilhas oceânicas, MacArthur & Wilson (1967) propuseram a Teoria do Equilíbrio da Biogeografia de Ilhas. Esta teoria afirma que áreas maiores devem ser capazes de sustentar populações maiores, menos susceptíveis à extinção, enquanto áreas menos isoladas de uma fonte de espécies devem ter uma maior taxa de imigração. Além disso, os autores afirmam que o número de espécies em uma ilha deve ser determinado por um balanço entre taxas de imigração e extinção. Adicionalmente, ilhas maiores devem facilitar a chegada de espécies por possuírem uma maior área de contato com o meio que as circunda quando comparado a ilhas menores (Begon 1990).

Em uma escala menor, indivíduos de plantas podem ser considerados como ilhas de habitat para espécies de plantas epífitas que se desenvolvem sobre eles (Begon 1990). Uma consequência disso é que esses indivíduos, ao serem colonizados por essas espécies de plantas epífitas podem, atrair dispersores de sementes e funcionar como promotores de nucleação, favorecendo a dispersão de propágulos de plantas (Meiado 2008).

Em *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae), espécie de ampla ocorrência em áreas de Caatinga (Siqueira-Filho 2009), as bainhas foliares, e em alguns casos, partes do caule são ocupadas por diferentes espécies vegetais, em geral epífitas, funcionando como ilhas de habitat para estas espécies. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo testar se a riqueza de espécies estabelecidas sobre indivíduos de *S. coronata* é maior em indivíduos com uma área maior.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, localizado no município de Buíque, Pernambuco, Brasil, em uma área de pasto abandonado com alta densidade de espécimes de *S. coronata*. O Parque está inserido em um ecossistema de Caatinga, apresentando uma temperatura média de 25° C e pluviometria anual variando entre 700-1100 mm (ITEP 2006).

DESENHO EXPERIMENTAL Foram amostrados aleatoriamente 30 indivíduos de *S. coronata*, com distância mínima de 10 m entre si, excluindo os que não possuíam epífitas. A altura (m) de cada um dos indivíduos selecionados foi medida do nível do solo até a gema apical, e o perímetro (m) mensurado a um metro do solo. A área (m²) de cada indivíduo foi calculada como o produto da altura (m) e do perímetro (m). Feito isto, foi contabilizado o número de morfoespécies de epífitas, que estavam se desenvolvendo em cada indivíduo amostrado.

ANÁLISE DE DADOS A relação entre a área de indivíduos de *S. coronata* e o número de morfoespécies presentes em suas bainhas foliares foi testada utilizando uma regressão linear simples, tendo como variável explicativa a área (m²) de cada indivíduo de *S. coronata* amostrado e como variável resposta, o número de morfoespécies utilizando estes indivíduos como substrato.

RESULTADOS

Foram encontradas 15 morfoespécies de epífitas, sendo três de briófitas e 12 de angiospermas, pertencentes às famílias Orchidaceae, Anacardiaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Commelinaceae, Euphorbiaceae e Passifloraceae. O número de morfoespécies por indivíduo de *S. coronata* variou de dois a sete. Quanto à área dos indivíduos, houve uma variação de 1,25 a 7,44 m². O número de espécies de epífitas encontradas sobre indivíduos de *S. coronata* relacionou-se positivamente com a área desses indivíduos ($R^2 = 0,372$; $p = 0,043$; Fig. 1).

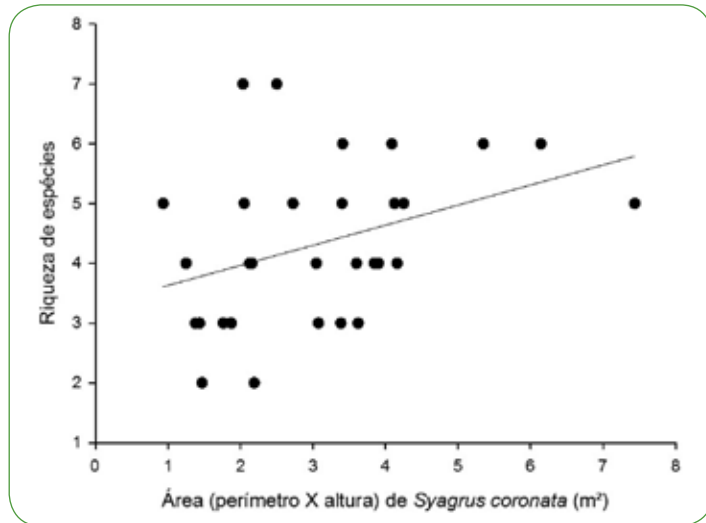


FIGURA 1. Relação entre a área (perímetro x altura) de indivíduos de *Syagrus coronata* e o número de espécies estabelecidas em suas bainhas foliares, no Parque Nacional do Vale do Catimbau, em Pernambuco.

DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstram que existe uma relação positiva entre a área de indivíduos de *S. coronata* e o número de espécies de plantas epífitas associadas. Demonstrando a aplicabilidade da relação espécie-área a ecossistemas mais restritos geograficamente.

As bainhas foliares nos caules de palmeiras representam um microhabitat propício à chegada das sementes e ao estabelecimento e crescimento de diversas espécies vegetais zoocóricas e anemocóricas (Amador 2006, Todizia 1986). Provavelmente, esse é o mecanismo que explica o estabelecimento das espécies de plantas em *S. coronata*.

Espécies de plantas que atraem dispersores de sementes podem ter um papel importante na regeneração florestal uma vez que podem aumentar a diversidade de plantas que ocorrem sob sua copa (Meiado 2008). Assim, estudos futuros devem investigar se a

comunidade de plantas que se desenvolve sobre *Syagrus coronata* atrai uma maior diversidade de dispersores de sementes, o que aumentaria o valor de indivíduos de *Syagrus coronata* de grande porte para a regeneração de áreas degradadas.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro. Aos organizadores do Curso de Campo de Ecologia e Conservação da Caatinga. À professora Inara Roberta Leal pela orientação deste trabalho. À professora Walkíria Rejane de Almeida e aos monitores José Domingos Ribeiro Neto e Danielle Gomes Souza pelas revisões dos trabalhos. Ao colega Geadelande Carolino Delgado Junior, pela identificação de algumas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- Amador, G.A. 2006. Diversidade de Epífitas, Hemiepífitas e Hemiparasitas em *Copernicia alba* Morong (Arecaceae) em Áreas na Fazenda Rio Negro, Pantanal da Nhecolândia. Ecologia do Pantanal - Curso de Campo 2004, UFMS, Brasil.
- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1990. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publications, USA.
- ITEP. 2006. Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Disponível em: <http://www.itep.br/LAMEPE.asp>, acessado em: 10/03/2007.
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. The Theory of Islands Biogeography. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- Meiado, M.V. 2008. Erva-de-passarinho aumenta o processo de nucleação em uma área de Caatinga? In: Ecologia da Caatinga: Curso de Campo 2008 (Eds. I. Leal, Almeida-Cortez, J. & Santos J. C.), PP. 271-

287. Editora Universitária – UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

Siqueira-filho, J.A.; Santos, A.P.B.; Nascimento, M.F.S.; Espírito Santo, F.S. 2009. Guia de Campo de Árvores da Caatinga. Ed. Franciscana Ltda. Petrolina, PE, Brasil.

Todzia, C. 1986. Growth habits, host tree species, and density of hemiepiphytes on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica* 18:22-27.

6



HERBIVORIA FOLIAR
EM PLANTAS DA
CAATINGA: A
IMPORTÂNCIA DAS
CARACTERÍSTICAS DO
SOLO

HERBIVORIA FOLIAR EM PLANTAS DA CAATINGA: A IMPORTÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO

ORIENTADOR:

Alexander V. Christianini

Marcela T. P. de Oliveira,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Izabela S. Lopes,

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Geadelande C. Delgado-Jr.,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Tatiane G. C. Menezes,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Felipe J. Eloi

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

A compreensão dos fatores que afetam a herbivoria foliar em plantas é um desafio importante na ecologia. Solos com características distintas (e.g. profundidade, umidade, quantidade de matéria orgânica) podem influenciar a resposta das plantas à herbivoria. Nós avaliamos se a herbivoria difere em solos com diferentes profundidades, umidade e quantidade de matéria orgânica. Assim, quantificamos o índice de herbivoria em folhas coletadas de forma aleatória em seis famílias de plantas encontradas em duas áreas distintas em transectos de 30 m perpendicular à borda. A maioria das plantas apresentou baixo dano de herbivoria (de até 5%). Todas as famílias apresentaram tendência de maior herbivoria na área de solo raso e maior concentração de recursos, exceto a família Bignoniaceae, com uma resposta inversa que pode estar relacionada a uma resposta intrínseca da espécie com outros recursos disponíveis no ambiente. Recomenda-se a investigação do efeito da disponibilidade de nutrientes aliada ao estresse da planta para determinar quais fatores são determinantes na herbivoria.

PALAVRAS-CHAVE

compensação, dano foliar, floresta seca, galhas, patógenos.

A herbivoria constitui uma das mais importantes interações seletivas nas plantas que pode limitar a sobrevivência destas pela remoção de biomassa que poderia ser alocada para crescimento e reprodução (Coley et al. 1985; Crawley 1989). Os herbívoros diferem em suas necessidades de energia e nutrientes, assim como em suas capacidades digestivas, e podem apresentar preferências alimentares variadas de acordo com os valores nutricionais e de produtividade das plantas (Herms & Mattson 1992; Kytö et al. 1996). Assim, as plantas devem dispor de energia para atender às demandas conflitantes (*trade-offs*) em que existe uma relação entre crescimento, reprodução e defesas antiherbivoria (Coley et al. 1985) e que também pode ter seu sucesso reprodutivo reduzido por patógenos (Crawley 1989).

A teoria da disponibilidade de recursos explica os padrões de investimento de defesa e pressões seletivas que conduz a variedade das estratégias de defesas nas espécies (Coley et al. 1985). É observado que plantas em locais com alta disponibilidade de recursos (i.e. água e nutrientes) mobilizam a maior parte de seus nutrientes para o crescimento, em contrapartida, investem em defesas quantitativas que só tem efetividade em grandes concentrações (Turner 2001). Este comportamento resulta em uma maior taxa de herbivoria (Janzen 1974). Por outro lado, áreas com recursos limitados teriam um percentual maior de nutrientes para a produção de compostos de defesa, diminuindo assim os investimentos em crescimento e reprodução (Turner 2001).

Solos com características distintas podem apresentar variados graus de disponibilidade de recursos. Enquanto solos arenosos são compostos por partículas de dimensões entre 0,05 a 2 mm, apresentando macroporos, que promovem a aeração do solo restando pouca água e nutrientes, e os solos argilosos compreendem partículas com dimensões menores que 0,002 mm, constituída em sua maioria de minerais de argila que promove a estruturação do solo com alto volume de microporos restando muita água e nutrientes (Zimback 2003).

Baseado nas informações acima, o objetivo do trabalho foi testar se a herbivoria difere entre solos com diferentes características (textura, profundidade, quantidade de matéria orgânica). Espera-se

que exista um menor índice de herbivoria em solos com menor disponibilidade de recursos.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, localizado entre o agreste e o sertão de Pernambuco, com área nos municípios de Buíque, Tupanatinga, Ibimirim (Silva & Maia 2011). O parque apresenta uma área de fitofisionomia caracterizada por arbustos e algumas árvores perenifólias e um estrato subarbustivo denso. A média da temperatura é de 25 °C e a precipitação da média anual de 1.095,9 mm com maior pluviosidade registrada de abril a junho (Silva et al. 2007).

Dois áreas com solos distintos foram escolhidas para o estudo: Trilha do Camelo (8°31'58.9"S; 37°15'08"O, 917 m de altitude) e a Trilha das Torres (8°34'39.9"S; 37°14'48,6"O, 745 m). Com base em uma amostra de sete escavações até a profundidade limite do solo com a rocha ou até o alcance de uma escavadeira, a fim de se obter a média da profundidade do solo em (cm), constatamos que a Trilha do Camelo é uma área de solo raso (29,1 ± 8,5 cm), arenoso, com pouca retenção de água, e vegetação de porte baixo com cor escura e odor característico de restos de vegetais em decomposição (maior acúmulo de matéria orgânica). A Trilha das Torres é uma área com solo mais profundo (84,5 ± 4,8 cm), argiloso, maior capacidade de reter água, e vegetação de porte elevado adensado com coloração castanha e sem presença de odor marcante de matéria em decomposição (menor acúmulo de matéria orgânica).

DELINEAMENTO AMOSTRAL Foram escolhidas seis famílias (Anacardiaceae, Bignoniaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Myrtaceae) para avaliar se a disponibilidade dos recursos presentes influencia os danos de herbivoria. Para cada família foram coletados ramos aleatoriamente de três indivíduos por área (solo raso e solo profundo). A amostragem das famílias ocorreu nas duas áreas de estudo para um controle filogenético. Para a coleta dos ramos, foram montados três transectos de 30 m, perpendicular à borda das trilhas. Para cada ramo coletado foram pegadas ao acaso cinco folhas para estimar a herbivoria, totalizando 15 folhas por família. A herbivoria foi estimada incluindo danos por outros patógenos segundo a metodologia proposta por Dirzo e Domínguez (1995) adaptado nas seguintes categorias: 0 (intacto), 1 (até 5%), 2 (5,01-10%), 3 (10,01-25%), 4 (25,01-50%), 5 (> 50%).

ANÁLISE DOS DADOS Para testar a diferença no índice de herbivoria entre as áreas de solo raso e profundo foi realizado teste t pareado com as médias dos índices de herbivoria de cada família nas duas áreas com o software Bioestat 5.0 (Ayres 2007).

RESULTADOS

A categoria de herbivoria até 5% de dano foliar foi a mais frequente em relação às demais (Fig. 1). Não houve diferença entre o tipo de solo e a herbivoria ($t = 2,41$, $gl = 5$, $p = 0,06$). As famílias apresentaram maior percentual de dano foliar na área de solo raso com exceção da família Bignoniaceae que apresentou maior dano foliar na área de solo profundo (Fig. 2).

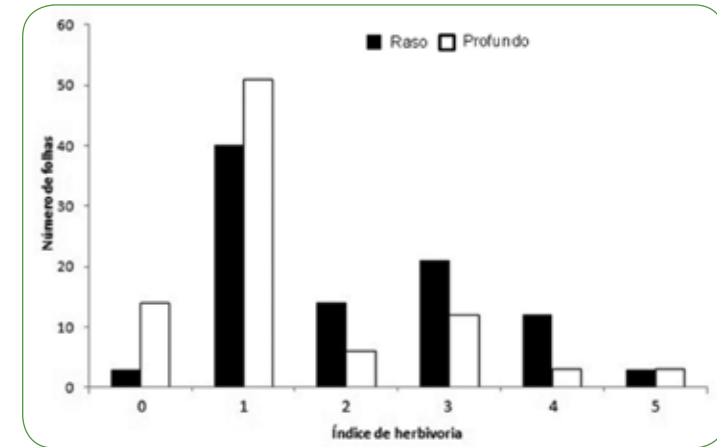


FIGURA 1. Número de folhas em cada categoria de dano foliar em duas áreas com diferentes tipos de solo (raso e profundo) na caatinga em Buíque, Pernambuco. Índices de herbivoria: 0 (sem dano foliar), 1 (até 5%), 2 (5,01-10%), 3 (10,01-25%), 4 (25,01-50%), 5 (> 50%).

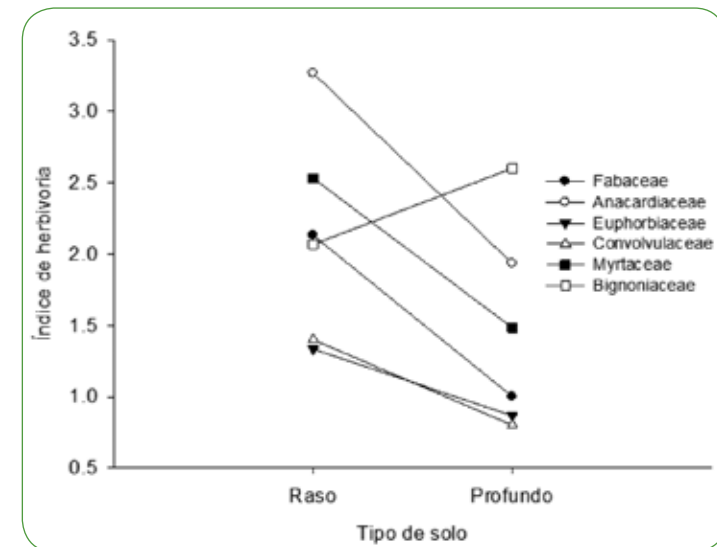


FIGURA 2. Percentual de herbivoria nas folhas de seis famílias registradas em dois tipos de solos (raso e profundo) numa caatinga em Buíque, Pernambuco.

DISCUSSÃO

Contrário ao que esperávamos baseado na teoria da disponibilidade de recursos (Coley et al. 1985), a herbivoria das folhas foi similar nas áreas de solo raso e profundo. Provavelmente, a herbivoria nas famílias estudadas depende de outros fatores não estudados como, por exemplo, a presença de compostos secundários que é importante na determinação de resposta das espécies à herbivoria (Silva et al. 2011). Apenas a família Bignoniaceae apresentou uma tendência consistente com o padrão esperado, enquanto as outras famílias apresentaram uma tendência de maior herbivoria na área de solo raso, com maior disponibilidade de recursos e menor disponibilidade de água. O maior índice de herbivoria na área de maior estresse hídrico pode estar relacionado à condição na qual as plantas estão submetidas e que resulta em uma menor resposta defensiva frente aos herbívoros (White et al. 1984).

É recomendável que se investigue mais o efeito da disponibilidade de nutrientes aliada ao estresse da planta para determinar quais destes dois fatores (i.e. nutrientes e água) são determinantes na herbivoria, sem deixar de controlar os efeitos das respostas intrínsecas das espécies aos diversos recursos de que necessita.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (UFPE), aos Organizadores do Curso Ecologia e Conservação da Caatinga no Parque Nacional do Catimbau pela oportunidade de participação no curso, a Victor Arroyo-Rodríguez pelas valiosas sugestões e a José D. Ribeiro-Neto pela colaboração com os gráficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayres, M., Ayres M. Jr., Ayres, D.L. & Santos, A.S. 2007. *Biostat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciên-*

cias biológicas e médicas. Manaus: Sociedade Civil Mamirauá, MCT – CNPq, Belém.

- Coley, P.D., Bryant, J.P. & Chapin, F.S. 1985. Resource availability and plant antiherbivore defense. *Science* 230: 895–899.
- Crawley, M. J. 1989. Insect herbivores and plant population dynamics. *Annual Review of Entomology* 34: 531–564.
- Dirzo R. & Domínguez C.A. 1995. Plant-herbivore interactions in Mesoamerican tropical dry forests. In: Bullock S.H., Mooney H.A. and Medina E. (eds), *Seasonal dry tropical forests.* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 304–325.
- Hermes, D.A. & Mattson, W.J. 1992. The dilemma of plants: to grow or defend. *Quarterly Review of Biology* 67:283-335.
- Janzen, D.H. 1974. Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by the Dipterocarpaceae. *Biotropica* 6: 69-103.
- Kytö, M., Niemmela P. & Larson, S. 1996. Insects on trees: population and individual response to fertilization. *Oikos* 75:148-159.
- Silva, J.H. & Maia, F.B.A. 2011. Organização local e gestão participativa do turismo em unidades de conservação: a difícil tarefa de integração no Parque Nacional do Catimbau (PE). *Caderno Virtual de Turismo.* Rio de Janeiro, 11:36-48.
- Silva, M.H.M., Costa Filho, L.O., Oliveira, A.F.M., Almeida-Cortez, J.S. Ocorrência de galhas em espécies de cróton do Parque Nacional Vale do Catimbau (PE). 2011. *Revista Brasileira de Geografia Física* 03:510-519
- Turner, I.M. 2001. *The ecology of trees in the tropical rain forest.* Cambridge University Press, NY, USA.
- White, T.C.R. 1984. The abundance of invertebrate herbivores in relation to the availability of nitrogen in stressed food plants. *Oecologia* 63: 90-105.
- Zimback, C.R.L. 2003. *Formação dos solos.* GEPAG, FCA-UNESP.



7

EFEITO DA INCIDÊNCIA
DO VENTO SOBRE
A RIQUEZA E
ABUNDÂNCIA DE
ESPÉCIES VEGETAIS
ANEMOCÓRICAS
EM AFLORAMENTOS
ROCHOSOS NA
CAATINGA

EFEITO DA INCIDÊNCIA DO VENTO SOBRE A RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES VEGETAIS ANEMOCÓRICAS EM AFLORAMENTOS ROCHOSOS NA CAATINGA

ORIENTADORES:

Danielle Gomes de Souza
e José Domingos Ribeiro Neto

Maria F. Barros,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Isabelle F. Albuquerque,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Diego N. N. Souza,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Erivania V. R. Ferreira,

Centro de Referência de Recuperação de Áreas Degradadas - CRAD, sediado na Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Ivan L. F. Magalhães

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais.

RESUMO

Os afloramentos rochosos proporcionam a formação de ecossistemas relativamente diferentes da vegetação circundante. O objetivo deste trabalho foi analisar se a maior exposição ao vento leva ao aumento na riqueza e abundância de espécies vegetais anemocóricas na face barlavento de afloramentos rochosos. Foram selecionados sete afloramentos rochosos localizados na Trilha do Camelo, Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE, em altitude similar e com área total semelhante, nos quais foram demarcadas áreas retangulares de 3 x 6m para caracterização e quantificação das assembleias de plantas. *Tillandsia streptocarpa* foi a espécie mais abundante nos afloramentos, sendo muito mais comum na face barlavento. A riqueza e abundância de espécies vegetais com diferentes síndromes de dispersão não diferiram entre as duas faces analisadas. Entretanto, a abundância de plantas anemocóricas foi significativamente maior na face barlavento. Como hipotetizado inicialmente, o vento exerceu influência significativa tanto a nível populacional quanto em relação à comunidade de plantas com modo de dispersão anemocórico, porém não influenciou significativamente a comunidade de plantas como um todo.

PALAVRAS-CHAVE

Face barlavento, face sotavento, síndromes de dispersão, *Tillandsia streptocarpa*.

Muitas espécies vegetais possuem adaptações morfológicas, como sementes aladas ou de pequeno tamanho, que permitem a dispersão de diásporos através do vento, um mecanismo conhecido como anemocoria (Van der Pijl, 1982). Esse tipo de dispersão é considerado um mecanismo chave na dispersão de longa distância (Bullock & Clarke 2000), uma vez que as espécies podem colonizar áreas mais afastadas.

Os afloramentos rochosos podem ser considerados como ilhas de habitat uma vez que estão isolados uns dos outros e apresentam condições microclimáticas e de substrato diferentes das do seu entorno (Barthlott et al. 1993). Segundo Porembski et al. (1994), as plantas que colonizam esses afloramentos apresentam algumas adaptações a essas condições. Estes mesmos autores consideram variável a composição florística e a distribuição espacial das espécies devido aos diferentes microhabitats existentes nos afloramentos, como fissuras na rocha, depressões rasas e profundas e sua diferente exposição aos ventos. Dentre as espécies encontradas nos afloramentos, Burke et al. (1998) citam as anemocóricas como as predominantes.

Em áreas de florestas tropicais secas é comum a anemocoria ser a forma de dispersão dominante (Frankie et al. 1974, Bullock 1995), já que esse tipo de dispersão se torna mais eficiente em áreas de paisagens mais abertas, nas quais os diásporos alcançam distâncias maiores da planta mãe (Schurr et al. 2005). Como os afloramentos rochosos são elevações em meio à vegetação, estão mais expostos aos ventos (Ibisch et al. 1995), em especial a face barlavento, que deve apresentar maior taxa de colonização por espécies anemocóricas (Scarano 2007).

Sabe-se que a flora angiospérmica das vertentes sotavento dos afloramentos rochosos do Parque Nacional do Catimbau mostra uma forte relação com as Caatingas sobre solos arenosos (Figueirêdo et al. 2000), mas pouco se avançou no conhecimento de quais seriam as relações florísticas entre os demais biótopos. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo verificar se há influência do vento na riqueza e abundância de espécies anemocóricas nas faces barlavento e sotavento dos afloramentos rochosos da trilha do Camelo, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE. Assim, testou-se

a predições de que na face barlavento dos afloramentos rochosos existe uma maior riqueza e abundância de plantas anemocóricas.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado na Trilha do Camelo (59°31'59.9" S 37°15'08.7" W), localizada no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. A vegetação predominante na área é a Caatinga com temperatura e precipitação médias de 25° C e 1095,9 mm, respectivamente (SUDENE 1990). A região do PARNA do Catimbau está inserida na Bacia do Jatobá, que é formada por arenitos de granulação grosseira, micáceos ou mesmos feldspáticos (Jacomine et al. 1973).

A paisagem estende-se ao longo de pediplanos ondulados, expostos a partir de sedimentos do Cretáceo ou Terciário. Ao longo do tempo esses sedimentos sofreram um grande processo de pediplanação que descobriu as superfícies atuais das rochas cristalinas, resultando na formação de vestígios isolados das superfícies mais jovens (Prado 2008).

AMOSTRAGEM Para o presente estudo foram selecionados sete afloramentos rochosos, localizados em altitude similar e com área total semelhante. Em cada face do afloramento foi marcado seu ponto mais alto e a partir dele delimitada uma parcela de 3m de altura por 6 metros de largura, totalizando 18 m². Foi quantificada a riqueza de espécies e abundância de indivíduos. Foram coletadas amostras dos indivíduos para posterior identificação em laboratório e as amostras de indivíduos em estágio fértil foram herborizadas e depositadas como material testemunho no herbário do Vale do

São Francisco (HVASF). A espécie mais abundante foi usada como modelo para detectar se a face barlavento abriga maior população. Segundo Souza & Lorenzi (2008) e Ferreira & Borghett (2004) as espécies foram classificadas e identificadas quanto à sua síndrome de dispersão em anemocóricas (dispersas pelo vento) e não-anemocóricas (zocóricas e autocóricas), respectivamente.

ANÁLISE DOS DADOS Para avaliar se a abundância de espécies anemocóricas e de *Tillandsia streptocarpa* é maior na face barlavento foi utilizado o teste de Wilcoxon. Enquanto que o teste-t pareado foi utilizado para avaliar se a riqueza e a abundância de plantas são maiores na face barlavento. A normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias foram previamente testadas com os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente

RESULTADOS

No total, foram registradas 24 espécies distribuídas em 11 famílias, dentre as quais 47% apresentaram síndrome de dispersão anemocórica e 53% não-anemocórica (Tabela 1). A espécie *Tillandsia streptocarpa*, pertencente à família Bromeliaceae, foi a mais abundante, com 39 indivíduos.

FAMÍLIA/ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA	SÍNDROME DE DISPERSÃO
<i>AMARANTHACEAE</i>		
<i>Gomphrena</i> sp.	1	Anemocórica
<i>ASTERACEAE</i>		
<i>Paralichnophora reflexoauriculata</i>	1	Não anemocórica
<i>Platypodanthera</i> sp.	6	Não anemocórica
<i>BROMELIACEAE</i>		
Indeterminada	3	Anemocórica
<i>Encholirium spectabilis</i>	4	Anemocórica
<i>Portea</i> sp.	11	Anemocórica
<i>Tillandsia streptocarpa</i>	44	Anemocórica
<i>CACTACEAE</i>		
Indeterminada	1	Não anemocórica
<i>Melocactus</i> sp.	2	Não anemocórica
<i>Pilosocereus</i> sp.	3	Não anemocórica
<i>EUPHORBIACEAE</i>		
Indeterminada	1	Não anemocórica
<i>LAMIACEAE</i>		
Indeterminada	4	-
<i>MELASTOMATAACEAE</i>		
<i>Tococa</i> sp.	1	Não anemocórica
<i>ORCHIDACEAE</i>		
<i>Epidendrum</i> sp.	3	-
<i>PLANTAGINACEAE</i>		
Indeterminada	1	Não anemocórica
<i>POACEAE</i>		
<i>Eragrostis</i> sp.	1	Não anemocórica
<i>TURNERACEAE</i>		
<i>Turnera</i> sp.	2	Anemocórica

TABELA 1. Abundância e síndrome de dispersão das espécies encontradas sobre rochedos na Trilha do Camelo, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. (-) Indica espécies cuja síndrome de dispersão não foi encontrada na literatura.

Para a face barlavento houve riqueza e abundância de seis espécies e 18 indivíduos, respectivamente. Já, para a face sotavento a riqueza e a abundância tiveram valores de nove espécies e 16 indivíduos, respectivamente. No entanto, a riqueza de toda a comunidade vegetal não diferiu significativamente entre as duas faces dos afloramentos ($t = 0$; $GL = 6$; $p = 1$), e o mesmo padrão foi observado com relação à abundância ($t = 1.91$; $GL = 6$; $p = 0.104$). Por outro lado, a abundância das espécies anemocóricas diferiu significativamente entre as faces do afloramento ($t = 2$; $Z = 2,02$; $p = 0,042$), sendo maior na face barlavento (Fig. 2). Além disso, a abundância de *T. streptocarpa* foi significativamente maior na face barlavento ($t=0$; $Z=2,201$; $p=0,027$; Fig. 3).

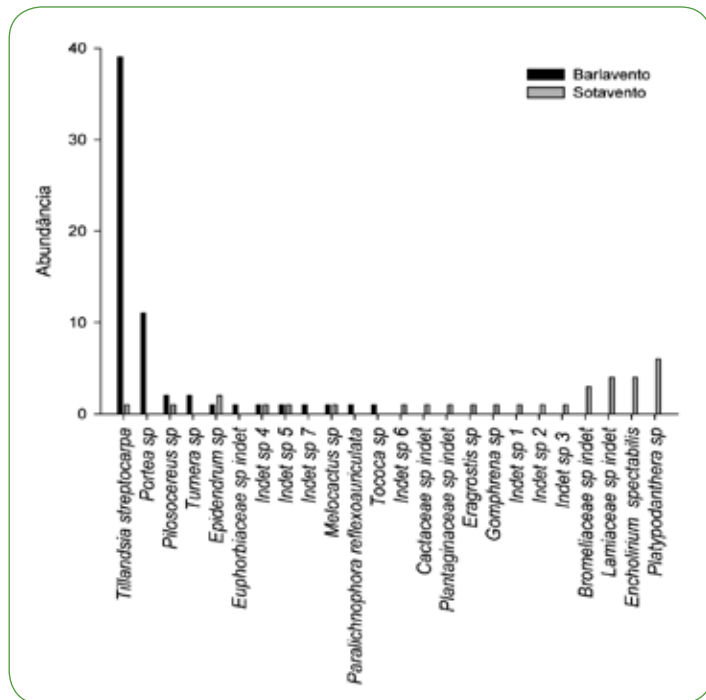


FIGURA 1. Abundância e riqueza das espécies encontradas nas duas faces dos afloramentos rochosos no Parque Nacional do Catimbau – Trilha do Camelo, Buíque-PE.

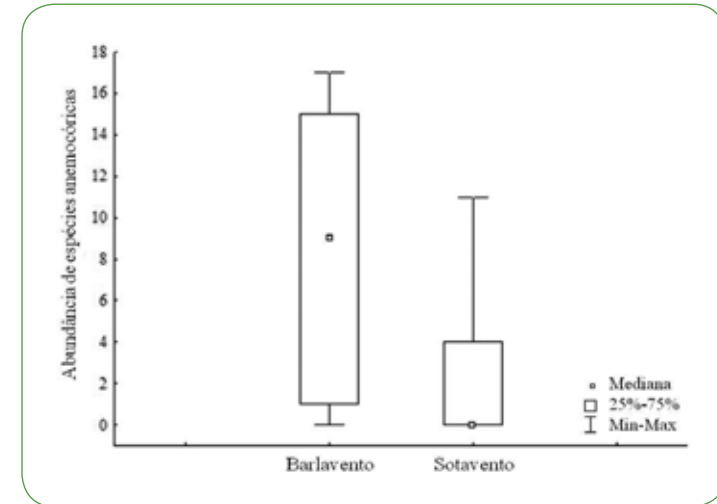


FIGURA 2. Comparação da abundância das espécies anemocóricas entre as faces barlavento e sotavento dos afloramentos rochosos. Parque Nacional do Catimbau – Trilha do Camelo, Buíque-PE.

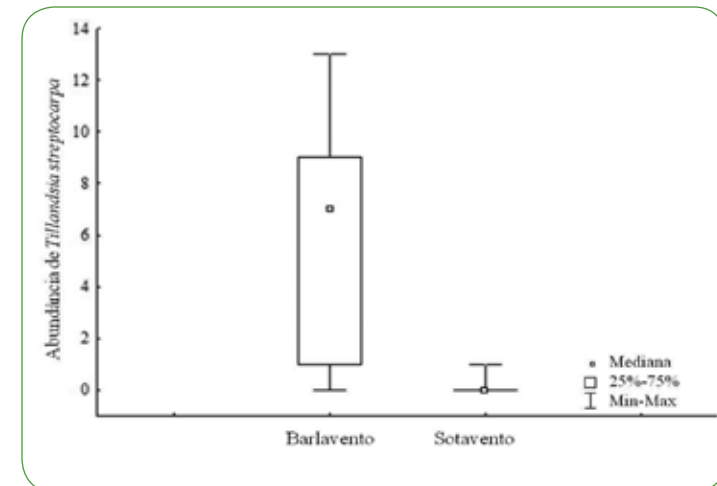


FIGURA 3. Comparação da abundância de *Tillandsia streptocarpa* entre as faces barlavento e sotavento dos afloramentos rochosos. Parque Nacional do Catimbau – Trilha do Camelo, Buíque-PE.

DISCUSSÃO

Neste trabalho, a riqueza de espécies nos afloramentos rochosos foi menor quando comparada com outros estudos similares realizados em ambientes secos (França et al. 2005; Scarano 2007). Além disso, Araújo et al. (2008) encontraram que Poaceae foi a família com maior riqueza de espécies em afloramentos rochosos no Ceará, enquanto que no presente trabalho, Bromeliaceae foi a família que apresentou maior número de espécies. Isso sugere uma alta variabilidade nas espécies que ocorrem em afloramentos rochosos.

Observou-se que a porcentagem de espécies anemocóricas foi equivalente à porcentagem de espécies não-anemocóricas, mas provavelmente esse resultado aconteceu porque todas as outras formas de dispersão foram associadas em uma única categoria (não-anemocórica). Em outros ambientes secos foi evidenciado que a síndrome de dispersão anemocórica é mais representativa (Howe & Smallwood 1982, Gentry 1995). Tabarelli et al. (2003), em áreas de Caatinga demonstraram que espécies dispersas abioticamente tem uma maior distribuição espacial através do gradiente de precipitação quando comparadas as espécies dispersas por vertebrados. Sugerindo que a síndrome de dispersão anemocórica pode ser vantajosa para a colonização de hábitos mais restritivos e pouco atrativos aos vetores envolvidos em síndromes de dispersão zoocórica.

Dentre as espécies amostradas, *Tillandsia streptocarpa* foi a mais abundante, principalmente em locais onde a rocha estava mais exposta, o que também foi observado por Araújo et al. (2008) em uma área do semiárido brasileiro. A grande abundância desta espécie na face barlavento pode ter sido fundamental para a diferença do número de indivíduos anemocóricos entre as duas faces. Em afloramentos rochosos na Bahia, Conceição et al. (2007) também verificaram alta representatividade da família Bromeliaceae, assim como Orchidaceae e Cyperaceae, no entanto, não foi registrada a presença de espécies do gênero *Tillandsia* nas áreas amostradas.

Gomes e Alves (2010) também citam a importância do gênero *Tillandsia* nesses afloramentos, com a presença de quatro espé-

cies. Contudo, os autores verificaram que outras duas espécies de gêneros diferentes, *Agave sisalana* Perrine ex Engelm. e *Hohenbergia catingae* Ule, parecem competir por espaço físico. Em nosso estudo *T. streptocarpa* parece dominar os afloramentos rochosos, principalmente na face barlavento das rochas. Essa maior abundância pode indicar que essa espécie tem alto sucesso de dispersão através do vento, já que esses locais estão expostos a maiores correntes de ar. Além disso, é possível também que *T. streptocarpa* libere um elevado número de propágulos e tenha um alto sucesso de estabelecimento na rocha.

Sendo assim, pode-se concluir que o vento parece não ter influência na riqueza e abundância da comunidade vegetal entre as faces barlavento e sotavento dos afloramentos rochosos da área analisada. Entretanto, parece haver um efeito sobre a abundância de espécies anemocóricas. Futuros estudos devem investigar se a face barlavento recebe mais diversidade e abundância de propágulos e, se isso favorece o estabelecimento dos indivíduos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos orientadores Danielle Gomes e José Domingos por todo o apoio oferecido, desde a coleta dos dados em campo até a análise dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, F.S., Oliveira, R.F. & Lima-Verde, L.W. 2008. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselbergue no domínio da caatinga, Ceará. *Rodriguésia* 59:659-671.
- Barthlott, W., Gröger, A & Porembski, S. 1993. Some remarks on the vegetation of tropical inselbergs: diversity and ecological differentiation.

Biogeographica 69:105-124.

- Bullock, S.H. 1995. Plant reproduction in neotropical dry forests. In: Seasonally dry tropical forests. (eds. S.H. Bullock, H.A. Mooney & E. Medina), pp. 277-303. University Press, Cambridge, USA.
- Bullock, J.M. & Clarke, R.T. 2000. Long distance seed dispersal by wind: measuring and modelling the tail of the curve. *Oecologia* 124:506-521.
- Ferreira, A.G. & Borghetti, F. 2004. Germinação: do básico ao aplicado. Artmed Editora. Porto Alegre.
- Figueirêdo, L.S., Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2000. Florística e fitossociologia de uma área de vegetação arbustiva caducifólia no município de Buíque – Pernambuco. *Naturali* 25:205-224.
- França, F., Melo, E., Santos, A.K.A., Melo, J.G.A.N., Marques, M., Silva-Filho, M.F.B., Moraes, L. & Machado, C. 2005. Estudo ecológico e florístico em ilhas de vegetação de um *inselberg* no semi-árido da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 32:93-101.
- Frankie, G.W., Baker, H.G. & Opler, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 62:881-913.
- Gentry, A.H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. In: Seasonally Dry Tropical Forests (eds. H. Bullock, H.A. Mooney & E. Medina), pp. 146-193. Cambridge Univer-

sity Press, Cambridge, USA.

- Howe, H.F. & J. Smallwood. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Brasília, Universidade Federal de Pernambuco, Conservation Internacional do Brasil e Fundação O Boticário.
- Porembski, S., Barthlott, W., Dörrstock, S. & Biedinger, N. 1994. Vegetation of rock outcrops in Guinea: granite inselbergs, sandstone table mountains and ferricretes – remarks on species numbers and endemism. *Flora* 189:315-326.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.
- Sampaio, E.V.S.B, Giulietti, A.M., Virgínio, J. & Gammarra-Rojas, C. 2002. Vegetação e Flora da Caatinga. Recife, Associação de Plantas do Nordeste (APNE) e Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (CNIP).
- Scarano, F.R. 2007. Rock outcrop vegetation in Brazil: a brief overview. *Revista Brasileira de Botânica* 30:561-568.
- Schurr, F.M., Bond, W.J., Midgley, G.F. & Hinggens, S.I. 2005. A mechanistic model for secondary

seed dispersal by wind and its experimental validation. *Journal of Ecology* 93:1017-1028.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. 2ª ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, SP.

Tabarelli, M., Silva, A.V. & Barbosa, D.C.A. 2003. Variation of seed dispersal spectrum of woody plants across a rainfall gradient in northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments* 53:197-210.

Van der Pijl, L. 1982. *Principles of Dispersal in Higher Plants*, 3ª ed., Springer, Berlin.

A close-up photograph of a tree trunk showing a vertical band of bright red lichen growing over a greyish-brown lichen. The background is dark and out of focus.

8

COBERTURA DE
LIQUENS EM
DIFERENTES
MICROHABITATS

COBERTURA DE LIQUENS EM DIFERENTES MICROHABITATS

ORIENTADORA:
Walkiria Almeida

Micheline M. Lima,

Programa em Ecologia Humana e Gestão Sócio Ambiental. Departamento de Educação, Universidade Estadual da Bahia.

Jefferson T. Souza,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Jéssica L. S. Silva,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Tiago E. O. Melo,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

André L. O. Moreira

Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

RESUMO

Em ambientes mais secos, como áreas de caatinga, há uma menor diversidade, com características morfológicas e fisiológicas mais específicas. Avaliamos a influência do microhabitat na distribuição espacial de líquens com diferentes características morfológicas. Dois morfotipos foram classificados quanto à morfologia, o morfotipo A com protalo folhoso e o B com protalo não folhoso. Um total de 180 áreas microhabitats analisados, 90 representaram as fendas das rochas (área sombreada) e 90 (expostas ao sol). Nossa hipótese não foi corroborada em relação à área preferencial de ocorrência dos diferentes morfotipos. Apesar dos líquens do morfotipo A nas áreas sombreadas encontrar condições mais favoráveis para o balanço entre o ganho de perda de água, não encontramos essa relação específica com o microhabitat. O morfotipo B apresentou maior distribuição entre os microhabitats provavelmente devido a sua capacidade de suportar longos períodos sem água. As pequenas variações entre os microhabitats não foram suficientes para estruturar ambos os morfotipos.

PALAVRAS CHAVES

caatinga, líquens, microhabitat.

Espécies com necessidades variadas se encontram distribuídas diferentemente pelo gradiente ambiental (Krebs *et al.* 2004). Para alguns organismos a condições restritas podem exigir adaptações morfológica adequada a determinados microhabitats. (Odum 2008). Assim, os mecanismos pelos quais os organismos interagem com o ambiente físico nos ajudam a compreender por que são especializados a intervalos estreitos de condições ambientais, particularmente aqueles que vivem em condições extremas (Ricklefs 2003).

Quando o habitat tem área restrita é caracterizado por condições particulares, que o distingue do meio onde está situado, é considerado um microhabitat, com uma flora ou fauna particular (Rizzini 1997). No entanto, pequenas variações de fatores bióticos e abióticos geram diferentes microclimas que podem vir a influenciar na distribuição e biodiversidade dos organismos em microhabitats específicos. As alterações superficiais das rochas que em conjunto nesses ambientes quente e com baixa cota de umidade podem exigir adaptações, ou intervalos de condições restritas à sobrevivência de alguns organismos.

Os líquens são organismos compostos, formados por associações mutualísticas entre um fungo e alga verde ou cianobactéria (Marcelli 1993) e por serem organismos sésseis, devem ser particularmente sensíveis às condições microclimáticas de microhabitats específicos. Líquens respondem rapidamente às variações das condições ambientais, alternando entre a forma vegetativa de resistência mesmo quando submetidos as pequenas variações ambientais (Raven et al 2003).

Entretanto diferenças morfológicas dos líquens podem resultar em diferentes graus de resistência a essas variações ambientais. Por exemplo, Almeida (2007) observou uma alternância na dormência de líquens analisados entre áreas submetidas a efeitos de borda e áreas nucleares na Amazônia Central. Além disso, líquens podem ser atacados por moluscos e isto pode alterar a abundância das populações (Gauslaa 2008). Sendo assim, este estudo testou a hipótese de que organismos com diferentes morfologias toleram diferentes níveis de estresse ambiental, baseados em microhabitats no qual estão inseridos.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. Segundo a classificação Köppen o clima é do tipo BS'hW. A temperatura média anual da região é de 23°C e a precipitação varia de 300 e 500 mm por ano, a cobertura da vegetação local heterogênea, com predominância de vegetação típica da Caatinga nos vales e presença de espécies de Cerrado nos topos das chapadas (Rodal, et al. 1998).

SISTEMA DE ESTUDO Classificamos os líquens crostoso quanto a sua estrutura morfológica: Morfotipo A tem córtex folhoso e pouco definido, com protalo frouxamente aderido ao substrato, o que lhe confere alta susceptibilidade à dessecação. O morfotipo B apresenta córtex liso firmemente aderido ao substrato, o que lhe confere menor susceptibilidade à dessecação (Fig. 1).



FIGURA 1. Líquens do morfotipo A (A) e B (B) nos afloramentos rochosos da Trilha do Camelo, Parque Nacional do Catimbau.

AMOSTRAGEM Estudamos a área ocupada pelos líquens dos morfotipos A e B aderidos à afloramentos rochosos que possuíam fendas horizontais. Selecionamos 21 rochas ao longo das trilhas e utilizamos um amostrador de 50 cm² (10 cm × 5 cm), para medir a área ocupada pelos dois morfotipos de líquens dentro das fendas (ambiente sombreado) e na parte superior das fendas (exposto ao sol). Amostramos de uma a cinco fendas por rocha. Prevemos neste estudo que o morfotipo A teria uma maior área ocupada em microhabitats mais sombreados, enquanto que o morfotipo B uma maior área ocupada em locais expostos ao sol.

ANÁLISE DE DADOS Para testar se o microhabitat influencia a ocupação dos afloramentos rochosos pelos dois morfotipos de líquens, utilizamos uma análise de variância de medidas repetidas. Nesta análise, a variável explicativa foi o morfotipo dos líquens, a variável resposta foi à área ocupada pelos morfotipos de líquens. O microhabitat foi utilizado como medida de repetição.

RESULTADO

Amostramos 90 fendas e 90 controles perfazendo um total de 9000 cm² nas 21 rochas analisadas. Os líquens do tipo B (3190 cm²) ocupam maior área do que os do tipo A (2575 cm²). De maneira geral, o morfotipo B ocupou uma área maior que o morfotipo A ($F = 5,78$, g.l. = 1, $p = 0,017$). A porcentagem da área total ocupada para o morfotipo A em locais de sombra foi de 30% e para ocupação em áreas de sol foi de 27%. Para o morfotipo B a porcentagem da área total que encontramos estes indivíduos no sol foi de 31% e nas áreas sombreadas tivemos uma amostragem de 33%.

Não houve diferença na área ocupada por líquens entre os dois

microhabitats ($F = 0,002$, $g.l = 1$, $p = 0,959$). E não encontramos interação entre o microhabitat e a área ocupada por cada morfotipo ($F = 1,81$, $g.l = 1$, $p = 0,179$) (Fig. 2).

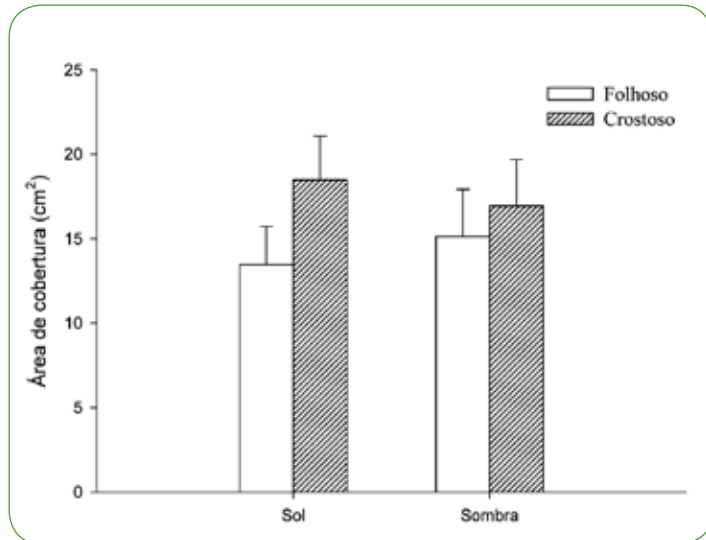


FIGURA 2. Área de cobertura de líquens do tipo folhoso e crostoso em ambiente exposto ao sol e em ambiente sombreado.

DISCUSSÃO

O nosso estudo rejeitou a hipótese de que os morfotipos de líquens que estudamos apresentam uma preferência por microhabitats. Segundo Raven (2003) os líquens são capazes de dessecar rapidamente, podendo entrar em estado de latência e nesta exportar extremos de incidência luminosa de calor e frio. Levando em consideração que a caatinga passa longos períodos sem chuvas é plausível que essas espécies tenham a mesma capacidade de responder a exposição ao sol ou a sombra, no entanto, o morfotipo A está mais susceptível e estão sendo destruídos.

A diferença não correlacionada na área ocupada pode alternativamente ser influenciada pela herbívora por moluscos. Gauslaa

(2008) observou que populações de líquens atacados por moluscos mostram assim um declínio populacional, ou mesmo estavam ausentes em áreas com pastejo intenso pelos moluscos. Assim é possível que a tolerância à herbívora seja mais importante para a distribuição dos líquens que a tolerância à estresses ambientais.

Apesar dos líquens do morfotipo A poderem responder positivamente a áreas sombreadas devido à necessidade de encontrar condições mais favoráveis para otimização o balanço entre o ganho de perda de água (Odum e Barrett 2008), não encontramos essa relação específica com o microhabitat e pressupomos que devido ao clima semiárido do local de estudo este morfotipo tenha passado por um filtro e agora estão adaptados a ocorrer em ambas as áreas.

AGRADECIMENTOS

À Walkiria Almeida, pelo auxílio em campo, à José Domingos pelo auxílio nas análises estatísticas. À Coordenação do Curso de Campo de Ecologia e Conservação da Caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Begon, M. Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1996. Ecology: Individuals, populations and communities. 3ª ed. Blackwell Science, Oxford. USA.
- Gauslaa, Y. 2008. Mollusc grazing nas constrain the ecological niche of the old forest lichen *Pseudocyphellaria crocata*. *Plant Biology* 10:711-717.
- Joly, A.B. 1975. Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. 5ª ed. v.4. Companhia editora Nacional, Brasil.
- Júnior, A.S. Inês, M.C.C. Oliveira, R. Rocha, F.L. Miranda-Melo, A.A. 2004. Riqueza e distribuição espacial de Líquens em Morro e Vale, nas margens do Rio Betione. Mato Grosso do Sul. In: Cunha, N. L. Oliveria, R. Casella, J. Araújo, A. C. Fischer, E. A. Raizer, J. 2006. Ecologia do Pantanal: Curso de Campo. Editora UFMS, Campo Grande, Brasil

- Krebs C.J. 1994. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 4ª Ed. Harper Collins College Publishers.
- Lakatos, M. Raschen, U. & Burkhard, B. 2006. Functional characteristics of corticolous lichens in the understory of a tropical lowland rain forest. *New Phytologist*. 172:679-695.
- Marcelli M.P. 1993. Pequenas *Parmelia* S.L. (Líquens: Ascomycotina) ciliadas dos cerrados brasileiros. *Acta Botânica Brasileira* 7:25-70.
- Odum, E. P.; Barrett, G. W. 2008. Fundamentos de Ecologia. 5ª Ed. Cengage Learning
- Raven, P.H., Evert R.F., Eichhorn, S.E. 1998. *Biologia Vegetal*. 5ª Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro.
- Ricklefs, R. E. 2003. *A Economia da Natureza*. 5ª Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil.
- Rizzini, C. T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural edições Ltda. Rio de Janeiro.
- Rodal, M. J. N.; Andrade, K.V.S.; Sales, M. F.; Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buique, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.
- StatSoft, Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com

A close-up photograph of two large, green, oval-shaped leaves. The leaves are covered in numerous small, clear water droplets. There are several small, reddish-brown spots scattered across the surface of the leaves, which appear to be insect damage or herbivory. The leaves are attached to a brown, woody stem. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural outdoor setting.

9

FOLHAS MAIS
ESPESSAS SOFREM
MENOS HERBIVORIA?

FOLHAS MAIS ESPESSAS SOFREM MENOS HERBIVORIA?

ORIENTADORES:

José Domingos Ribeiro Neto
e Danielle Gomes Souza

Nathally M. P. Braga,

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação,
Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Jônnata F. Oliveira,

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Paloma Albuquerque,

Programa de Pós Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Bruno X. Pinho,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Renato P. Salomão

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

RESUMO

As plantas tendem a apresentar diversos mecanismos de defesa em resposta à pressão exercida por herbívoros, que incluem estratégias de tolerar e evitar herbivoria. Um dos atributos foliares mais relacionados à defesa contra herbívoros é a espessura da folha, pois maiores espessuras contribuem para uma maior defesa física da planta. Assim, foi testado se a ocorrência de herbivoria é menos frequente em folhas mais espessas. O estudo foi realizado em uma área de Caatinga, situada no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. Foram delimitados 20 transectos de 10 m, nos quais foi coletada a cada dois metros uma folha a 1,5 m do solo. Ao contrário da nossa previsão não houve relação entre a espessura foliar e a ocorrência de herbivoria. Fatores diversos, como compostos químicos, devem ser mais determinantes para a ocorrência de herbivoria em áreas de Caatinga.

PALAVRAS CHAVE

Atributos foliares, defesas físicas, herbívoros, mecanismos de defesa.

Os herbívoros exercem uma forte pressão sobre as comunidades vegetais influenciando direta e indiretamente o *fitness* das plantas. Em resposta a pressão exercida pelos herbívoros, as plantas tendem a apresentar diferentes mecanismos de defesas contra a herbivoria. Os principais tipos de adaptações contra a herbivoria são: fuga no tempo, fuga no espaço, produção de substâncias secundárias, produção de substâncias não-específicas que dificultam a digestão e modificações anatômicas (Pinto-Coelho 2000).

Os diferentes mecanismos de defesa podem ser agrupados em duas diferentes estratégias: tolerar e evitar a herbivoria (Coley 1987; Stowe et al. 2000; Agrawal 2006). A tolerância a herbivoria consiste na capacidade do organismo compensar a perda de biomassa através da produção de mais matéria vegetal (Stowe et al. 2000). As estratégias de resistência a herbivoria consistem em uma série de mecanismos de defesa físicos (e.g. folhas espessas, pelos e espinhos) e químicos (e.g. taninos, compostos fenólicos, terpenóides e alcalóides) que tornam as plantas menos palatáveis aos herbívoros (Agrawal 2006).

Um dos atributos foliares mais relacionados à defesa contra herbívoros é a espessura da folha, pois teoricamente, maiores espessuras, além de reduzir a dessecação, contribuem para uma maior defesa física da planta, sendo importante para determinar se a planta será comida e quanto dessa planta será consumida (Marquis 2012). Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a hipótese que existe menor ataque por herbívoros em plantas com maiores defesas estruturais. É esperado que a ocorrência de herbivoria é menos frequente em folhas mais espessas.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado na Trilha do Camelo (8°31'58.9"S, 37°15'08.7"O), uma área de Caatinga situada no Parque Nacional do Catimbau, localizado no município de Buíque, Pernambuco, Brasil. O clima na região é tropical semi-árido, com temperatura médias anuais de 23°C e

precipitação anual de 300 a 500 mm. A vegetação é típica de Caatinga, com alta diversidade de espécies endêmicas, incluindo alguns elementos de Cerrado, Mata Atlântica e Restinga (IBAMA 2007).

DESENHO EXPERIMENTAL E ANÁLISE DE DADOS

Foram delimitados 20 transectos de 10 m, paralelos entre si e perpendiculares à trilha. Ao longo de cada transecto, a cada dois metros, foi coletada uma folha a uma altura de 1,5 m do solo, totalizando 100 folhas amostradas. Feito isto, a espessura de cada folha foi mensurada com a utilização de um paquímetro digital. No caso de folhas compostas, foi escolhido o maior folíolo para a mensuração. Em todas as folhas, foram procurados danos causados por herbívoros mastigadores ou raspadores. A identificação dos tipos de herbivoria analisados encontrados nas folhas está baseada em Marquis (2012). Para avaliar se a probabilidade de ocorrência de herbivoria é menos frequente em folhas mais espessas, foi realizada uma regressão logística (Zar 1996).

RESULTADOS

Das 100 folhas coletadas, 41% apresentaram algum dano causado por herbívoros, com 24% das folhas danificadas por raspadores, 26% por mastigadores e 9% por ambos. A espessura das folhas variou de 0,11 a 0,58 mm, com média de 0,28 mm. Não foi observada uma relação entre a espessura das folhas e a frequência de danos causados por herbívoros ($\chi^2 = 100,0$; $p = 0,397$)

DISCUSSÃO

Contrariando a nossa previsão, a maior espessura foliar não está relacionada a menores frequências de herbivoria. Desta forma, é possível que outras características presentes nas folhas, como compostos químicos e outras defesas físicas, sejam determinantes para a ocorrência de herbivoria (Ricklefs 2003).

Os compostos secundários nas folhas são os principais meios de defesa da planta contra herbívoros (Agrawal 2006), pois interferem nas vias metabólicas específicas ou nos processos fisiológicos (Ricklefs 2003). Além disso, em uma maneira análoga ao modo pelo qual as proteínas estranhas induzem uma imunorresposta nos animais vertebrados, outras defesas ainda podem ser induzidas por danos causados por herbívoros (Ricklefs 2003).

Além das defesas químicas, as plantas ainda contam com a presença de estruturas físicas, como acúleos e espinhos, podendo evitar que mamíferos as utilizem como alimento, enquanto tricomas podem criar dificuldades para herbívoros invertebrados se segurarem ou se moverem sobre a superfície vegetal (Marquis 2012). A presença de acúleos, espinhos e tricomas são comuns em plantas da Caatinga e, além de poder serem determinantes na ocorrência de herbivoria, representam adaptações a deficiência hídrica. Logo, sugerimos que trabalhos futuros avaliem a eficiência de acúleos, espinhos ou tricomas como mecanismos de defesas em plantas.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro.

À coordenação do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga.

A José Domingos e Danielle Gomes Souza, pela orientação do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, A.A. 2006. Macroevolution of plant defense strategies. *Trends in Ecology and Evolution* 22:103–109.
- Coley, P.D. 1987. Patrones en las defensas de las plantas: porqué los herbívoros prefieren ciertas especies. *Revista de Biología Tropical* 35:151-164.
- Givnish, T.J. 1987. Comparative studies of leaf form: assessing the relative roles of selective pressures and phylogenetic constraints. *New Phytol.* 106:131-160.
- IBAMA. 2000. Parque Nacional do Catimbau. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraUc.php?seqUc=1438>. Acessado em Junho 2009.
- Marquis, R.J. 2012. Uma abordagem geral das defesas das plantas contra a ação dos herbívoros. In: *Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva* (eds. K. Del-Claro & H. M. Torezan-Silingardi), pp. 55-66. Technical Books, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Pinto-Coelho, R.M. 2000. Fundamentos em ecologia. Arte Médicas Sul, Porto Alegre.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A Economia da Natureza*. Guanabara Koogan, Pennsylvania.
- Stowe, K.A., Marquis, R.J., Hochwender, C.G. & Simms, E.L. 2000. The evolutionary Ecology of tolerance to consumer damage. *Annual Review of Ecology & Systematics* 31:565–595.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River.



10

A DISTÂNCIA DA FONTE
DE PROPÁGULOS NÃO
AFETA A COMUNIDADE
DE PLANTAS QUE
OCORREM SOBRE
Syagrus coronata
(ARECACEAE)

A DISTÂNCIA DA FONTE DE PROPÁGULOS NÃO AFETA A COMUNIDADE DE PLANTAS QUE OCORREM SOBRE *Syagrus coronata* (ARECACEAE)

ORIENTADORA:
Walkiria R. Almeida

Geadelande C. Delgado-Jr.,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Marcela T. P. de Oliveira,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Tatiane G. C. Menezes,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Felipe J. Eloi,

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba.

Izabela S. Lopes

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RESUMO

A teoria de biogeografia de ilhas postula que o número de espécies na ilha é determinado pelo equilíbrio entre a taxa de imigração e extinção. A riqueza de espécie em uma ilha deve depender da proximidade do continente e do tamanho da ilha. Esta teoria pode ser aplicada a qualquer ambiente em que haja uma "ilha" de habitat adequado cercado por habitats inadequados para determinados grupos de espécies. *Syagrus coronata* é uma palmeira que atua como suporte para espécies epífitas que se estabelecem em seu caule e pecíolos. Considerando uma plantação de *S. coronata* como um sistema de ilhas de habitat imersa em uma caatinga conservada, tentamos responder se a riqueza de espécies de plantas vasculares associadas a esta palmeira diminui com o aumento da distância da fonte de propágulos vegetais. O padrão de riqueza de espécies não apresentou relação com aumento da distância da fonte de diásporos, indicando que o isolamento desta população não afeta o fluxo de sementes e/ou pólen entre os indivíduos de *S. coronata*.

PALAVRAS-CHAVE

Caatinga, colonização, padrões de riqueza, palmeira, teoria da biogeografia de ilhas.

A riqueza de espécies de um local pode ser determinada por diversos fatores, como a heterogeneidade ambiental e quantidade de recursos disponíveis. Quando se trata de ilhas, o padrão de riqueza de espécie pode ser explicado pela teoria de biogeografia de ilhas, a qual postula que o número de espécies em uma ilha é determinado pela sua área e grau de isolamento em relação ao continente (MacArthur & Wilson 1967). Assim, ilhas com áreas grandes devem possuir uma riqueza maior que às ilhas pequenas. Além disso, ilhas mais próximas ao continente, potencialmente, tem maior chance de receber propágulos do que as ilhas distantes (Moody 2000).

Apesar de ter sido originalmente proposta para ilhas, a teoria de biogeografia de ilhas vem sendo estudada e aplicada em diferentes sistemas (Towsend et al. 2006). Para se aplicar a teoria em outro sistema, este tem que estar isolado da fonte (local de onde as espécies se dispersam) por uma área com características diferentes tanto do sistema quanto da fonte (Pacífico et al 2008) Sendo assim, podemos utilizar a teoria de biogeografia de ilhas, por exemplo, para um fragmento florestal inserido em meio a uma plantação agrícola, onde o fragmento florestal pode ser considerado como uma ilha isolada da fonte por uma plantação.

Em *Syagrus coronata*, espécie de ampla distribuição na Caatinga, as bainhas foliares e parte do tronco são colonizados por muitas espécies de plantas, funcionando como ilhas de habitat. Desta forma, uma plantação de *Syagrus coronata* (Arecaceae) em meio a área de caatinga pode ser utilizada como modelo para aplicar a teoria de biogeografia de ilhas. Em função disso, o nosso objetivo foi investigar a relação entre as espécies de plantas associadas a *S. coronata* e a fonte de propágulos vegetais. Nossa hipótese é de que com o aumento do isolamento da fonte de propágulos vegetais, haverá uma diminuição na riqueza de espécies associadas a *S. coronata*.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizamos o nosso estudo no Parque Nacional do Catimbau, que compreende um polígono de 62.000 ha situado entre os municípios de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim, localizado no Sertão de Pernambuco, Brasil. A região do parque apresenta uma vegetação heterogênea, com tipos vegetacionais como campo rupestre e áreas florestais perenifólias (Rodal et al. 1998).

Fizemos o levantamento das plantas associadas ao *S. coronata*, em abril de 2012, em uma plantação de ouricuri com área de 80 m de largura por 160 m de comprimento. A plantação é vizinha a uma área de caatinga conservada, a qual foi considerada como a fonte de propágulos. Para amostragem dos indivíduos associados a *S. coronata*, fizemos um transecto transversal de 4 x 80 m no centro da área de estudo, perpendicular a área fonte de propágulos. A partir do transecto central, delimitamos paralelamente, outros dois transectos, um de cada lado, a uma distância de 20 metros. Registramos todas as espécies de plantas encontradas nos pecíolos dos indivíduos de *S. coronata* ao longo destes transectos.

Testamos a relação entre a distância da fonte de propágulos vegetais das “ilhas” e o número de espécies associadas ao ouricuri por meio de uma análise de covariância. Usamos como variável resposta o número de espécies, como variável explicativa a distância e como variável categórica, o transecto, para controlar um possível efeito dele.

RESULTADOS

Amostramos 272 indivíduos associados ao *S. coronata*, pertencentes a 17 famílias, 19 gêneros e 23 espécies. Encontramos de uma a seis espécies de plantas por indivíduos de *S. coronata* ($3,7 \pm 1,35$). Não houve relação entre o número de espécies de plantas associadas a *S. coronata* e a distância da fonte de propágulos ($F = 1,96$, $gl = 2$, $p = 0,16$) (Fig. 1) e nem o transecto teve efeito.

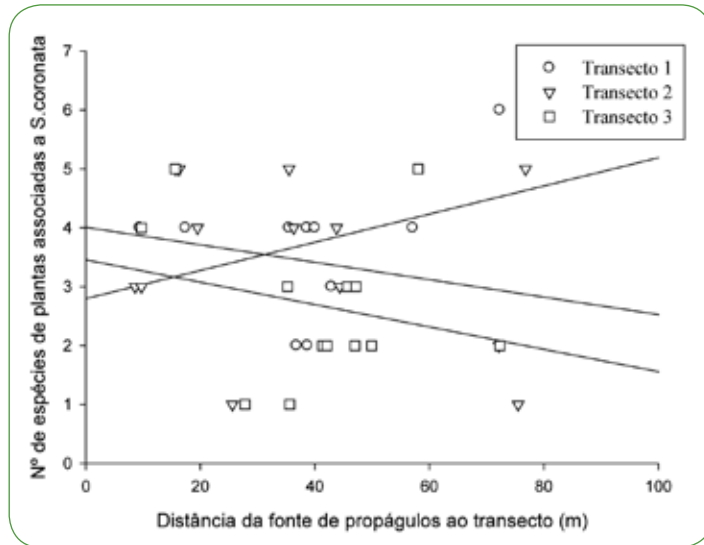


FIGURA 1. A riqueza de espécies de plantas associadas ao ouricuri (*Syagrus coronata*) em relação a distância da fonte de propágulos vegetais, em uma área de floresta seca no PARNA do Catimbau, Buíque, PE, Brasil.

DISCUSSÃO

A riqueza de espécies de plantas associadas a *S. coronata* não está relacionada com a distância da fonte de propágulos vegetais. Sugerindo que a teoria de biogeografia de ilhas não explica o padrão de riqueza de espécies sobre *S. coronata*.

Cada indivíduo de *S. coronata* pode ser considerado um ambiente homogêneo, porque apresenta uma baixa capacidade de suporte de espécies, diferentemente de ambientes heterogêneos espacialmente, que podem acomodar maior número de espécies, pois proveem uma quantidade maior de microhabitats (Townsend et al. 2006). Isto foi observado pelo baixo número de espécies registrado por indivíduo de *S. coronata*, onde seis espécies foi o máximo registrado.

Um importante fator que tem influência sobre a dinâmica em ilhas é o grau de isolamento do habitat. Este fator exerce importante

papel na riqueza de espécies em “ilhas”, pois influencia na capacidade de colonização por novas espécies. Se o grau de isolamento não é alto, as espécies facilmente ultrapassam as barreiras para a dispersão. A área da população de ouricuri foi de 12.800 m² circundados por caatingas e como se trata de uma plantação pode haver certa conectividade entre cada mancha de habitat (indivíduo de ouricuris). Devido essa alta conectividade há uma probabilidade maior de ocorrer fluxo de sementes ou grãos de pólen entre manchas na plantação de ouricuri. Além disso, a dispersão a partir da fonte de propágulos poderia ocorrer aos saltos, passando por todos os habitats atingindo os indivíduos mais distantes da fonte colonizadora.

Vale ressaltar que na caatinga, há um predomínio de espécies com dispersão abiótica (Vicente et al. 2003). Tal fato pode influenciar a riqueza de espécies em habitats considerados como “ilhas” distribuídas ao longo da caatinga. A maioria das espécies encontradas no ouricuri apresentou anemocoria como síndrome de dispersão, o que indica que estas espécies possuem uma grande capacidade de colonização. E havendo conectividade entre os habitats dentro da plantação, ocorre uma potencialização da capacidade de dispersão destas espécies associadas ao ouricuri. Diante deste conjunto de indícios, concluímos que a riqueza de espécies associadas ao ouricuri não pode ser explicada com aumento da distância da fonte de diásporos, indicando que o isolamento desta população não afeta o fluxo de sementes e/ou pólen entre os indivíduos de *S. coronata*. Sendo assim, podemos dizer que há mais uma limitação à aplicabilidade da teoria da biogeografia de ilhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). 2009. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/>>.
- Andrade, K.V.S.A., Rodal, M.J.N., Lucena, M.F.A. & Gomes, A.P.S 2004. Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco - Brasil. *Hoehnea* 31:337-348.

- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1990. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England.
- Macarthur, R.H., Wilson, E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- Moody, A. 2000. Analysis of plant species diversity with respect to island characteristics on the channel islands, Califórnia. *Journal of Biogeography*. 27:711-723.
- Pacífico, E., Mazzochini, G.G., Domingos, J., Silva, M., Chelini, M.C.M. 2008. Tamanho é documento: riqueza e distribuição de aranhas em ilhas com diferentes áreas.
- Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V. & Alves, M.A.S. 2006. *Biologia da conservação: Essências*. RiMa, São Carlos, SP, Brasil. 582 p.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia*. 58:517-526.
- Rufino, M.U.L., Costa, J.T.M., Silva, V.A. & Andrade, L.H.C. 2008. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. *Acta botânica brasilienses* 22:1141-1149.
- Siqueira Filho, J.A., Santos, A.P.B., Nascimento, M.F.S. & Santo, F.S.E. 2009. *Guia de campo de árvores da Caatinga*. Editora e gráfica Franciscana Ltda, Recife, PE, Brasil.
- SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. 1990. Dados pluviométricos mensais do nordeste, estado de Pernambuco. (Série Pluviometria 6). Recife: SUDENE.
- Taylor, P.D., Fahrig, L., Heinen, K. & Merriam, G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68: 571-572.

- Towhsend, C.R., Begon, M. & Harper, J.L. 2006. *Fundamentos em Ecologia*. Artmed. Porto Alegre, RS, Brasil

11

COMO BESOUROS E
ROEDORES PODEM
AFETAR O PADRÃO
DE PREDACÃO DE
SEMENTES DA
PALMEIRA *Syagrus
coronata*?

COMO BESOUROS E ROEDORES PODEM AFETAR O PADRÃO DE PREDAÇÃO DE SEMENTES DA PALMEIRA *Syagrus coronata*?

ORIENTADORA:
Inara R. Leal

Ivan L. F. Magalhães,

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

Isabelle F. Albuquerque,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

Diego N. N. Souza,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco

Eirvania V. R. Ferreira,

Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas, Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Maria F. Barros

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Em geral, a intensidade de predação de sementes é dependente de densidade das mesmas, porém esse efeito varia entre predadores vertebrados e invertebrados. Assim, a remoção de um dos grupos de predadores de um local pode alterar os padrões de predação de sementes. Neste estudo, avaliamos as hipóteses de que 1) a intensidade de predação de sementes depende de sua distribuição em predadores invertebrados, mas não em vertebrados e 2) vertebrados restringem a intensidade de predação de sementes por invertebrados. Selecionamos 30 indivíduos da palmeira *Syagrus coronata* em duas áreas que diferem quanto à abundância de roedores. Amostramos sementes de locais com diferentes densidades das mesmas e as quantificamos quanto ao tipo de predação. A maioria das sementes encontrava-se intacta. A predação por besouros concentrou-se a 40 cm dos troncos (39% de sementes predadas), enquanto os roedores apresentaram um padrão inverso. Não houve predação por roedores na área aberta, mas 17,8% das sementes foram consumidas por eles na área fechada. Porém, isso não diminuiu a intensidade de predação por besouros no local. Os resultados indicam que o nível de perturbação do ambiente pode interferir nas interações predador-semente e no efeito de predação dependente de densidade.

PALAVRAS-CHAVE

Antropização, hipótese de Janzen-Connell, interação animal-planta.

As interações animal-planta têm efeitos importantes sobre as populações vegetais, uma vez que animais podem ter papéis centrais na polinização e dispersão, com consequências para a distribuição espacial e abundância das plantas (Jordano et al. 2006). Em particular, os predadores de sementes podem afetar a demografia das plantas que consomem, uma vez que eles alteram diretamente o recrutamento das mesmas (e.g. Silman et al. 2003).

Uma das explicações para a variação espacial nos padrões de sementes e plântulas é conhecida como hipótese de Janzen-Connell (Carson et al. 2008). Segundo ela, a densidade de sementes é maior em locais próximos da planta mãe, o que levaria a uma distribuição agregada dos recursos para predadores de sementes. Com isso, as taxas de consumo de sementes, ou plântulas, devem ser maiores perto da planta-mãe.

Em áreas naturais que sofreram alterações antrópicas, interações ecológicas como a predação de sementes podem ser alteradas ou perdidas (Asquith et al. 1997; Wright et al. 2000; Jordano et al. 2006). Em particular, uma das consequências dessas pressões antrópicas é a mudança do tipo de predador principal. Em casos em que mais de uma espécie compete pelo consumo de sementes, a remoção de um dos predadores poderia levar a uma maior intensidade de predação por seus competidores.

Alguns estudos sobre a hipótese de Janzen-Connell relataram o padrão de predação de sementes ou plântulas dependente de densidade para alguns grupos de predadores, mas não para outros (Carson et al. 2008). Em particular, alguns grupos de vertebrados não predam mais sementes em locais de maior densidade, enquanto invertebrados geralmente apresentam esse padrão (Hammond & Brown 1998 *apud* Notman & Villegas 2005). Isso se torna importante em um contexto em que predadores vertebrados são removidos de uma área, enquanto os invertebrados são mantidos. Isso poderia levar a alterações no padrão de predação de sementes da planta, com importantes consequências demográficas para as mesmas. É possível que predadores invertebrados, que em geral apresentam mobilidade mais limitada, concentrem sua predação em machas densas de recurso. Já os vertebrados, de mobilidade menos limitada, não possuem preferência por regiões de alta den-

sidade de sementes, forrageando de maneira similar em diferentes locais.

Assim, nesse trabalho propomos as hipóteses de que 1) besouros, mas não roedores, apresentam predação dependente de densidade em relação às sementes que consomem e 2) na ausência de competidores vertebrados, a intensidade de predação por besouros aumenta. Para isso, estudamos um sistema formado pelo *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae), localmente conhecido como licurí, e dois dos predadores de suas sementes: a lagarta-do-ouricuri (Coleoptera, Bruchidae) e os roedores localmente conhecidos como punarés, nome popular atribuído a ratos do gênero *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae) (Oliveira & Bonvicino, 2006). Se a hipótese 1 for verdadeira, esperamos que a porcentagem de sementes predadas por besouros seja maior próximo aos licurís, enquanto a porcentagem de sementes consumidas por roedores não varie em relação à densidade de sementes. Com relação à hipótese 2, esperamos que a porcentagem de sementes consumidas por besouros seja maior em áreas nas quais os punarés estão ausentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizamos o estudo no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. A vegetação original do local é composta principalmente por espécies típicas de Caatinga, com algumas espécies de Cerrado e Mata Atlântica (Rodal et al. 1998). A maior parte do Parque, no entanto, encontra-se sobre diferentes graus de antropização, como presença de moradores locais, agropecuária e pressão de caça (Rodrigues 2006). Selecionamos duas áreas contendo indivíduos de licurí que, de acordo com a população local, diferem quanto ao grau de defaunação. A primeira (área aberta, 8°29'S 37°15'O) é um pasto para criação de caprinos que apresenta supressão da vegetação original. A segunda (área fechada, 8°34'S 37°14'O), também apresenta um pasto, porém conserva uma estreita faixa de vegetação nativa (5-10 m) adjacente a uma escarpa de arenito onde coletamos as amostras. Segundo a população local, essa área sofre uma menor pressão de caça e apresenta mais

roedores do que a primeira área.

Para quantificar a predação das sementes de licurí, amostramos sítios próximos a 30 indivíduos da palmeira em cada uma das áreas. Colocamos uma parcela de 40x40 cm a duas diferentes distâncias do tronco de cada palmeira, a 40 e a 240 cm. Assim, pudemos amostrar áreas com maiores densidades de sementes, geralmente localizados perto do tronco, e áreas com densidade mais baixa, localizadas mais distantes do tronco. Todas as sementes presentes nas parcelas foram recolhidas, levadas ao laboratório, contadas e classificadas quanto ao estado de predação em intactas (sem marcas externas de predação), predadas por punarés (partidas ao meio) ou predadas por bruquídeos (com um orifício redondo, geralmente próximo a uma das extremidades da semente).

Calculamos a intensidade de predação ao dividir o número de sementes consumidas por cada tipo de predador pelo número total de sementes de cada uma das parcelas. Excluímos aquelas parcelas em que nenhuma semente foi encontrada. Realizamos uma análise de variância fatorial considerando o efeito da área (ligada à defaunação), da distância da planta-mãe e do estado de predação da semente sobre a porcentagem de sementes. Como não encontramos sementes predadas por punarés na área aberta (veja resultados), não os incluímos nessa análise. Para testar se a predação por punarés é dependente de densidade de sementes, realizamos um teste t com estimativas separadas de variância comparando as porcentagens de predação nas duas distâncias amostradas na área fechada.

RESULTADOS

Coletamos 1735 sementes, sendo 1044 na área aberta e 691 na área fechada. A maior parte das sementes encontrava-se intacta, exceto nas parcelas a 240 cm da planta mãe na área fechada (Tabela 1). Não encontramos sementes predadas por punarés em parcelas na área aberta, embora várias tenham sido encontradas no entorno, em áreas longe das palmeiras.

ESTADO DA SEMENTE	ÁREA ABERTA		ÁREA FECHADA	
	40 cm	240 cm	40 cm	240 cm
Intacta	665 (61%)	34 (83%)	356 (63%)	8 (31%)
Predada por punarés	0 (0%)	0 (0%)	67 (13%)	66 (59%)
Predada por bruquídeos	335 (39%)	10 (17%)	191 (24%)	3 (10%)

TABELA 1. Número e porcentagens de sementes de licurí intactas ou predadas por punarés e bruquídeos em duas diferentes áreas do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil.

A porcentagem de sementes predadas variou em relação à área e à distância da planta-mãe ($F_{(1,182)} = 13,116$; $p < 0,001$; Fig. 1). Em ambas as áreas, a porcentagem de predação por besouros foi duas vezes maior a 40 cm da planta-mãe do que a 240 cm. Porém, a predação por besouros entre os dois locais foi semelhante (Fig. 1). Houve diferenças nos percentuais de sementes intactas entre as áreas apenas nas parcelas a 240 cm: enquanto na área aberta, em média (\pm desvio padrão), $82,7 \pm 33,6\%$ das sementes estavam intactas, na área fechada apenas $30,8 \pm 43,1\%$ das sementes não haviam sido predadas. Os punarés apresentaram um padrão inverso ao observado para os besouros: as porcentagens de sementes predadas por eles foram 4,51 vezes maiores a 240 cm ($59,56 \pm 47,94\%$) da planta-mãe do que nas parcelas a 40 cm ($13,21 \pm 25,62\%$) ($t = 3,585$; $gl = 20$; $p = 0,001$).

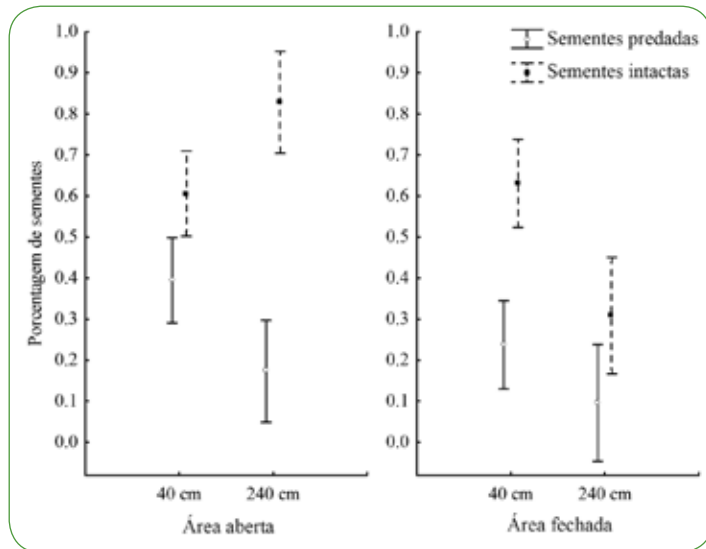


FIGURA 1. Efeito da área, da distância da planta-mãe e do estado de predação da semente sobre porcentagens de sementes de licurí. Inclui apenas as sementes intactas ou predadas por besouros bruquídeos. Barras representam intervalos de 95% de confiança.

DISCUSSÃO

Bruquídeos e roedores parecem apresentar respostas distintas de forrageio de sementes em relação à perturbação ambiental. Como esperado, as diferenças de intensidade de predação observadas entre as parcelas com diferentes densidades de sementes mostram que bruquídeos apresentaram o padrão esperado pela hipótese de Janzen-Connell, enquanto punarés não. Já a similaridade na intensidade de predação por besouros entre os dois locais indica que esses animais não estão sofrendo o efeito da presença dos roedores. Nesse caso, a menor porcentagem de sementes intactas na área fechada pode ser explicada pela predação por punarés, que possivelmente só consomem sementes nesse local.

A ausência de sementes predadas por punarés em parcelas na área aberta poderia se dever à ausência de roedores nesse local. Porém, eles provavelmente ocorrem na área, já que há algumas se-

mentes predadas por eles fora das parcelas. Não obstante, a ausência de sementes consumidas por roedores nas nossas parcelas indicam que a intensidade de predação por esses organismos é menor nesse local. É provável que a menor abundância de roedores na área seja um importante fator para a ausência de sementes predadas por eles no entorno das palmeiras. Alternativamente, seria possível que, em locais com maior risco de predação, os indivíduos forrageiem por menos tempo ou transportem o alimento para consumo em abrigos (Alcock, 1993). Em especial, pequenos roedores apresentam uma demanda conflitante entre obter sementes de alta qualidade e não se expor ao risco de predação, que geralmente é maior em áreas abertas (Hulme & Kollmann 2005). Assim, a ausência de sementes predadas por punarés na área aberta também pode ser consequência de mudanças comportamentais do roedor.

Padrões inconsistentes com a hipótese de Janzen-Connell já foram descritos em outros sistemas (Carson et al. 2008). Em particular, a predação por vertebrados em geral não responde ao efeito da distância da planta-mãe, enquanto insetos o fazem (Hammond & Brown 1998 *apud* Notman & Villegas 2005). Isso pode se dever aos hábitos alimentares desses dois tipos de predadores. Alguns bruquídeos são predadores especializados em sementes, dependendo delas para concluir seu ciclo de vida (e.g. Silvius, 2005). Como consequência, eles devem se agregar em torno das manchas desse recurso onde elas se apresentam em maior densidade. Por outro lado, os roedores em geral são generalistas quanto à dieta (e.g. Corlett 1998), não dependendo exclusivamente das sementes do licurí como recurso alimentar. Isso poderia explicar porque eles não predam as sementes nos locais com maior densidade das mesmas.

Esperávamos que as taxas de predação por besouros diminuíssem com o aumento da predação por punarés (e.g. Notman & Villegas 2005), porém não observamos diferenças importantes na predação por besouros entre as duas áreas. Muito embora punarés e besouros estejam consumindo o mesmo recurso, o fato de que a maior parte das sementes encontrava-se intacta indica que a competição entre esses organismos é baixa. Talvez existam outros fatores que controlem a abundância dos predadores e que permitam que a maior parte das sementes escape da predação.

Concluimos que, embora a predação por besouros não tenha sofrido influência das alterações antrópicas ou da presença dos punarés, a intensidade de predação de sementes por punarés diferiu entre as áreas. Consequentemente, a ocorrência dos punarés parece ser responsável pela diminuição do número de sementes viáveis das palmeiras. Assim, sugerimos que os impactos antrópicos que levem à remoção de roedores podem beneficiar as populações de licurí ao aumentar a chance de sobrevivência das sementes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Genivaldo Constantino, guia do Parque Nacional do Catimbau, pelas informações fornecidas quanto às áreas de estudo, e a Paulo E. C. Peixoto pelos comentários na versão inicial do manuscrito. O Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga recebeu apoio logístico e/ou financeiro da Universidade Federal de Pernambuco, do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Federal do Vale do São Francisco, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e do CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcock, J. 1993. *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*. 5ª ed. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, USA.
- Asquith, N.M., Wright, S.J. & Clauss, M.J. 1997. Does mammal community composition control recruitment in Neotropical forests? Evidence from Panama. *Ecology* 78:941-946.
- Carson, W.P., Anderson, J.T., Leigh, E.G. & Schnitzer, S.A. 2008. Challenges associated with testing and falsifying the Janzen-Connell hypothesis: a review and critique. In: *Tropical Forests Community Ecology*

- (eds. W.O. Carson & S.A. Schnitzer), pp. 210-241. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, United Kingdom.
- Corlett, R.T. 1998. Frugivory and seed dispersal by vertebrates in the Oriental (Indomalayan) Region. *Biological Reviews*, 73:413-448.
- Hammond, D.S. & Brown, V.K. 1998. Disturbance, phenology and life-history characteristics: factors influencing distance/density-dependent attack on tropical seeds and seedlings. In: *Dynamics of Tropical Communities* (eds. M.D. Newbery, H.H.T. Prins & N.D. Brown), pp. 51-78. Blackwell Science, Oxford, United Kingdom.
- Hulme, P.E. & Kollmann, J. 2005. Seed predator guilds, spatial variation in post-dispersal seed predation and potential effects on plant demography: a temperate perspective. In: *Seed Fate* (eds. P.M. Forget, J.E. Lambert, P.E. Hulme & S.B. Vander Wall), pp. 9-30. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom.
- Jordano, P., Galetti, M., Pizo, M.A. & Silva, W.R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: *Biologia da Conservação: Essências* (eds. C.F.D. Rocha, H.G. Bergallo, M.V. Sluys & M.A.S. Alves), pp. 411-436. Rima Editora, São Carlos, São Paulo, Brasil.
- Oliveira, J.A. & Bonvicino, C.R. *Ordem Rodentia*. 2006. In: *Mamíferos do Brasil* (eds. N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima), pp. 348-407. Londrina, Paraná, Brasil.
- Notman E.M. & Villegas, A.C. 2005. Patterns of seed predation by vertebrate versus invertebrate seed predators among different plant species, seasons and spatial distributions. In: *Seed Fate* (eds. P.M. Forget, J.E. Lambert, P.E. Hulme & S.B. Vander Wall), pp. 55-76. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S.

1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia*, 58:517-526.
- Rodrigues, N.M. 2006. Potencialidades e impactos ambientais no Parque Nacional do Catimbau e sua zona de amortecimento. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- Silman, M.R., Terborgh, J.W. & Kiltie, R.A. 2002. Population regulation of a dominant rain forest tree by a major seed predator. *Ecology*, 84:431-438.
- Silvius, K.M. 2005. Frugivore-mediated interactions among bruchid beetles and palm fruits at Barro Colorado Island, Panama: implications for seed fate. In: *Seed Fate* (eds. P.M. Forget, J.E. Lambert, P.E. Hulme & S.B. Vander Wall), pp 45-54. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom.
- Wright, S.J., Zeballos, H., Domínguez, I., Gallardo, M.M., Moreno, Marta C. & Ibáñez, R. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a Neotropical forest. *Conservation Biology*, 14:227-239.



12

EXISTE DEPENDÊNCIA
DE DENSIDADE NA
PERDA DE SEMENTES
PRÉ-DISPERSÃO EM
Chamaecrista cytisoides
(FABACEAE)?

EXISTE DEPENDÊNCIA DE DENSIDADE NA PERDA DE SEMENTES PRÉ-DISPERSÃO EM *Chamaecrista cytisoides* (FABACEAE)?

ORIENTADOR:

Alexander Vicente Christianini

Jefferson T. Souza,

¹Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Tiago E. O. Melo,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco.

Jéssica L. S. Silva,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco.

André L. O. Moreira,

Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

Micheline, M. Lima

Programa em Ecologia Humana e Gestão Sócio Ambiental. Departamento de Educação, Universidade Estadual da Bahia.

RESUMO

Verificamos o efeito dependente de densidade na perda de sementes pré-dispersão, testando a previsão de que a densidade de sementes e o grau de agrupamento dos indivíduos afetam a perda de sementes antes da dispersão. Selecionamos 19 indivíduos em frutificação e a partir destes traçamos um raio ($r = 3$ m) para incluir indivíduos co-específicos nos arredores (manchas) com distâncias mínimas de 10 m entre si. Mensuramos o número de frutos de todos os indivíduos da mancha. Coletamos de 5 a 10 frutos de cada indivíduo central e contamos o número de sementes abortadas, predadas e infestada por patógenos. Em 138 frutos registramos 3.517 sementes, das quais 65,5% não foram predadas, 7,5% estavam predadas, 10,3% infestadas por patógenos e 16,7% foram abortadas. As sementes perdidas foram representadas por 17,8%. Não houve dependência da densidade na intensidade de predação de sementes pré-dispersão ao nível de indivíduo e mancha. Apenas a área da copa dos indivíduos centrais apresentou relação com a perda de sementes. Nosso estudo mostra que a perda de sementes pré-dispersão em *C. cytisoides* é independente da densidade e do grau de agrupamento dos indivíduos.

PALAVRAS-CHAVE

Caatinga, Denso-independência, Predação, Patógeno

Estudos indicam que a predação de sementes pode apresentar três tipos de comportamentos relacionados à densidade: 1) independência da densidade, ou seja, a predação é proporcional ao número de sementes do local e mantém uma mesma proporção que acompanha o aumento e diminuição da densidade, acarretando em flutuações populacionais mediadas por fatores climáticos extrínsecos às populações, como temperatura e chuva; 2) dependência da densidade positiva, mediada pela atração de predadores a altas densidades, causando uma correlação positiva entre predação e densidade (Janzen 1970) e 3) dependência de densidade inversa, em que a predação diminui com o aumento da densidade em escala populacional, em função da saciação dos predadores (Janzen 1971; Schupp 1992).

Outro fator relacionado à densidade de sementes que pode modular a intensidade de predação das mesmas é a característica da vizinhança, como o grau de adensamento dos indivíduos em frutificação que proporcionam uma maior atratividade para predadores (Bello-Bedoy et al. 2011). Estudos apontam que indivíduos que formam agrupamentos aumentam a densidade de sementes ao nível local, e dessa forma, atuam de maneira positiva na taxa de predação pré-dispersão por insetos (Brody & Mitchell 1997; Fenner 2002). Esta evidência é explicada pela especialidade de alguns insetos predadores de sementes pré-dispersão, que colocam seus ovos nos botões florais e permite a sua prole se desenvolver no interior das sementes (Fenner & Thompson 2005).

Por outro lado, outros estudos demonstraram que a predação pré-dispersão em agrupamentos de indivíduos coespecíficos é maior que em indivíduos isolados, devido aos agrupamentos possuírem mais sementes e assim haver saciação local de predadores (Forget et al. 1999). No entanto, outros estudos não encontram relação alguma entre o grau de adensamentos dos indivíduos e a intensidade de predação pré-dispersão (Yanagizawa et al. 2000).

Em ambientes semiáridos devido a forte irregularidade da precipitação, as populações vegetais apresentam um rápido período reprodutivo em resposta ao curto período de chuvas (Sampaio 1995). Esta condição requer um alto investimento reprodutivo, que se traduz para algumas espécies em grande quantidade de

frutos e sementes e assim uma ótima situação para predadores pré-dispersão de sementes. Por outro lado, a forte irregularidade das chuvas também pode afetar as populações dos predadores, e assim modular a intensidade de predação pré-dispersão, causando um comportamento denso-independente.

Além disso, em respostas às condições ambientais, algumas populações vegetais de ambientes semiáridos apresentam seus indivíduos distribuídos localmente em agrupamentos ou de forma mais isolada, isso pode ocasionar maior ou menor intensidade de predação pré-dispersão de sementes (Sampaio 1995; Oliveira 2007).

Ainda, moduladores da predação pré-dispersão não estão esclarecidos para ambientes semiáridos, de forma que tanto fatores dependentes, quanto independentes da densidade podem ser moduladores da predação pré-dispersão de sementes nestes ambientes. Somado a isso, estudos que investigam o efeito da predação pré-dispersão de sementes em regiões semiáridas ainda são muito incipientes.

Na busca de entender como as populações vegetais de ambientes semiáridos respondem e qual a intensidade de predação pré-dispersão, investigamos o efeito dependente de densidade na perda de sementes pré-dispersão de *Chamaecrista cytisoides* (DC. ex Collad.) (Leguminosae) Irwin J. Barneby, hipotetizando que a densidade de sementes e o grau de agrupamento dos indivíduos influenciam na predação pré-dispersão. Esperamos que indivíduos com maior produção de sementes (Janzen 1970) e agrupamentos de indivíduos em frutificação (Brody & Mitchell 1997) apresentem maior mortalidade de sementes pré-dispersão.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau (8°32' a 8°35'S e 37°14' a 37°15'02 W), localizado entre os municípios pernambucanos de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim e distante 285 km do litoral (Bezerra et al. 2009). O Parque possui um clima semiárido, com

altitudes elevadas que variam de 600 a 1000 m (Andrade et al. 2004). Segundo a classificação de Köppen o clima é do tipo BS'hW. A temperatura média anual da região é de 23°C, a precipitação de 300 e 500 mm por ano (Rodal et al. 1998).

A vegetação local é caracterizada por uma mistura de espécies que formam diferentes fisionomias, condizentes com Campos Rupestres, Cerrado e Mata Atlântica (Gomes et al. 2006). Esse estudo foi realizado mais especificamente na Trilha do Chapadão, onde a altura é mais elevada do que o entorno. O solo apresentava característica argilosa com áreas mais expostas, a vegetação possuía uma fisionomia de cerrado com indivíduos mais esparsos.

MODELO UTILIZADO A *Chamaecrista cytisoides* (DC. ex Collad.) (Leguminosae) Irwin J. Barneby possui um porte subarborescente prostrado, sem nectários extraflorais e tricomas glandulosos que deixam a planta viscosa (Queiroz 2009). A espécie foi escolhida por ser um modelo adequado, pois apresentam indivíduos ocorrentes em amplas áreas, com populações abundantes formadas por agrupamentos e alta produção de frutos (Queiroz 2009).

AMOSTRAGEM Para verificar o efeito de densidade na perda de sementes por predação pré-dispersão, selecionamos indivíduos (N=19) de *C. cytisoides* em estágio de frutificação e a partir destes traçamos um raio ($r = 3$ m) para incluir indivíduos co-específicos nos arredores (manchas).

Cada mancha teve um distanciamento mínimo de 10 m entre si e nas mesmas foi mensurado o número de indivíduos da mancha e o número de frutos de todos os indivíduos da mancha. Coleta-

mos de 5 a 10 frutos maduros apenas do indivíduo do centro de cada mancha e a partir deste verificamos o número de sementes abortadas, predadas e infestada por patógenos. Consideramos como perda de sementes a soma do número de sementes predadas e infestadas, uma vez que, ambas as formas de ataque podem comprometer o sucesso reprodutivo do indivíduo.

ANÁLISES DE DADOS Estimamos o número de sementes total das manchas a partir do produto do total de frutos da mancha e da média de sementes por frutos.

Para saber se as variáveis preditoras eram autocorrelacionadas fizemos análises de correlação de Spearman. Testamos o efeito do número de indivíduos agrupados e o número de sementes das manchas na proporção de perdas de sementes através de Regressão Linear Múltipla usando o método de eliminação regressiva com base na razão-F. Fizemos todas as análises estatísticas no software Statistica 7.0 (StatSoft, Inc. 2004)

RESULTADOS

Registramos manchas com tamanhos variando de um a seis indivíduos (Tab 1). Nos 138 frutos coletados foram registradas 3.517 sementes, das quais 65,5% não foram predadas, 7,5% estavam predadas, 10,3% infestadas por patógenos e 16,70% foram abortadas (Tabela 1). As sementes perdidas (predadas + infestadas) foram representadas por 631 (17,8%) sementes.

Os modelos de regressão analisados mostraram que não há efeito da densidade de sementes ($F_{(2,15)} = 8,53$; $R^2 = 17,5$; $p = 0,44$) e do agrupamento de indivíduos na perda de sementes pré-dispersão ($F_{(1,16)} = 6,56$; $R^2 = 20,06$; $p = 0,42$) (Fig. 1).

Manchas	N° ind. mancha	N° frutos mancha	N° sem. predadas	N° sem. patógeno	N° sem. abortadas	COORDENADAS*	
						Latitude	Longitude
1	6	108	2	0	9	08°35'496"	37°14'888"
2	1	35	4	32	3	08°31'433"	37°14'388"
3	1	2	1	0	3	08°31'438"	37°14'385"
4	5	428	49	0	53	08°31'439"	37°14'386"
5	4	722	29	13	40	08°31'438"	37°14'336"
6	1	948	19	177	27	08°31'405"	37°14'411"
7	2	188	5	32	100	08°31'396"	37°14'415"
8	1	379	0	0	38	08°31'386"	37°14'424"
9	3	270	2	4	47	08°31'356"	37°14'445"
10	1	186	20	4	30	08°31'396"	37°14'415"
11	1	11	54	12	1	08°31'386"	37°14'424"
12	1	11	5	0	30	08°31'277"	37°14'508"
13	1	33	52	1	40	08°31'272"	37°14'485"
14	1	42	0	25	18	08°31'349"	37°14'451"
15	3	107	1	0	25	08°31'265"	37°14'504"
16	2	120	4	44	23	08°31'423"	37°14'425"
17	1	56	0	1	18	08°31'446"	37°14'302"
18	3	104	1	8	23	08°31'449"	37°14'381"
19	3	392	16	14	67	08°31'411"	37°14'367"
TOTAL	-	4.142	264	367	595	-	-

TABELA 1. Numero de indivíduos, totais de frutos da mancha (raio=3 m), número de sementes, sementes não predadas, sementes infestada por patógenos e abortadas de *Chamaecrista cytisoides* em área de caatinga no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco. Localização georeferenciada de cada mancha*.

DISCUSSÃO

Os nossos resultados indicaram comportamento oposto ao esperado, rejeitando a nossa hipótese e evidenciando um efeito independente da densidade. Estes comportamentos independentes da densidade frequentemente são experimentados por algumas espécies de predadores com estratégia fugitiva, ou seja, espécies que ocupam recursos temporários e persistem apenas por se dispersarem

de uma mancha de recurso para outra (Futuyma 1993), enquanto que comportamentos dependentes da densidade são experimentados pela maioria das espécies de predadores de sementes (Janzen 1971).

Tendo em vista que a maior parte dos predadores pré-dispersão de sementes é formada por insetos especialistas que ovipositam seus ovos em frutos e sementes das espécies vegetais, e que algumas destas por sua vez, apresentam apenas um período de frutificação por ano, como o caso de *C. cytisoides* que apresenta período de frutificação em torno de cinco meses (Santos 2009). Podemos então, considerar que frutos e sementes se apresentam como recursos temporários, o que por sua vez forçaria as populações de predadores adotarem estratégias fugitivas para poderem acessar o recurso e consequentemente comportamentos denso-independentes.

Outra possível interpretação para nossos resultados está relacionada ao efeito de escala como registrado por Guimaraes et al. (2003) ao verificar que a predação de frutos verdes varia de forma linear com o aumento da escala, em que manchas maiores apresentam maior ataque de predadores, devido a estes direcionarem o ataque a pontos com maior números de frutos. Em nosso estudo, o tamanho das manchas variou apenas de um a seis indivíduos, podendo ser considerado "pequeno" para os predadores que direcionam seus ataques em função da densidade. Além do mais, a escala espacial utilizada para definir a mancha tem grande influencia na estrutura das variáveis associadas à predação pré-dispersão, tais como o numero de frutos e a densidade destes (Kemp et al. 2001).

Nosso estudo sugere que a predação pré-dispersão de sementes de algumas espécies vegetais da caatinga podem indicar efeito denso-independente, que por sua vez, pode estar relacionado aos tipos de estratégias adotadas pelos insetos predadores pré-dispersão. Além de indicar que aspectos metodológicos relacionados ao tamanho da mancha de indivíduos podem atuar na ausência de dependência da densidade.

AGRADECIMENTOS

Aos organizadores do V Curso de Ecologia de Campo da Caatinga - ECCaatinga, ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco - PPGBV, ao Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas-CRAD, a Universidade do Vale do São Francisco – UNIVASF, ao Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste - CEPAN e a Erivânia V. R. Ferreira pela identificação da espécie estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, K.V.S.A., Rodal, M.J.N., Lucena, M.F.A. & Gomes, A.P.S. (2004) Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco - Brasil. *Hoehnea*, 31: 275–281.
- Bello-Bedoy R., Cruz, L.L. & Núñez-Farfán, J. 2011. Inbreeding alters a plant-predispersal seed predator interaction. *Evolutionary Ecology* 25: 815-829.
- Brody, A.K. & Mitchell, R.J. 1997. Effects of experimental manipulation of inflorescence size on pollination and pre-dispersal seed predation in the hummingbird-pollinated plant *Ipomopsis aggregata*. *Oecologia* 110: 86-93.
- Fenner, M. & Thompson, K. 2005. *The ecology of seeds*. Cambridge university press. Cambridge university press, Cambridge, UK.
- Fenner, M., Cresswell, J., Hurley, R. & Baldwin, T. 2002. Relationship between capitulum size and pre-dispersal seed predation by insect larvae in common Asteraceae. *Oecologia* 130: 72-79.
- Forget, M.F., Kitajima, K., Foster, R.B. 1999. Pre- and post-dispersal seed predation in *Tachigali versicolor* (Caesalpinaceae): effects of timing of fruiting and variation among trees. *Journal of Tropical Ecology*

15:61–81

- Futuyma, D.J. 1992. *Biologia evolutiva*. Sociedade Brasileira de genética/CNPq. 2ed. Ribeirão preto.
- Gomes, A.P.S., Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da chapada de São José, Buíque, Pernambuco-Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 20(1): 1–12.
- Guimarães-Junior, P.R. 2003. Predação de sementes em *Crotalaria pallida* (Leguminosae; Papilionoideae; Crotalariaeae): fatores dependentes de densidade e defesas bióticas e químicas. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Brasil.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist* 104: 501-528.
- Janzen, D.H. 1971. Escape of *Cassia grandis* L. beans from predators in time and space. *Ecology* 52: 964-979
- Kemp W.M, Petersen J. E, Gardner R. H. 2001. Scale-dependence and the problem of extrapolation: implication for experimental and natural coastal ecosystems. In: Gardner RH, Kemp, WM, Kennedy VS, Petersen JE. *Scaling relations in experimental ecology*. Columbia University Press.
- Lewis, G.P. 2005. Tribe Cassieae. In: *Legumes of the world*. Lewis, G., Schrire, B., Mackinder, B., Lock, M., eds. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 111-125.
- Oliveira, R. L. C., E. M. F. L. Neto, E. L. Araújo, e U. P. Albuquerque. 2007. Conservation priorities and population structure of woody medicinal plants in an area of Caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil). *Environmental Monitoring and Assessment* 132:189–206.
- Queiroz, L.P. 2009. *Leguminosas da Caatinga*. Editora da Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque,

- Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58: 517-526, 631.
- Sampaio E. V. S. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. in S. Bullock, H. A. Mooney, e E. Medina editores. *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press, New York. p 35-58.
- Santos C.R. 2009. Diagnóstico da flora apícola para sustentabilidade da apicultura no Estado de Sergipe. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe. Brasil
- Schupp, E.W. 1992. The Janzen-Connell model for tropical tree diversity: population implication sand the importance of spatial scale. *American Naturalist* 140:526–530.
- Slansky, F. and Scriber, J. M. 1985. Food consumption and utilization. - In: Kerkut, G. A. and Gilbert, L. I. (eds), *Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology*. ed. 4. Pergamon Press, p. 87–163.
- Statsoft, Inc. 2004. Statistica: data analysis software system, version 7.
- Yanagizawa, Y.A.N.P., Fidalgo, A.O., et al. 2000. Predação em capítulos de picão-preto e sua relação com o tamanho e o grau de agrupamento das plantas. *Planta Daninha, Botucatu*, 18 (1). p.135-142.

13



ESCOLHA DE ÁREAS
COM DIFERENTES
EXPOSIÇÕES A LUZ
SOLAR POR FORMIGAS

ESCOLHA DE ÁREAS COM DIFERENTES EXPOSIÇÕES A LUZ SOLAR POR FORMIGAS

ORIENTADOR:

Paulo Enrique Cardoso Peixoto

Diego N. N. Souza,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

Isabelle F. Albuquerque,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Tatiane G. C. Menezes,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Felipe J. Eloi,

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Renato P. Salomão

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

RESUMO

Em animais ectotérmicos, quanto maior o seu tamanho, menor a razão superfície/volume, demandando mais para variar sua temperatura de acordo com o meio. Esses organismos apresentam uma faixa de temperatura onde suas atividades funcionam com maior desempenho, variando entre as espécies. Um exemplo são as formigas, que utilizam seus formigueiros como um dos mecanismos para regular sua temperatura. Sendo assim, nossa hipótese é que formigas menores serão mais afetadas pela temperatura do ambiente. Prevemos que formigas de menor comprimento de cabeça deixarão de ocorrer em áreas ensolaradas antes que formigas de comprimento de cabeça maior. Instalamos 10 iscas em sítios ensolarados e 10 em sítios sombreados em três períodos da manhã. Classificamos as formigas em espécies e morfoespécies, mensurando o tamanho das suas cabeças. Não houve diferença entre o tamanho das formigas nos dois microhabitats. No entanto encontramos formigas de maiores tamanhos no início da manhã. Isto indica que estes organismos podem ter outras estratégias para evitar o superaquecimento corporal, como por exemplo, coloração mais clara.

PALAVRAS-CHAVE:

Caatinga, ectotermia, floresta seca, termorregulação.

Organismos ectotérmicos são aqueles que dependem da temperatura do ambiente para regular sua temperatura corporal (Ricklefs 2003). Esses animais usam uma gama de estratégias, que envolvem comportamentos diferenciados e padrões de coloração, a fim de se atingir a temperatura ótima de desempenho metabólico.

As estratégias variam com as condições ambientais (Kemp & Krockenberger 2004). Um exemplo são espécies de ambientes desérticos, que se enterram nos períodos mais quentes do dia para evitar uma elevação excessiva na temperatura corporal (Gullan & Cranston 1994). Os animais ectotérmicos são particularmente dependentes da razão superfície/volume corporal para regulação térmica. Com o aumento do tamanho, a superfície corpórea aumenta ao quadrado, enquanto o volume corporal aumenta ao cubo. Consequentemente, quanto menor a superfície em relação ao volume, maior o tempo para ocorrer o equilíbrio entre a temperatura corpórea com o meio (Kemp & Krockenberger 2004).

As formigas são um exemplo de organismos que desenvolveram mecanismos para conseguir manter a regulação térmica com o meio. Em regiões temperadas, várias espécies de formigas ficam expostas em áreas com intensa luminosidade para regular a temperatura corporal, buscando otimizar suas atividades (Hölldobler & Wilson 1990). No entanto, em regiões mais quentes e secas, estes organismos tendem a passar menos tempo expostos a incidência direta de luz solar (Fisher 2010). O ninho das formigas pode servir como ferramenta para a regulação térmica, uma vez que abaixo do solo as temperaturas são mais amenas (Tschinkel 1986). Além disso, esses organismos podem apresentar outras estratégias para evitar o superaquecimento do corpo, como evitar áreas mais expostas ao sol durante os períodos mais quentes do dia, mesmo que estes ambientes possuam recurso para seu forrageio (Hölldobler & Wilson 1990).

Tendo em vista que organismos menores se aquecem mais rapidamente, nossa hipótese é que espécies de formigas de menor tamanho respondem mais rapidamente à incidência da radiação solar. Ao usar o comprimento da cabeça como um estimador de tamanho, prevemos que formigas de menor comprimento de cabeça

deixarão de ocorrer em áreas ensolaradas antes que formigas de comprimento de cabeça maior.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizamos o estudo em uma área de floresta tropical seca (Caatinga), localizada no Parque Nacional do Catimbau (PARNA Catimbau), município de Buíque, Pernambuco (08°28'S, 37°18'O). Esta área apresenta um clima semiárido com temperatura e precipitação média anual de 26°C e 600 mm, respectivamente (Rodal et al. 1998).

Amostramos dois microhabitats (ensolarado e sombreado) em três diferentes períodos ao longo de uma manhã (das 6:00-6:30, das 8:00-8:30 e das 10:00-10:30). Colocamos 10 iscas, constituídas por uma mistura de farinha e sardinha, sobre a serrapilheira em cada microhabitat por período, cada uma distando no mínimo 10 m entre si. Observamos as iscas a cada 5 min durante os três períodos e coletamos as formigas quando estavam sobre o material observado. Recolhemos as iscas que não atraíram nenhuma formiga após 30 min de observação. Em laboratório, identificamos as formigas, separando aquelas sem identificação em morfoespécies. Com o auxílio de uma lupa, fotografamos a cabeça de um indivíduo de cada espécie sobre papel milimetrado. Usamos o comprimento da cabeça para estimar o tamanho corporal com o auxílio do programa Image Tool.

Para testar se o efeito do microhabitat e o horário determinam a atividade de formigas de diferentes tamanhos utilizamos uma ANOVA de dois fatores. Consideramos como variáveis independentes, o microhabitat e o período, e como variável dependente, o comprimento da cabeça de cada espécie em cada isca.

RESULTADOS

Encontramos 10 espécies e sete morfoespécies de formigas. O tamanho da cabeça das formigas variou de 0,05 mm até 0,92 mm

ESPÉCIE	FREQUÊNCIA POR PERÍODO (%)			FREQUÊNCIA POR MICROHABITAT (%)		CABEÇA (MM)
	1	2	3	ENSOLARADO	SOMBREADO	
<i>Dinoponera quadriceps</i>	6,49	-	-	2,59	3,90	0,92
<i>Dorymyrmex thoracicus</i>	3,89	19,48	7,79	12,98	18,18	0,09
Ectatoma sp.	2,60	1,29	-	1,29	2,60	0,28
<i>Forelius pusillus</i>	-	-	2,59	-	2,59	0,09
Indeterminado 1	-	2,60	-	-	2,60	0,12
Indeterminado 2	1,29	-	-	1,29	-	0,07
Indeterminado 3	1,30	-	-	1,30	-	0,06
Indeterminado 4	-	2,60	-	1,30	1,30	0,11
Indeterminado 5	1,30	-	-	1,30	-	0,14
Indeterminado 6	3,90	-	-	2,60	1,30	0,05
Indeterminado 7	-	-	1,30	-	1,30	0,08
Pheidole sp. 1	5,20	-	-	2,60	2,60	0,12
Pheidole sp. 2	9,09	6,49	-	5,19	10,39	0,08
Pheidole sp. 3	5,20	3,90	-	3,90	5,20	0,16
Pheidole sp. 4	5,20	3,90	-	2,60	6,50	0,08
Pheidole sp. 5	-	-	1,30	-	1,30	0,11
Pheidole sp. 6	-	-	1,30	-	1,30	0,09

TABELA 1. Lista de espécies e morfoespécies coletadas, organizadas de acordo com a porcentagem de ocorrência no período de atividade (1 = 06:00 - 06:30; 2 = 08:00 - 08:30; 3 = 10:00 - 10:30) e microhabitat no Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE.

(Tab. 1). Em relação ao período, não houve uma diferença no tamanho das formigas entre microhabitats ensolarados e sombreados ($F = 0,100$; $gl = 1$; $p = 0,752$; Fig. 1). Quando os microhabitats foram avaliados independentemente do período, também não apresentaram distinção entre o tamanho das formigas ($F = 0,080$; $gl = 2$; $p = 0,920$; Fig. 1). Porém, quando observamos o horário em que as morfoespécies forrageavam, o período de 06:00-06:30 registrou formigas de maior tamanho ($F = 4,022$; $gl = 2$; $p = 0,022$; Fig. 1).

Das espécies encontradas, *Dorymyrmex thoracicus* foi a mais frequente (Tab. 1), presente em 31,16% das amostras, concentrando sua ocorrência nos períodos de 08:00-08:30 e 10:00-10:30 e nos dois microhabitats (ensolarado e sombreado). A espécie *Dinoponera quadriceps* foi a formiga de maior tamanho de cabeça amostrada, possuindo um comprimento da cabeça três vezes maior que o segundo maior tamanho. Como esta espécie ocorreu apenas no primeiro período observado, ela poderia enviesar os resultados. Ao realizar a análise sem a presença desta espécie, verificamos que não houve diferença no tamanho das formigas forrageando entre microhabitats e períodos diferentes ($F=0,111$; $gl=2$; $p=0,895$; Fig. 2).

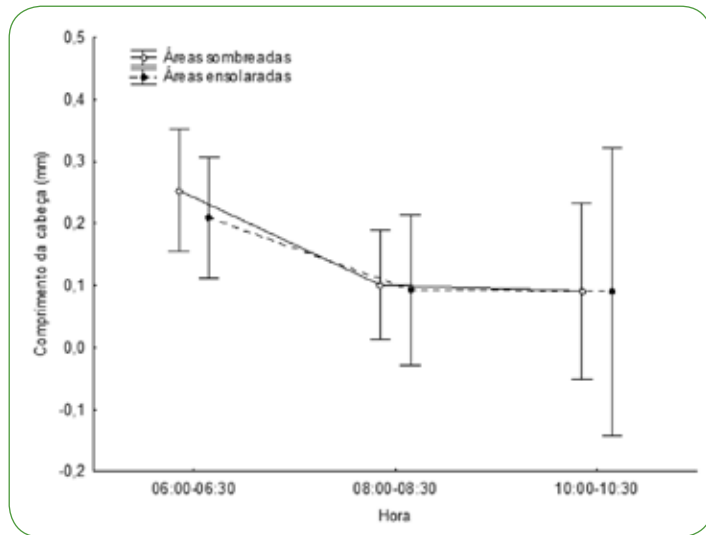


FIGURA 1. Comprimento da cabeça de formigas em relação ao microhabitat (áreas ensolaradas e sombreadas) e ao período em que estas foram observadas no vale do Catimbau, Buíque, PE, Brasil. As barras verticais representam um intervalo de 95% de confiança.

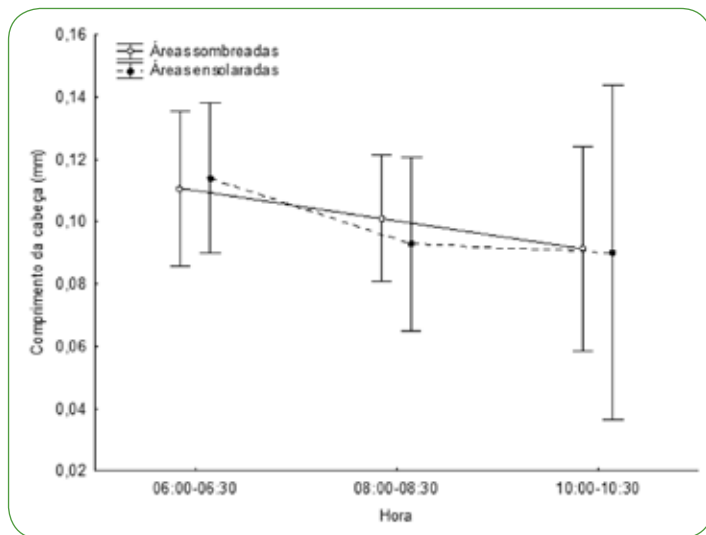


FIGURA 2. Comprimento da cabeça de formigas, excluindo *Dinoponera quadriceps*, em relação ao microhabitat (áreas ensolaradas e sombreadas) e ao período em que estas foram observadas no vale do Catimbau, Buíque, PE, Brasil. As barras verticais representam um intervalo de 95% de confiança.

DISCUSSÃO

A semelhança no tamanho das formigas entre o ambiente ensolarado e sombreado ao longo da manhã indica que não houve relação entre o tamanho corporal e o tipo de incidência de radiação no qual as encontramos. Outras características como a coloração podem atuar na regulação da temperatura de insetos. Por exemplo, espécies de cor mais escura passam menos tempo ao sol, pois se aquecem mais rapidamente devido sua cor absorve muita radiação (e.g. Gullan & Cranston 1994; Dyck et al. 1997). Sendo assim, talvez as formigas também tenham a temperatura regulada pela coloração do corpo.

Santini e colaboradores (2007) observaram que em assembleias de formigas pode haver uma demanda conflitante entre a habilidade de encontrar novos locais com recursos e de dominar esses recursos. Então, como algumas formigas são territorialistas, esse comportamento pode influenciar sua distribuição espaço-temporal. As espécies do grupo Dolichoderinae são consideradas competitivamente dominantes (Andersen 2000), logo, o fato da espécie *Dorymyrmex thoracicus*, que pertence a este grupo, ser mais frequente no período de 10:00-10:30, pode indicar que ela dominou o recurso durante este período, inibindo a presença de outras espécies de formigas.

Concluímos que as formigas não apresentam termorregulação corporal afetada pelo tamanho de seu corpo. Sugerimos que estudos sobre coloração e comportamento de dominância de recursos podem esclarecer melhor os padrões de atividade das formigas com a variação temporal e de microhabitats.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Msc. Fernanda Maria Pereira de Oliveira, pela identificação das formigas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fisher, B.L. 2010. Biogeography. In: Ant Ecology (eds. L. Lach, C.L. Parr & K.L. Abott), pp. 18-37. Oxford University Press, New York, NY, USA.
- Dyck, H.V., Matthysen, E. & Dhondt, A.A. 1997. The effect of wing colour on male behaviour strategies in the specied wood butterfly. *Animal Behaviour* 53:39-51.
- Gullan, P.J. & Cranston, P.S. 1994. Sensory systems and behaviour. In: The Insects: An Outline of Entomology (eds. P.G. Gullan & P.S. Cranston), pp. 95-119. Chapman & Hall Inc., New York, NY, USA.
- Heinrich, B. 1986. Comparative thermoregulation of four montane butterflies of different mass. *Physiological Zoology* 59:616-626.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. Social homeostasis and flexibility. In: The Ants (B. Hölldobler & E.O. Wilson), pp. 355-374. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.
- Kemp, D.J. & Krockenberger, A.K. 2004. Behavioural thermoregulation in butterflies: the interacting effects of body size and basking posture in *Hypolimnas bolina* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae). *Australian Journal of Zoology* 52:229-236.
- Ricklefs, R.E. 2003. Adaptação aos ambientes aquáticos e terrestres. In: A Economia da Natureza (ed. R.E. Ricklefs), pp. 46-67. Editora Guanabara Koogan S.A. 2003.

- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetal no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.
- Santini, G., Tucci, L., Ottonetti, L. & Frizzi, F. 2007. Competition trade-offs in the organization of a Mediterranean ant assemblage. *Ecological Entomology* 32:319-326.
- Tschinkel, W.R. 1987. Seasonal life history and nest architecture of a winter-active ant, *Prenolepis imparis*. *Insectes Sociaux* 34:143-164.
- Andersen, A.N. 2000. Global ecology of rainforest ants. In: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity (eds. D. Agosti, J.D. Majer, L.E. Alonso & T.D. Schultz), pp. 25-34. Biological diversity handbook series, USA.

14

ESTRUTURA
FILOGENÉTICA DE UMA
COMUNIDADE VEGETAL
EM ÁREA DE CAATINGA
ARENOSA

ESTRUTURA FILOGENÉTICA DE UMA COMUNIDADE VEGETAL EM ÁREA DE CAATINGA ARENOSA

ORIENTADOR:

Bráulio A. Santos

Erivania V. R. Ferreira,

Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas, Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Maria F. Barros,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

Jefferson Thiago Souza,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Izabela S. Lopes

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Geadelande C. D. Júnior.

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Algumas teorias sobre a organização de comunidades vegetais afirmam que devido ao efeito dos filtros ambientais, as espécies coexistentes em uma determinada comunidade são agrupadas filogeneticamente. Neste trabalho avaliamos se a comunidade de plantas de uma caatinga arenosa é organizada por filtros ambientais. Utilizamos o Software Phylocom 4.2 para avaliar o grau de agrupamento filogenético das 36 espécies de plantas amostradas nas 13 parcelas de 10x2m. Das 13 comunidades vegetais observadas, 11 foram amostras aleatórias do conjunto regional de espécies, indicando dispersão filogenética e presumindo que os processos estocásticos são os fatores estruturadores dessas comunidades. Estudos futuros deverão considerar um conjunto regional mais representativo da região para conferir o padrão que rege a formação da comunidade vegetal.

PALAVRAS-CHAVE

Agrupamento filogenético, dispersão filogenética, processos determinísticos, processos estocásticos.

Nas últimas décadas, vem aumentando os esforços para entender os processos de estruturação das comunidades biológicas (Grime 2006, Kraft et al. 2008). Segundo Kraft et al. (2008), esses estudos podem ser divididos em duas categorias: (1) processos estocásticos, que afirmam que a organização das comunidades é explicada ao acaso (Hubbell 2001) e (2) processos determinísticos, que afirmam que os fatores ambientais são determinantes na estruturação das comunidades (Silvertown 2004).

Medidas de diversidade filogenética podem ser usadas para analisar os processos ecológicos que organizam a comunidade (Webb et al. 2002). Comunidades ecológicas são assembleias de espécies coocorrentes que interagem potencialmente uma com a outra. Elas resultam não só de processos ecológicos presentes, como a competição entre as espécies (Hutchinson 1959, Leibold 1998) e os filtros ambientais (Chase 2003, Weiher & Keddy 1995), mas também de processos evolutivos passados e contínuos (Ackery 2003, Tofts & Silvertown 2000).

Nas florestas secas, como a Caatinga Brasileira, as plantas enfrentam fortes filtros ambientais, incluindo a limitação de água, especialmente em solos arenosos. Nós avaliamos se a comunidade de plantas da caatinga no PARNA Catimbau, Pernambuco, Brasil é organizada por filtros ambientais em solos arenosos. Nossa previsão foi que haveria um maior agrupamento filogenético do que se esperaria aleatoriamente.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO Desenvolvemos o estudo em uma área de Caatinga do Parque Nacional do Catimbau, na Fazenda Juá (8° 26' S 37° 20' O), Buíque, Pernambuco, Brasil. A temperatura e precipitação média são de 25°C e 1095,9 mm, respectivamente (SUDENE 1990). A região do PARNA do Catimbau está inserida na Bacia do Jatobá que é formada por arenitos de granulação grosseira, micáceos ou mesmos feldspáticos (Jacomine et al. 1973).

Nele, há uma limitação de chuva, sendo a maior parte delas (50-70%) concentrada em três meses consecutivos, com uma alta variação anual e longos períodos de seca frequentes.

AMOSTRAGEM Analisamos 13 comunidades vegetais através de parcelas retangulares de 10 x 2 m, sendo registrada a ocorrência de todas as espécies em seu interior (arbustos, trepadeiras e árvores). Cada parcela foi considerada uma comunidade vegetal diferente. Indivíduos ocorrentes ao lado da parcela e com a copa dentro das mesmas também foram incluídos na amostragem. Foram identificados táxons ao nível de família, gênero e espécie utilizando bibliografia especializada (Souza & Lorenzi 2008). Os indivíduos não identificados (morfotipos) em nenhum dos níveis taxonômicos não foram considerados para as análises.

ANÁLISE DOS DADOS Para avaliar se as comunidades apresentaram mais espécies relacionadas filogeneticamente do que se esperaria aleatoriamente, fizemos uma lista de todas as espécies encontradas nas 13 comunidades analisadas. Em seguida, construímos a filogenia regional a partir desta lista e da filogenia mais atual das angiospermas (APGII). Finalmente, utilizamos dados de presença e ausência das espécies e a filogenia regional para calcular o índice de relação filogenética (NRI) de cada comunidade. Valores positivos de NRI indicam agrupamento filogenético e valores negativos, dispersão filogenética. No entanto, apenas valores > 1.6 e < 1.6 podem ser considerados significativamente agrupados ou dispersos com base em 999 comunidades aleatórias filogeneticamente extraídas da filogenia regional (Vamosi et al. 2009). Todas as análises foram feitas no Phylocom 4.2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerly, D.D. 2003. Community assembly, niche conservatism and adaptive evolution in changing environments. *International Journal of Plant Science* 164:S165-S184.
- Felsenstein, J. 1985. Phylogenies and the comparative method. *American Naturalist* 125:1-15.
- Grime, J.P. 2006. Trait convergence and trait divergence in herbaceous plant communities: mechanisms and consequences. *Journal of Vegetation Science* 17: 255-260.
- Harvey, P.H. & Pagel, M.D. 1991. *The comparative method in evolutionary biology*. Oxford University, Oxford.
- Harvey, P.H. & Rambaut, A. 2000. Comparative analyses for adaptive radiations. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 355:1599-1606.
- Hubbell, S.P. 2001. *The unified neutral theory of biodiversity and biogeography*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Leal I. R., J. M. C. Silva, M. Tabarelli & Lacher, T. E. 2005. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Conservation Biology* 19: 701-706.
- Nimer E. 1972. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução à climatologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia* 34: 3-51.
- Kraft, N.J.B., Valencia, R. & Ackerly, D.D. 2008. Functional traits and niche-based tree community assembly in an Amazonian forest. *Science* 322: 580-582.
- Prado D. 2003. As caatingas da América do Sul. In: Leal I. R., M. Tabarelli & J. M. C. Silva. 2003. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed Universitária da UFPE. 3-73p.
- Prinzing, A., Durka, W., Klotz, S. & Brandl, R. 2001. The niche of higher plants: evidence for phylogenetic conservatism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B - Series* 268:2383-2389.
- Silvertown, J., Franco, M. & Harper, J.L. 1997. *Plant life histories: ecology, phylogeny and evolution*. Cambridge University, New York, p.313.
- Silvertown, J. 2004. Plant coexistence and the niche. *Trends in ecology and evolution* 19:605-611.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. 2ª ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, SP.
- Vamosi, S.M., Heard, S.B., Vamosi, J.C., Webb, C.O. 2009. Emerging patterns in the comparative analysis of phylogenetic community structure. *Molecular Ecology* 18:572-592.
- Wake, D.B. & Larson, A. 1987. Multidimensional analysis of an evolving lineage. *Science* 23:42-48.
- Wright, S. 1982. Character change, speciation, and the higher taxa. *Evolution* 36:427-443.



15

EFEITOS DE
MECANISMOS
DETERMINÍSTICOS
E ALEATÓRIOS NA
ESTRUTURAÇÃO
DE COMUNIDADES
DE ÁRVORES EM
FLORESTAS SECAS

EFEITOS DE MECANISMOS DETERMINÍSTICOS E ALEATÓRIOS NA ESTRUTURAÇÃO DE COMUNIDADES DE ÁRVORES EM FLORESTAS SECAS

ORIENTADOR:
Felipe Melo

Tiago E. O. Melo

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Nathally M. P. Braga,

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

Paloma Albuquerque

Programa de Pós Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Jônnata F. Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Ivan L. F. Magalhães

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

RESUMO

A composição de espécies pode ser explicada por dois tipos de processos: determinísticos, quando fatores bióticos e abióticos regem a estruturação de espécies de uma localidade, ou estocásticos, quando as relações entre espécies que coexistem em uma localidade são apenas devido ao acaso. Os dispersores de diásporos são importantes agentes para os processos determinísticos, pois a etologia dos mesmos implica numa preferência por frutos de determinadas espécies. Diante disso o objetivo deste estudo foi analisar a influência dos fatores determinísticos e estocásticos sobre estruturação das comunidades vegetais em Florestas Secas. Foram selecionados 10 indivíduos de *Commiphora leptophloeos*, espécie com disponibilidade de frutos e poleiro para dispersores e, como controle, 10 indivíduos de *Schinopsis brasiliensis*, uma espécie anemocórica. Foram registradas 23 morfoespécies sob a área de influência de *Schinopsis brasiliensis* e *Commiphora leptophloeos*. Não houve correlação espacial entre distância e similaridade dos organismos, mas houve maior similaridade média entre as comunidades sob a área de influência de copa de *C. leptophloeos*. Os resultados também sugerem que áreas de caatinga sob influência de *C. leptophloeos* sofrem mais influência de efeitos determinísticos do que áreas sob influência de *S. brasiliensis*. No entanto, as espécies encontradas são em sua maioria anemocóricas ou autocóricas e provavelmente bem distribuídas na zona de estudo, portanto essas conclusões devem ser vistas com cautela.

PALAVRAS-CHAVE

nemocoria, *Commiphora leptophloeos*, dispersão de sementes, *Schinopsis brasiliensis*, zoocoria.

A composição de espécies de uma comunidade pode ser explicada por processos determinísticos, como adaptações ao clima e a substratos diferentes, fatores históricos, respostas tardias a alterações passadas do clima, ou mesmo ser o resultado das limitações impostas pela dispersão associadas à especiação (Condit et al. 2002). Existem diferentes opiniões quanto aos fatores que explicam a composição de comunidades. Para Clements (1916 *apud* Begon 1990), uma comunidade funciona como um superorganismo, com suas espécies membros interagindo juntas com uma história evolutiva em comum. Por outro lado, o conceito individualista defendido por Gleason (1926 *apud* Begon 1990) afirma que as relações entre espécies que coexistem são apenas resultados de semelhanças em suas necessidades e tolerâncias. Em 2001, Hubbell propôs que as diferenças na composição de comunidades são criadas ao acaso, limitadas somente pela capacidade de dispersão das espécies ao longo das diferentes áreas. Portanto, as comunidades mais próximas devem ser mais similares do que as comunidades mais distantes geograficamente (Gaston & Chown 2005).

As áreas sob influência de algumas espécies zoocóricas podem vir a constituir núcleos de estabelecimento de outras espécies vegetais. A *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett, conhecida popularmente como imburana-de-cambão, é dispersa zoocoricamente e também serve como poleiro para aves que podem defecar sementes de outras espécies das quais se alimentam (McDonnell & Stiles 1983, Reis et al. 2003). Utilizando a área de influência dessa espécie como modelo de uma comunidade e assumindo que um mesmo dispersor, por ser especializado, visite as mesmas plantas, a hipótese deste trabalho é de que a contribuição de fatores determinísticos é maior em comunidades sob a área de influência de uma espécie zoocórica. Portanto, é razoável esperar que exista uma maior similaridade de espécies dentro das comunidades sob influência de uma espécie zoocórica (*C. leptophloeos*) do que uma espécie anemocórica.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. Segundo a classificação Köppen o clima é do tipo BS'hW. A temperatura média anual da região é de 23°C e a precipitação varia de 300 e 500 mm por ano (Rodal et al. 1998). A vegetação local é heterogênea, com predominância de vegetação típica da Caatinga nos vales e presença de espécies de Cerrado nos topos das chapadas (Rodal et al. 1998). Foi selecionada uma área de solo predominantemente mais arenoso, ocorrendo em algumas áreas solo pedregoso.

ESPÉCIES MODELOS A espécie usada como modelo foi a *Commiphora leptophloeos* (Mart) J.B. Gillett (Burseraceae), conhecida popularmente como imburana-de-cambão. É uma planta típica da Caatinga, pode chegar a 8 metros de altura, é decídua, heliófita, apresenta ritidoma que se desprende em laminas delgadas irregulares e apresenta dispersão zoocórica (Siqueira-Filho et al. 2009). A espécie usada como controle foi a *Schinopsis brasiliensis* Engl., mais conhecida como baraúna. É uma planta decídua, heliófita, dióica, encontrada em áreas da Caatinga, podendo chegar a uma altura de 15 metros e a dispersão das sementes é feita pelo vento (Siqueira-Filho et al. 2009). Ambas as espécies se encontravam dispersas em todo local de estudo.

AMOSTRAGEM Para testar a hipótese da influência dos fatores determinísticos sobre a estruturação das comunidades foram selecionados 10 indivíduos de imburana e, como controle, 10 in-

divíduos de baraúna. Foram traçados transectos orientados para oeste quando a estrada estava posicionada a leste e quando a estrada estava do lado oeste os transectos foram traçados para leste, a fim de minimizar os efeitos externos da mesma. Cada transecto possuía o dobro do raio da copa como comprimento por quatro metros de largura. Todas as plantas vasculares maiores que 50 cm dentro da área amostral foram classificadas quanto às espécies e quantificadas quanto ao número de indivíduos associados.

ANÁLISE DE DADOS Os pontos do GPS correspondentes aos indivíduos analisados no estudo foram usados para construir uma matriz de distância. Para analisar a abundância das espécies encontradas nos transectos, usamos o índice de similaridade de Bray-Curtis (B-C). Um escalonamento não métrico (NMDS) com base no índice B-C foi utilizado para detectar possíveis separações nas comunidades de plantas. Para testar se as comunidades sob influência de imburanas e baraúnas possuíam maior similaridade dentro ou entre as espécies, foi utilizada uma análise de similaridade (ANOSIM). Foi utilizado o teste de Mantel para testar se havia correlação entre as matrizes de distância e de similaridade. Para testar a diferença de similaridade média entre as comunidades formadas sob influência de imburanas, sob influência de baraúnas e da comunidade de plantas total foi utilizada uma análise de variância simples (ANOVA). Um teste *post-hoc* de Tukey foi utilizado para detectar o tamanho e direção das diferenças.

RESULTADOS

Foram registradas 23 morfoespécies, que somaram 444 indivíduos de plantas associadas às espécies estudadas, sendo 287 sob a área de influência de *Schinopsis brasiliensis* e 157 sob a área de influência de *Commiphora leptophloeos*. Do total de morfoespécies, oito estavam exclusivamente associadas à *Schinopsis brasiliensis*, cinco a *Commiphora leptophloeos* e ainda se encontraram 10 compartilhadas nas áreas de influência de ambas às espécies (Figura 1). Não houve correlação entre a distância e similaridade na comunidade de plantas estudadas ($r = 0,13$; $p = 0,11$) (Figura 2). As comunidades vegetais sob influência de baraúnas e imburanas são fracamente mais similares dentro dos grupos do que entre os grupos ($r = 0,13$; $p = 0,03$).

No entanto, similaridade média foi maior nas comunidades influenciadas por *Commiphora leptophloeos* ($F_{1,187} = 5,619$ $P = 0,004$) (Figura 3), enquanto que a comunidade influenciada por *Schinopsis*

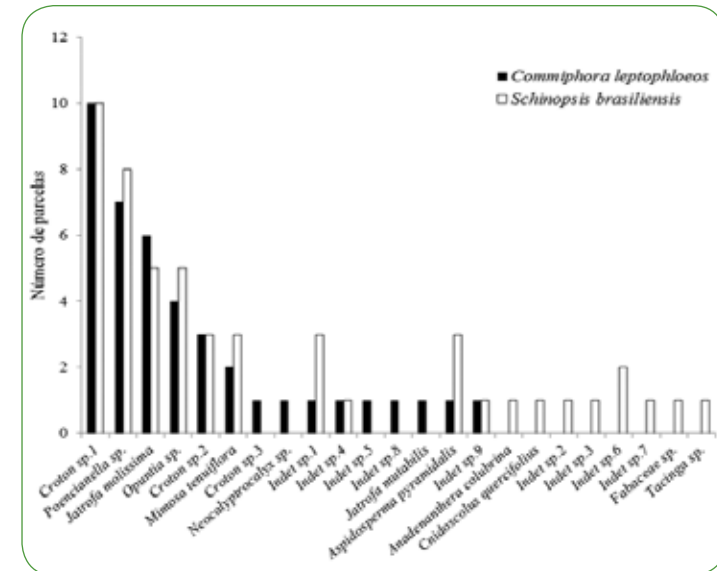


FIGURA 1. Frequência absoluta das espécies de plantas encontradas próximo a *Schinopsis brasiliensis* e *Commiphora leptophloeos*.

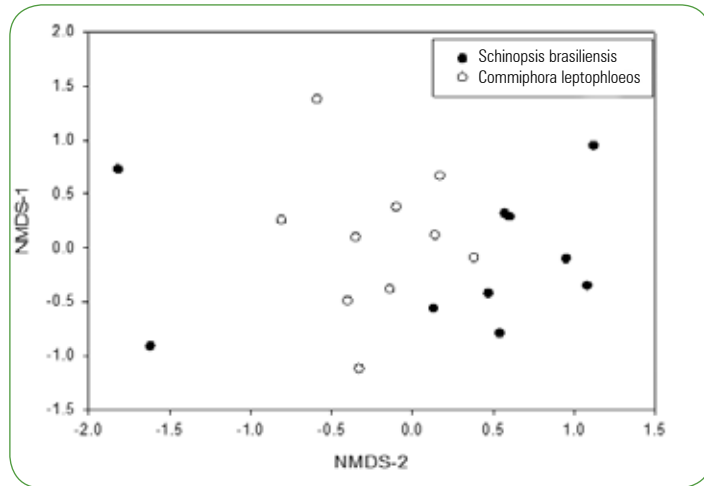


FIGURA 2. Ordenamento multi-dimensional não métrico baseado no índice de similaridade de Bray-Curtis das comunidades sob influência de *Schinopsis brasiliensis* e *Commiphora leptophloeos*.

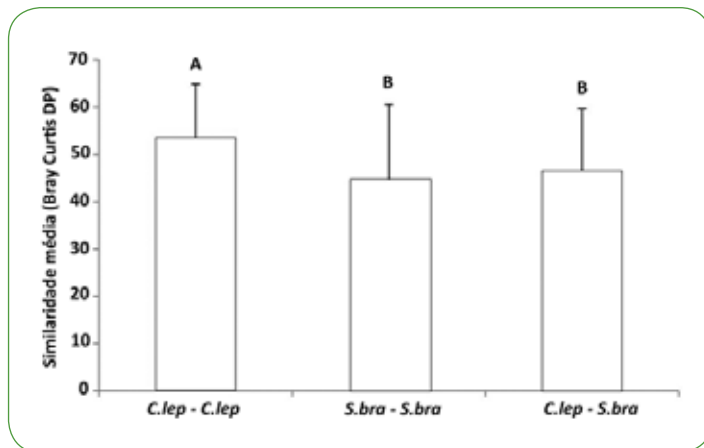


FIGURA 3. Diferença de similaridade média entre as comunidades sob influência de *Schinopsis brasiliensis* (S.bra) e *Commiphora leptophloeos* (C.lep). Letras diferentes indicam diferença significativa em comparação par a par com o teste de Tukey.

brasiliensis apresentou similaridade média parecida àquela comunidade das encontrada entre as duas espécies.

DISCUSSÃO

A comunidade vegetal apresentou a estrutura esperada para áreas tropicais, com uma espécie dominante (*Croton* sp.1, 241 indivíduos) e várias espécies raras (e.g. Marrugan & Henderson 2003). Com uma inspeção visual do gráfico de frequência absoluta (Figura 1), pode-se constatar que as espécies comuns estão distribuídas de forma homogênea entre as parcelas sob influência de *Commiphora leptophloeos* e *Schinopsis brasiliensis*, enquanto as poucas espécies exclusivas apresentam, em sua maioria, apenas um indivíduo. Isso reflete o fato de que apesar das espécies vegetais anemocóricas terem a mesma capacidade de chegar até a área com disponibilidade de recursos (Begon 1990), os efeitos determinísticos parecem estar estruturando as comunidades vegetais relacionada com as *C. leptophloeos*.

A falta de autocorrelação espacial nas comunidades de plantas indica que a probabilidade de se encontrar um indivíduo de uma determinada espécie de planta não aumenta quando se está próximo a outros indivíduos da mesma espécie, sugerindo que as plantas possuem uma estruturação da comunidade aleatória nas parcelas estudadas. No entanto, a análise de similaridade entre as comunidades sob influência de *Commiphora leptophloeos* e *Schinopsis brasiliensis* indica que elas são diferentes. Isso sugere que as plantas do local não estão distribuídas ao acaso no espaço como esperado pela teoria neutra (Chave 2004). Entretanto, a similaridade dentro das comunidades é baixa, sugerindo a distribuição das plantas seja ao menos parcialmente explicada por outros fatores que não medimos, como a competição (Hairston et al. 1960).

A maior similaridade média entre as parcelas sob influência de *Commiphora leptophloeos* poderia ser interpretada como um indicio de estruturação determinística da comunidade de plantas no local. Ou seja, é possível que a estruturação da comunidade vegetal relacionada a *C. leptophloeos* esteja associada a um mecanismo

determinístico causado por deslocamento animal, pois esses movimentos proporcionam o agrupamento de comunidades similares (Townsend et al 2006). Caso a comunidade realmente fosse estruturada dessa forma, esperaríamos que as espécies que fossem mais frequentemente associadas à *C. leptophloeos* fossem zoocóricas, já que o principal fator estruturador da comunidade seria a dispersão de sementes de diferentes espécies de plantas pelos mesmos pássaros. Porém, isso não foi observado. Assim, é possível que essa maior similaridade da comunidade vegetal encontrada sob *Commiphora leptophloeos* se deva a outros fatores, como dispersão pelo vento e alelopatia (Ricklefs 2003).

Desta forma concluímos que há algumas evidências de estruturação da comunidade vegetal sob influência das espécies zoocóricas, porém isso deve ser levado com cautela, uma vez que algumas das evidências são sutis.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro.
À coordenação do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga.
A Felipe Melo pela orientação do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chave, J. 2004. Neutral theory and community ecology. *Ecology letters*, 7:241-253
- Christianini, A.V. & Oliveira P.S. 2009. The relevance of ants as seed rescuers of a primarily bird-dispersed tree in the Neotropical cerrado savanna. *Oecologia* 160:735–745.
- Clements, F. E. 1916. Plant succession. Analysis of the development of vegetation. *Carnegie Institute of Washington Publication, No 242*. Washington, DC.

- Condit, R. Pitman, N. Leigh, E. G. Chava, J. Terborgh, J. Foster, R. B. Núñez, P. V. Aguilar, R. S. Valencia, R. Villa, G. Muller-Landau, H. C., Losos, E. & Hubbell, S. P. 2002. Beta-diversity in tropical forest trees. *Science*, 295:666-669.
- Debussche, M.E. Isenmann P.1994. Bird-dispersed seed rain and seedling establishment in patchy Mediterranean region. *Oikos* 69:414-426.
- Gaston, K. J. & Chown, S. L. 2005. Neutrality and the niche. *Functional Ecology*, 19: 1-6.
- Gleason, H. A. 1926. The individualistic concept of the plant association. *Torrey Botanical Club Bulletin*, 53, 7-26.
- Hairston, N. G., Smith, F.E, Slobodkin, L. B. 1960. Community structure, population control and competition. *The American Naturalist*, 94:421 – 425.
- Hubbel, S. P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press. 2001.
- Magurran, A. E. & Henderson. 2003. Explaining the excess of rare species in natural species abundance distributions. *Nature*, 422:714-716.
- Mcdonnel, M.J. & Stiles E.W.1983. The structural complex of old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. *Oecologia* 56:109-116.
- Reis, A.F., Bechara C. e Tres D.V. 2010. Nucleation in tropical ecological restoration. *Scientia Agricola* 67:244-250.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A Economia da Natureza*. Guanabara Koogan, Pennsylvania.

Siqueira-Filho, J.A. Santos, A.P.B., Nascimento, M.F.S., Santos, F.S.E. 2009. Guia de Campos de Arvores da Caatinga. Sistema integrado de bibliotecas UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

Townsend, C. R., Begon, M., Harper, J. L. 2006. Fundamentos em ecologia. Artmed, 592p

16

HERBIVORIA POR
CAPRINOS: ALGUNS
FATORES PARA
OTIMIZAÇÃO



HERBIVORIA POR CAPRINOS: ALGUNS FATORES PARA OTIMIZAÇÃO

ORIENTADOR:

Victor Arroyo-Rodriguez

André L. O. Moreira

Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana.

Bruno X. Pinho

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Jéssica L. S. Silva

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Marcela T. P. Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Micheline M. Lima

Programa de Ecologia Humana e Gestão Sócio-Ambiental. Departamento de Educação, Universidade Estadual da Bahia.

RESUMO

A teoria do forrageamento ótimo propõe que os animais tomam decisões que maximizam a eficiência do forrageio através do consumo de alimentos mais lucrativos com menor custo energético. Testamos esta teoria mensurando o consumo de cacto, *Tacinga inamoena*, por caprinos em uma área de floresta seca no Parque Nacional do Catimbau, Brasil. Estes cactos ocorrem em manchas de diferentes tamanhos e com diferentes graus de conectividade, tanto em áreas sombreadas como em áreas ensolaradas, representando um recuso importante para os caprinos. Para obter mais recursos com menor custo os caprinos forragearão preferencialmente em manchas maiores e mais conectadas, especialmente em áreas ensolaradas onde se espera que o gasto energético seja maior. Encontramos que o número de folhas consumidas por caprinos foi maior em manchas maiores, particularmente em áreas ensolaradas. O número de folhas secas consumidas por caprinos aumentou com a conectividade entre as manchas, mas essa relação não foi significativa. Nossos resultados são consistentes com a teoria do forrageamento ótimo, já que em áreas ensolaradas, onde o gasto energético pode ser maior, os caprinos consomem principalmente manchas maiores para compensar o gasto energético dispendido durante o forrageio ao sol. As manchas maiores apontam uma maior quantidade de recursos alimentícios, além de serem mais vistosas para estes mamíferos.

PALAVRAS-CHAVE

Área, forrageio ótimo, conectividade, microhabitat

A teoria do forrageamento ótimo propõe que os animais tomam decisões que maximizam a eficiência do forrageio através do consumo de alimentos mais lucrativos e com menor custo energético. Eles utilizam vários fatores para avaliar qual recurso é mais vantajoso, como tempo de procura e captura de um determinado recurso, energia proporcionada pelo recurso e energia gasta para consumir este recurso (MacArthur & Pianka 1966).

Em áreas de Caatinga, um dos maiores problemas para a conservação é a ampla ocorrência de caprinos; herbívoros generalistas que geral são criados de forma extensiva, comprometendo potencialmente a integridade desse ecossistema. Um dos principais recursos utilizados por esses caprinos é uma espécie de cacto (Lima 1989), *Tacinga inamoena* (K. Schum) N. P. Taylor & Stuppy (Cactaceae), nativa e abundante em regiões secas. Esta espécie tem ampla distribuição na Caatinga, ocorrendo em geral em adensados de diferentes tamanhos e diferentes graus de conectividade, tanto em áreas ensolaradas como em áreas sombreadas (Gariglio *et al.* 2010).

O objetivo deste estudo foi mensurar os fatores que explicam o padrão de herbivoria de *T. inamoena* por caprinos na Caatinga, Parque Nacional do Catimbau (PARNA Catimbau), Brasil. Com base na teoria do forrageamento ótimo, hipotetizamos que para obter mais recursos com menor custo os caprinos consumirão um maior número de folhas de *T. inamoena* em manchas maiores e mais conectadas. Este padrão será mais evidente nas áreas ensolaradas, já que o gasto energético será maior para esta condição ambiental. Além disso, considerando os microhabitats, o número de folhas consumidas por caprinos será maior em áreas com sombra que em áreas com sol.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau (8°32' a 8°35'S e 37°14' a 37°15'), localizado entre os municípios pernambucanos de Buíque, Tupanatinga e Ibi-

mirim. O Parque está localizado a 285 km do litoral (Bezerra *et al.* 2009). O clima é quente e seco, BS'hW – Köppen. A temperatura média anual é 23 °C e a precipitação varia entre 300 e 500 mm anuais (Rodal *et al.* 1998).

DELINEAMENTO AMOSTRAL Para garantir a independência entre manchas de *T. inamoena*, selecionamos as manchas de maneira parcialmente aleatória, i.e., selecionamos manchas aleatoriamente em áreas com distância mínima de 50 m. No total selecionamos 19 manchas, nove em áreas ensolaradas e 10 em áreas sombreadas. Mensuramos a área e conectividade de cada mancha assim como o número de folhas com indícios de herbivoria por caprinos. A área foi calculada multiplicando o lado mais largo de cada mancha pelo lado mais estreito. Para quantificar a conectividade entre manchas utilizamos o índice proposto por Arroyo-Rodríguez & Mandujano (2009) que considera a soma da relação entre área e distância de isolamento (área/isolamento) de todas as manchas presentes em um raio de 5 m desde o centro da mancha selecionada.

ANÁLISE DE DADOS Para avaliar como o microhabitat (i.e. sol e sombra), a área e a conectividade das manchas de *T. inamoena* influenciam o número de folhas consumidas por caprinos utilizamos um Modelo Lineal Generalizado (GLM), considerando um modelo completo, i.e., com fatores isolados e a interação entre os fatores. Como é sugerido para variáveis discretas, fixamos um erro Poisson ligado a função tipo Log (Crawley 2002).

RESULTADOS

A área das manchas de *T. inamoena* variou de 0,4 a 2,16 m² (1,33 ± 0,63 m²) em áreas de sol, e de 0,4 a 7 m² (1,92 ± 2,05 m²) em áreas com sombra. A conectividade entre as manchas de *T. inamoena* variou de 0,07 a 9,42 m (3,07 ± 2,73) em áreas ensolaradas e de 0,07 a 3,88 (1,56 ± 1,37) em áreas sombreadas.

O número de folhas consumidas foi significativamente maior em manchas maiores ($X^2 = 4,29$, $p = 0,03$). O efeito da conectividade entre as manchas sobre os microhabitats foi positivo, mas não foi significativo ($X^2 = 3,28$, $p = 0,06$). Não encontramos diferenças significativas entre microhabitats e o número de folhas consumidas por caprinos ($X^2 = 0,00$, $p = 0,93$). Entretanto, a interação entre micro-habitat e área ($X^2 = 5,30$, $p = 0,02$; Fig. 1), assim como entre microhabitat e conectividade ($X^2 = 4,42$, $p = 0,03$; Fig. 2) foi significativa, indicando que a relação entre o grau de herbivoria e a área, e entre o grau de herbivoria e a conectividade foi diferente entre os microhabitats.

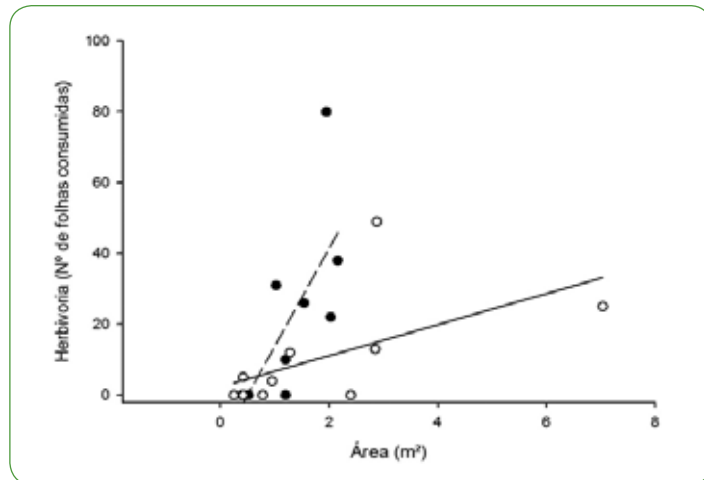


FIGURA 1. Número de folhas de *Tacinga inamoena* consumidas por caprinos em relação à área das manchas de palma em uma área de floresta seca no Parque Nacional do Catimbau, Brasil. A reta tracejada representa as manchas de palma que estavam expostas ao sol (pontos negros). A reta contínua representa as manchas de palma que estavam sob sombra (pontos brancos).

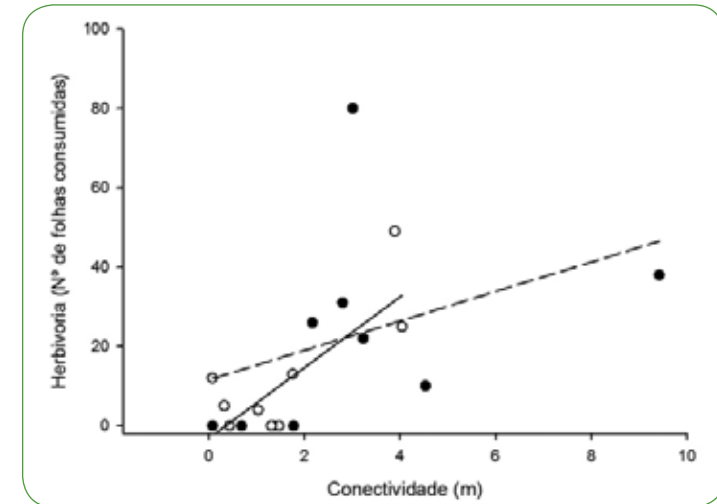


FIGURA 2. Número de folhas de *Tacinga inamoena* consumidas por caprinos em relação à conectividade das manchas de palma em uma área de floresta seca no Parque Nacional do Catimbau, Brasil. A reta tracejada representa as manchas de palma que estavam expostas ao sol (pontos negros). A reta contínua representa as manchas de palma que estavam sob sombra (pontos brancos).

DISCUSSÃO

Nossos resultados indicam que a área das manchas de *T. inamoena* é o fator mais importante que determina os danos nas folhas por caprinos. Isso é consistente com a teoria do forrageamento ótimo (MacArthur & Pianka 1966), nossos resultados sugerem que os caprinos consomem principalmente manchas maiores, que oferecem maior quantidade de recurso, e, portanto, evitam que os animais tenham que se mover muito em busca de novas manchas. Este padrão é particularmente mais evidente em manchas ensolaradas, onde o gasto energético é maior. Assim, os animais poderiam estar evitando consumir manchas muito pequenas em áreas ensolaradas porque a recompensa em termos nutricionais / energéticos pode ser menor, obrigando os animais a se mover mais para consumir mais recursos de um maior número de manchas.

Ao contrário do esperado, a relação entre o número de folhas

consumidas e a conectividade foi mais forte em áreas expostas à sombra. Esse padrão era esperado para as manchas que estavam expostas ao sol, já que aqui o gasto energético é maior, e por tanto, os animais deveriam utilizar mais aquelas manchas mais conectadas para poupar energia. A falta de manchas com alta conectividade em áreas de sombra pode limitar este resultado. Na Fig. 2 podemos observar que se eliminarmos a mancha mais conectada (sol), esta diferença entre as retas em sol e sombra desaparece, por tanto, o número de folhas consumidas por caprinos parece incrementar com a conectividade em ambos ambientes, um resultado consistente com a teoria do forrageamento ótimo.

Podemos concluir que os herbívoros generalistas criados de forma extensiva em áreas de Caatinga podem afetar negativamente o sucesso reprodutivo e a estabilidade de populações espécies de vegetais como *T. inamoena* porque os caprinos consumiram mais as manchas maiores expostas ao sol, justamente as manchas onde havia mais estruturas reprodutivas, flor e fruto (A.L.O. Moreira, *observação pessoal*). É possível que em longo prazo as populações de *T. inamoena* sejam menos frequentes em áreas de Caatinga onde há criação de herbívoros de forma extensiva. Isso pode afetar toda a comunidade da Caatinga que utiliza a *T. inamoena* como recurso de forma indireta e indireta.

AGRADECIMENTOS

À todas as pessoas que fazem parte da coordenação do Curso de Campo em Ecologia e Conservação da Caatinga por fazerem o curso funcionar, em especial a José Domingos pela atenção. Ao orientador deste trabalho, Victor, pela atenção, paciência e principalmente pelos ensinamentos valiosos.

REFERÊNCIAS

- Arroyo-Rodríguez, V., Mandujano, S. 2009. Conceptualization and Measurement of Habitat Fragmentation from the Primates Perspective. *International Journal of Primatology* 30: 497-514.
- Bautista, L.M., Tinbergen, J., Kacelnik, A. 2001. To walk or to fly? How birds choose among foraging modes. *Proceeding of the National Academy of Science* 98: 1089-1094.
- Bezerra, E. S.; Lopes, A. V.; Machado, I. C. 2009. Biologia reprodutiva de *Byrsonima gardnerana* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas Centris (Centridini) no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. 32:95-108.
- Crawley, M. 2002. *Statistical Computing: An Introduction to Data Analysis Using S-Plus*. JohnWiley&Sons, Chichester, UK.
- Gariglio, M.A., Sampaio, E.V.S.B., Cestaro, L.A., Kageyama, P.Y. 2010. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro. 368p.
- MacArthur, R.H. and Pianka, E.R. 1966. On optimal use of patchy environment. *The American Naturalist* 100: 603-609.
- StatSoft, Inc. 2004. *STATISTICA (data analysis software system)*, version 7. www.statsoft.com.
- Rodal, M.J.N.; Andrade, K.V.S.; Sales, M.F.; Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buique, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia*. 58:517-526.

17

À MATÉRIA ORGÂNICA
PODE FACILITAR O
ESTABELECIMENTO DE
EPÍFITAS SOB *Syagrus*
coronata (ARECACEAE)

A MATÉRIA ORGÂNICA PODE FACILITAR O ESTABELECIMENTO DE EPÍFITAS SOB *Syagrus coronata* (ARECACEAE)

ORIENTADOR:

Victor Arroyo-Rodriguez

Tatiane G. C. Menezes

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Renato P. Salomão

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Diego N. N. Souza

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

Isabelle F. Albuquerque

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Felipe J. Eloi

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

RESUMO

Um desafio importante em ecologia é conhecer os fatores que determinam o estabelecimento de plantas. As condições de umidade, temperatura e incidência luminosa podem limitar o recrutamento de plantas. Em florestas secas, a matéria orgânica tem importância crítica para o estabelecimento de plantas epífitas, tanto no suprimento de nutrientes quanto na retenção de umidade. Investigamos o papel que a matéria orgânica tem no estabelecimento de epífitas em *Syagrus coronata* (Arecaceae) em uma floresta seca brasileira. Esperamos encontrar maior número de espécies e de indivíduos de epífitas em ambientes sombreados, particularmente em pecíolos. Foi quantificado o número de espécies e indivíduos em pecíolos (i.e., um microhabitat com maior acúmulo de matéria orgânica e umidade) e caules (i.e., um microhabitat com menor acúmulo de matéria orgânica e umidade). O número de espécies e indivíduos apresentou comportamento semelhante. Não observamos diferença entre habitats em número de espécies e de indivíduos, porém houve diferença significativa entre microhabitats, onde o pecíolo apresentou uma maior riqueza e abundância de epífitas. Mesmo que nossos resultados sugiram que a matéria orgânica pode ter um papel importante no recrutamento de plantas epífitas sobre *S. coronata*, é necessário um estudo a longo prazo para estabelecer uma relação causa-efeito definitiva.

PALAVRAS-CHAVE

floresta seca, recrutamento, estrutura da comunidade, microhabitat.

Em áreas de florestas secas, como na Caatinga brasileira, existem diferentes tipos de microhabitats com condições ambientais variáveis que podem limitar a quantidade de recursos, podendo variar a composição de espécies entre microhabitats (Sampaio & Gamarra-Rojas 2003). As locais que apresentam recursos mais favoráveis em termos de condições abióticas (luz, temperatura e umidade) e nutrientes tem mais chances de estabelecimento das espécies (Araújo et al. 2005).

A temperatura e pluviometria são fatores limitantes em florestas secas, regulando a atividade de grande parte das plantas (Barbosa et al. 2003). Microhabitats que estruturam condições de elevada umidade e reduzida incidência luminosa formam condições propícias ao estabelecimento de plântulas (Silva et al. 2009). Isso se torna ainda mais importante no ambiente de floresta seca brasileira (caatinga), onde a deficiência hídrica parece ser um dos fatores que mais interfere no sucesso do estabelecimento e sobrevivência das plântulas (Melo et al. 2004). A matéria orgânica tem importância crítica para a nutrição vegetal tanto no suprimento de nutrientes essenciais quanto no fornecimento de partículas físicas que, como a argila, atrai e retém íons por serem carregadas negativamente e possuem grandes áreas de superfícies (Gurevitch et al. 2009), facilitando a absorção de nutrientes e água pelas plantas e restando maior umidade.

Syagrus coronata (Mart.) Becc. (Arecaceae) é uma espécie de ocorrência natural na caatinga e apresenta grande importância na região semiárida brasileira (Drumond 2007). Esta espécie atua como bom suporte de epífitas e de outros grupos de plantas, que acabam utilizando seus pecíolos ou caule como substrato para se estabelecerem (Rocha 2009). Nosso objetivo foi testar a hipótese de que o estabelecimento de epífitas em *S. coronata* é favorecido pela matéria orgânica presente em seu pecíolo, particularmente em ambientes sombreados onde ocorre maior acúmulo de matéria orgânica e umidade. Prevemos que haja um maior número de espécies e de indivíduos de epífitas em ambientes sombreados, particularmente em pecíolos de *S. coronata*.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Parque Nacional Vale do Catimbau (PARNA), Buíque, Pernambuco, Brasil. A localidade foi a trilha do Camelo (08°28'46"S 37°18'58"O) que se apresenta com uma vegetação de porte arbustivo-arbóreo e solos arenosos. A região apresenta temperatura e precipitação médias anuais de 25 °C e 1095,9 mm, respectivamente, com o período chuvoso entre os meses de abril a junho (SUDENE 1990).

AMOSTRAGEM Foram selecionados 12 indivíduos de *Syagrus coronata*. Destes, seis encontravam-se em habitat ensolarado e seis em habitat sombreado. Para cada indivíduo, foi medida a altura da planta até meristema apical para controlar o efeito da altura sobre o número de epífitas. Foram levantadas todas as epífitas associadas ao *S. coronata* e classificadas quanto a seu microhabitat em: (1) ocorrentes na região do pecíolo, com abundante acúmulo de matéria orgânica e (2) ocorrente na região do caule.

ANÁLISE DOS DADOS Para testar se o número de espécies e o número de indivíduos encontrados são influenciados pelos dois habitats (sol e sombra) e/ou pelos microhabitats (pecíolo e caule), utilizou-se um modelo linear generalizado com erro tipo Poisson. Incluímos o hábitat e microhabitat como variáveis fixas e a altura dos indivíduos como co-variável.

RESULTADOS

O número de indivíduos não variou em função do habitat ($X^2 = 0,31$, g.l. = 1, $p = 0.576$), entretanto a região do pecíolo apresentou um maior número de indivíduos ($X^2 = 17,89$, g.l. = 1, $p = 0.001$, Fig. 1), principalmente em ambiente ensolarado. De forma semelhante, o número de espécies não variou em função do habitat ($X^2 = 0,09$, g.l. = 1, $p = 0.756$), no entanto, o número de espécies aumentou no microhabitat pecíolo ($X^2 = 21,85$, g.l. = 1, $p = 0.001$, Fig. 2).

DISCUSSÃO

A comunidade de epífitas sob o *Syagrus coronata* demonstrou estar estreitamente ligada ao microhabitat de maior concentração de matéria orgânica representado pelos pecíolos das folhas, principalmente em ambientes ensolarados. Neste microhabitat se acumulam restos orgânicos oriundos da vegetação circundante e até mesmo folhas da própria palmeira que se decompõem após senescerem, sendo observado um número menor de indivíduos e espécies no microhabitat de caule que não consegue acumular compostos orgânicos. A matéria orgânica presente nestes pecíolos parece representar um ponto favorável ao estabelecimento de espécies, uma vez que proporciona uma maior disponibilidade de nutrientes, retenção de umidade e diásporos. Foi observado que em ambiente sombreado, o número de espécies e indivíduos nos dois microhabitats encontrados não diferiu significativamente. Isso se deve a igualdade de condições favoráveis em pecíolo e caule, já que estes dois microambientes registram uma umidade mais elevada em relação às áreas ensolaradas proporcionando condições semelhantes ao estabelecimento de espécies epífitas.

Não foi evidenciada influência do habitat (ensolarado e sombreado) na estrutura da comunidade de epífitas, contrariando o esperado que o ambiente sombreado apresentasse maior número de espécies devido maior quantidade de matéria orgânica. É provável

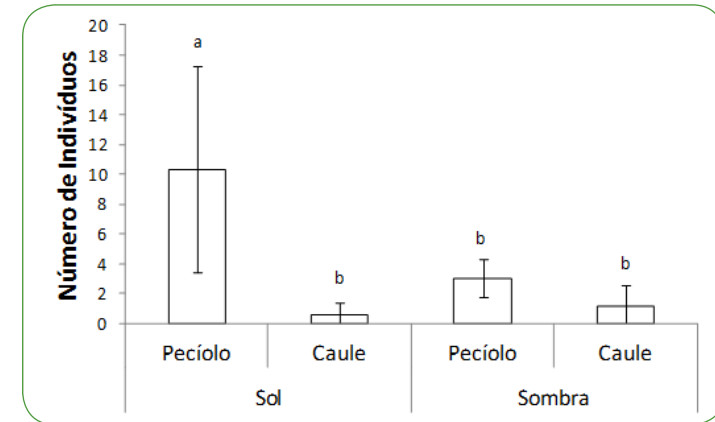


FIGURA 1. Relação entre o número de indivíduos epífitos em *Syagrus coronata* (Arecaceae), em dois habitats (ensolarado e sombreado), e microhabitats (pecíolo e caule), em uma área de caatinga, Pernambuco, Brasil.

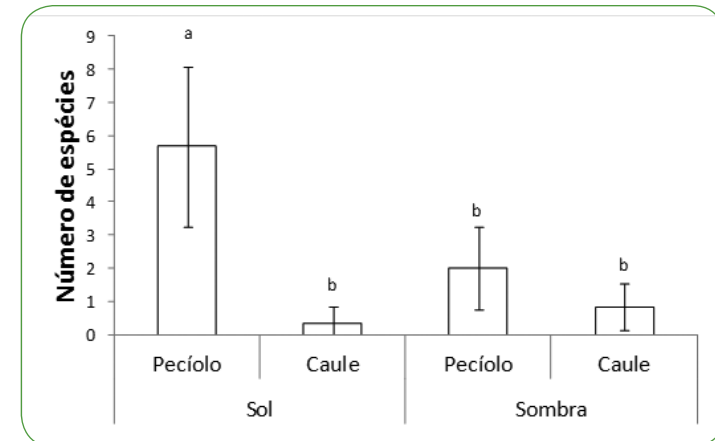


FIGURA 2. Relação entre o número de espécies epífitas em *Syagrus coronata* (ARECACEAE), habitat (ensolarado e sombreado), microhabitat (pecíolo e caule) e altura da palmeira em área de caatinga, Pernambuco, Brasil.

que o menor de número de espécies em ambiente sombreado seja devido às limitações de entrada de diásporos e luz. Estes problemas não são observados em indivíduos de *Syagrus* expostos ao vento e radiação de luz em áreas abertas, onde estão propensos a receber maior número de diásporos. Assim, parece que tanto a matéria orgânica quanto a quantidade de diásporos são fatores importantes para a estruturação da comunidade de epífitas em *S. coronata*, sendo necessários testar qual a contribuição de cada componente na riqueza e abundância das espécies.

Sugerimos que estudos futuros avaliem temporalmente a colonização de epífitas em *S. coronata* sob a influência da presença de diásporos em microhabitats com e sem matéria orgânica, afim de, determinar se é a matéria orgânica ou os diásporos que desempenham papel crucial na estruturação da comunidade de epífitas associadas à referida palmeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, E. L.; Silva, K. A.; Ferraz, E. M. N.; Sampaio, E. V. S. B.; Silva, S. Z. 2005. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. *Acta botanica brasileira*, 19: 285-294.
- Barbosa, D. C. A.; Barbosa, M. C. A.; Lima, L. C. 2003. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. In: *Ecologia e conservação da caatinga* (eds. I.R., Leal, M., Tabarelli, & J.M.C., Silva), pp. 657-693. Recife: Editora Universitária, UFPE.
- Borges, E. E. L.; Perez, S. C. J. G. A.; Borges, R. C. G.; Rezende, S. T. R.; Garcia, S. R. 2002. Comportamento fisiológico de sementes osmocondicionadas de *Platymiscium pubescens micheli* (tamboril-da-mata). *Revista Árvore*, 26: 603-613.
- Drumond, M.A. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007, 16 p.

- Melo, F.L.P., Neto, A.V.A., Simabukuro, E.A., Tabarelli, M. 2004. Recrutamento e estabelecimento de plântulas. In: *Germinação: do básico ao aplicado*. Ferreira, A.G. & Borghetti, F. (eds.). Porto Alegre: Artmed.
- Prado, D. E. 2003. As Caatingas da América do Sul. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*, p. 3-75. Editora Universitária da UFPE.
- Rocha, K.M.R. Biologia reprodutiva da palmeira Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) (Arecaceae) na ecorregião do Raso da Catarina, Bahia. 98 f. 2009. Dissertação: Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.
- Sampaio, E.V.S. & Gamarra-Rojas, C.F.L. 2003. A vegetação lenhosa das ecorregiões da Caatinga. In: (eds. E.A.G. Jardim, M.N.C. Bastos & J.U.M. Santos), pp. 85-90. *Desafios da Botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal*. Belém, Sociedade Brasileira de Botânica.
- Silva, K. A.; Araújo, E. L.; Ferraz, E. M. N. 2009. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia, PE, Brasil. *Acta botanica brasileira*, 23: 100-110.
- SUDENE. 1990. Dados pluviométricos mensais do Nordeste. Estado de Pernambuco. *Pluviometria* 6. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Recife, 112 p.
- Townsend, C.R.; Begon M. & Harper, J. L. 2006. *Fundamentos em ecologia*. 2 ed., Porto Alegre: Artmed. 592 p.

A close-up photograph of the inflorescence of a Syagrus coronata palm. The image shows a dense cluster of small, developing flower buds. Each bud is encased in a protective, papery, brownish-tan bract. The central part of each bud is a vibrant green, with a dark, almost black, circular opening at the very center. The background is a soft-focus green, suggesting the presence of other parts of the plant or foliage.

18

INFLUÊNCIA
DA DENSIDADE
POPULACIONAL DE
Syagrus coronata
NA PRODUÇÃO DE
FRUTOS

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE POPULACIONAL DE *Syagrus coronata* (Arecaceae) NA PRODUÇÃO DE FRUTOS

ORIENTADOR:
Felipe Melo

Izabela S. Lopes

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Erivania V. R. Ferreira

Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas, Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Maria F. Barros

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

Geadelande C. D. Júnior

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

Jefferson Thiago Souza

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RESUMO

A ação humana sobre ambientes naturais tais como a alteração de habitats é considerada uma das maiores causas de perda de biodiversidade e da ruptura de processos ecológicos. Tais ações podem afetar direta e indiretamente aspectos da reprodução de espécies vegetais como, por exemplo, a floração, a frutificação, e as interações com polinizadores e dispersores. O presente estudo foi desenvolvido em duas áreas distintas no Parque Nacional do Catimbau. Foram estudadas quatro populações de *Syagrus coronata*. A população na área conservada foi composta de 23 indivíduos adensados e 25 indivíduos isolados, e a população na área perturbada foi composta por 13 indivíduos adensados e 16 indivíduos isolados. Cada indivíduo foi georreferenciado, a altura estimada e colhido um cacho de frutos. Para estimativa da produção dos frutos por cacho, foi utilizado a estimativa da produção em 20 cachos por área. A produção de frutos das populações adensadas em área perturbada foi 1,43 vezes superior aos das populações adensadas de áreas conservadas. Na área perturbada a produção de frutos das populações isoladas foi 1,52 vezes superior aos das populações isoladas em áreas conservadas. A formação de frutos entre as populações estudadas é afetada pelo grau de adensamento, no entanto, não é entre as áreas perturbadas e conservadas indicando que o *Syagrus coronata* é uma espécie resistente à perturbação.

PALAVRAS-CHAVE

Fragmentação, Licuri, Palmeira, Polinização

O homem tem moldado o ambiente de acordo com suas necessidades socioeconômicas, gerando alterações nos diversos tipos de habitats naturais (Pesci 2004). As estratégias vão desde métodos totalmente destrutivos, tais como o desmatamento usando o corte raso da vegetação (Salick 1995), até o consórcio com a vegetação nativa (Albuquerque 1999).

O desmatamento gera a fragmentação de habitats, considerada uma das maiores ameaças à conservação da biodiversidade (Fischer e Lindenmayer 2007), que pode causar modificações abióticas, bióticas e alterações nos processos ecológicos (Tabarelli et al. 2004). O isolamento de populações na paisagem, por exemplo, constitui uma barreira à polinização e à dispersão de sementes de espécies que necessitam de vetores bióticos para tais serviços (Silva e Tabarelli 2000), comprometendo o fluxo gênico e a estrutura genética das populações (Couvett 2001).

Parâmetros reprodutivos de espécies vegetais tais como polinização, sistemas reprodutivos e sexuais e sucesso reprodutivo têm sido usados para tentar compreender as respostas das plantas frente às alterações ambientais (Quesada et al. 2004; Aguilar et al. 2006). Em sua maioria, estes estudos apontam para consequências negativas sobre o sucesso reprodutivo. Por outro lado, existem registros de espécies que podem ter aspectos de sua biologia reprodutiva aparentemente beneficiada pela fragmentação, tal como o aumento da produção de flores (Quesada et al. 2004).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a formação de frutos em populações isoladas e adensadas de *Syagrus coronata* (licuri), submetidas a diferentes condições ambientais. Sendo assim, nossa hipótese é que o sucesso reprodutivo é afetado negativamente pela perturbação e positivamente pela densidade populacional dos *Syagrus coronata*. Com isso ocorrerá mais produção de frutos/cacho em populações mais adensadas.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau compreende um polígono de 62 mil ha, situado entre os municípios de Buíque,

Tupanatinga e Ibimirim, Pernambuco, Brasil. A região do parque apresenta uma vegetação bem diversa, variando desde campo rupestre a áreas florestais perenifólias (Rodal et al. 1998).

Consideramos como área perturbada os ambientes que teve sua vegetação nativa substituída por pastagens e área conservada, aqueles com pouca interferência antrópica apresentando vegetação arbustiva arbórea em estágio avançado de sucessão ecológica.

ESPÉCIE DE ESTUDO A espécie estudada foi a *Syagrus coronata* (Mart.) Beec. conhecida popularmente como licuri, é uma palmeira de 3 a 12 m de altura, pertence à família das Arecaceae. Apresenta melitofilia como síndrome de polinização. Seus frutos e sementes são comestíveis e formam a base alimentar de muitas aves silvestres. As amêndoas são usadas para extração de óleo e o endocarpo (caroço) utilizado no artesanato regional (Siqueira Filho et. al. 2009).

DELINEAMENTO AMOSTRAL Na área conservada, a população adensada foi composta por 23 indivíduos e para população isolada 25 indivíduos. Para área perturbada, a população adensada era composta de 13 indivíduos e para população isolada 16 indivíduos. Todos os indivíduos de *Syagrus coronata* foram georreferenciados para confirmação da densidade populacional. Para a população com maior densidade a distância média entre os indivíduos foi de $38,63 \pm 27,05$ m (média \pm DP), e para a população isolada a distância média entre os indivíduos foi de $253,94 \pm 398,51$ m (média \pm DP) para área conservada. Para a área perturbada os indivíduos adensados apresentaram distância média de $9,11 \pm 5,02$ m (média \pm DP) e os isola-

dos apresentaram distância média de $64,59 \pm 48,69$ m (média \pm DP).

A altura de cada indivíduo foi estimada utilizando vara de 2 m e colhido um cacho de fruto por indivíduo. Para a estimativa da produção de frutos, foram aleatorizados 20 cachos de frutos para cada área, sendo 10 de cada população (adensada e isolada), totalizando 40 cachos. A produção dos frutos por cacho dos indivíduos foi estimada a partir da regressão linear simples utilizando um modelo, em que a variável resposta é o número de cicatrizes deixadas pela queda do fruto, e a variável explicativa é o comprimento da haste do ramo analisado. Considerando que cada cicatriz representa um fruto, para estimar o número total de frutos, somamos a estimativa dos frutos de todas as hastes presentes no cacho (Fig. 1).

ANÁLISE DOS DADOS Para testar a relação do grau de conservação da área e da densidade populacional sobre a produção de frutos realizamos uma análise de covariância, tendo como variáveis independentes o nível de perturbação, o grau de adensamento e a variável dependente a produção de frutos, utilizando a altura como uma covariável para corrigir o efeito da produção dos frutos em função da provável idade ou desenvolvimento.

RESULTADOS

A produção de frutos das populações adensadas em área perturbada foi de 1,43 vezes superiores à produção de frutos das populações adensadas de áreas conservadas. No total, foram estimados 22656 frutos, sendo que nos indivíduos adensados e isolados na área conservada foram 5406 e 4340, respectivamente. Os indivíduos adensados e isolados na área perturbada somaram-se 7981

e 5754, respectivamente. Na área perturbada, a produção de frutos das populações isoladas foi 1,52 vezes superior à produção de frutos para as populações isoladas em áreas conservadas (Fig. 2). A produção de frutos não diferiu entre áreas perturbadas e conservadas ($F_{(1;18)} = 0,038$; gl = 1; $p = 0,84$). Por outro lado, quando considerado o grau de agrupamento dos indivíduos em cada área separadamente, observamos que a formação de frutos é maior em populações adensadas das áreas perturbadas ($F_{(1;18)} = 5,57$; gl = 1; $p = 0,02$). O efeito da interação do grau de adensamento entre as populações entre áreas não apresentaram influência na formação de frutos ($F_{(1;38)} = 0,07$; gl = 1; $p = 0,78$). A produção de frutos entre os indivíduos é marginalmente significativa quando correlacionados a altura ($F_{(1;38)} = 3,83$; gl = 1; $p = 0,058$).

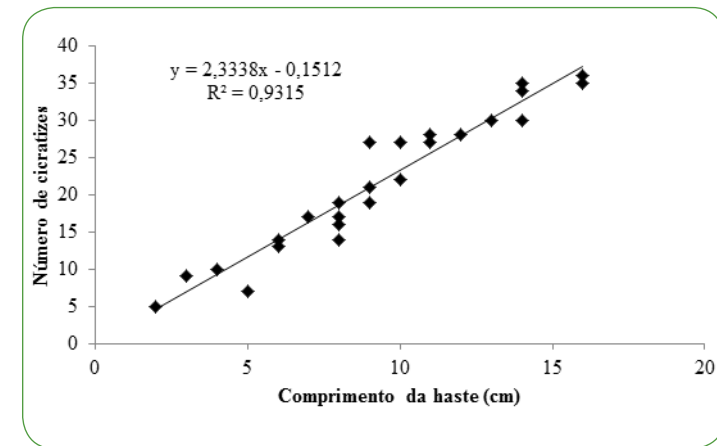


Figura 1. Modelo utilizado para estimar o número de cicatrizes a partir do comprimento da haste do cacho de *Syagrus coronata* no PARNA do Catimbau, Buíque – PE.

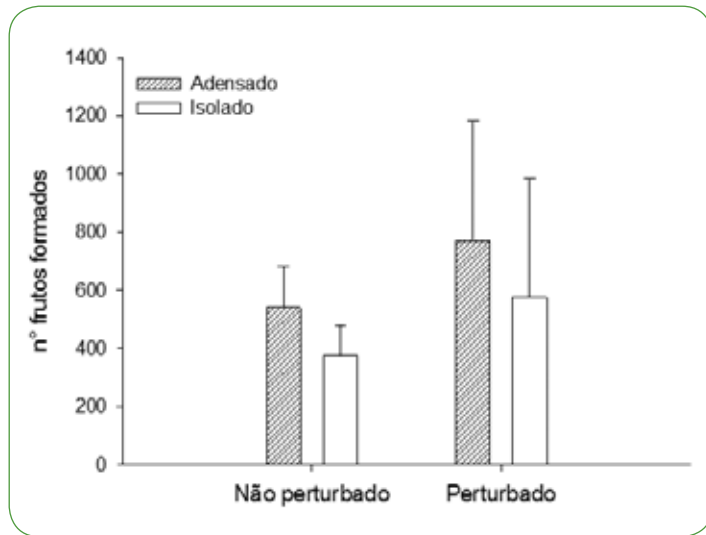


Figura 2. Números de frutos produzidos em populações adensadas e isoladas de *S. coronata* em área perturbada e não-perturbada no PARNA do Catimbau, Buíque – PE.

DISCUSSÃO

Nossos resultados evidenciam que a formação de frutos em populações de *Syagrus coronata* não é afetada pelas diferenças existentes entre os habitats conservados e perturbados. Entretanto, quando considerado o grau de adensamento (adensados e isolados) entre as populações constata-se que existe efeito na formação de frutos. Sendo assim, as relações de adensamentos observadas entre as populações, demonstraram que populações de mais adensadas e em áreas perturbadas favorecem a produção dos frutos.

Segundo Rocha (2009), essa produção de frutos está inteiramente relacionada ao sucesso da polinização e que o principal agente polinizador *Trigona spinipes* (Hymenoptera) do *Syagrus coronata* é considerado uma espécie generalista. Alega-se que em áreas conservadas ocorrem uma grande disponibilidade de recursos da composição florística local, contribuindo para que os agen-

tes polinizadores do *Syagrus coronata*, venham a ter preferência por outras florações, já que as flores do *Syagrus coronata* são pouco atraentes por serem muito pequenas geralmente desprovidas de cores vistosas.

O sucesso reprodutivo de plantas de acordo com Rocha (2009) e IUCN (1996), pode ser influenciado por vários fatores, tais como disponibilidade de nutrientes, polinizadores, predação e herbivoria. Sendo assim, o *Syagrus coronata* pode ser considerada uma espécie resistente à perturbação, mantendo sua produção intacta ou ligeiramente aumentada em áreas degradadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, R., Asworth, L. & Galetto, L. 2006. Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a meta-analysis. *Ecology Letters* 9:968-980.
- Albuquerque, U.P. 1999. Manejo tradicional de plantas em regiões neotropicais. *Acta Botanic Brasili-ca*.13:307-315.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente. 2008. Manejo Sustentável dos Recursos Florestais da Caatinga. Natal: MMA.
- Couvet, D. 2001. Deleterious effects of restricted gene flow in fragmented populations. *Conservação Biológica* 16:369-376.
- Drumond, M.A., Feliciano, A.L.P., Almeida, A.C.C., Farias, A.E.G., Uchôa Neto, C.A.E., Oliveira, D.A.S., Magalhães, E.S., Hora, M.F.D., Campelo, F.B., Farias, H.B., Carvalho, H.J. B., Simonetti, I., Chama, M. & Araújo, R. B. 2004 Estratégias de uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias*. 1ª ed. (eds. Silva, J.M.C.; Tabarelli, M. & Lins, L.V. (Org.)), pp. 329-340. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, UFPE.

- Fischer, J. & Lindenmayer, D.B. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography* 16:265-280.
- Hart, J.K. The Lear's Macaw. 1995. The large macaws In: Raintree publications (eds. Abramson, J. Speer, B.L. & Thomsen, J.B.), pp. 468-483. Fort Bragg.
- IUCN - International Union for the Conservation of Nature. 1996. Palms: Their Conservation and Sustained Utilization.. IUCN/SSC. Palm Specialist Group.
- Pesci, R. 2004. Um novo humanismo e planejamento ambiental. In: Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre. (eds. Menegat, R., Almeida, G. & Satterthwaite, D.) UFRGS. Porto Alegre.
- Quesada, M., Stoner, K.E. & Lobo, J.A. 2004. Effects of Forest fragmentation on pollinator activity and consequences for plant reproductive success and mating patterns in bat-pollinated bombacaceous trees. *Biotropica* 36:131-138.
- Reis, A. 1995. Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) em uma floresta ombrófila densa montana da encosta atlântica em Blumenau, SC. Tese. UNICAMP. Campinas.
- Ricklefs, R.E. 2003. A economia da natureza. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro.
- Rocha, K.M.R. 2009. Biologia Reprodutiva da Palmeira Licuri (*Syagrus coronata*) (Mart.) Becc. (Arecaceae) na Ecorregião do Raso da Catarina, Bahia. Dissertação, UFRPE.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58: 517-526.
- Salick, J. 1995. Toward an integration of evolutionary ecology and economic botany: personal perspectives on plant/people interactions. *Anais Missouri Botanic Garden* 82:25-33.
- Scariot, A., Lieras, E. & Hay, J.D. 1991. Reproductive biology of the palm *Acrocomia aculeata* in Central Brazil. *Biotropica* 23: 12-22.
- Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. *Nature* 404:72-73.
- Siqueira Filho, J.A., Santos, A.P.B., Nascimento, M.F.S. & Santo, F.S.E. 2009. Guia de campo de árvores da Caatinga. Editora e gráfica Franciscana Ltda. Recife.
- Tabarelli, M., Silva, J.M.C. & Gascon, C. 2004. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. *Biodiversity Conservacion* 13:1419-1425.

19



A INFECÇÃO POR
PATÓGENOS FOLIARES
VARIA COM A
ALTURA DA PLANTA
HOSPEDEIRA?

A INFECÇÃO POR PATÓGENOS FOLIARES VARIA COM A ALTURA DA PLANTA HOSPEDEIRA?

ORIENTADOR:

Bráulio Santos

Jônnata F. Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Tiago E. O. Melo

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Ivan L. F. Magalhães

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Vida Silvestres, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Paloma J. A. de Oliveira

Programa de Pós Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Nathally M. P. Braga

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

RESUMO

Os patógenos podem atacar várias partes das plantas, podendo afetar todos os estágios de sua história de vida. Entretanto, a susceptibilidade a doenças pode variar com a idade das plantas, por exemplo, as plântulas são mais vulneráveis aos patógenos e a resistência ao dano aumenta com idade. Com o objetivo de avaliar a hipótese de que plantas mais velhas são menos susceptíveis a doenças devido à resistência adquirida durante a sua história de vida, testamos se indivíduos maiores de *Handroanthus spongiosus* possuem uma menor porcentagem de área foliar danificada por patógenos e uma menor porcentagem de folhas infectadas. Em 34 indivíduos de *H. spongiosus*, medimos a altura e coletamos aleatoriamente 20 folíolos. Estimamos a área foliar danificada por patógeno em cada folíolo. Em média, 89,9 % dos folíolos de cada planta estavam infectados. As plantas apresentaram, em média, menos que 6% de área foliar danificada por patógeno. Os resultados indicam que a susceptibilidade a doença não varia com o desenvolvimento do hospedeiro. Assim, explicações alternativas que explicam a distribuição dos patógenos sobre as plantas hospedeiras são: a variação genética, o estado de estresse das plantas, ou ainda, a infecção das plantas pode ocorrer ao acaso. Mas, nenhuma relação existe com o tamanho.

PALAVRAS CHAVE

Dano foliar, *Handroanthus spongiosus*, patógenos, história de vida.

Os fungos, as bactérias e os vírus são os patógenos mais comuns que atacam plantas e animais (Raven et. al 1996). Esses patógenos podem atacar desde plântulas até indivíduos adultos, atacando várias partes das plantas. Desta forma, podem destruir o tecido fotossintético, levando a redução da fotossíntese e a diminuição da reprodução (Gurevitch 2009).

Atributos morfológicos da planta, por exemplo, estrutura modular, parede celular e a ausência de um verdadeiro sistema circulatório, tornam qualquer resposta imunológica inviável (Gurevitch 2009). Porém, as plantas exibem resistência natural ao ataque aos patógenos, por exemplo, a reação de hipersensibilidade (RH), uma importante resistência induzida contra patógenos (e. g. Marquis 2012), desta forma, a ocorrência de moléstias é mais a exceção do que a regra (Matiello et al. 1997).

No entanto, as mudanças repentinas e abruptas na temperatura e umidade do ar e do solo devem ultrapassar as tolerâncias fisiológicas destas plantas, podendo aumentar a incidência de ataques por patógenos (Gurevitch 2009). Muitos patógenos de plantas, em especial os fungos necrotróficos, são decompositores que atuam como parasitas facultativos. Alguns deles estão presentes na serapilheira, de onde podem infectar plantas saudáveis (Townsend et al. 2006). Gurevitch (2009) afirma que o estágio da história da vida no qual as plantas são mais vulneráveis são as plântulas. E, a resistência aos danos aumenta com a idade (Laurance et. al 2009).

Assim, trabalhamos com a hipótese de que a susceptibilidade a doenças diminui em plantas mais velhas devido à resistência adquirida durante a sua história de vida. A nossa previsão é de que existe uma relação negativa entre o tamanho do indivíduo e a incidência e área foliar danificada por patógenos em folíolos de *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose (Bignoniaceae).

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido na Trilha do Camelo, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. O clima da região é

semi-árido, com temperatura média anual de 23°C e precipitação de 300 e 500 mm por ano (Rodal et al 1998). A vegetação local é heterogênea, com predominância de vegetação típica da Caatinga nos vales e presença de espécies de Cerrado nos topos das chapadas (Rodal et al. 1998). Foi selecionada uma área de solo predominantemente arenoso, com alguns afloramentos rochosos no entorno.

SISTEMA DE ESTUDO A *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose (Bignoniaceae), mais conhecida como sete-cascas, pode chegar a 8 metros de altura, é decídua, heliófila, polinizada por aves e tem sementes dispersas pelo vento (Siqueira-Filho et al. 2009). Na área de estudo, vários indivíduos encontram-se infectados por um patógeno não identificado que causa necrose dos folíolos, manifestando-se como manchas pretas irregulares que podem tomar todo o limbo da folha.

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS Aferimos a altura da planta supondo que ela está diretamente relacionada com a idade da espécie. Selecionamos 34 indivíduos de *H. spongiosus* ao longo das bordas da trilha. De cada indivíduo, coletamos cinco ramos em diferentes alturas da planta e, destes, retiramos 20 folíolos ao acaso. No total, foram coletados 680 folíolos. Classificamos os folíolos quanto à porcentagem de área foliar danificada por patógeno segundo o método de García-Guzmán e Dirzo (2004), que estima o índice de dano foliar (IDF). Esse método classifica os folíolos em seis categorias de dano, segundo a porcentagem de área foliar danificada, sendo: 0 = folhas intactas; 1 = 1–5%; 2 = 6–11%; 3 = 12–24%; 4 = 25–49% e 5 = 50–100% de área de folíolo danificado. Em seguida, calculamos uma média ponderada do

dano foliar por planta multiplicando o número de folíolos em cada categoria pelo número da mesma, pela seguinte fórmula: $IH = \sum(ni.I)/N$.

Para avaliar a relação entre altura da planta e 1) a porcentagem de folhas infectadas pelo patógeno (incidência) e 2) a área foliar danificada estimada pelo IDF (severidade), fizemos duas regressões lineares simples.

RESULTADOS

Todas as plantas amostradas apresentavam ao menos 10 folíolos infectados pelo patógeno. Dos 680 folíolos coletados, 89,9% estavam infectados. As categoria de dano mais representadas foram a 1 (70% dos folíolos) e a 2 (12%). Em média, as plantas apresentaram menos que 6% de área foliar danificada pelo patógeno.

Não encontramos relação entre a altura da planta e a porcentagem de incidência de patógenos nos folíolos ($F_{(1,32)} = 0,023$; $R^2 = 0,001$; $p = 0,88$; Fig. 1) nem entre a altura e a severidade do dano foliar ($F_{(1,32)} = 1,503$; $R^2 = 0,044$; $p = 0,229$; Fig. 2).

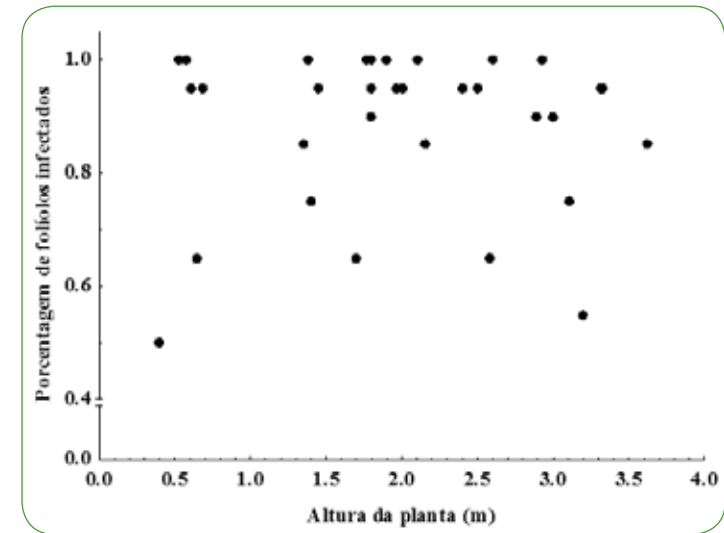


FIGURA 1. Relação entre a altura de indivíduos de *Handroanthus spongiosus* (Bignoniaceae) e a porcentagem de folíolos infectados por patógenos no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

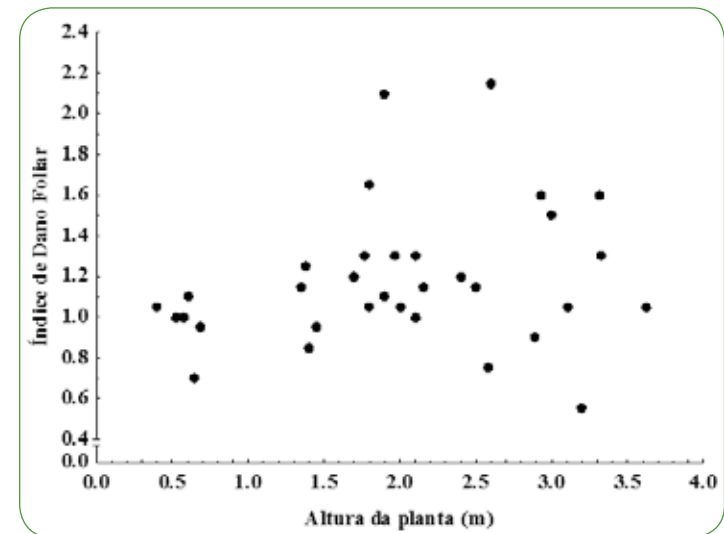


FIGURA 2: Relação entre a altura de indivíduos de *Handroanthus spongiosus* (Bignoniaceae) e o índice de dano foliar (IDF) ocasionado por patógenos no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

DISCUSSÃO

O fato de que não encontramos uma correlação entre altura da planta e a incidência e severidade das infecções em *H. spongiosus* indicam que a resistência ao patógeno não está relacionada à idade da planta. Isso refuta nossa hipótese inicial de que eles podem atacar preferencialmente diferentes faixas etárias. Porém, encontramos altas incidências do patógeno nas plantas, indicando ser possível que eles tenham um efeito importante sobre *H. spongiosus*.

Esperávamos que o fator mais importante para determinar a incidência de patógenos sobre as plantas fosse sua idade, o que não foi apoiado por nossos dados. Isso indica que a resistência da planta não varia com sua idade. É possível que os mecanismos de defesa da mesma contra esse patógeno não sofram influência de sua história de vida, como a prévia exposição ao patógeno. Assim, deve haver explicações alternativas que expliquem a distribuição dos patógenos sobre as plantas hospedeiras. Por exemplo, a variação genética, tanto das plantas quanto dos patógenos, pode ser determinante da capacidade ou não da infecção se estabelecer, já que algumas cepas são mais virulentas que outras, por exemplo. Isso aconteceria se algumas plantas fossem naturalmente resistentes a certas variedades do patógenos, ou se certas cepas dos patógenos fossem mais propensas a causar infecções (Parker & Gilbert 2004). Outro fator poderia ser o estado de estresse das plantas. Sabe-se que plantas com deficiência de água, luz ou nutrientes se tornam mais propensas a adquirir infecções (Lüttge 1997). Por fim, a infecção das plantas pode ocorrer ao acaso.

Embora não tenhamos detectado um padrão que explique a distribuição do patógeno em *H. spongiosus* e apesar da baixa severidade, a incidência é muito alta, atingindo quase todos os folíolos amostrados. Isso pode ter uma relevância biológica para as plantas, uma vez que patógenos podem levar a diferentes consequências. A maior parte das infecções leva a efeitos negativos, como redução no número de flores e frutos ou na taxa de crescimento (Gurevitch 2009). Porém, os limites das definições das interações planta-microorganismo muitas vezes não são claros, sendo que a mesma espécie de microorganismo pode ter efeitos positivos ou negativos

dependendo das condições (Jeger 2001). Ao menos alguns fungos que infectam plantas podem ter efeitos positivos para a planta em alguns casos, como a redução da herbivoria (e.g. Faeth 2002). Assim, poderia ser interessante investigar se há algum efeito da infecção em *H. spongiosus* por esse patógeno.

Concluímos que, embora a incidência do patógeno sobre os *H. spongiosus* seja muito alta, ele não ataca diferencialmente os diversos estágios de vida da planta, indicando que esse não é um fator importante na estruturação demográfica da mesma.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro.

À orientação recebida pelo professor Bráulio Santos. À coordenação e aos monitores do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Faeth, S.H. 2002. Are endophytic fungi defensive plant mutualists? *Oikos* 98:25-36.
- García-Guzmán, G. & Dirzo, R. 2004. Incidence of leaf pathogens in the canopy of a Mexican tropical wet forest. *Plant Ecology* 172:41–50.
- Gurevitch, G.; Scheiner, S.M.; Fox, G.S. 2009. *Ecologia Vegetal*, 2ª ed. Artmed, Porto Alegre, Brasil.
- Jeger, M.J. 2001. Biotic interactions and plant-pathogen associations. In *Biotic Interactions in Plant-Pathogen Associations* (eds. M.J. Jeger & N.J. Spence), pp. 1-14. CABI Publishing, Wallingford, United Kingdom.
- Lüttge, U. 1997. *Physiological Ecology of Tropical Plants*. Springer-Verlag, Berlin, Deutschland.
- Marquis, R.J. 2012. *Uma abordagem geral das defesas*

- das plantas contra a ação dos herbívoros. In: *Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva* (eds. K. Del-Claro & H. M. Torezan-Silingardi), pp. 55-66. Technical Books, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Matiello, R.R.; Barbieri, R.L.; Carvalho, F.I.F. 1997. Resistência das plantas as moléstias fúngicas. Revisão bibliográfica. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.27, n.1, p. 161-168.
- Raven, P.H.; Evert, R.F.; Eichhorn, S.E. 1996. *Biologia vegetal*, 5ª ed. Guanabara Koogan, New York, New York.
- Rodal, N.J.; Araújo, F.S.; Barbosa, M.R.V. 2005. Vegetação e flora em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. In: Araújo, F.S.; Rodal, N.J.; Barbosa, M.R.V. (Org.). *Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga suporte a estratégias regionais de conservação*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF, Brasil.
- Siqueira-Filho, J.A. Santos, A.P.B., Nascimento, M.F.S., Santos, F.S.E. 2009. *Guia de Campos de Árvores da Caatinga*. Sistema integrado de bibliotecas UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil.
- Townsend, C.R., Begon, M., Harper J.L. 2006. *Fundamentos em Ecologia*, 2ª ed. Artmed, Porto Alegre, Brasil.

20

COMER OU NÃO
COMER, EIS A
QUESTÃO: POR QUE
ALGUMAS LARVAS
DE FORMIGAS-LEÃO
(*Myrmeleon brasiliensis*)
REJEITAM PRESAS?

COMER OU NÃO COMER, EIS A QUESTÃO: POR QUE ALGUMAS LARVAS DE FORMIGAS-LEÃO (*Myrmeleon brasiliensis*) REJEITAM PRESAS?

ORIENTADOR:

Paulo Enrique Cardoso Peixoto

Bruno X. Pinho

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Marcela Tomaz

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Jéssica Luiza

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

André L. O. Moreira

Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Micheline Lima

Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental. Departamento de Educação, Universidade Estadual da Bahia (UNEB).

RESUMO

Segundo a teoria do forrageamento ótimo, os organismos tendem a selecionar recursos com maior relação ganho/custo energético. Entretanto, recursos de baixo valor energético podem ser incluídos na dieta dos organismos, em caso de baixa disponibilidade de recursos ou redução na habilidade de forrageio. Além destes fatores, a atividade de forrageamento de organismos ectotérmicos pode ser regulada por variações na temperatura do seu ambiente. Assim, este trabalho teve como objetivo entender por que algumas larvas de formigas-leão (*Myrmeleon brasiliensis*) eventualmente rejeitam presas de baixo valor energético, enquanto outras as predam. Testamos as hipóteses de que o grau de inanição e a temperatura do solo determinam a probabilidade de captura de presas de baixo valor energético. A captura de presas por *M. brasiliensis* ocorreu independentemente da temperatura e do grau de inanição dos indivíduos. Sugerimos que esta espécie é bem adaptada a temperaturas extremas, e que a sua estratégia senta-e-espera, caracteristicamente de baixo custo, deve também ter um baixo retorno energético, de forma que recursos de baixo valor energético devem ser predados independentemente do grau de inanição dos indivíduos.

PALAVRAS-CHAVE

Caatinga, restrições ambientais, Teoria do Forrageamento Ótimo.

O sucesso de um organismo em seu meio depende da sua capacidade de adquirir os recursos necessários à sua sobrevivência (Berwaerts & Dyck 2004). Espécies diferentes possuem estratégias de forrageamento distintas. Entretanto, padrões de forrageamento tendem a variar entre indivíduos de uma mesma espécie tanto em termos de seletividade quanto em termos de diversidade de recursos utilizados, (e.g. Harrison 1984).

Segundo a teoria do forrageamento ótimo (MacArthur & Pianka 1966), os organismos são capazes de avaliar a qualidade das suas presas, de forma que estratégias de forrageamento com maior relação ganho/custo energético tendem a ser selecionadas evolutivamente. Seguindo esta lógica, se recursos de alto valor energético estão disponíveis, recursos de baixo valor energético tendem a ser ignorados (Stephens & Krebs 1986). Entretanto, essas previsões podem apresentar limitações em condições naturais, visto que fatores como a competição entre espécies e indivíduos, ou mesmo fatores fisiológicos, podem limitar a habilidade de forrageamento dos organismos (Sih & Christensen 2001).

Limitações deste tipo podem estar relacionadas, por exemplo, a reduções na atividade metabólica dos organismos. Em organismos ectotérmicos, isto pode ocorrer em resposta a variações na temperatura do seu ambiente (e.g. Berwaerts & Dyck 2004), visto que a atividade metabólica desses organismos depende fundamentalmente deste fator, sendo limitada em temperaturas extremas (Kemp & Krockenberger 2002).

Myrmeleon brasiliensis (Neuroptera: Myrmeleontidae) é uma espécie ectotérmica, cujas larvas possuem baixa mobilidade, e caçam usando comportamento do tipo senta-e-espera (Penny & Arias 1982, *apud* Ribeiro 2009). As larvas se posicionam no fundo de armadilhas em forma de funil, construídas diretamente no sedimento. Nestes funis, as larvas esperam por pequenos organismos, em geral artrópodes, que eventualmente caem nesta armadilha. Entretanto, em alguns casos presas potenciais passam pelas armadilhas de alguns indivíduos e são rejeitadas, enquanto que outros indivíduos predam presas com o mesmo valor energético.

Tendo em vista este comportamento, bem como o hábito de vida desses organismos, incluindo a sua característica ectotérmica,

este trabalho teve como objetivo entender por que alguns indivíduos de *M. brasiliensis* rejeitam presas de baixo valor energético, enquanto que outros as predam. Para isto, testamos a hipótese de que condições ambientais, bem como o grau de inanição de larvas de *M. brasiliensis*, restringem a atividade de forrageamento desses organismos. Mais especificamente, testamos as seguintes previsões:

- 1) Quanto maior a temperatura do solo, menor a probabilidade de captura de presas de baixo valor energético por indivíduos de *M. brasiliensis*;
- 2) Quanto maior o grau de inanição de indivíduos de *M. brasiliensis*, maior a probabilidade de captura de presas de baixo valor energético.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau,, que abrange os municípios de Buíque, Ibimirim e Tupanatinga, em Pernambuco, Brasil. O clima na região é do tipo BS'hW (clima quente e seco), típico do semi-árido nordestino, com temperatura e precipitação médias anuais de 26 °C e 600 mm, respectivamente, e maior concentração de precipitação entre os meses de abril a junho (Gomes *et al.* 2006). A fitofisionomia do Parque é caracterizada por arbustos e algumas árvores perenifólias, com um estrato arbustivo denso (Silva *et al.*, 2007). De forma mais específica, o sítio de estudo é composto predominantemente por solos arenosos.

DESENHO AMOSTRAL Foram selecionados 30 funis de *M. brasiliensis* e, em cada um deles, foi mensurada a temperatura do solo. Feito isto, foi oferecida, para cada larva de *M. brasiliensis*, uma

formiga (*Dorymyrmex thoracicus*) considerada uma presa de baixo valor energético, em razão do seu pequeno tamanho corporal. Foi avaliada a captura das presas oferecidas por 30 segundos, e então todas as larvas foram então coletadas, visando a aferição do tamanho das suas cabeças e da massa corporal, para estimar o grau de inanição destes organismos.

ANÁLISE DE DADOS Para estimar o grau de inanição das formigas-leão coletadas, foi realizada uma regressão linear simples usando o tamanho da cabeça como variável explicativa e a massa corporal como variável resposta. A diferença entre os valores observados de massa corporal e o valor predito pela reta de regressão representa o grau de inanição dos indivíduos. Quanto maior essa diferença menor o grau de inanição. Para avaliar o efeito da temperatura do solo e da inanição de larvas de *M. brasiliensis* sobre a probabilidade de captura das formigas, foi realizada uma regressão logística múltipla. Para saber qual modelo responde melhor à variação na captura de presas, foi aplicado um AIC.

RESULTADOS

As temperaturas do solo variaram de 21 °C a 36,8 °C, com média de 23 °C. Dos 30 indivíduos amostrados, 13 capturaram o recurso oferecido. A largura da cabeça das larvas variou de 1,02 a 1,79 mm, enquanto a massa corporal variou de 0,007 a 0,036 g.

Segundo os resultados do AIC, a temperatura do solo representa o principal modelo explicativo para a probabilidade de captura de presas por larvas de formigas-leão (AIC = 39,82). Entretanto, a temperatura do solo ($X^2 = 3,507$; $p = 0,061$; Fig. 1), bem como o grau de inanição dos indivíduos de *M. brasiliensis* ($X^2 = 0,036$; $p = 0,848$; Fig. 2), não explicaram a probabilidade de captura das formigas.

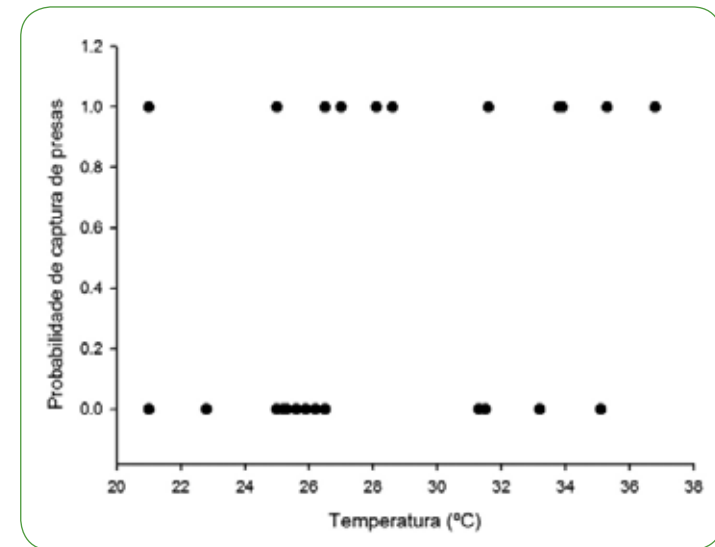


FIGURA 1. Probabilidade de captura de presas de baixo valor energético por larvas de *M. brasiliensis*, em relação à temperatura do solo próximo aos seus funis, no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil.

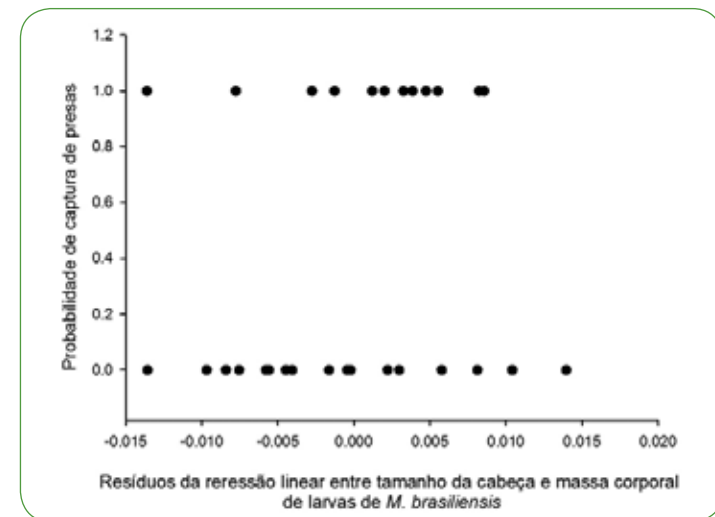


FIGURA 2. Probabilidade de captura de presas de baixo valor energético por larvas de *M. brasiliensis*, em relação aos resíduos da regressão linear entre o tamanho da cabeça e a massa corporal desses organismos (estimador de inanição), no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil.

DISCUSSÃO

Nossos resultados indicam que a variação da temperatura do solo em armadilhas de *M. brasiliensis*, bem como o seu grau de inanição, não explicam a rejeição de presas de baixo valor energético. Assim, a temperatura não deve restringir a atividade de forrageamento de indivíduos desta espécie, que devem ser bem adaptados às temperaturas altas. Além disso, contrariando a nossa previsão, indivíduos desta espécie predam presas de baixo valor energético independentemente do seu grau de inanição.

Em outros organismos ectotérmicos, como borboletas, o efeito da temperatura sobre a redução de atividades metabólicas, incluindo atividades de forrageamento, é bem demonstrado (e.g. Kemp & Krockenberger 2002, Berwaerts & Dyck 2004). Em larvas de *M. brasiliensis*, a temperatura do solo é um dos fatores determinantes na seleção de áreas para o estabelecimento dos seus funis (Heinrich & Heinrich 1984, *apud* Provete 2009), mas parece não limitar a sua atividade de forrageamento.

Segundo Wright et al. (1998), recursos de baixo valor energético podem eventualmente ser incluídos na dieta de organismos, devido a fatores como a indisponibilidade de recursos de alta qualidade e a redução da habilidade de forrageamento (e.g. Sauter et al. 2006). Diante da evidência de que larvas de *M. brasiliensis* selecionam recursos de baixo valor energético independentemente do seu grau de saciedade, nós sugerimos que a estratégia de forrageamento destes organismos, do tipo senta-e-espera, caracteristicamente de baixo custo energético, também deve ter um baixo retorno energético. Isto porque, presas potenciais não devem ocorrer com uma alta frequência, e por isso devem ser selecionadas independentemente do seu valor energético.

Fatores como o tamanho das partículas do solo são determinantes para o estabelecimento dos funis de larvas de *M. brasiliensis* (Provete 2009). Tendo em vista que a percepção de presas por estas larvas ocorre por estímulos mecânicos, é possível que diferenças no tamanho das partículas dos funis selecionados possam ter influenciado a percepção das presas oferecidas. Isto porque, apesar de partículas de areia fina serem predominantes na área

de estudo, alguns dos funis selecionados ocorriam em solos com maior granulometria, ou com grande quantidade de serapilheira. Nestes solos, a percepção de presas pode ter sido comprometida, em especial se tratando de presas com baixas massas corporais.

Diante de tudo isto, nós sugerimos que a temperatura não deve representar um fator limitante para todos os organismos ectotérmicos, visto que alguns desses, em especial aqueles que habitam regiões semi-áridas, podem apresentar adaptações para suportar altas temperaturas. Além disso, fatores como a estratégia de forrageamento do tipo senta-e-espera, bem como a capacidade de percepção das suas presas, podem interferir no comportamento de forrageio de alguns organismos, limitando a aplicabilidade da teoria do forrageamento ótimo.

AGRADECIMENTOS

À UFPE/UNIVASF/CRAD/CEPAN pelo apoio logístico e financeiro. À coordenação do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga. Ao prof^o. Dr. Paulo Enrique Peixoto, pela orientação na execução deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berwaerts, K., Dyck, H.V. 2004. Take-off performance under optimal and suboptimal thermal conditions in the butterfly *Pararge aegeria*. *Oecologia* 141:536-545.
- Emlen, J.M. 1966. The role of time and energy in food preferences. *American Naturalist* 100:611-617.
- Gomes, A.P.S., Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifolia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20:37-48.

- Harrison, M.J.S. 1984. Optimal foraging strategies in the diet of the green monkey, *Cercopithecus sabaues*, at Mt. Assirik, Senegal. *International Journal of Primatology* 5:435-471.
- Heinrich, B. & Heinrich, M.J.E. 1984. The pit-trapping foraging strategy of the antlion, *Myrmeleon immaculatus* DeGeer (Neuroptera: Myrmeleontidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 14:151–160.
- Kemp, D.J. & Krockenberger, A.K. 2002. A novel method of behavioural thermoregulation in butterflies. *Journal of Evolutionary Biology* 15:922–929.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B. 1997. *Behavioural Ecology: an evolutionary approach*. 4th Ed. Blackwell Science Ltd. Oxford, UK.
- MacArthur, R.H. & Pianka, E.R. 1966. On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist* 100:603–609.
- Penny, N.D. & Arias, J. 1982. *Insects of an Amazon forest*. Columbia University Press. New York, USA.
- Provete, D.B. 2009. Efeito do adensamento populacional sobre a seleção de substrato em larvas da formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera: Myrmeleontidae). In: Peixoto, P.E., Pinto, F., Camargo, J.L. & Machado, G. (Eds.) Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica – EFA 2009”. Manaus, AM. Manaus: PDBFF/INPA.
- Ribeiro, P.F.R. 2009. Influência da granulometria do solo na eficiência de captura de presas por larvas da formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera: Myrmeleontidae). In: Peixoto, P.E., Pinto, F., Camargo, J.L. & Machado, G. (Eds.) Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica – EFA 2009”. Manaus, AM. Manaus: PDBFF/INPA.
- Sauter, A, Bowman, R., Schoech, S.J. & Pasinelli, G. 2006. Does optimal foraging theory explain why suburban Florida scrub-jays (*Aphelocoma coerulescens*) feed their young human-provided food? *Behavioural Ecology Sociobiology* 60:465-474.
- Sih, A. & Christensen, B. 2001. Optimal diet theory: when does it work, and when and why does it fail? *Animal Behaviour* 61:379-390.
- Stephens, D.W. & Krebs, J.R. 1986. *Foraging Theory*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, USA.
- Wright, J., Both, C., Cotton, P.A., Bryant, D. 1998. Quality vs. quantity: energetic and nutritional trade-offs in parental provisioning strategies. *Journal of Animal Ecology* 67:620–634.
- Zach, R. & Smith, J.M.N. 1981. Optimal foraging in wild birds? In: Kamil, A.C. & Sargent, T.D. (Eds.) *Foraging Behavior: Ecological, Ethological and Psychological Approaches*. Garland STPM Press. New York, USA.

RELATÓRIOS
DOS

PROJETOS
LIVRES

21

INCIDÊNCIA LUMINOSA
E INVESTIMENTO
REPRODUTIVO DE
Tacinga inamoena K.
SCHUM (CACTACEAE)

INCIDÊNCIA LUMINOSA E INVESTIMENTO REPRODUTIVO DE *Tacinga inamoena* K. SCHUM (CACTACEAE)

Marcela T. P. de Oliveira,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Jéssica L. S. Silva,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Isabelle A. Fernandes,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Tiago E. O. Melo,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Bruno X. Pinho.

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

As plantas apresentam diferentes estratégias reprodutivas, de acordo com as condições do seu ambiente. Plantas com mecanismo fotossintético do tipo CAM (Metabolismo Ácido da Crassulaceae), como a *Tacinga inamoena*, são adaptadas a ambientes secos e com alta incidência luminosa. Logo, este trabalho teve como objetivo avaliar se a incidência luminosa favorece o investimento reprodutivo em *T. inamoena*. Mais especificamente, previmos que indivíduos de *T. inamoena* em áreas de sol produzem mais flores e frutos, quando em comparação a indivíduos localizados em sombras. O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catiimbau, onde amostramos 20 indivíduos de *T. inamoena* em áreas de sol, e outros 20 em áreas de sombra. Registramos o tamanho de cada indivíduo, bem como o número de folhas danificadas por caprinos e as utilizamos como covariáveis. Em concordância com nossas previsões, indivíduos localizados no sol apresentaram aproximadamente duas vezes mais flores e frutos, quando em comparação a indivíduos localizados em áreas de sombra. Conforme esperado, os resultados indicam também um efeito positivo da área dos indivíduos, e um efeito negativo da herbivoria por caprinos. Sugerimos que indivíduos de *T. inamoena* localizados em áreas de sol apresentam um maior investimento reprodutivo quando em comparação àqueles localizados em áreas de sombra. É de se esperar que este padrão reflita uma condição de estresse para os indivíduos desta espécie em áreas de sombra, e/ou uma maior frequência de visita de polinizadores em áreas de sol, devido à maior visibilidade dos recursos florais.

PALAVRAS-CHAVE

caatinga, metabolismo ácido das crassuláceas, reprodução.



22

OCORRÊNCIA
DE *Tillandsia*
catimbauensis Leme et
al. (BROMELIACEAE)
EM DIFERENTES
MICROHABITATS DE
AFLORAMENTOS
ROCHOSOS

OCORRÊNCIA DE *Tillandsia catimbauensis* Leme et al. (BROMELIACEAE) EM DIFERENTES MICROHABITATS DE AFLORAMENTOS ROCHOSOS

Maria F. Barros

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Tatiane G. C. Menezes

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Diego N. N. Souza

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Jefferson T. Souza

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

André L. O. Moreira

Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Erivania V. R. Ferreira

Centro de Referência de Recuperação de Áreas Degradadas – CRAD, sediado na Universidade Federal do Vale do São Francisco.

RESUMO

Os afloramentos rochosos são ambientes restritivos à muitas espécies de plantas. Nos afloramentos há microhabitats determinados pelas irregularidades da rocha. As superfícies convexas desses afloramentos estão mais expostas ao sol e ao vento, sendo consideradas mais secas, enquanto que as côncavas têm menor exposição. Investigamos se *Tillandsia catimbauensis* coloniza preferencialmente áreas mais secas, devido a características morfo-fisiológicas como: raízes pouco desenvolvidas, sistema caulinar reduzido e fruto do tipo cápsula septicida, falcado, com sementes numerosas. Investigamos oito afloramentos rochosos de tamanho similar no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. Em cada afloramento traçamos seis parcelas de 1 m², em seguida sorteamos duas subparcelas para amostragem. Desenhamos as parcelas na porção central do afloramento a 1 m do solo. Nas subparcelas estimamos a proporção de cada microhabitat e a porcentagem de ocupação por *T. catimbauensis* para cada microhabitat. Os resultados indicam que o microhabitat convexo favorece a colonização por *T. catimbauensis*. As características morfo-fisiológicas dessa espécie são cruciais na colonização de locais onde outras espécies não conseguem se estabelecer, uma vez que nenhuma outra espécie foi encontrada nas superfícies convexas. Assim, *T. catimbauensis* domina este microhabitat nos afloramentos rochosos amostrados.

PALAVRAS-CHAVE:

Caatinga, teoria de nicho, seleção de habitat.



23

COMO O
SOMBREAMENTO
DE *Aechmea* sp.
(BROMELIACEAE)
INFLUENCIA NA
RIQUEZA DA
COMUNIDADE DE
ARTRÓPODES?

COMO O SOMBREAMENTO DE *Aechmea* sp. (BROMELIACEAE) INFLUENCIA NA RIQUEZA DA COMUNIDADE DE ARTRÓPODES?

Renato P. Salomão

Programa de Pós Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia - UFPE.

Jônnata F. Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Micheline M. Lima

Programa de Pós Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, Departamento de Educação - UNEB.

Izabela S. Lopez

Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal - UFRPE.

RESUMO

Em ambientes semiáridos, as elevadas temperaturas e baixas umidades formam um meio restritivo para as atividades de diversos organismos. Os artrópodes, apesar de apresentarem aspectos fisiológicos e morfológicos que os permitem habitar meios com baixa disponibilidade hídrica e elevadas temperaturas, possuem atividade ótima em temperaturas mais amenas e úmidas. Assim, nós avaliamos a hipótese que ambientes sombreados favorecem a comunidade de artrópodes. Testamos se a comunidade de artrópodes que habitam a bromélia *Aechmea* sp. apresentam maior riqueza de espécies em locais sombreados. Desenvolvemos o estudo no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. Foram amostrados 20 indivíduos de *Aechmea* sp., 10 em ambientes ensolarados e 10 em ambientes sombreados. Todos os artrópodes encontrados em *Aechmea* sp. foram coletados e classificados em morfoespécies. Obtivemos 25 morfoespécies, 19 delas ocorrendo em ambientes sombreados e 18 em ambientes ensolarados. Não houve diferença no número de morfoespécies de artrópodes entre os dois ambientes. Em ambientes sombreados houve uma riqueza média de $4,6 \pm 2,5$ morfoespécies por *Aechmea* sp., enquanto nos ambientes ensolarados a riqueza média foi de $4,4 \pm 3$ morfoespécies. Concluímos que o sombreamento das *Aechmea* sp. não é um fator determinante para a riqueza dos artrópodes. Uma vez que, das 20 *Aechmea* sp. avaliadas 18 apresentaram água acumulada em sua rosetas, é possível que essa concentração de água tenham propiciado aos artrópodes um microclima favorável, mesmo em ambientes ensolarados.

PALAVRAS CHAVE

Bromélia; exposição luminosa; riqueza de espécies; microhabitats.

24

Selaginella convoluta
(SELAGINELLACEAE)
É MAIS ABUNDANTE
EM MICROAMBIENTES
SOMBREADOS

Selaginella convoluta (SELAGINELLACEAE) É MAIS ABUNDANTE EM MICROAMBIENTES SOMBREADOS

Nathally M. P. Braga,

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba

Felipe J. Eloi,

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba

Geadelande C. Delgado-Júnior,

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco

Ivan L. F. Magalhães,

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais

Paloma Albuquerque

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

A estrutura e a distribuição espacial das populações são condicionadas pela disponibilidade de recursos como água, luz e temperatura. Algumas plantas, como as licófitas, ocorrem preferencialmente em microambientes com maior disponibilidade de água e sombreamento. Entretanto, há evidências na literatura de que *Selaginella convoluta*, uma espécie desse grupo, seja mais abundante em microambientes ensolarados de ambientes semi-áridos. Porém, isso contrasta com observações feitas em campo de que mais indivíduos dessa espécie são encontrados sob a sombra de árvores. Com base na hipótese de que microambientes sombreados favorecem a presença de *S. convoluta*, avaliamos se a abundância dessa espécie é maior sob a sombra de árvores ou em áreas expostas ao sol. Em uma área de Caatinga no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil, estabelecemos parcelas de 60x60 cm posicionadas rente ao tronco de indivíduos de *Poincianella pyramidalis*, onde contamos os indivíduos de *S. convoluta*. Para cada parcela na área sombreada, posicionamos outra imediatamente fora da área de influência da sombra da copa, totalizando 40 parcelas amostradas. Encontramos 0-103 indivíduos por parcela em áreas sombreadas (média 21,3) e 0-67 em áreas ensolaradas (média 8,6). Em média, encontramos 12,7 indivíduos de *S. convoluta* a mais em áreas sombreadas em comparação com áreas ensolaradas. Áreas sombreadas provavelmente conservam mais umidade do solo do que áreas abertas, proporcionando um microambiente mais favorável ao estabelecimento de *S. convoluta*. Isso pode explicar as maiores abundâncias da espécie nesses locais. É possível que essa seja uma das estratégias dessa espécie para estabelecimento em ambientes semi-áridos.

PALAVRAS-CHAVE

Ambientes semi-áridos, licófitas, micro-habitat.

RELATÓRIOS
DOS

PROJETOS
INDIVIDUAIS

25

UNIDADES
GEOMORFOLÓGICAS
E A ESTRUTURA DE
COMUNIDADES DE
PLANTAS LENHOSAS
NA CAATINGA

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS E A ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE PLANTAS LENHOSAS NA CAATINGA

Bruno Ximenes Pinho

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

RESUMO

Fatores abióticos funcionam como filtros, determinando a distribuição das espécies. Na Caatinga, fatores climáticos, edáficos e geomorfológicos são os principais determinantes da distribuição de plantas. Dois domínios geomorfológicos podem ser observados, um com solos rasos e pedregosos (cristalino) e outro com solos profundos e arenosos (sedimentar). Neste trabalho, tive como objetivo testar se ambientes cristalinos, em relação aos sedimentares, são mais restritivos para plantas lenhosas, com comunidades mais similares, compostas por um subgrupo de espécies da bacia sedimentar, com maior convergência taxonômica e dominância de poucas espécies. Em oito parcelas de 2x30 m em cada unidade geomorfológica, registrei todas as plantas lenhosas com altura > 1m. De acordo com as minhas previsões, comunidades vegetais da bacia sedimentar foram menos similares entre si, com uma maior diversidade de espécies, bem como uma maior equitabilidade de indivíduos por espécie. Entretanto, comunidades do embasamento cristalino não representam um subgrupo das espécies da bacia sedimentar, mas sim um grupo diferente de espécies. Isto indica que diferentes unidades geomorfológicas suportam diferentes comunidades de plantas lenhosas na Caatinga. Na esfera da conservação, isto tem diversas implicações, visto que estas áreas atuam de forma complementar para manutenção da diversidade da caatinga, e podem demandar diferentes estratégias de manejo.

PALAVRAS-CHAVE

Filtros ambientais, Embasamento Cristalino, Bacia Sedimentar.

A partir de um conjunto regional de espécies, a composição de uma comunidade é definida localmente pela capacidade de colonização dos organismos e, principalmente, por restrições ambientais impostas à sua sobrevivência (Belyea & Lancaster 1999). Assim, para diferentes grupos biológicos e em diferentes escalas e ecossistemas, as condições ambientais funcionam como um filtro, mais ou menos restritivos, de forma que apenas um subgrupo de espécies que compartilham determinados atributos funcionais podem se estabelecer em um habitat específico (*sensu* Keddy 1992).

Além da composição de espécies, outros parâmetros associados à estrutura de comunidades biológicas dependem de como filtros ambientais atuam sobre um conjunto de espécies. Por exemplo, em ambientes mais restritivos (i.e. com condições ambientais extremas, e.g. déficit hídrico), um menor grupo de espécies, mais similares entre si, deve compor uma comunidade (e.g. Paine et al., 2011). Neste caso, algumas poucas espécies, bem adaptadas a condições locais limitantes, tendem a dominar a comunidade, apresentando abundâncias elevadas (Huston 1994). Por outro lado, em ambientes menos restritivos deve haver uma maior competição entre um maior número de espécies, de forma que a abundância relativa entre as espécies que compõem uma comunidade deve ser mais equitável, com um maior número de espécies raras (Huston 1994). Além disso, segundo o conceito de aninhamento (*sensu* Atmar & Patterson 1993), ambientes mais restritivos devem apresentar um subgrupo das espécies que ocorrem em ambientes menos restritivos de uma região.

No domínio da Caatinga (Rizzini 1997), o clima semi-árido, caracterizado por altas temperaturas e precipitações escassas e irregulares (Nimer 1977), representa um forte limitante à ocorrência de algumas espécies. Diante dessas condições climáticas, fatores edáficos e geomorfológicos, associados também à disponibilidade hídrica, são tidos como os principais condicionantes da distribuição de espécies de plantas lenhosas na Caatinga (Andrade-Lima 1981; Rodal 1984).

Duas unidades geomorfológicas podem ser observadas neste ecossistema: o embasamento cristalino e a bacia sedimentar (Silva et al. 2003). Enquanto que os terrenos cristalinos são caracteri-

zados por solos rasos e rochosos, a bacia sedimentar apresenta predominantemente solos profundos e arenosos (Sampaio 1995). Se tratando de espécies de plantas lenhosas, que em geral exploram camadas profundas do solo, em busca de recursos limitantes (i.e. água e nutrientes); é de se esperar que os solos mais rasos e pedregosos do embasamento cristalino (Silva et al. 2009) representem ambientes mais restritivos, favorecendo um pequeno grupo de plantas com raízes superficiais e que toleram um alto estresse hídrico.

Assim, testei a hipótese de que terrenos cristalinos apresentam comunidades de plantas lenhosas com maior convergência taxonômica e alta dominância de poucas espécies, em relação à bacia sedimentar. Mais especificamente, foi avaliado se: (1) solos de terrenos cristalinos têm menor capacidade de retenção de água, em comparação a solos da bacia sedimentar; (2) comunidades de plantas lenhosas no embasamento cristalino têm menor riqueza e diversidade de espécies, em comparação às da bacia sedimentar; (3) comunidades de plantas lenhosas do embasamento cristalino são mais similares entre si, em comparação às da bacia sedimentar; e (4) a frequência de indivíduos por espécies é mais equitável em comunidades da bacia sedimentar, em relação às do embasamento cristalino, que apresenta uma alta dominância de poucas espécies, com adaptações específicas para este ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO Inserido em uma área considerada uma zona de transição entre o agreste e o sertão, o Parque Nacional – PARNA do Catimbau, localizado entre os municípios de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim, é considerado uma área prioritária para conservação da Caatinga, por apresentar diversas espécies raras e endêmicas (MMA 2002). O Parque está inserido predominantemente na Bacia Sedimentar do Jatobá (Ribeiro 2007), mas

abrange também a depressão sertaneja, caracterizada por terrenos cristalinos (CPRM 2005). De acordo com a escala Koppen, o clima predominante é o semiárido do tipo Bsh, com precipitação e temperatura média anual de 600 mm e 26 °C, respectivamente (Gomes et al. 2006). O clima e a geomorfologia determinam a flora local (Ribeiro 2007), de forma que a fitofisionomia do Parque forma um mosaico, de acordo com o tipo de solo e umidade (Vital et al. 2008).

DESENHO AMOSTRAL Para este estudo, foram selecionadas duas áreas focais, localizadas em diferentes domínios geomorfológicos (bacia sedimentar e embasamento cristalino) do PARNA do Catimbau. Na bacia sedimentar, foram selecionadas áreas na Trilha do Camelo (08°31'57,6" S e 037°15'08,5" O), caracterizada por solos arenosos e em alguns pontos profundos, em altas altitudes. No embasamento cristalino, a área selecionada (08°26'43,8" S; 037°20'21,5" O) é caracterizada por solos rasos e pedregosos, em menores altitudes.

Em cada uma das áreas selecionadas, foram delimitados oito transectos de 2 x 30 m, distantes ao menos 100 m entre si. Nestes transectos, foram amostrados todos os indivíduos de espécies de plantas lenhosas com altura > 1 m. Feito isto, os espécimes coletados foram então separados em morfoespécies e, quando possível, identificados taxonomicamente.

Para avaliar a capacidade de retenção de água do solo de cada unidade geomorfológica, foram coletadas cinco amostras superficiais do solo nas duas áreas estudadas. Então, cada amostra foi depositada em um recipiente de cerca de um litro, com uma das extremidades fechada por uma

malha, que funcionou como um filtro. Em cada recipiente, foram adicionados 500 ml de água e registrado o volume de água lixiviado em cinco minutos, o que funcionou como uma medida da taxa de lixiviação e, conseqüentemente, da capacidade de retenção de água do solo.

ANÁLISE DE DADOS A capacidade de retenção de água no solo foi avaliada apenas empiricamente, quando observada a grande disparidade entre os tipos de solo. Para testar a previsão de que comunidades de plantas lenhosas na bacia sedimentar têm maior riqueza de espécies, quando em comparação a terrenos cristalinos, apliquei um teste-t. Para avaliar a similaridade entre as comunidades amostradas, realizei um Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), de forma a ordenar as comunidades de plantas lenhosas baseado em uma matriz de dissimilaridade Bray-Curtis. Para verificar se a unidade geomorfológica explica a composição de espécies das comunidades, utilizei um teste de ANOSIM (Clarke & Gorley 2001). A β -diversidade e a equitabilidade das comunidades foram avaliadas apenas graficamente. Para a análise da β -diversidade, foi desenhada uma curva de acumulação de espécies por esforço amostral, enquanto que para a avaliação da equitabilidade de indivíduos por espécie, foi realizado um ranking das espécies mais abundantes em cada uma das unidades geomorfológicas.

RESULTADOS

Os solos das unidades geomorfológicas apresentaram fortes diferenças na sua composição (e.g. % de argila) e, conseqüentemente, na capacidade de retenção de água da sua camada superficial.

Apesar da grande quantidade de rochas, os solos do embasamento cristalino foram compostos em grande parte por argila e apresentaram maior capacidade de retenção de água que os solos da bacia sedimentar, que foram compostos basicamente por areia. Isto pôde ser observado empiricamente, visto que no experimento realizado (veja acima, Materiais e Métodos) a água foi rapidamente lixiviada nos solos da bacia sedimentar, enquanto que os solos argilosos do embasamento cristalino foram capazes de reter, ao longo de cinco minutos, quase toda a água depositada.

No total, foram registrados 1090 indivíduos, distribuídos em 66 morfoespécies de plantas lenhosas. Na bacia sedimentar, foram registrados 580 indivíduos, de 54 morfoespécies; enquanto que no embasamento cristalino foram registrados 510 indivíduos, de apenas 15 morfoespécies. Do total de espécies registradas, apenas três ocorreram nas duas unidades geomorfológicas. Enquanto que no embasamento cristalino cerca de 60% dos indivíduos registrados foram espécies das famílias Euphorbiaceae e Fabaceae, com uma grande dominância de algumas poucas espécies (Fig. 4); na bacia sedimentar houve uma maior diversidade taxonômica e a distribuição de indivíduos por família botânica foi mais equitável, com uma pequena predominância de espécies de Fabaceae e Myrtaceae. Entretanto, 50% das morfoespécies, em especial da bacia sedimentar, não foram identificadas, de forma que outras famílias podem ter sido mais representativas nesses ambientes.

Apesar da densidade de indivíduos não ter apresentado diferença entre as unidades geomorfológicas ($t = -0,643$; g.l = 14; $p = 0,531$), a riqueza de espécies da bacia sedimentar foi maior que a do embasamento cristalino ($t = 6,28$; g.l: 14; $p < 0,001$; Fig. 1). Além da riqueza, a β -diversidade da comunidade de plantas lenhosas da bacia sedimentar também foi perceptivelmente maior, com uma maior inclinação da curva de acumulação de espécies por esforço amostral (Fig. 2). A similaridade foi maior entre comunidades de uma mesma unidade geomorfológica, quando em comparação a diferentes unidades ($p = 0,001$; $R = 0,99$; Fig. 3). Além disso, a similaridade entre comunidades de plantas lenhosas da bacia sedimentar foi menor, quando em comparação à similaridade entre comunidades do embasamento cristalino (Fig. 3). Neste am-

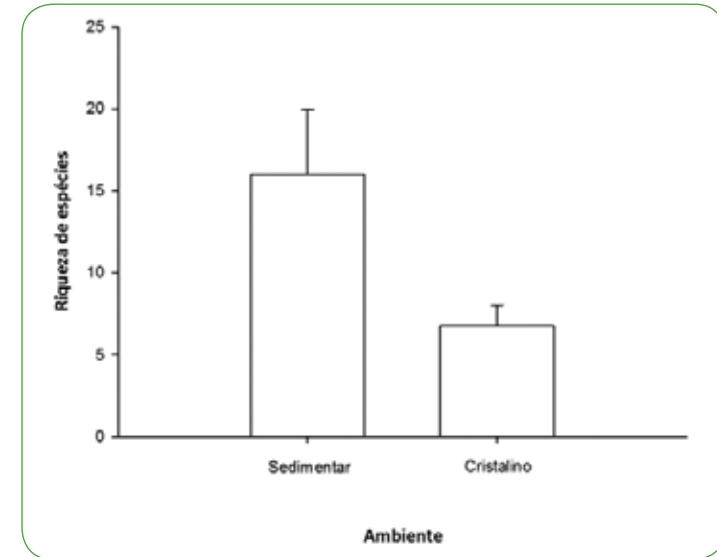


FIGURA 1. Riqueza de espécies de plantas lenhosas em diferentes unidades geomorfológicas (bacia sedimentar e embasamento cristalino) da Caatinga, no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil.

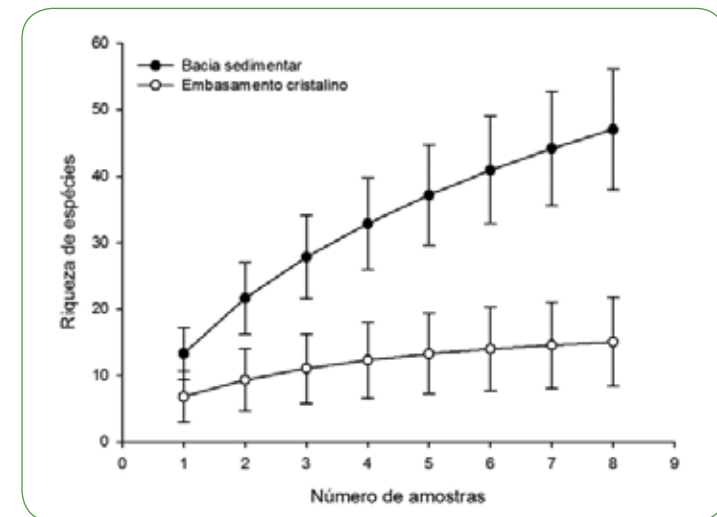


FIGURA 2. Curva espécie-área da comunidade de plantas lenhosas de diferentes unidades geomorfológicas (bacia sedimentar e embasamento cristalino) da Caatinga, no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil.

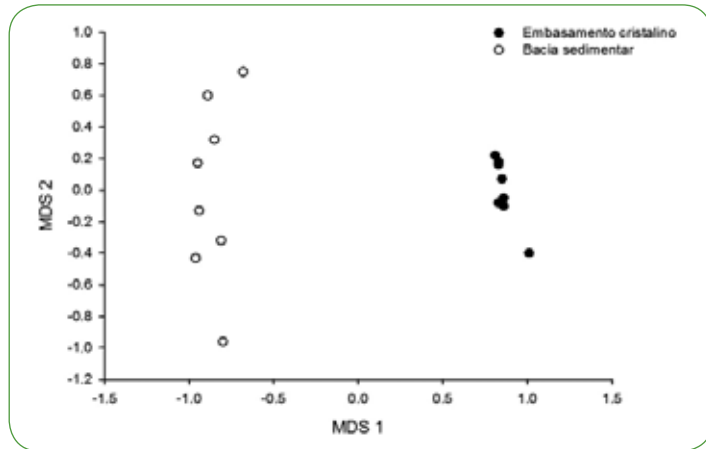


FIGURA 3. Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) da comunidade de plantas lenhosas da Caatinga em diferentes unidades geomorfológicas (bacia sedimentar e embasamento cristalino), evidenciando o grau de similaridade entre as comunidades, no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil.

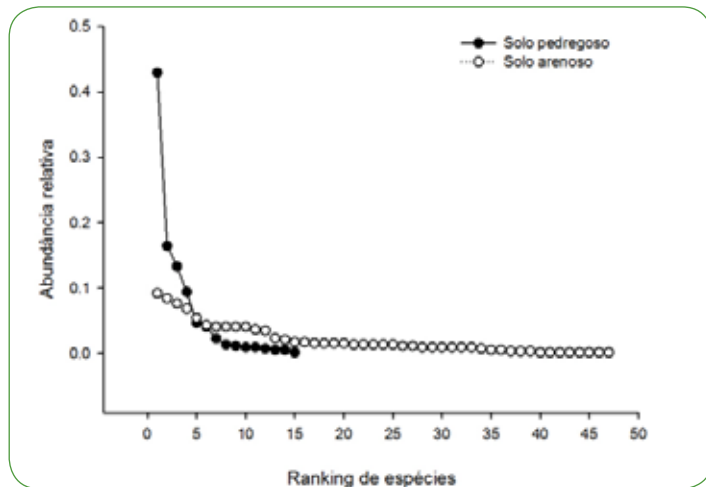


FIGURA 4. Abundância relativa das espécies de plantas lenhosas evidenciadas em duas unidades geomorfológicas (bacia sedimentar e embasamento cristalino) da Caatinga, no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil.

biente, algumas poucas espécies se mostraram dominantes, com ampla distribuição e abundância extremamente alta; enquanto que a abundância relativa das espécies ocorrentes na bacia sedimentar foi mais equitável, com um grande número de espécies raras (Fig. 4).

DISCUSSÃO

Contrariando o previsto, os solos do embasamento cristalino tiveram uma maior proporção de argila, de forma apresentaram maior capacidade de retenção de água em sua camada superficial, em comparação aos solos da bacia sedimentar. Mesmo assim, as condições ambientais dos terrenos cristalinos parecem ser mais restritivas para espécies de plantas lenhosas da Caatinga, de acordo com o esperado. Isto porque, nesta unidade geomorfológica, as comunidades foram mais similares entre si, com uma menor riqueza e diversidade de espécies, assim como uma maior dominância de poucas espécies na comunidade.

De forma semelhante aos resultados aqui apresentados, Silva et al. (2009) observaram que solos do embasamento cristalino são compostos por uma maior proporção de argila em relação aos solos da bacia sedimentar, e por isso têm uma maior capacidade de retenção de água. Apesar destas diferenças, Silva e colaboradores (2009) não observaram diferenças na riqueza de espécies da comunidade de plantas herbáceas, e a similaridade florística foi alta entre as unidades geomorfológicas da Caatinga, indicando que ambas suportam basicamente um mesmo conjunto de espécies.

Espécies de plantas herbáceas em geral apresentam raízes fasciculadas, que exploram a camada superficial dos solos (Raven et al. 2010). Desta forma, as condições edáficas do embasamento cristalino, caracterizado por solos rasos, não devem ser limitantes para a ocorrência destas espécies (e.g. Silva et al. 2009). Entretanto, para espécies de plantas lenhosas, com raízes tipicamente pivotantes, que exploram camadas mais profundas dos solos (Raven et al. 2010), os solos rasos do embasamento cristalino (Sampaio 1995) devem estar representando um filtro ambiental mais forte que as condições observadas na bacia sedimentar, composta predominantemente por solos profundos (Sampaio 1995). Isto porque,

conforme esperado para ambientes mais restritivos (Huston 1994), as comunidades de plantas lenhosas do embasamento cristalino se apresentaram mais similares entre si (Fig. 3), com menor riqueza e diversidade de espécies (Fig. 1, 2), maior convergência taxonômica e dominância de poucas espécies (Fig. 4).

Há que se considerar, no entanto, outros fatores, além das condições edáficas e geomorfológicas, que podem estar influenciando este padrão. Apenas uma unidade de cada domínio geomorfológico foi amostrada, de forma que outras características, específicas destas áreas, podem estar definindo o padrão encontrado. Por exemplo, enquanto as áreas da bacia sedimentar amostradas encontram-se em altitudes elevadas (aproximadamente 900 m), as áreas do embasamento cristalino ocorrem em baixas altitudes (aproximadamente 200 m). De modo geral, altitudes maiores têm maior riqueza de espécies na caatinga (Lyra 1984), de forma que o padrão evidenciado pode estar associado também a este fator. Além disso, as diferenças encontradas entre as unidades geomorfológicas também podem estar relacionadas a diferentes históricos de uso das áreas amostradas, fator que também não foi controlado.

De qualquer forma, os resultados deste trabalho corroboram outros estudos, que também sugerem que unidades geomorfológicas funcionam como preditoras da distribuição e abundância de plantas lenhosas na Caatinga (e.g. Andrade-Lima 1981; Rodal 1984). Por outro lado, os resultados contrariam a idéia proposta pelo conceito de Aninhamento (Atmar & Patterson 1993), segundo o qual ambientes mais restritivos tendem a conter um subgrupo das espécies que ocorrem em ambientes menos restritivos. As duas unidades geomorfológicas aqui analisadas apresentaram diferentes comunidades de plantas lenhosas (Fig. 3), com apenas três espécies comuns às duas áreas. Assim, ambas as unidades geomorfológicas devem ser focadas em iniciativas de conservação (e.g. criação/ampliação de unidades de conservação), visto que apresentam valores complementares para a manutenção da diversidade regional de espécies de plantas lenhosas da Caatinga.

AGRADECIMENTOS


Ao Genivaldo (guia do Catimbau) pela grande ajuda nos trabalhos de campo; à Erivânia Virtuoso, pelo apoio constante ao longo do curso, pela ajuda em campo e pela identificação das espécies vegetais; ao Dr. Felipe Melo, pela ajuda na elaboração do projeto que resultou neste trabalho; e a todos os demais colegas do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga, incluindo os coordenadores e monitores, pelo apoio no projeto e pelos aprendizados adquiridos ao longo do curso; À UFPE/UNIVASF/CRAD/CEPAN pelo apoio logístico e financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atmar, W. & Patterson, B.D. 1993. Measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitats. *Oecologia* 96:373-382.
- Andrade-Lima, D. 1981. The Caatingas Dominion. *Revista Brasileira de Botânica* 4:149-153.
- Belyea, L.R. & Lancaster, J. 1999. Assembly rules within a contingent ecology. *Oikos* 86:402-416.
- Clark, K.R. & Gorley, R.N. 2001. Software PRIMER v. 5. Plymouth, PRIMER-E. UK.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Buíque. CPRM/PRODEEM. Recife, PE, Brasil.
- Diaz, S., Cabido, M., Casanoves, F. 1998. Plant functional traits and environmental filters at a regional scale. *Journal of Vegetation Science* 9:113-122.
- Diaz, S., Cabido, M. & Casanoves, F. 2001. Functional implications of trait-environment linkages in plant communities. In: Weiher, E. & Keddy, P. (eds.). *Ecological Assembly Rules: Perspectives, Advances, Retreats*. Cambridge University Press.

- New York, NY, USA.
- Gomes, A.P. de S., Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. *Acta botânica brasílica* 20:37-48.
- Huston, M.A. 1994. *Biological Diversity: The Coexistence of Species on Changing Landscapes*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Keddy, P.A. 1992. Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. *Journal of Vegetation Science* 3:157-164.
- Lima, J.R., Mansano, V.F. & Araújo, F.S. 2012. Coexistence and geographical distribution of Leguminosae in an area of Atlantic forest in the semi-arid region of Brazil. *Journal of Systematics and Evolution* 50:25–35.
- Lyra, A.L.R.T. 1984. Efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus (PE) – condições climáticas. In: *Anais do XXXIV Congresso Nacional de Botânica*. Porto Alegre, RS, Brasil.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2002. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga*. MMA/SBF. Brasília, DF, Brasil.
- Nimer, E. 1977. Clima. In: IBGE. *Geografia do Brasil; região Nordeste*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Paine, T.C.E., Baraloto, C., Chave, J. & Hérault, B. 2011. Functional traits of individual trees reveal ecological constraints on community assembly in tropical rain forests. *Oikos* 120:720–727.
- Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. 2010. *Biologia Vegetal*. Ed. Guanabara Koogan, 7ª Ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Rizzini, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Âmbito Cultural Edição Ltda. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Rodal, M.J.N. 1984. *Fitoecologia de uma área do Médio Vale do Moxotó, Pernambuco*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil.
- Sampaio, E.V.S.B. 1995. *Overview of the Brazilian Caatinga*. In: Bullock, S.H., Mooney, H.A., & Medina, E. (eds.). *Seasonal Tropical Dry Forest*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Silva, K.A., Araújo, E.L. & Ferraz, E.M.N. 2009. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia, PE, Brasil. *Acta botânica brasílica* 23:100-110.
- Silva, R.A., Santos, A.M.M. & Tabarelli, M. 2003. Riqueza e 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*. 3ª ed. Editora Universitária UFPE. Recife, PE, Brasil.
- Vital, M.T.A.B., Santos, F.A.R. & Alves, M. 2008. Diversidade Palinológica das Convolvulaceae do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE, Brasil. *Acta botânica brasílica* 22:1163-1171.

26



Camponotus sp.
(FORMICINAE) TEM
PAPEL POSITIVO
SOBRE O SUCESSO
REPRODUTIVO DE
Solanum paniculatum L.
(SOLANACEAE)?

Camponotus sp. (FORMICINAE) TEM PAPEL POSITIVO SOBRE O SUCESSO REPRODUTIVO DE *Solanum paniculatum* L. (SOLANACEAE)?

Diego N. N. Souza

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

RESUMO

Muitas plantas beneficiam algumas espécies de formigas oferecendo recursos e em contrapartida, as formigas retribuem essa recompensa com serviços como proteção ou dispersão de diásporos. Esses serviços podem até contribuir para maior sucesso reprodutivo das plantas. Assim, acredito que a presença de formigas em *Solanum paniculatum* L. favorece o seu sucesso reprodutivo. Desenvolvi o estudo em uma área de floresta seca (Caatinga), no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE. Selecionei 42 indivíduos de *S. paniculatum* com presença de formigas (*Camponotus* sp.) e 18 indivíduos sem formigas. Em cada planta quantifiquei o número de frutos formados, coletei cinco destes e contei a quantidade de sementes formada em cada fruto. As plantas com formigas apresentaram maior produtividade tanto de frutos, quanto de sementes por fruto, e isto implica em maior sucesso reprodutivo deste grupo. Sabe-se que a presença de formigas evita que espécies de herbívoros ataquem as plantas ou pelo menos que esse ataque seja reduzido, mas, além disso, de alguma forma as formigas possuem também papel fundamental nos aspectos reprodutivos de *S. paniculatum*.

PALAVRAS-CHAVE:

Caatinga, formigas, interação planta-animal.

Em geral, o mutualismo é uma interação que envolve benefícios mútuos entre as espécies participantes (Bronstein 1994). No caso do mutualismo entre plantas e formigas, mimercofitismo (Keeler 1980), a planta pode oferecer sistemas de recompensa, como local para abrigo (domácias), glândulas produtoras de néctar (nectários extraflorais) e sementes com elaiossomos, e as formigas, por sua vez, prestam alguns serviços como defesa, dispersão e polinização (Oliveira et al. 1999; Puterbaugh & Prince 2000; Beattie & Hughes 2002).

Os nectários extraflorais são considerados estruturas que auxiliam na defesa indireta das plantas, pois atraem formigas, que por sua vez as defendem contra os herbívoros (Koptur 1991; Heil 2008). As domácias são outras estruturas vegetais que também são responsáveis pela atração de formigas e sua proteção indireta (Matos et al. 2006). Alguns estudos com espécies do gênero *Solanum* já demonstraram que as plantas possuem esses dois tipos de estruturas (Anderson & Symon 1985; Falcão et al. 2003; Feliciano 2008) e que são favorecidas indiretamente por elas (Rodrigues & Almeida-Cortez 2004, Rodrigues et al. 2005).

Outros estudos têm demonstrado que a presença de formigas, além de proteger contra determinados insetos fitófagos, também aumenta o sucesso reprodutivo das plantas, pois evitam que vários tipos de herbívoros danifiquem-nas (e.g., Schemske 1980; Barton 1986; Oliveira et al. 1999), ou expulsam insetos pilhadores de suas flores (Oliveira & Freitas 2004; Leal et al. 2006).

Estudos ecológicos com esse gênero em floresta tropical seca, como na Caatinga, ainda são raros e, além do mais, ainda não está bem elucidado que tipo de relação *Solanum paniculatum* mantém com as formigas. Assim, tenho como hipótese que a presença de formigas *Camponotus* sp. em um grupo de indivíduos de *Solanum paniculatum* L. exerce papel positivo sobre o sucesso reprodutivo deste grupo. Minha previsão, portanto, é que há maior quantidade de frutos e sementes por frutos em plantas visitadas pelas *Camponotus* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO Desenvolvi o estudo em uma área de floresta tropical seca (Caatinga), localizada no Parque Nacional do Catimbau, município de Buíque, Pernambuco, mais precisamente na trilha próxima do Portal da Igrejinha (8°29'33"S 37°15'6"W). O Parque está inserido em uma região que apresenta clima semiárido, com temperatura e precipitação média anual de 26°C e 600 mm, respectivamente (Rodal et al. 1998). Sua vegetação é considerada de extrema importância biológica, devido a presença de muitas espécies endêmicas e raras da Caatinga, sendo também considerada prioritária para conservação deste ecossistema (MMA 2002, Sampaio et al. 2002). Além disso, apresenta ambientes com diferentes tipos vegetacionais e uma composição florística particular do ecossistema Caatinga (Nascimento 2008). A área próxima ao Portal da Igrejinha é composta por uma vegetação arbustiva-arbórea, com predomínio de espécies de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e de *Solanum paniculatum* L., com marcas de perturbação antrópica e com presença de caprinos.

Solanum paniculatum L. é uma espécie da família Solanaceae, conhecida popularmente como jurubeba. Ela é exclusiva da América do Sul, e no Brasil possui ampla distribuição, ocorrendo em todas as regiões do país (Agra et al. 2009). Possui hábito arbustivo (1,5 a 2,5 m) e cresce espontaneamente em terrenos com distúrbios, reproduz-se por sementes e apresenta floração e frutificação praticamente durante todo o ano (Lorenzi & Matos, 2002). Além disso, é uma das principais espécies dessa família, devido a sua importância medicinal (Lorenzi & Matos, 2002).

DELINEAMENTO AMOSTRAL Utilizei dois grupos de indivíduos de *Solanum paniculatum* L.. O grupo 1 era formado por 42 indivíduos com presença de formigas (*Camponotus* sp.), 13 ± 6 formigas por planta, enquanto o grupo 2 era composto por 18 indivíduos sem formigas. Selecionei as plantas seguindo um padrão de altura de aproximadamente 170 ± 14 cm e com um distanciamento mínimo entre elas de 5 m. Em cada indivíduo quantifiquei o número total de frutos formados e coletei 5 frutos por planta. Em laboratório contei o número total de sementes de cada fruto e em seguida estimei a média de sementes por fruto de cada indivíduo.

ANÁLISE DE DADOS Testei a normalidade da quantidade de frutos e sementes de cada grupo através do teste de Shapiro-Wilk. Transformei a quantidade de frutos para log10 para obedecer a normalidade. Em seguida utilizei o teste-t para avaliar o número de frutos e sementes entre os dois grupos.

RESULTADOS

Quantifiquei um total de 2347 frutos e 11491 sementes produzidos pelos dois grupos. O grupo de plantas com formigas apresentou em média 43 ± 30 frutos por planta, enquanto o grupo sem formigas apresentou uma média de 30 ± 26 frutos. Já para as sementes, o grupo 1 teve uma média de 40 ± 9 , enquanto o grupo 2 apresentou em média 34 ± 12 sementes por fruto. Assim, o grupo 1 foi considerado o mais produtivo, tanto para frutos ($t=1,99$; $gl=58$; $p=0,02$; Fig. 1), quanto para as sementes ($t=2,21$; $gl=58$; $p=0,01$; Fig. 2).

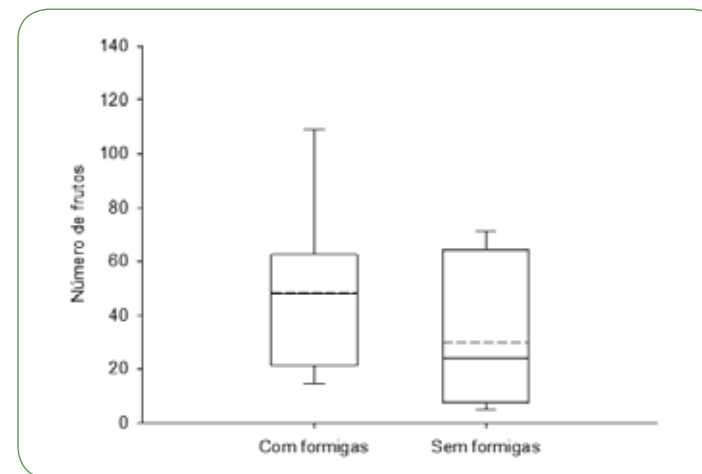


FIGURA 1. Quantidade de frutos produzidos por dois grupos de indivíduos de *Solanum paniculatum* L.. (Grupo 1 – indivíduos com formigas (*Camponotus* sp.); Grupo 2 – indivíduos sem formigas). Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE. As barras de erro e as caixas representam o 10º e o 90º percentis e 25º e 75º percentis, respectivamente. As linhas sólidas e trasejadas representam a mediana e a média, respectivamente.

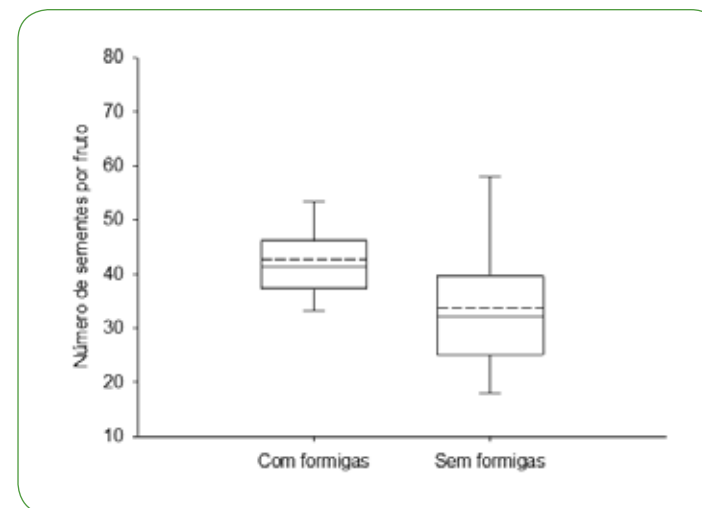


FIGURA 2. Quantidade de sementes por fruto em indivíduos com formigas e sem formigas de *Solanum paniculatum* L. no Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE. As barras de erro e as caixas representam o 10º e o 90º percentis e 25º e 75º percentis, respectivamente. As linhas sólidas e trasejadas representam a mediana e a média, respectivamente.

DISCUSSÃO

Meus dados mostram que a interação entre *S. paniculatum* e *Camponotus* sp. traz certa positividade para a planta. Embora não tenha realizado nenhuma observação mais detalhada da frequência de visitantes florais ou da presença de ataques de fitófagos em *S. paniculatum*, o grupo de plantas que apresentava formigas teve uma maior produtividade. Porém, as plantas que não apresentavam formigas também tinham seu nível de produtividade, o que mostra que *S. paniculatum* e *Camponotus* sp. possuem um tipo de mutualismo facultativo.

A presença de formigas nas plantas pode ter evitado a predação de herbívoros às folhas (e.g., Koptur 1984; I. F. Albuquerque, I. L. F. Magalhães, D. N. N. Souza, E. V. R. Ferreira & M. F. Barros 2012, dados ainda não publicados), e isso fez com que essas plantas tivessem um menor estresse gerado pela predação, conseqüentemente maior sucesso reprodutivo. Em floresta úmida, ao que parece, também segue essa tendência, pois Falcão (2001), verificou que outra espécie de *Solanum*, com presença de formigas, apresentou maior produção de sementes, assim como observado no presente trabalho. O aumento do sucesso reprodutivo de *S. paniculatum* ocorreu pois as formigas podem ter expulsado outros insetos que poderiam estar envolvidos negativamente na formação de frutos e sementes, como observado também por Leal et al. (2006).

Em estudo realizado com essa mesma espécie de *Solanaceae*, Rodrigues et al. (2005) verificaram através de cortes anatômicos que ela não apresenta nectários extraflorais, mas apresenta grande densidade de tricomas estrelados e secretores nas flores e nos frutos, o que atrai as formigas. No atual estudo, verifiquei que o comparecimento das formigas quase sempre estava associado com a presença de homópteros nas folhas, pecíolos e flores, logo, o exsudado gerado por eles pode ter atraído as formigas.

Segundo Oliveira et al. (1999), a espécie de formiga que interage com a planta pode promover interação mais forte e positiva, inclusive aumentando o sucesso reprodutivo da planta. A espécie de formiga trabalhada no presente estudo (*Camponotus* sp.) teve papel fundamental para maior sucesso reprodutivo do grupo de *S.*

paniculatum, porém no estudo de Rodrigues et al. (2005), o grupo de plantas de *S. paniculatum* com a presença de *Camponotus* sp. não responderam a presença de herbívoros simulados, indicando que as plantas não são protegidas por essa espécie de formiga. O mesmo foi verificado por Rodrigues e Almeida-Cortez (2004) que trabalharam com *S. paludosum* e observaram que formigas do gênero *Camponotus* são mais lentas em resposta à herbivoria que as do gênero *Crematogaster*. Nesses estudos, as plantas que não são protegidas eficientemente pelas formigas podem ter também uma queda em seu sucesso reprodutivo, como verificado também por Oliveira et al. (2004). Leal et al. (2006) afirmam que quanto maior a diversidade de formigas na planta mais eficiente seria essa interação.

No entanto, nem sempre a relação planta e formiga pode ser positiva para o vegetal, como observado por Whalen & MacKay (1988). Esse benefício pode variar de acordo com o tipo de microhabitat, a espécie de planta, as estratégias adotadas pelos fitófagos e a agressividade da espécie de formiga (Del-Claro & Santos 2000).

Sendo assim, creio que trabalhos com observação de visitantes florais em *Solanum paniculatum* devem ser realizados para avaliar se realmente as formigas presentes nas plantas expulsam visitantes não efetivos ou pilhadores, ou se outra explicação seria aplicada ao maior sucesso reprodutivo das plantas com formigas. Isto porque a permanência de formigas neste estudo quase sempre estava associada com a presença de homópteros, que são fitófagos, ou seja, se as plantas com formigas também tinham homópteros, elas deveriam estar mais estressadas e ter uma queda em sua produtividade. E por fim, este estudo ressalta a importância que as formigas apresentam no sucesso reprodutivo de *S. paniculatum*, assim, a presença desses insetos nessa e em outras espécies pode ser crucial para a dinâmica de populações das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agra, M.F., Nurit-Silva, K. & Berger, L.R. 2009. Flora da Paraíba, Brasil: *Solanum* L. (Solanaceae). *Acta Botanica Brasilica* 23(3): 826-842.
- Anderson, G.J. & Symon, D.E. 1985. Extrafloral Nectaries in *Solanum*. *Biotropica*: 17:40-45.
- Barton, A.M. 1986. Spatial variation in the effect of ants on an extrafloral nectary plant. *Ecology* 67:495-504.
- Beattie, A.J. & Hughes, L. 2002. Ant-plant interactions. In: *Plant-animal interactions*. (eds. C.M. Herrera & O. Pellmyr), pp. 211-235. Oxford: Blackwell.
- Bronstein, J.L. 1994. Our current understanding of mutualism. *The Quarterly Review of Biology* 69:31-51.
- Del-Claro, K. & Santos, J.C. 2000. A função de nectários extraflorais em plantas do cerrado. In: *Tópicos atuais em botânica*. (ed. T. B.Cavalcanti). Embrapa, Brasília-DF.
- Falcão, P.F. 2001. Interação entre *Solanum stramonifolium* Jacq. (Solanaceae) e formigas: uma relação mutualística? Monografia graduação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.
- Falcão, P.F., Pinna, G.F.A.M., Leal, I.R. & Almeida-Cortez, J.S. 2003. Morphology and anatomy of extrafloral nectaries in *Solanum stramonifolium* (Solanaceae). *Canadian Journal of Botany* 81:859-864.
- Feliciano, E.A. 2008. Solanaceae A. Juss. da Serra Negra, Rio Preto, Minas Gerais: tratamento taxonômico e similaridade florística. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
- Heil, M. 2008. Indirect defence via tritrophic interactions. *The New Phytologist* 178:41-61.
- Keeler, H.K. 1980. The extrafloral nectarines of *Ipoema carnea* (Convolvulaceae). *American Journal of Botany* 67: 216-222.
- Koptur, S; 1984. Experimental evidence for defense of *Inga* (Mimosoideae) saplings by ants. *Ecology* 65:1787-1793
- Koptur, S. 1991. Extrafloral nectaries of herbs and trees: modelling the interaction with ants and parasitoids. In: *Ant-plant interactions*. (eds. C.R. Huxley & D.F. Cutler), pp. 213-230. Oxford: Oxford University Press.
- Leal, I.R., Fischer, E., Kost, C., Tabarelli, M. & Wirth, R. 2006. Ant protection against herbivores and nectar thieves in *Passiflora coccinea* flowers. *Ecoscience* 13:431-438.
- Lorenzi, H. & Matos, F.J.A. 2002. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 512 p.
- Matos, C.H.C., Pallini, A., Bellini, L.L. & Freitas, R.C.P. 2006. Domácias e seu papel na defesa das plantas. *Ciência Rural* 36:1021-1026.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Brasília, Universidade Federal de Pernambuco, Conservação Internacional do Brasil e Fundação O Boticário.
- Nascimento, L.R.S.L. 2008. Dinâmica vegetacional e climática hologênica da caatinga na região do Parque Nacional do Catimbau, Buíque-PE. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.
- Oliveira, P.S., Rico-Gray, V., Diaz-Castelazo C. & Castillo-Guevara, C. 1999. Interaction between ants, extrafloral nectarines and insect herbivores in Neotropical coastal sand dunes: herbivore deterrence by visiting ants increases fruit set in

- Opuntia stricta* (Cactaceae). *Functional Ecology* 13:623–631.
- Oliveira, P.S. & Freitas, A.V.L. 2004. Ant-plant-herbivore interactions in the neotropical cerrado savanna (Review). *Naturwissenschaften* 91:557-570.
- Puterbaugh, M.N. & Prince, M.B. 2000. Why are reports of ant pollination rare? A field and lab exercise using the scientific method. In: *Tested studies for laboratory teaching*, v. 22 (ed. S.J. Karcher). pp. 218-233. Proceedings of the 22nd Workshop/Conference of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE).
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.
- Rodrigues, M.F.V. & Almeida-Cortez, J.S. 2004. Mutualismo entre *Solanum paludosum* Moric e formigas visitantes em um fragmento urbano de floresta Atlântica. XI Congresso de Iniciação Científica UFPE. Recife-PE. CD-ROM.
- Rodrigues, M.F.V., Almeida-Cortez, J.S. & Pinna, G.F.A.M. 2005. Interações entre formigas e *Solanum paniculatum* L. em áreas ruderais de Floresta Atlântica. X Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal e XII Congresso Latino Americano de Fisiologia Vegetal. Recife-PE. CD-ROM.
- Sampaio, E.V.S.B, Giulietti, A.M., Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C. 2002. Vegetação e Flora da Caatinga. Recife, Associação de Plantas do Nordeste (APNE) e Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (CNIP).
- Schemske, D.W. 1980. The evolutionary significance of extrafloral nectar production by *Costus woodsonii* (Zingiberaceae): an experimental analysis of ant protection. *Journal of Ecology* 68:959-967.
- Whalen, M.A. & Mackay, D.A. 1988. Patterns of ant and herbivore activity on live understory euphorbiaceous saplings in sub-montane Papua New Guinea. *Biotropica* 20:294-300.

A large, spreading tree with dense green foliage is the central focus of the image. The tree has a thick, dark trunk and numerous branches that spread out in all directions, creating a wide canopy. The leaves are small and vibrant green. The background shows a semi-arid landscape with dry, brownish ground and other smaller trees or shrubs in the distance under a clear blue sky. The overall scene is bright and sunny.

27

COMPARAÇÃO DO
EFEITO FACILITADOR
ENTRE *Poincianella*
pyramidalis (Tul.)
L.P. Queiroz E LENHOSAS
CADUCIFÓLIAS NA
REGENERAÇÃO
DE PLANTAS NO
SEMIÁRIDO

COMPARAÇÃO DO EFEITO FACILITADOR ENTRE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz E LENHOSAS CADUCIFÓLIAS NA REGENERAÇÃO DE PLANTAS NO SEMIÁRIDO

Erivania V. R. Ferreira

Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas, Universidade Federal do Vale do São Francisco.

RESUMO

As interações entre plantas são determinantes na distribuição de indivíduos em escala local, podendo influenciar também a ocorrência de espécies na escala regional. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz sobre regeneração abaixo de sua copa, comparando com outras lenhosas caducifólias, prevendo que a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies serão maiores abaixo da copa da *P. pyramidalis* que fora dela. Para isso, foram medidos, aleatoriamente, 30 indivíduos de catingueira com folhas e 30 indivíduos de árvores decíduas. Para cada indivíduo, uma parcela de 1 m² foi disposta sob a copa e outra, fora da copa. Dentro de cada parcela foram morfotipados e contados todos os indivíduos de plantas <1,3 m de altura. Foram encontrados 344 indivíduos pertencentes a 13 morfotipos. De acordo com o esperado, a abundância de indivíduos e o número de morfotipos foram maiores abaixo das copas do que fora dela. Os resultados indicam que a regeneração sob a *P. pyramidalis* é diferente do encontrado fora de sua copa, porém, é semelhante ao encontrado sob a copa de outros indivíduos arbóreos, denotando que esse possível efeito facilitador da catingueira não se aplica apenas a ela, mas que existe um maior recrutamento de espécies sob as árvores.

PALAVRAS-CHAVES

Abundância, facilitação, recrutamento, riqueza.

As plantas, assim como os demais organismos vivos, são capazes de modificar as condições do ambiente onde vivem e influenciar plantas vizinhas (Gurevitch et al. 2009). Essa influência faz com que as plantas comecem a interagir e as respostas advindas dessas interações ecológicas, no nível de comunidade, podem ajudar a entender parte das variações que existem na composição de espécies, na estrutura e distribuição das populações de diferentes habitats (Begon et al. 2006; Odum & Barret 2008). Essas interações podem ser distinguidas em negativas (competição), quando a presença de um indivíduo inibe o estabelecimento de outros, e positivas (facilitação), quando a presença de um indivíduo promove o estabelecimento de outros (Brooker et al. 2008).

A competição entre as plantas, geralmente, está associada à redução de um recurso limitante por alguma espécie com alta habilidade competitiva. Já a facilitação pode estar associada ao aumento de um recurso limitante para alguma espécie, por outra ou pela amenização de algum outro estresse ambiental. Esses dois processos atuam em conjunto na estruturação das comunidades vegetais e o balanço entre interações positivas e negativas pode depender de diversos fatores, tais como: disponibilidade de recursos, água, luminosidade (Callaway & Walker 1997). Desses fatores, os diferentes requerimentos de recursos das espécies podem determinar a influência que uma espécie pode exercer sobre a outra (Maestre et al. 2009). Assim, é importante desvendar como diferentes espécies colonizadoras respondem à presença de espécies pioneiras para entender como as interações entre plantas podem estruturar comunidades em sucessão.

O clima na Caatinga é semiárido e, durante seis meses, a pluviosidade é muito baixa, com médias anuais inferiores a 700 mm. Portanto, o principal recurso limitante no ecossistema é a água (Ibama 2004). Além disso, o sombreamento por adultos é o principal mecanismo responsável por interações positivas em plantas de ambientes áridos e semiáridos do mundo (Brooker et al. 2008). Esse sombreamento diminui a evapotranspiração do solo e das plantas abaixo dos adultos, aumentando a chance de sobrevivência das plântulas (Miriti 2007). No entanto, trabalhos que investigam interações positivas entre plantas nesse ecossistema são escassos

e o entendimento desse tipo de interação pode revelar mecanismos importantes para a estrutura das comunidades vegetais da Caatinga.

Poincianella pyramidalis (Tul.) L.P. Queiroz (Fabaceae), conhecida por “catingueira”, é uma espécie pioneira presente também nos estágios tardios de sucessão. Essa espécie possui fenologia particular, pois perde as folhas mais tardiamente em relação às outras espécies, quando começa o período seco, sendo que alguns indivíduos por vezes não perdem as folhas. Nesse mesmo sentido, quando começa o período de chuvas, essa espécie é uma das primeiras a produzir folhas. Portanto, o tempo de sombreamento abaixo da copa da catingueira é maior do que nas outras espécies. Adicionalmente, essa espécie também é uma fixadora de nitrogênio, recurso limitante na maioria das comunidades vegetais terrestres (Vitousek & Howarth 1991). Isso torna essa espécie uma potencial facilitadora do recrutamento de outras. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da *P. pyramidalis* sobre regeneração abaixo de sua copa, comparando com outras lenhosas caducifólias e locais abertos. Foi previsto que a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies serão maiores abaixo da copa da *P. pyramidalis* que fora dela.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, uma área poligonal de 62.000 ha situada entre os municípios de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim, PE, Brasil. O PARNA possui uma diversidade de ambientes, desde Caatinga típica a trechos de floresta perenifólia (Farias 2009). A temperatura e precipitação média são de 25° C e 1095,9 mm, respectivamente (SUDENE 1990). A região do PARNA do Catimbau está inserida na Bacia do Jatobá, que é formada por arenitos de granulação grosseira, micáceos ou mesmos feldspáticos (Jacomine et al. 1973).

A paisagem estende-se ao longo de pediplanos ondulados, expostos a partir de sedimentos do Cretáceo ou Terciário. Ao longo

do tempo, esses sedimentos sofreram um grande processo de pediplanação que descobriu as superfícies atuais das rochas cristalinas, resultando na formação de vestígios isolados das superfícies mais jovens (Prado 2008).

A área escolhida para o estudo foi o Sítio Juá, área pedregosa sob as coordenadas 08°26'45,0''S e 037°20'21,9'' O e 603 m de altitude que se encontra em estágio avançado de sucessão. Nessa área foram medidos, aleatoriamente, 30 indivíduos de catingueira, que estivesse com folhas, sendo que, quando havia um agrupamento de indivíduos, apenas um foi escolhido e o próximo foi procurado distante do agrupamento e 30 indivíduos de plantas arbóreas que estivesse sem folhas. Para cada indivíduo, uma parcela de 1 m² foi disposta sob a copa, distante 50 cm do tronco. Outra parcela com a mesma área distante 1 m da copa foi amostrada seguindo a mesma direção da parcela estabelecida sob a copa da árvore. Dentro de cada parcela foram morfotipados e contados todos os indivíduos de plantas menores que 1,3 m de altura. Todos os morfotipos também foram categorizados de acordo com sua forma de crescimento (herbáceas, lenhosas e suculentas).

Para cada umidade amostral foram calculadas a riqueza e a abundância sob e fora da copa, agrupando os resultados das parcelas respectivas. Para isso, foi utilizado uma ANOVA.

RESULTADOS

Foram encontrados 344 indivíduos, sendo 114 sob a copa da catingueira, 149 sob a copa de plantas decíduas e 81 fora da influência de copa. Desses 344 indivíduos, 13 foram morfotipados, sendo duas herbáceas, seis lenhosas e cinco suculentas (Tabela 1). De acordo com o esperado, a abundância de indivíduos e o número de morfotipos foram maiores abaixo das copas do que fora dela (F = 7,3852; gl = 2; p = 0,001090; e, F = 4,7945; gl = 2; p = 0,010586, respectivamente; Fig. 1 e Fig. 2).

ESPÉCIES	CONSISTÊNCIA
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	lenhosa
<i>Cnidocolus</i> sp.	herbácea
<i>Croton echinoides</i> Baill.	lenhosa
<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	suculenta
<i>Hydenia</i> sp.	herbácea
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	lenhosa
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	suculenta
<i>Mimosa</i> sp.	lenhosa
<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	suculenta
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber) Byles & Rowley	suculenta
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	lenhosa
<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	suculenta
<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	lenhosa

TABELA 1. Lista de espécies e consistência das mesmas registradas nas unidades amostrais sob a copa da catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz – Fabaceae), sob a copa de plantas decíduas e fora da área de copa, em áreas de Caatinga do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

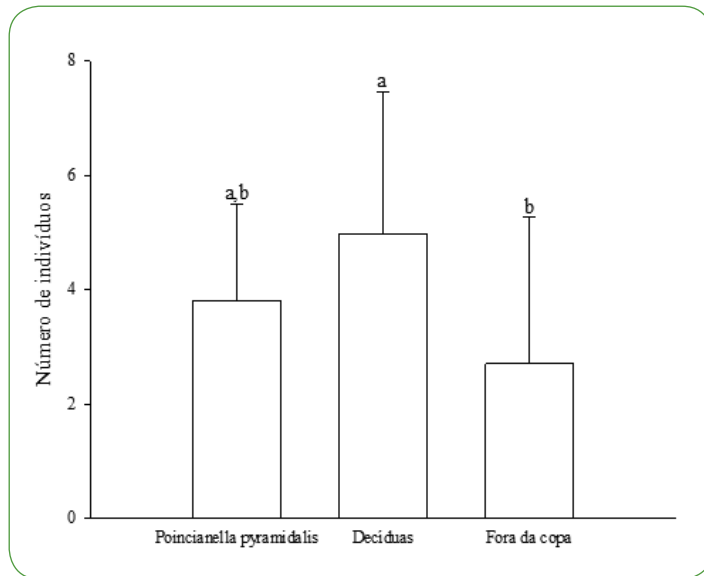


FIGURA 1. Abundância de indivíduos sob a copa da catingueira (*Poinciana pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz – Fabaceae), sob a copa das plantas decíduas e fora da área de influência de copa, em áreas de Caatinga do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que a regeneração abaixo da copa de *P. pyramidalis* é diferente do encontrado fora de sua copa. Porém, é semelhante ao encontrado sob a copa de outros indivíduos arbóreos, mesmo que estivessem sem folhas, denotando que esse possível efeito facilitador da catingueira não se aplica apenas a ela, mas que existe um maior recrutamento de espécies sob as árvores na área de estudo. A espécie *Trichidium molle* (Benth.) H.E. Ireland, que também ocorre na área de estudo, é um exemplo sobre essa diferença, pois não precisa de outra facilitadora para se estabelecer na área (a sobrevivência dela é maior em áreas abertas) e, depois de estabelecida, agrega as plantas abaixo da sua copa (Meiado 2008).

Essa influência, em parte, foi positiva, em concordância com o previsto, indicando um possível efeito de facilitação da catingueira para as plantas regenerantes. No entanto, a presença de indivíduos arbóreos, de maneira geral, é o fator mais importante no recrutamento de plantas, pois o sombreamento pode melhorar o microclima local, o que aumenta a sobrevivência das plantas durante o período de escassez de chuva. A maioria dos estudos que demonstraram um efeito de facilitação foi realizada em regiões com baixa pluviosidade, sendo o sombreamento o principal mecanismo proporcionado pelos adultos, beneficiando indivíduos mais jovens (Callaway & Walker 1997). A redução da temperatura do solo e taxas de evapotranspiração podem compensar os efeitos negativos da redução dos níveis de luz, aumentando a sobrevivência das plântulas (Hastwell & Facelli 2003).

De acordo com esses resultados, fica evidenciado que indivíduos adultos são importantes na estruturação espacial da comunidade de plantas da Caatinga. As condições proporcionadas pelas árvores filtram a composição de espécies capazes de regenerar sob sua copa, indicando que os indivíduos arbóreos pode acelerar o processo de regeneração da Caatinga, sendo importante para a recuperação de áreas degradadas desse domínio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos coordenadores e professores do Curso de Campo de Ecologia e Conservação da Caatinga, a UFPE, a UNIVASF, ao CRAD e aos monitores, bem como, aos colegas de curso pela convivência durante este período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Begon, M.; Harper, J.L. & Townsend, C.R. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4^o edição. Blackwell Publishing.

- Brooker, R.W.; Maestre, F.T.; Callaway, R.M. & Lortie, C.L. 2008. Facilitation in plant communities: the past, the present, and the future. *Journal of Ecology* 96: 18 – 34.
- Callaway, R.M. & Walker, L.R. 1997. Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities. *Ecology* 78: 1958-1965.
- Farias, G.B. 2009. Aves do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 147, 36 - 39.
- Gurevitch, J.; Scheiner, S.M. & Fox, G.A. 2009. *Ecologia Vegetal*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed. 592p.
- Hastwell, G.T. & Facelli, J.M.. 2003. Differing effects of shade-induced facilitation on growth and survival during the establishment of a chenopod shrub. *Journal of Ecology* 91: 941–950.
- IBAMA. 2004. Plano de Manejo da ESEC do Seridó. Jacomine, P.K.T., Cavalcanti, A.C., Burgos, N., Pessoa S.C.P. & Silveira, C.O. 1973. Levantamento exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado de Pernambuco. SUDENE/DNPE, Recife. (Boletim técnico, 26), 359 p.
- Meiado, M.V. 2008 A planta facilitadora *Trichidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Leguminosae) e sua relação com a comunidade de plantas em ambiente semiárido no Nordeste do Brasil, 85p.
- Maestre, F.T; Callaway, R.M.; Valladares, F. & Lortie, C.J. 2009. Refining the stress-gradient hypothesis for competition and facilitation in plant communities. *Journal of Ecology*, 97: 199-205.
- Miriti, M. 2007. Twenty years of changes in spatial associations of community structure among desert perennials. *Ecology* 88: 1177-1190.
- Odum, E.P. & Barret, G.W. 2008. *Fundamentos de Ecologia*. São Paulo: Cengage Learning. 612p.
- Prado, D. 2008. As caatingas da América do Sul. In:

Leal I. R., M. Tabarelli & J. M. C. Silva. 8 2003. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Ed Universitária da UFPE. 3-73p.

SUDENE. 1990. Dados pluviométricos mensais do Nordeste. Estado de Pernambuco. *Pluviometria* 6. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Recife, 112 p.

Vitousek, P. M., & Howarth, R. W. 1991. Nitrogen limitation on land and in the sea. How can it occur? *Biogeochemistry*, 13:87–116.

28

Tropidurus (SQUAMATA,
TROPIDURIDAE)
DISPUTANDO POR UM
LUGAR AO SOL

Tropidurus (SQUAMATA, TROPIDURIDAE) DISPUTANDO POR UM LUGAR AO SOL

Felipe J. Eloi

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

A regulação da temperatura corporal em lagartos pode envolver o controle do período de atividade além de adaptações morfológicas e fisiológicas. Nas Caatingas, principalmente associados à afloramentos rochosos (lajeiros), é comum encontrar duas espécies congêneres vivendo em simpatria, *Tropidurus hispidus* e *T. semitaeniatus*, ambas territorialistas. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo testar a hipótese de que *Tropidurus* segregam nicho temporal para a atividade de termorregulação em afloramentos rochosos do PARNA Catimbau (PE), área de Caatinga. Os lagartos foram observados, quantificados e tiveram o tempo de exposição ao sol cronometrado. A sobreposição de nicho foi calculada utilizando o índice de Pianka (1973). *T. semitaeniatus* apresentou uma população aproximadamente quatro vezes maior que *T. hispidus*, o que é comum nos lajeiros onde as duas espécies vivem em simpatria. As espécies apresentaram uma fraca sobreposição ($O_{jk} = 0,38$; $p = 0,005$). Essa segregação parece estar mais intimamente ligada ao fato da população de *T. semitaeniatus* ser quantitativamente superior à população de *T. hispidus* nos lajeiros.

PALAVRAS-CHAVE

Competição, lagartos, simpatria, sobreposição de nicho, termorregulação

Organismos ectotérmicos são aqueles que dependem da temperatura do ambiente para regular sua temperatura corporal (Ricklefs 2003). Tal como os répteis, que usam de uma gama de estratégias de regulação, as quais envolvem desde processos comportamentais até fisiológicos, a fim de se atingir a temperatura ótima de desempenho metabólico (Rocha et al. 2009). Dentre eles, os lagartos são os que apresentam uma maior diversidade de comportamentos para otimizar a eficiência e absorção de calor (Pough et al. 2003). Essas estratégias refletem na forma como esses organismos respondem às condições ambientais. A regulação da temperatura pode envolver o controle do período de atividade, deslocamento entre microhabitats (sombreados e ensolarados) e controle da forma do corpo ou posicionamento perante a fonte de calor (Rocha et al. 2009).

Competição é uma interação onde um organismo consome um recurso que poderia ter sido consumido por outro, podendo ser entre organismos da mesma espécie ou de espécies diferentes (Begon et al. 2006). A competição intra ou interespecífica, pode se dar basicamente por alimento, espaço e/ou tempo (Pianka 1973). Os lagartos apresentam um gradiente de comportamento de forrageio para aproveitamento do recurso espaço/temporal, que vão desde o forrageio do tipo senta-espera ao forrageio ativo (Magnusson et al. 1985), e é comum encontrar representantes desses dois extremos comportamentais repartindo recurso quando ocorrem em simpatria (Silva & Araújo 2008).

Nas Caatingas um dos grupos mais abundantes de répteis encontrados são os lagartos do gênero *Tropidurus* (Wied 1820), que apresentam diversas características morfológicas e fisiológicas que os adaptam muito bem a esse tipo de ambiente. Apresentam uma ampla dispersão geográfica por toda a região da América do Sul, da Venezuela à Argentina (Rodrigues 1987). Espécies comuns nessa região são o *Tropidurus semitaeniatus* (Spix 1825) e *Tropidurus hispidus* (Spix 1825), que ocorrem simpatricamente em quase toda a área de influência dessas florestas secas (Vanzolini et al. 1980). *Tropidurus semitaeniatus* na realidade corresponde a um complexo de espécies, que junto com *Tropidurus pinima* (Rodrigues 1984) e *Tropidurus helenae* (Manzani & Abe 1990) formam o grupo *semi-*

taeniatus (Frost et al. 2001); possuem corpos achatados dorsoventralmente, o que permite a utilização de frestas em rochas como refúgio dos predadores e das horas mais quentes do dia (Vanzolini et al. 1980, Vitt 1995). *Tropidurus hispidus*, adicionado a mais 11 espécies, pertence ao grupo *torquatus* (Frost et al. 2001); que possui corpo mais robusto, podendo ser encontrados em rochas, bordas de mata, troncos de árvores, solos arenosos e construções humanas, entre outros tipos de substratos (Rodrigues 1987, Vanzolini et al. 1980, Vitt 1995).

O tempo é um recurso essencial para a atividade de regulação térmica. É completamente plausível supor que possa haver competição, intra ou interespecíficas, por este recurso. Sendo assim, também é plausível supor que espécies simpátricas de um mesmo táxon competem por esse recurso. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo testar a hipótese de que *Tropidurus* segregam nicho temporal para a atividade de termorregulação em afloramentos rochosos da Caatinga. O modo como essa segregação será inferida é medindo o tempo (em minutos) de exposição ao sol em áreas ensolaradas, outro recurso importante, e mensurável, para a atividade de termorregulação.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO A Caatinga é formada por um mosaico de diferentes tipos de vegetação, com fisionomias florestais ou de savana, constituídas principalmente por árvores e arbustos decíduos que frequentemente apresentam espinhos, microfilia e alguns, xerofilia (Rizzini 1997). O Parque Nacional do Vale do Catimbau está localizado no Sertão de Pernambuco, o qual apresenta quatro tipos distintos de fitofisionomias: caatinga arbustiva, campo rupestre, vegetação florestal perenifólia e vegetação arbustiva perenifólia. A topografia é caracterizada por elevações tabulares que variam de 600 a 800 m de altitude (Rodal et al. 1998),

os maiores índices pluviométricos ocorrem entre os meses de abril e junho e a temperatura média é 26° C (SUDENE 1990). Foi escolhida uma área conhecida localmente como Chapadão (08°31' S, 037°15' O - 921m), que apresenta uma fisionomia de caatinga arbustiva e possui grandes afloramentos rochosos, habitat preferencial dos *Tropidurus*. O afloramento onde foram realizadas as observações foi o terceiro lajedo seguindo na trilha do Chapadão, que era o maior deles, possuindo aproximadamente 67m de comprimento e 35m de largura, com área estimada em 2345m².

DELINEAMENTO AMOSTRAL Os dados foram coletados por meio de observações de três dias consecutivos (16, 17 e 18 de abril de 2012), que apresentaram céu ensolarado com nuvens esparsas. Os dias de observação foram usados como réplica, mas levando em consideração que houve apenas uma área amostrada, é possível que possa ter havido pseudorreplicação. As observações se deram das 7:30h às 16:30h, com intervalos de 1h30min para categorizar os períodos de atividade (7:30-9:00, 9:00-10:30, 10:30-12:00, 12:00-13:30, 13:30-15:00, 15:00-16:30). Os lagartos foram observados a uma distância de aproximadamente três metros, onde a presença do coletor não pudesse influenciar as atividades dos indivíduos. Apenas indivíduos expostos em áreas ensolaradas foram observados. O coletor percorria a área do lajedo e, ao avistar um indivíduo em área ensolarada, focava sua atenção neste até que ele fosse a uma área sombreada. Todo o período de exposição ao sol era cronometrado e a quantidade de displays com a cabeça, uma forma de demarcação territorial para essas espécies, era contabilizada (Kohlsdorf et al. 2006).

ANÁLISE DOS DADOS Para frequência de ocorrência de *T. semitaeniatus* e *T. hispidus* foi utilizado o Kolmogorov-Smirnov usando um intervalo de uma hora e meia como réplica com auxílio do software BioStat 5.0. Para duração de exposição ao sol e quantidade de displays foi utilizada uma ANOVA fatorial usando cada dia como réplica com auxílio do software Statística 7.

A sobreposição de nicho temporal também foi calculada. Para isso, foi utilizado o índice de sobreposição de Pianka (1973), o qual pode variar de 0 (ausência de sobreposição) a 1 (sobreposição completa). O índice é representado pela equação abaixo:

$$O_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}}$$

onde p_{ij} é a proporção do recurso i utilizado pela espécie j , p_{ik} é a proporção do recurso i utilizado pela espécie k e n é o total de recursos utilizados. O nível de sobreposição de nicho foi calculada com auxílio do *software* EcoSim (Gotelli & Entsminger 2006), com índice de significância de 5%.

RESULTADOS

Em três dias de observação foram registrados os comportamentos de 43 indivíduos de *T. semitaeniatus* e 12 indivíduos de *T. hispidus*, indicando que a população de *T. semitaeniatus* é aproximadamente quatro vezes maior que a de *T. hispidus* nesse lajeiro. O período de maior atividade de exposição ao sol em *T. semitaeniatus* foi entre

as 9:00h e as 10:30h da manhã, com 13 indivíduos observados, e o período de menor atividade foi entre 12:00h e 13:30h da tarde, com dois indivíduos observados. O período de maior atividade de *T. hispidus* foi entre as 7:30h e as 9:00h da manhã, com quatro indivíduos observados, e os períodos de menor atividade foram entre 10:30-12:00 da manhã e 13:30-15:00 da tarde, com um indivíduo observado em cada (Fig. 1). Da mesma forma como aconteceu com a frequência de ocorrência dos indivíduos, o tempo de exposição ($\pm 17,1$ minutos para uma e $\pm 5,9$ minutos para outra) e a quantidade de *displays* com a cabeça ($\pm 14,2$ pra uma e $\pm 5,8$ para outra) foram maiores em *T. semitaeniatus* em relação a *T. hispidus*.

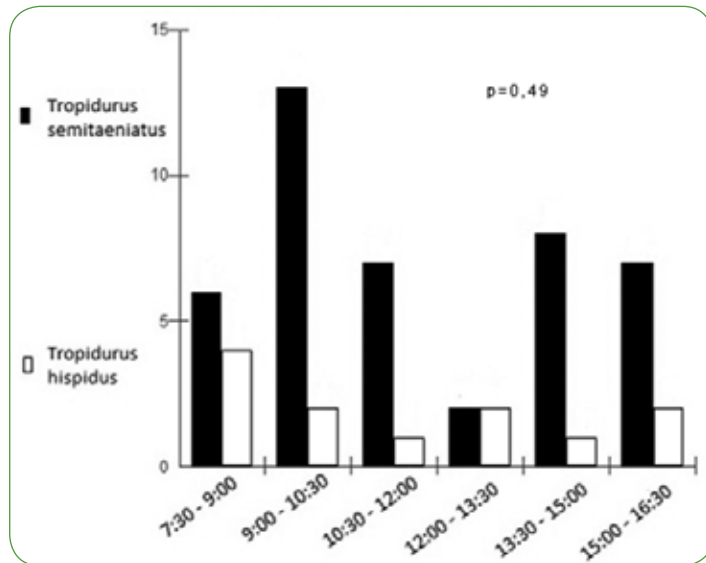


FIGURA 1. Frequência de indivíduos de *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* observados ao longo do período de atividade no PARNA do Catimbau, Buíque - PE, Brasil.

As análises de variância (ANOVAs) usadas para comparar o tempo de exposição ao sol e a quantidade de *displays* com a cabeça entre as espécies não mostraram diferenças significativas ($p > 0,05$; Fig. 2 e 3), assim como a análise de Kolmogorov-Smirnov não mostrou diferença significativa entre os padrões de atividade dos *Tropidurus* ($p = 0,49$). Porém, o índice de Pianka (1973), mos-

trou que existe uma fraca sobreposição de nicho temporal entre as espécies ($O_{jk} = 0,38$; $p = 0,005$), quando o efeito da diferença do tamanho populacional é retirado, já que o índice é calculado com dados percentuais e não com dados absolutos. Dessa forma é possível observar que uma espécie apresenta tendência a se tornar ativa quando a outra se encontra inativa (Fig. 4).

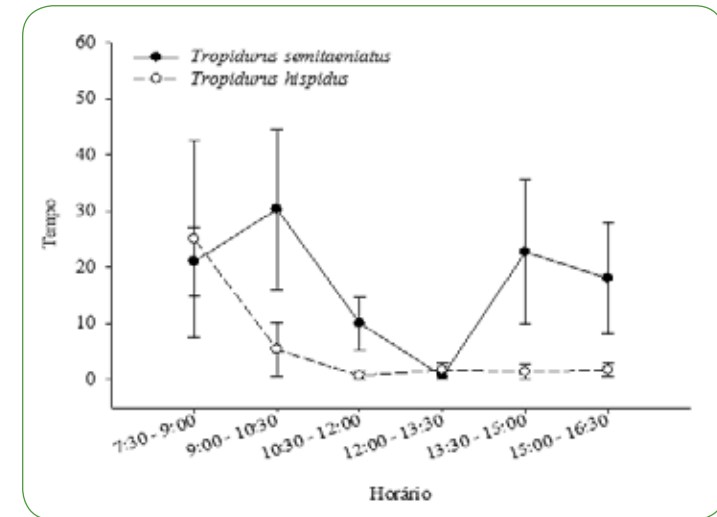


FIGURA 2. Análise de variância comparando o tempo (em minutos) de exposição ao sol entre *T. semitaeniatus* e *T. hispidus* no PARNA do Catimbau, Buíque - PE, Brasil.

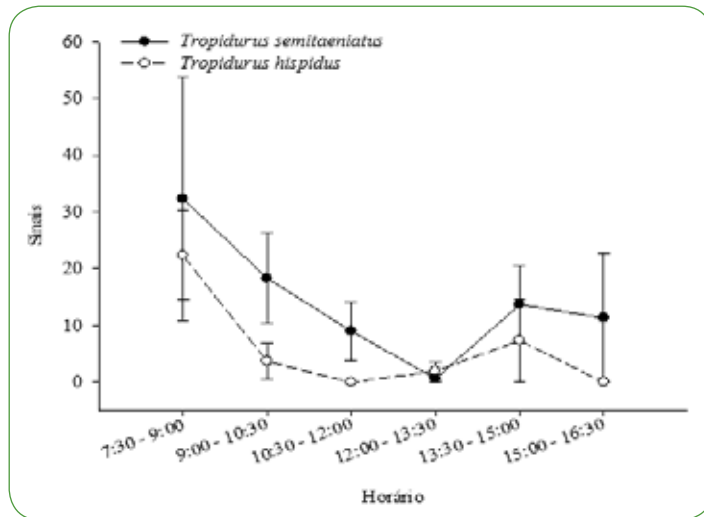


FIGURA 3. Análise de variância comparando a quantidade de *displays* com a cabeça entre *T. semitaeniatus* e *T. hispidus* no PARNA do Catimbau, Buíque - PE, Brasil.

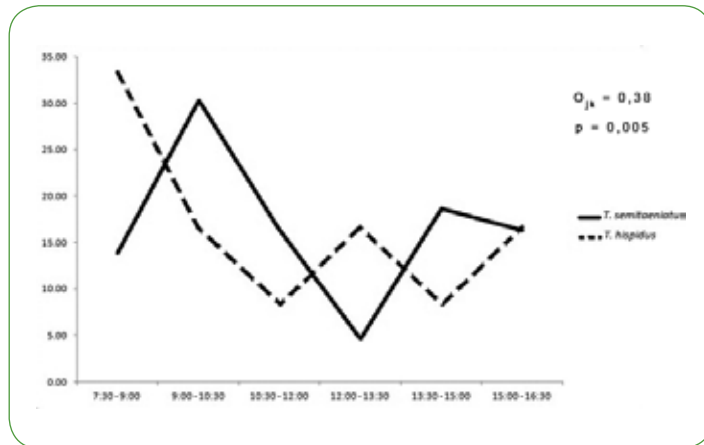


FIGURA 4. Variação da frequência de indivíduos expostos ao sol em porcentagem em diferentes períodos de atividade de *T. semitaeniatus* e *T. hispidus* no PARNA do Catimbau, Buíque - PE, Brasil. Valores utilizados para se calcular o índice de sobreposição de nicho de Pianka (1973).

DISCUSSÃO

Os resultados corroboram a hipótese de que pode existir uma segregação de nicho temporal entre as espécies congêneres de *Tropidurus* na área estudada. Essa segregação parece estar mais intimamente ligada ao fato da população de *T. semitaeniatus* ser quantitativamente superior à população de *T. hispidus* no microhabitat estudado. Um fator que pode estar favorecendo a grande abundância populacional de *T. semitaeniatus*, e assim sua predominância no uso dos sítios de termorregulação, é seu acentuado achatamento dorso-ventral, que a torna uma espécie muito bem adaptada a afloramentos rochosos (Santana et al. 2011). Já foi registrado que indivíduos de *T. hispidus*, quando vivem nesses afloramentos, apresentam um leve achatamento dorso-ventral em relação aqueles que vivem em outros ambientes (Vitt et al. 1997), permitindo que estes coexistam com *T. semitaeniatus*, uma especialista em microhabitat. Nenhuma das espécies alterou seu padrão natural bimodal de atividade (Vitt 1995).

Dentre os três eixos do nicho (alimento, espaço e tempo) sugeridos por Pianka (1973), o tempo parece ser o que menos influencia na segregação entre espécies de lagartos, apesar de existir uma segregação clara entre lagartos diurnos e noturnos (Silva & Araújo 2008). A dieta dessas espécies na Caatinga, principalmente na estação seca, é composta basicamente por formigas e cupins (Vitt 1995), mas não devido à especificidade, já que essas espécies são generalistas (Colli et al. 1992, Vitt & Carvalho 1995) mas talvez devido a escassez de recursos, promovendo uma considerável sobreposição de nicho (Ribeiro & Freire 2011). Na estação seca, quando todos os outros recursos são escassos, formigas e cupins continuam abundantes e apresentando-se em forma de agrupamentos, facilitando a captura (Ribeiro & Freire 2011). Evidências de segregação temporal em lagartos são raras, sendo a segregação espacial mais comum, inclusive entre duas espécies de tropidurídeos, como é o caso das espécies amazônicas *Plica plica* (Linnaeus 1758) e *Plica umbra* (Linnaeus 1758), onde a primeira, maior, ocupa o tronco vertical das árvores, enquanto a segunda, de tamanho reduzido, ocupa os galhos horizontais (Vitt 1991).

O comportamento agressivo também é outro fator que pode evidenciar disputas por determinados recursos (Carpenter 1977). Os lagartos apresentam um leque de padrões comportamentais baseados em movimentos corporais, ligados à atividade de defesa territorial e coito (Carpenter 1962). A maior parte desses comportamentos são apresentados por machos, em relação tanto a defesa de território, quanto a defesa de seu harém (Kohlsdorf et al. 2006), porém o *display* de movimentar rapidamente a cabeça é o comportamento mais comum encontrado em *Tropidurus* em ambos os sexos (Carpenter 1977), por isso esse foi o comportamento escolhido para se tomar nota a fim de evidenciar qualquer tipo de demarcação territorial para a atividade de termorregulação. Nenhuma diferença significativa foi encontrada na quantidade de *displays* entre as duas espécies de *Tropidurus*, o que pode indicar que esse comportamento pode estar mais relacionado a um tipo de comunicação intraespecífico, que se daria entre os sexos, por exemplo, e não entre espécies diferentes, eliminando qualquer possibilidade de dominância de uma espécie sobre a outra, a partir da sinalização comportamental. Outros enfoques comportamentais de sinalização corporal podem ser dados em trabalhos posteriores.

Outro fator analisado foi o tempo de exposição em áreas ensolaradas (abertas). Apesar do resultado estatisticamente não significativo, observou-se que *T. semitaeniatus* apresentou-se exposto por mais tempo ($\pm 17,1$ minutos) que *T. hispidus* ($\pm 5,9$ minutos). O tamanho dessas espécies pode ter influenciado esse resultado de duas maneiras: diferenças fisiológicas e pressão por predação. Na primeira, a relação volume/área de superfície corporal permite que *T. semitaeniatus* possa atingir seu ótimo termal mais rápido, ficando menos tempo exposto. A razão é que, com o aumento do tamanho, a superfície corpórea aumenta ao quadrado, enquanto o volume corporal aumenta ao cubo. À medida que o tamanho dos organismos aumenta, maior é o tempo de exposição à luz que estes precisam para atingir a temperatura corporal ótima (Ricklefs 2003). Logo, para uma mesma morfologia, quanto maior o organismo, mais tempo leva para o mesmo se aquecer ou perder calor. Na segunda, *T. semitaeniatus*, por ser menor (menos atrativo aos predadores) e mais hábil em se esconder em frestas, pode permanecer mais

tempo exposto em relação a *T. hispidus*, que viria a ser uma presa mais atrativa e fácil de capturar, já que precisa de frestas um pouco maiores que seu congênere para se esconder. A relação entre a redução das taxas de predação e do tempo de exposição a áreas abertas já foi estudada anteriormente em *Tropidurus* (Vitt et al. 1996, Faria & Araújo 2004). As duas espécies estudadas apresentam coloração críptica (Vanzolini et al. 1980), o que favorece o escape de predadores visualmente orientados, porém todos os outros fatores morfológicos favorecem a manutenção de uma população maior e predominante no uso do habitat de *T. semitaeniatus*.

REFERÊNCIAS

- Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2006. Ecology - From Individuals to Ecosystems. Fourth edition. Blackwell publishing.
- Carpenter, C.C. 1962. Patterns of Behavior in Two Oklahoma Lizards. The American Midland Naturalist 67(1):132-151.
- Carpenter, C.C. 1977. The Aggressive Displays of Three Species of South American Iguanid Lizards of the Genus *Tropidurus*. Herpetologica 33(3):285-289.
- Colli, G.R., Araújo, A.F.B., Silveira, R. & Roma, F. 1992. Niche Partitioning and Morphology of Two Syntopic *Tropidurus* (Sauria: Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. Journal of Herpetology 26(1):66-69.
- Faria, R.G. & Araújo, A.F.B. 2004. Syntopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a rocky Cerrado Habitat in Central Brazil. 64(4):775-786.
- Frost, D.R., Rodrigues, M.T., Grant, T. &

- Titus, T.A. 2001. Phylogenetics of the Lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct Optimization Descriptive Efficiency, and Analysis of Congruence Between Molecular Data and Morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 21(3):352-371.
- Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. 2006. EcoSim: Null Models Software for Ecology. Jericho, T: Acquired Intelligence Inc. & Kelsey-Bear. <http://garyentsminger.com/ecosim/index.htm>
- Kohlsdorf, T., Ribeiro, J.M. & Navas, C.A. 2006. Territory quality and male dominance in *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae). *Phyllomedusa* 5(2):109-118.
- Magnusson, W.E., Paiva, L.J., Rocha, R.M., Franke, C.R., Kasper, L.A. & Lima, A.P. 1985. The Correlates of Foraging Mode in a Community of Brazilian Lizards. *Herpetologica* 41(3):324-332.
- Pianka, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74.
- Pough, F.H., Janis, C.M. & Heiser, J.B. 2003. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu, p.839.
- Ribeiro, L.B. & Freire, E.M.X. 2011. Trophic ecology and foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) in a caatinga area of northeastern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*. 101(3):225-232.
- Ricklefs, R.E. 2003. Adaptação aos ambientes aquáticos e terrestres. In: A Economia da Natureza (ed. R.E. Ricklefs), pp. 46-67. Editora Guanabara Koogan S.A. 2003.
- Rizzini, C.T. 1997. Tratamento de fitogeografia do Brasil: Aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Rio de Janeiro. Editora Âmbito Cultura, 2ª edição.
- Rocha, C.F.D., van Sluys, M., Vrcidradic, D., Kiefer, M.C., Menezes, V.A. & Siqueira, C.C. 2009. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. *Oecologia Brasileira*. 13(1):115-131.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.
- Rodrigues, M.T. 1987. Sistemática, Ecologia e Zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao Sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia, São Paulo*, 31(3):105-230.
- Santana, D.O., Faria, R.G., Ribeiro, A.S., Oliveira, A.C.F., Souza, B.B., Oliveira, D.G., Santos, E.D., Soares, F.A.M., Gonçalves, F.B., Calasans, H.C.M., Vieira, H.S., Cavalcante, J.G., Marteis, L.S., Aschoff, L.C., Rodrigues, L.C., Xavier, M.C.T., Santana, M.M., Soares, N.M., Figueiredo, P.M.F.G., Barreto, S.S.B., Franco, S.C. & Rocha, S.M. 2011. Utilização do microhabitat e comportamento de duas espécies de lagartos do gênero *Tropidurus*

- numa área de Caatinga no Monumento Natural Grotta do Angico. *Scientia Plena* 7(4):042402.
- Silva, V.N. & Araújo, A.F.B. 2008. *Ecologia dos Lagartos Brasileiros*. Technical Books Editora, 1ª edição.
- SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. 1990. Dados Pluviométricos mensais do nordeste, estado de Pernambuco. (Série Pluviometria 6). Recife: SUDENE.
- Vanzolini, P.E., Costa-Ramos, A.M.M. & Vitt, L. J. 1980. Répteis da Caatinga. *Academia Brasileira de Ciências*.
- Vitt, L.J. 1991. Ecology and life history of the scansorial arboreal lizard *Plica plica* (Iguanidae) in Amazonian Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 69:504-11.
- Vitt, L.J. 1995. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. *Occasional papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 1:1-29.
- Vitt, L.J. & Carvalho C.M. 1995. Niche Partitioning in a Tropical Wet Season: Lizards in the Lavrado Area of Northern Brazil. *Copeia* 2:305-329.
- Vitt, L.J., Zani, P.A. & Caldwell, J.P. 1996. Behavioural ecology of *Tropidurus hispidus* on isolated rock outcrops in Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 12:81-101.
- Vitt, L.J., Caldwell, J.P., Zani, P.A. & Titus, T.A. 1997. The role of habitat shift in the evolution of lizard morphology: evidence from tropical *Tropidurus*. *Proceedings of National Academy of Science* 94:3828-3832.

29



HERBIVORIA EM FRUTOS
DE *Ipomoea brasiliana*
(CONVOLVULACEAE)
SOB O EFEITO DE BORDA
E INTERIOR EM UMA
FLORESTA SECA

HERBIVORIA EM FRUTOS DE *Ipomoea brasiliana* (CONVOLVULACEAE) SOB O EFEITO DE BORDA E INTERIOR EM UMA FLORESTA SECA

Geadelande Carolino Delgado-Jr

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

A herbivoria é uma interação planta-animal caracterizada pelo consumo de tecido vegetal por animais, podendo causar impacto no crescimento e afetar negativamente a sobrevivência e o sucesso reprodutivo das plantas. Um dos fatores que podem influenciar as taxas de herbivoria é a luminosidade. É sabido que a taxa de luminosidade diminui da borda em direção ao interior da vegetação, gerando um complexo gradiente ambiental borda-interior. Plantas sob alta radiação desenvolvem mecanismo de proteção contra herbivoria, já plantas em ambientes sombreados têm menos defesa à herbivoria. Desta forma, este trabalho teve como objetivo testar a hipótese de que o ambiente com menor luminosidade (interior) possui uma maior taxa de frutos herbivorados. Como modelo foi utilizado a espécie *Ipomoea brasiliana*, onde foram escolhidas 35 manchas de *I. brasiliana* na borda e outras 35 manchas no interior, foram contabilizados os frutos e verificado a herbivoria. No interior da vegetação, as manchas possuíam uma maior quantidade de frutos herbivorados. Já na borda, as manchas possuíam tamanhos maiores, produziam mais frutos e menos herbivoria. A espécie *I. brasiliana* pode ser utilizada com grande potencial para à restauração de áreas degradadas do PARNA Catimbau.

PALAVRAS-CHAVE

Caatinga, interação planta-animal, liana, luminosidade

A herbivoria é uma interação planta-animal caracterizada pelos danos que os animais causam ao se alimentarem de suas partes, por exemplo, folhas, flores e/ou frutos. Desta forma, a herbivoria pode causar impacto no crescimento e afetar negativamente a sobrevivência e o sucesso reprodutivo das plantas (Dirzo 1980). Consequentemente, a organização de comunidade de plantas e seus padrões de diversidade são afetados por herbívoros (Leal et al 2007).

É sabido que a taxa de herbivoria difere do interior da floresta/mancha para a borda (Frias 2011). O efeito de borda causa mudanças microclimáticas, alterando a luminosidade, temperatura, vento e umidade, gerando um complexo gradiente ambiental "borda-interior" (Saunders et al 1991). Este gradiente pode interferir no padrão de distribuição das plantas e na interação com os animais (Simões-Jesus, 2007).

A luminosidade é um recurso importante na ecofisiologia das plantas, e este, em excesso ou escassez pode se tornar um fator estressante para as plantas. Geralmente, plantas sob alta radiação desenvolvem mecanismo de proteção contra herbivoria (Luttge 1977, Lacher 1986). Já em ambientes sombreados, as plantas têm maiores dificuldades em capturar a luz, desta forma grande parte da energia armazenada é destinada para o crescimento foliar e uma pequena parte é alocada para a defesa (Harper 1990).

Baseado nas informações acima e sabendo que a *Ipomoea brasiliiana* (Convolvulaceae) é uma liana, pioneira, perene, heliófita e com abundância maior na borda, o objetivo deste trabalho foi testar a hipótese de que ambiente com menor luminosidade (interior) possui uma maior taxa de frutos herbivorados.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau situado entre os municípios de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim, agreste de Pernambuco, Brasil. A região do parque apresenta uma vegetação bem diversa, variando desde campo rupestre a áreas florestais perenifólias (Rodalet al. 1998).

A espécie estudada foi a *Ipomoea brasiliiana* Meisn.. É uma liana pertencente a família Convolvulaceae, considerada uma espécie endêmica da caatinga com ampla distribuição geográfica. Possui fruto do tipo cápsula globosa que podem produzir até quatro sementes.

Foram selecionadas 70 manchas de *Ipomoea brasiliiana*, sendo 35 na borda e 35 no interior da vegetação. Não foram considerado o tamanho das manchas nem a distância entre elas. Todos os frutos destas manchas foram coletados, contabilizados e verificados quanto a herbivoria. Considerei herbivorado aqueles frutos que não produziram nenhuma semente e apresentassem alguma injúria (eg. orifício na superfície). Para a análise dos dados foi feito o teste Mann Whitney para verificar abundância de frutos na borda e no interior. Para testar a herbivoria entre a borda e o interior da vegetação foi feito o teste Pearson.

RESULTADOS

As manchas da borda produziram um total de 299 frutos, já as manchas do interior produziram 148 frutos ($P = < 0.0001$, $U = 132.00$) (Figura 1). Houve diferença entre a herbivoria da borda e do interior ($\chi^2 = 37.76941$, $gl = df=1$, $p = 0.00000$) (Tabela1). Dos 299 frutos da borda três foram consumidos por herbívoros, já dos 148 frutos encontrados no interior 23 foram herbivorados.

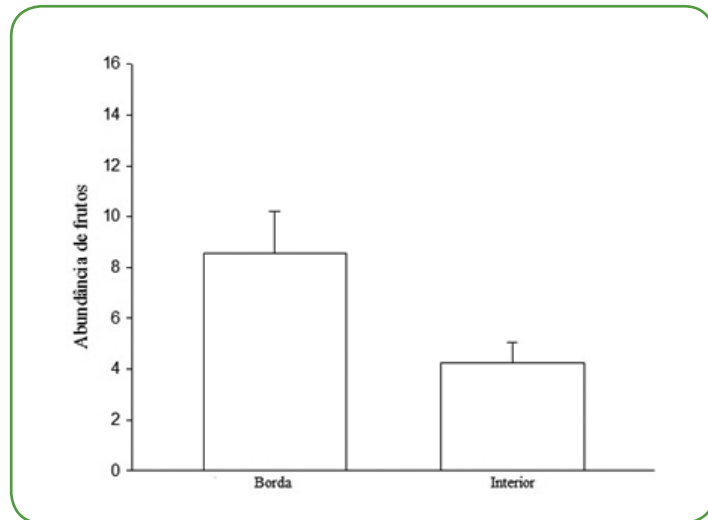


Figura 1. Abundância de frutos na borda e no interior em uma floresta seca do PARNA Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil.

	F.H.Obs.	F.H.Esp.	F.N.H.Obs	F.N.H.Esp.	TOTAL
Borda	3	17,33333	293	278,6667	296,0000
Meio	23	8,66667	125	139,3333	148,0000
Total	26,00000	26,00000	418,0000	418,0000	444,0000

Tabela 1. Frequência de frutos herbivorados e não herbivorados observado e esperados no PARNA do Catimbau, Buíque, PE, Brasil ($\chi^2 = 37.76941$, $gl = df = 1$, $p = 00000$). (F.H.Obs.: Frutos herbivorados observados; F.H.Esp.: frutos herbivorados esperados; F.N.H.Obs.: frutos não herbivorados observados; F.N.H.Esp.: Frutos não herbivorados esperados.)

DISCUSSÃO

Como previsto, no interior da vegetação, onde há uma menor luminosidade, os indivíduos de *Ipomoea brasiliana* dispõem de menos energia para alocação em mecanismos de defesa, disponibilizando reservas energéticas para a produção de folhas ou em manterem-

-se vivos, caso ocorra uma clareira, as plantas investirão em defesa e produção de frutos. No interior da vegetação, houve uma maior quantidade de frutos herbivorados. De acordo com Piedade 1998 há uma espécie de coleóptero da família Nitidulidae que se alojam na base da flor onde se alimentam das estruturas reprodutivas, além disso, esses besouros expulsam os polinizadores visitantes das flores.

Na borda, onde há maior radiação luminosa e mais energia disponível, foi observado que as manchas possuíam tamanhos maiores e produziam mais frutos. A herbivoria foi desprezível, possivelmente porque os indivíduos investem tanto em energia quanto proteção de seus frutos e crescimento. Outra possibilidade para explicar a menor taxa de herbivoria é a ausência ou a pouca quantidade de indivíduos do coleóptero na borda. Alta luminosidade pode se tornar um ambiente desfavorável para os insetos herbívoros (Simões-Jesus, 2007).


Sendo assim, a espécie *Ipomoea brasiliana* pode ser utilizada com grande potencial para a restauração de áreas degradadas do PARNA Catimbau, visto que ela é uma espécie adaptada a alta intensidade luminosa, possui um crescimento rápido e não impede o desenvolvimento de outras espécies. Além disso, fornece recursos para quatro tipos de abelhas polinizadoras, para dois beija flores, uma borboleta e duas abelhas pilhadores e um besouro herbívoro (Piedade 1998).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dirzo, R. 1980. Experimental studies on slugplant interactions: I. The acceptability of thirty plant species to the slug *Agrilolimaxcaruanae*. *Journal of Ecology* 68: 981-998.
- Frias, P.M. 2011. Influência de herbivoria em melastomatáceas sob efeito de borda e interior no parque municipal da Lajinha, Juiz de

- Fora - MG. X Congresso de Ecologia do Brasil.
- Harper, J.L. 1999. Population biology of plants. Oxford: The Alden Press
- Larcher, W. 1986. Ecofisiologia Vegetal. São Paulo : EPU. p.307
- Leal, R.I., Wirth, R., Meyer, S.T. & Tabarelli, M. 2007. Proliferação de herbívoros em bordas de florestas. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil.
- Luttge, U. 1997. Physiological ecology of tropical plants. Germany: Springer- Verlag Berlin Heidelberg.
- Piedade, L.H. 1998. Biologia da polinização e reprodutiva de sete espécies de Convolvulaceae na Caatinga do Sertão de Pernambuco. Tese de doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal). Universidade Estadual de Campinas.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. Revista Brasileira de Biologia 58: 517-526.
- Saunders, D. A., Hobbs, R.J. & Margules, C. R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5: 18-32.
- Simões-Jesus, M. F. 2007. Efeitos de borda sobre a abundância, estrutura e herbivoria na comunidade de plântulas no sub-bosque de um fragmento de restinga no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil.

30

Four palm seeds of *Syagrus coronata* are arranged on a light-colored surface. Each seed has a circular hole drilled through its side. The seeds are brown and fibrous, with a smooth, rounded shape. The holes are dark and appear to be made with a sharp tool.

EFEITO DA DENSIDADE
POPULACIONAL SOBRE A
PREDACÃO DE SEMENTES
DE *Syagrus coronata*
(ARECACEAE)

EFEITO DA DENSIDADE POPULACIONAL SOBRE A PREDAÇÃO DE SEMENTES DE *Syagrus coronata* (ARECACEAE)

Isabelle F. Albuquerque

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal,
Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas,
Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

A predação de sementes pode ter efeitos críticos sobre o recrutamento de plantas, exercendo influência na dinâmica populacional. Essa predação, de modo geral, é dependente da densidade, aumentando à medida que as sementes se agregam. Diante disso, esse estudo teve por objetivo verificar se a densidade populacional da palmeira *Syagrus coronata* exerce efeito sobre a predação das suas sementes. Para isso, foram estabelecidas quinze zonas de amortecimento com raio de 10 metros e contabilizado o número de indivíduos férteis. Em cada zona cinquenta sementes foram coletadas ao acaso e classificadas em: predadas e não predadas. Foram amostradas 750 sementes, das quais, 38% encontravam-se predadas e 62% não predadas. O número de indivíduos presentes em cada zona de amortecimento variou de 2 a 12. A porcentagem de sementes predadas foi maior em zonas com alta densidade de *S. coronata*. Essa predação parece não afetar o recrutamento de plantas da espécie, uma vez que, zonas com alta densidade de indivíduos foram encontradas. A espécie *Syagrus coronata*, como esperado, apresentou um padrão de predação dependente da densidade populacional.

PALAVRAS-CHAVE:

Caatinga; Coleoptera; hipótese de Janzen-Connel.

A predação de sementes pode ter efeitos críticos sobre o recrutamento de plantas, exercendo, assim, importante papel na dinâmica populacional, bem como influenciar a estrutura da comunidade, comprometendo a manutenção da diversidade (Harms *et al* 2000).

A idéia de que a distribuição espacial e a diversidade de plantas pode ser controlada por predadores de sementes e outros inimigos naturais é conhecida como hipótese de Janzen-Connel (Carson *et al.* 2008). De acordo com esta hipótese, a densidade de sementes é maior em áreas próximas a planta-mãe, isso levaria a distribuição agregada dos recursos para os predadores de sementes. Dessa forma, sementes agrupadas podem sofrer maiores taxas de predação do que sementes isoladas (Hammond 1995), e embora este não seja um padrão universal, várias espécies apresentam padrões condizentes com a mesma (Carson *et al.* 2008).

A predação denso-dependente tem sido relatada tanto para animais vertebrados como para invertebrados, no entanto, invertebrados comumente apresentam esse padrão (Hammond & Brown 1998 *apud* Notman & Villegas 2005). Esse comportamento pode ser explicado pela mobilidade limitada dos invertebrados, fazendo com que eles concentrem sua predação em machas densas de recurso. Frutos de palmeiras são geralmente predados por invertebrados sendo frequente as relações com besouros da família Bruchidae (Donatti 2005). Um estudo recente com *Syagrus coronata* mostrou relação denso-dependente em parcelas localizadas próximas a planta mãe, quando comparada a áreas distantes dois metros e meio do caule (I. L. F. Magalhães, I. F. Albuquerque, D. N. N. Souza, E. V. R. Ferreira, M. F. Barros, *dados não publicados*). Essas sementes, assim como a literatura aponta, foram predadas por um Coleoptera, da família Bruchidae, conhecido popularmente como lagarta-do-ouricuri.

A palmeira *Syagrus coronata* é uma espécie nativa bem adaptada a regiões secas, de grande potencial alimentício e forrageiro (Lorenzini 2001), produzindo grande quantidade de frutos durante todo o ano (Bondar 1938). Quanto a sua distribuição espacial, encontra-se na natureza, frequentemente, em populações com alta densidade de indivíduos (J. A. Siqueira-filho, *comunicação pessoal*). Mediante

o exposto, esse presente trabalho teve por objetivo verificar se a distribuição espacial natural da espécie *Syagrus coronata* exerce efeito sobre a predação das suas sementes. Espera-se que a porcentagem de predação das sementes seja mais elevada em zonas com densidade populacional mais alta, devido ao maior agrupamento das sementes nesses núcleos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no cânion da Igreja (8°29'33"S, 37°15'6"O), localizado no Parque Nacional (PARNA) do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. A vegetação original do local é composta principalmente por espécies típicas de Caatinga, com algumas espécies de Cerrado e Mata Atlântica (Rodal *et al.* 1998). O PARNA do Catimbau está inserido na Bacia do Jatobá, que é formada por arenitos de granulação grosseira, micáceos ou mesmos feldspáticos (Jacomine *et al.* 1973). A temperatura e precipitação médias anuais são 25°C e 1095,9 mm, respectivamente, com o período chuvoso entre os meses de abril a junho (Sudene 1990).

Foram selecionados indivíduos de *Syagrus coronata* (licuri) em diferentes condições de adensamento. Para isso, foi estabelecida quinze áreas de amostragem com raio de 10 metros, contabilizado o número de indivíduos férteis e coletadas sementes localizadas entre os indivíduos, com o fim de amostrar áreas de maior densidade de sementes. Cinquenta sementes de cada adensamento foram coletadas ao acaso, levadas para o laboratório, e classificadas em predadas (com um orifício redondo, pequeno ou grande, geralmente próximo a uma das extremidades da semente) e não predadas (sem marcas externas de predação).

Para testar se a predação das sementes de *S. coronata* é dependente da densidade, foi realizada uma regressão linear simples entre a porcentagem de sementes predadas e as densidades populacionais, utilizando, para isso, o programa Statística 7.0.

RESULTADOS

Foram amostradas 750 sementes, das quais, 38% encontravam-se predadas e 62% não predadas. Foram encontrados um total de 92 indivíduos de *S.coronata* e o número de indivíduos presentes em cada zona de amortecimento variou de 2 a 12. A porcentagem de sementes predadas foi significativamente maior em zonas com maior densidade de *S.coronata* ($R^2 = 0,486$; $gl = 1,2$; $p = 0,002$; Fig. 1).

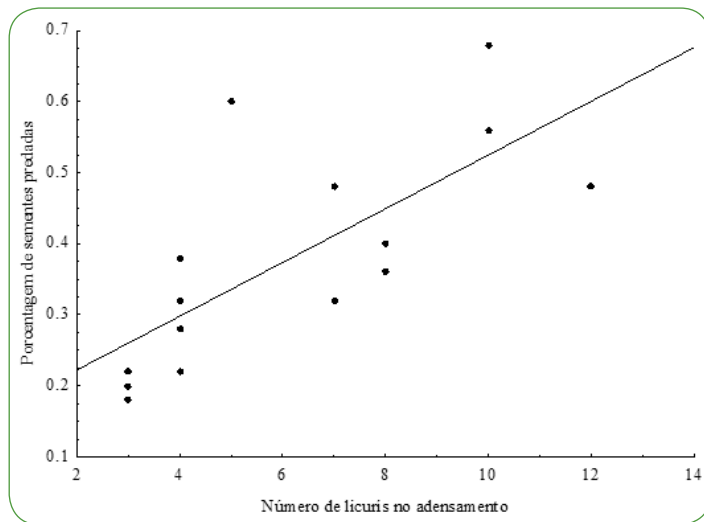


FIGURA 1. Relação entre a porcentagem de sementes predadas e o número de *S.coronata* presentes nos adensamentos, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

DISCUSSÃO

Como esperado, a porcentagem de sementes predadas foi mais alta em zonas com maior número de *S.coronata*. Esse resultado demonstra que a predação de *S.coronata* pode ser dependente da densidade, como sugerido pela hipótese de Janzen-Connell.

Essa predação parece não afetar o recrutamento de plântulas da

espécie, uma vez que, os indivíduos de *S.coronata* foram encontrados em número elevado (até 12) nas zonas de amortecimento amostradas. Esse fato pode ser explicado pela copiosa produção de frutos da espécie, esse investimento pode garantir que algumas sementes escapem da predação e promova o recrutamento (Silva *et al* 2007). No entanto, as chances de sobrevivência dos frutos, nem sempre está relacionada com a sua alta produção, como observado para a palmeira *Astrocaryum aculeatissimum* (Pires 2005). A alta abundância e a proximidade das plantas, que leva a uma maior densidade das sementes, poderia ocasionar a saciedade do predador, favorecendo o recrutamento (Hulme & Kollmann 2005; Janzen 1971 *apud* Silva *et al* 2007).

A maior porcentagem de predação nas áreas com maior densidade de licurípode ser explicada pelo hábito do besouro predador. Muitos bruquídeos são predadores especializados em sementes, dependendo delas para concluir seu ciclo de vida (e.g. Silvius, 2005). Além disso, apresentam menor mobilidade se comparado a predadores vertebrados. Como consequência, eles devem se agregar em torno das manchas desse recurso onde elas se apresentam em maior densidade.

Com isso, é possível concluir que a densidade dos indivíduos favorece a predação das sementes de *Syagrus coronata*, apresentando um padrão claramente dependente da densidade. No entanto, esse fato não interfere negativamente o recrutamento de plântulas da espécie, uma vez que essas ocorreram com frequência nos núcleos de grande densidade de indivíduos da espécie.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Curso Ecologia e Conservação da Caatinga, a Universidade Federal de Pernambuco e ao Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Federal do Vale do São Francisco, pelo apoio logístico/financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bondar, G. O. 1938. Licurizeiro e suas potencialidades na economia brasileira. Instituto Central de Fomento Economico da Bahia 2:18.
- Carson, W.P., Anderson, J.T., Leigh, E.G. & Schnitzer, S.A. 2008. Challenges associated with testing and falsifying the Janzen-Connell hypothesis: a review and critique. In: Tropical Forests Community Ecology (eds. W.O. Carson & S.A. Schnitzer), pp. 210-17 241. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, United Kingdom.
- Donatti, C.I. 2005. Conseqüências da defaunação na dispersão e predação de sementes e no recrutamento de plântulas da palmeira brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) na Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado, ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Hammond, D.S. & Brown, V.K. 1998. Disturbance, phenology and life history characteristics: factors influencing distance/density dependent attack on tropical seeds and seedlings. In: Newbery D.M., Prims, H.H.T. & Brown, N.D. (Eds). Dynamics of Tropical Communities. p.51-78. Oxford: Blackwell.
- Harms K. E, Wright S. J, Calderón O., Hernández A., Herre E.A., 2000. Pervasive density-dependent recruitment enhances seedling diversity in a tropical forest. Nature 404:493-495
- Hulme, P.E. & Kollmann, J. 2005. Seed predator guilds, spatial variation in post-dispersal seed predation and potential effects on plant demography: a temperate perspective. In: Seed Fate (eds. P.M. Forget, J.E. Lambert, P.E. Hulme & S.B. Vander Wall), pp 9-30. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom.
- Lorenzi, H. 2000. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Editora Plantarum. p. 352. Nova Odessa, SP.
- Notman E.M. & Villegas, A.C. 2005. Patterns of seed predation by vertebrate versus seed predators among different plant species, seasons and spatial distributions. In: Seed Fate (eds. P.M. Forget, J.E. Lambert, P.E. Hulme & S.B. Vander Wall), pp 55-76. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. Revista Brasileira de Biologia, 58:517-526.
- Silva, F.R., Beghini, R. M., Scherer, K. Z., Lopes, B.C., Castellani, T. T. 2007. Predação de Sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) por Insetos na Ilha de Santa Catarina, SC. Revista Brasileira de Biociências, p. 681-683. Porto Alegre.
- Silvius, K.M. 2005. Frugivore-mediated interactions among bruchid beetles and palm fruits at Barro Colorado Island, Panama: implications for seed fate. In: Seed Fate (eds. P.M. Forget, J.E. Lambert, P.E. Hulme & S.B. Vander Wall), pp 45-54. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire,

United Kingdom.

Sudene. 1990. Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste. Estado de Pernambuco. Pluviometria 6. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Recife, Brasil.

Pires, A.S. & Crisostomo, A.C. 2005. Efeito da densidade de sementes de *Astrocaryum aculeatissimum* (Arecaceae) na predação por besouros. Anais do VII Congresso Brasileiro de Ecologia.

A close-up photograph of several grasshoppers with striking black, red, and blue coloration. They are clustered together on a green plant stem, feeding. The background is a soft-focus green, suggesting a natural outdoor setting.

31

A AGREGAÇÃO
DE GAFANHOTOS
COM COLORAÇÃO
CONTRASTANTE
É UMA DEFESA
CONTRA PREDADORES
VISUALMENTE
ORIENTADOS?

A AGREGAÇÃO DE GAFANHOTOS COM COLORAÇÃO CONTRASTANTE É UMA DEFESA CONTRA PREDADORES VISUALMENTE ORIENTADOS?

Ivan L. F. Magalhães

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação
e Manejo da Vida Silvestre, Departamento de Zoologia,
Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de
Minas Gerais.

RESUMO

Os predadores exercem pressão seletiva sob suas presas, e espera-se que isso leve à evolução de defesas nas mesmas. Entre as diferentes estratégias de defesa dos organismos estão a coloração de advertência, que sinaliza que a presa é impalável ou tóxica, e a agregação com co-específicos. Neste estudo, levantei a hipótese de que o efeito anti-predador da coloração aposemática é maior quando os organismos se agregam. Como modelo de estudo, utilizei gafanhotos gregários que possuem coloração preta e vermelha. Confeccionei modelos de massa de modelar, fazendo modelos crípticos (apenas preto) e aposemáticos (preto e vermelho). Esses modelos foram dispostos em campo por 24 horas, em quatro tipos de tratamento: modelos crípticos isolados, modelos crípticos em grupos de três, modelos aposemáticos isolados e modelos aposemáticos em grupos de três. A frequência de predação foi baixa em todos os tratamentos (entre um e dois conjuntos predados de dezesseis oferecidos), impossibilitando testar a hipótese proposta. Entre as causas possíveis para esse resultado, destaco 1) que os predadores do local podem ter aprendido a evitar gafanhotos pretos, 2) que o local pode possuir baixa densidade de predadores e 3) que a abordagem metodológica não foi a mais adequada.

PALAVRAS-CHAVE

aposematismo, comportamento, predação, Romaleidae

Os predadores exercem uma pressão seletiva importante sobre as presas que consomem (Brodie III & Brodie Jr. 1999). Espera-se que estratégias ou mecanismos que evitem ou reduzam a predação tenham evoluído em diversos tipos de organismos, em especial os que podem ser consumidos por diferentes tipos de predadores (Alcock 2005).

Vários grupos de insetos apresentam coloração externa com funções variando de atração de parceiros a termorregulação (Alcock 2005; Gillot 2005). Uma das principais funções da coloração externa é a defesa contra predadores, como no caso dos insetos que se camuflam (e.g. Lees & Creed 1975), ou dos que se utilizam de uma coloração contrastante para alertar os potenciais predadores de sua impalatabilidade ou toxicidade (Blount et al. 2009). Esse uso de colorações contrastantes para evitar a predação é uma característica conhecida como aposematismo (Poulton 1890). A defesa desses organismos muitas vezes atua afetando o comportamento dos predadores, que são capazes de se lembrar de uma experiência negativa com organismos com aquele padrão de coloração e evitam atacá-los novamente (e.g. Exnerová et al. 2009).

Outras estratégias de defesa contra predadores podem envolver comportamentos específicos. Vários animais apresentam o comportamento de se agregar, que pode levar ao aumento da defesa contra predadores (e.g. Kobak et al. 2010). Esse efeito pode ser potencializado em animais com coloração contrastante (e.g. Gagliardo & Guilford 1993; Gamberale & Tullberg 1998). Isso ocorre porque a ocorrência em agregações pode facilitar o aprendizado do predador, que aprende mais rapidamente a evitar organismos com aquela coloração (Gamberale & Tullberg 1998). Em algumas espécies de gafanhotos, há inclusive a ocorrência de dois morfos de juvenis: um críptico e solitário e outro aposemático e gregário (Sword et al. 2000).

Alguns gafanhotos com coloração preta e vermelha formam agregados de juvenis, que se alimentam e se movem juntos de planta a planta. Nesse estudo, testei a hipótese de que estas agregações de gafanhotos, juntamente com sua coloração, aumentam sua defesa contra predadores. Meu objetivo foi verificar se essa coloração reduz a frequência de ataque desses animais por preda-

dores visualmente orientados devido ao aposematismo, e se esse efeito é potencializado pela agregação de gafanhotos com coloração contrastante. Minha predição é que grupos de gafanhotos coloridos são menos atacados que gafanhotos coloridos isolados e que esses, por sua vez, são menos atacados que gafanhotos pretos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Igrejinha, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil (8°29'33"S 37°15'6"O), uma área de caatinga da qual uma parte da vegetação foi convertida para criação de caprinos. Em alguns locais abertos, predomina a planta *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae). Os gafanhotos se alimentam nessa e em outras plantas do local, e se movem de uma planta para a outra caminhando em grupo no solo.

Para testar o efeito da agregação na predação de gafanhotos aposemáticos, confeccionei 64 gafanhotos com massa de modelar. Destes, 32 foram inteiramente pretos representando os gafanhotos crípticos (Fig. 1A) e 32 pretos com detalhes vermelhos representando gafanhotos aposemáticos (Fig. 1B), em posições similares aos dos gafanhotos vivos (Fig. 1C). Posicionei esses modelos no solo, em diferentes locais escolhidos ao acaso e em oito réplicas compostas de 1) um modelo críptico isolado (CI), 2) três modelos crípticos agregados (CA), 3) um modelo aposemático isolado (AI) e 4) três modelos aposemáticos agregados (AA). Cada um desses tratamentos foi posicionado a aproximadamente 50 cm dos demais. Posicionei os modelos em campo por volta das 8h da manhã. Após 24 horas, inspecionei os modelos verificando a presença de marcas de predação. Realizei o experimento em dois dias consecutivos removendo

as marcas de predação dos modelos e variando os locais entre um dia e outro, totalizando 16 réplicas com quatro tratamentos cada.



FIGURA 1. A-B. Modelos de gafanhotos gregários confeccionados em massa de modelar. (A, modelo críptico; B, modelo aposemático). C. Agregação de gafanhotos vivos (*Romaleidae*) em ramo de *Solanum paniculatum* L., Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil.

RESULTADOS

Apenas seis dos 64 conjuntos de modelos apresentaram sinais de predação (dois CI, um CA, dois AI, uma AA). Três deles apresentaram marcas pequenas de bicadas e três tiveram grandes porções removidas e/ou foram deslocados de suas posições originais por vários centímetros. Dois dos conjuntos de modelos (um AA e um AI) foram pisoteados pelos caprinos presentes na área. A baixa frequência de predação não permitiu o teste da hipótese proposta, uma vez que o conjunto de dados não atendeu às premissas dos testes estatísticos, que requerem um mínimo de observações.

DISCUSSÃO

A baixa porcentagem de predação observada não me permitiu fazer uma conclusão acerca de minha hipótese inicial. Entretanto, ela pode ter sido causada por vários fatores, em particular o comportamento dos predadores e problemas na metodologia.

Caso a coloração contrastante dos gafanhotos seja um sinal de sua impalatabilidade ou toxicidade, é de se esperar que os predadores visualmente orientados do local já tenham aprendido a não predar os gafanhotos. Nesse caso, as baixas porcentagens de predação dos modelos aposemáticos estão de acordo com minhas previsões. Porém, a baixa porcentagem de predação em modelos crípticos é mais difícil de explicar. É possível que a escolha da cor preta para confeccioná-los não tenha sido a melhor, por ser muito semelhante à dos animais vivos. Talvez se os modelos tivessem sido confeccionados em verde ou marrom, cores comuns de gafanhotos não-gregários, as porcentagens de predação seriam maiores. É possível também que os predadores ocorram em baixa densidade no local. A área da Igrejinha é bastante alterada, sendo que grande parte da vegetação foi substituída por pasto e algumas áreas sofrem pressão de caça segundo a população local. Sabe-se que em locais com tais pressões antrópicas pode haver diminuição na abundância de vertebrados (Redford 1992). Assim, as baixas porcentagens de predação observadas poderiam ser causadas pela baixa abundância de predadores na área de estudo.

Embora o estudo do efeito da coloração sobre a predação muitas vezes seja feito utilizando-se modelos artificiais (e.g. Lindström et al. 2006; Ihalainen et al. 2008), pode ser que esta não tenha sido a melhor abordagem nesse caso, ou tenha havido alguma inadequação metodológica. É possível que o tempo de 24 horas tenha sido baixo para que fossem observadas marcas de predação suficientes, ou que o número de réplicas utilizadas tenha sido baixo. É possível ainda que os modelos confeccionados não tenham despertado o interesse dos predadores do local devido à baixa similaridade com os gafanhotos vivos.

Concluo que a questão levantada permanece em aberto, sendo necessário um novo estudo com uma metodologia diferente para testar as previsões iniciais do trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à dedicação e orientação de todos os professores e monitores participantes do curso. Agradeço também a todos os colegas de curso pela companhia e discussões durante o curso, e principalmente por me ajudarem a confeccionar os modelos de massinha. O Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga recebeu apoio logístico e/ou financeiro da Universidade Federal de Pernambuco, do Centro de Referência em Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Federal do Vale do São Francisco, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, do Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e do CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcock, J. 2005. Animal behavior: an evolutionary approach. 8a.ed. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, USA.
- Blount, J.D., Speed, M.P., Ruxton, G.D. & Stephens, P.A. 2009. Warning displays may function as honest signals of toxicity. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 276:871-877.
- Brodie III, E.D. & Brodie Jr., E.D. 1999. Predator-prey arms races. *BioScience* 49:557-568.
- Exnerová, A., Svádová, K.H., Fucíková, E., Drent, P. & Stys, P. 2009. Personality matters: individual variation in reactions of naïve bird predators to aposematic prey. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 277:723-728.
- Gamberale, G. & Tullberg, B.S. 1998. Aposematism and gregariousness: the combined effect of group size and coloration on signal repellence. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 265:889-894.
- Gagliardo, A. & Guilford, T. 1993. Why do warning-col-

- oured prey live gregariously? *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 251:69-74.
- Gillot, C. 2005. *Entomology*. 3ª ed. Springer, Dordrecht, Netherlands.
- Ihalainen, E., Lindström, L., Mappes, J. & Puolakkainen, S. 2008. Can experienced birds select for Müllerian mimicry? *Behavioral Ecology* 19:362-368.
- Kobak, J., Kakareko, T., Poznanska, M. 2010. Changes in attachment strength and aggregation of zebra mussel, *Dreissena polymorpha* in the presence of potential fish predators of various species and size. *Hydrobiologia* 644:195-206.
- Lees, D.R. & Creed, E.R. 1975. Industrial melanism in *Biston betularia*: the role of selective predation. *Journal of Animal Ecology* 44:67-83.
- Lindström, L., Lyytinen, A., Mappes, J. & Ojala, K. 2006. Relative importance of taste and visual appearance for predator education in Müllerian mimicry. *Animal Behaviour* 72:323-333.
- Redford, K.H. 1992. The empty forest. *BioScience* 42:412-422.
- Poulton, E.B. 1890. *The colours of animals*. D. Appleton & Company, New York, USA.
- Sword, G.A., Simpson, S.J., El Hadi, O.T.M. & Wilps, H. 2000. Density-dependent aposematism in the desert locust. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 267:63-68.

32

QUANTIFICAÇÃO DE
SERAPILHEIRA SOB
EFEITO DE BORDA EM
UMA FLORESTA SECA

QUANTIFICAÇÃO DE SERAPILHEIRA SOB EFEITO DE BORDA EM UMA FLORESTA SECA

Izabela Souza Lopes

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais,
Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal
Rural de Pernambuco.

RESUMO

A serapilheira exerce inúmeras funções para o equilíbrio e dinâmica dos ecossistemas. Este material protege o solo contra as elevadas temperaturas, armazena grande quantidade de sementes e abriga uma abundante diversidade de microrganismos que atuam na ciclagem de nutrientes no solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a hipótese que em áreas de borda existem menor acúmulo de serapilheira devido a ação dos ventos. Este estudo foi desenvolvido em uma área de Caatinga, localizada no Parque Nacional do Catimbau. Em três transectos de 2 x 100 m equidistantes 10 m entre si, foram aleatorizados 10 unidades amostrais de 2 m² para medição do volume da biomassa vegetal e 10 subunidade de 20 cm² para coleta da serapilheira que foi separada em massa de folhas e componentes (galhos, miscelânea, sementes e frutos) em seguida pesada. O volume da biomassa vegetal foi calculado usando medidas da circunferência a altura da base e altura. O peso total da serapilheira na distância intermediária e no interior foi semelhante, com aproximadamente 1,63 vezes peso total da serapilheira coletada na borda. A massa dos componentes entre os transectos não apresentaram significância. Com esses resultados concluímos que a deposição das folhas no solo sofre alguma interferência, sabendo que a vegetação da área estudada está homogênea em seus aspectos bióticos, essa deposição pode esta sendo influenciada pelas ações abióticas, como o vento, ocorrentes com maior intensidade nas bordas das matas.

PALAVRAS-CHAVE

Bordas florestais, Caatinga, Cobertura do solo.

A camada depositada na superfície do solo é serapilheira formada por folhas, galhos, órgãos reprodutivos e miscelânea, que exercem inúmeras funções para o equilíbrio e dinâmica desses ecossistemas. Esta camada protege o solo contra as elevadas temperaturas, armazena grande quantidade de sementes e abriga uma abundante diversidade de microrganismos que atuam diretamente nos processos de decomposição e incorporação do material fornecendo nutrientes ao solo (Souza, 2009).

A produção de serapilheira em ecossistemas florestais tropicais é contínua e a quantidade total produzida depende do tipo de vegetação e época do ano, contudo, uma série de fatores, bióticos e abióticos, também podem influenciar a deposição de serapilheira. Dentre eles destacam-se a latitude, altitude, temperatura, precipitação, estágio sucessional, herbívora, disponibilidade hídrica, estoque de nutrientes no solo e o vento (Werneck et al. 2001; Dias & Oliveira Filho, 1997). A produção de serapilheira foliar em área de Caatinga, parece estar ligada a dois fatores extremamente relacionados, que são o início do período seco na região e a imediata abscisão das folhas para reduzir as perdas de água por transpiração (Santana, 2005).

De acordo com Caldeira et al. (2008) o princípio de manejo sustentável exige que as explorações nas florestas sejam feitas de maneira que o conteúdo remanescente possua condições de fornecer uma produção contínua e periódica de serapilheira e também garanta a conservação da biodiversidade da floresta. Ainda segundo o mesmo autor, uma das causas do manejo inadequado das florestas é o desconhecimento dos fatores que sustentam a alta produção de biomassa e, concomitantemente, conservam a fertilidade do solo. A quantificação de serapilheira acumulada fornece subsídios para um melhor entendimento da dinâmica dos nutrientes e seu estudo detalhando, através da produção da quantidade e qualidade da serapilheira produzida das suas fenofases, ajuda a escolher espécies florestais adequadas para a formação de maciços florestais (Caldeira et al. 2008).

A flora da Caatinga vem sofrendo ao longo dos anos inúmeras ações antrópicas, como as aberturas de estradas, tornando a fragmentada e em conexão entre elas. Em virtude de sua raridade de

ecossistemas presente torna-se de extrema importância o estudo e monitoramento destes remanescentes florestais, bem como seus aspectos. Para isto, são de fundamental importância a definição e escolha de indicadores para a avaliação e monitoramento que traduzam as informações fundamentais sobre a evolução das comunidades (Vieira, 2004). Enfatizando a importância do estudo da serapilheira, Tadaki (1977) considera que a biomassa das folhas de uma comunidade florestal está entre as mais importantes peças de informação para se analisar a capacidade de produção florestal. Bruna, 1999 & Melo, 2004 estudando os efeitos da fragmentação florestal, observaram que a borda reduziu o recrutamento de árvores em consequência das alterações na chuva de sementes, dessecação de habitats e danos às plântulas pela queda de serapilheira e de árvores próximo das bordas. Com relação à produção diferenciada de serapilheira entre a borda e o interior de fragmentos, Sizer et al. (2000) encontraram taxa de queda de serapilheira maior nos primeiros 10 m de borda, em um fragmento florestal em Manaus, Amazônia, a qual havia sofrido queima, no entanto, não significativo entre borda e interior.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a hipótese que em áreas de borda existem menor acúmulo de serapilheira devido a ação dos ventos. Por isso a borda da mata há menor porcentagem de massa de folhas em relação aos outros componentes da serapilheira em área de Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau localizado no Sertão de Pernambuco, Brasil, a 289 km de Recife, capital do Estado. Esta Unidade de Conservação está inserida em uma região definida como área prioritária para pesquisa científica (MMA, 2002) e apresenta uma área de 607 km² distribuídos nos municípios de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim (Brasil 2002). Segundo Rodal et al. (1998) a região do

parque apresenta uma vegetação bem diversa, variando desde campo rupestre a áreas florestais perenifólias como a caatinga, área essa escolhida para estudo.

TOPOGRAFIA A topografia é caracterizada por elevações tabulares em forma de mesetas, que variam de 600 a 1000m de altitude, vales abertos com encostas íngremes e topos aplainados, muito recortados e erodidos (Rodal et al., 1998). O clima é do tipo BSh'w (quente e seco) com temperatura anual média de 26°C, apresentando os maiores índices pluviométricos entre os meses de abril e junho (SUDENE, 1990).

DELINEAMENTO AMOSTRAL Para a coleta da serapilheira foram montados três transectos de 2 x 100 m paralelos entre si, a partir de 0 m da estrada ao interior da mata. O primeiro transecto (borda) foi montado de 0 a 2 m da estrada, o segundo (intermediário) de 12 a 14 m e o terceiro (interior) de 24 a 26 m. Como a quantidade de serapilheira pode ser influenciada pela biomassa da vegetação no entorno, foi obtido o volume de biomassa vegetal em 10 parcelas de 2 m² montadas em cada transecto. Para medição do volume de biomassa vegetal foram mensuradas a circunferência a altura da base (CAB) e a altura em todos os indivíduos com altura maior que 15 cm. Para obter o volume foi usada a seguinte fórmula: Volume (m³) = área basal x altura. Dentro de cada uma dessas parcelas foi montada uma subparcela de 20 cm², de forma aleatória, onde foi coletada a serapilheira. A serapilheira foi levada para triagem em laboratório onde foi separada em duas partes: (1) folhas (incluindo folíolos e pecíolo); e (2) demais componentes, incluindo galhos, cascas, estruturas

reprodutivas e miscelânea (material vegetal que não pode ser determinado e material de origem animal). Após a triagem da serapilheira, as folhas e demais componentes foram pesados em balança digital.

ANALISE DOS DADOS Foi realizada uma MANOVA para testar se em áreas mais próximas da borda existe uma menor quantidade de serapilheira. Além disso, o volume da biomassa no entorno foi utilizado como co-variável para controlar seu efeito sobre a quantidade de serapilheira.

RESULTADOS

O peso total da serapilheira tanto para a distância intermediária quanto no interior da vegetação foram semelhantes, apresentando aproximadamente 1,63 vezes do peso total da serapilheira coletada na borda, a qual apresentou $7,7 \pm 5,01$ g (média \pm DP). O peso de folhas na serapilheira na borda apresentou média de $1,69 \pm 1,58$ g, sendo inferior ao peso de folhas na distância intermediária ($4,54 \pm 2,71$ g) e no interior da vegetação ($5,75 \pm 2,37$ g). Entretanto, não houve relação entre o peso dos demais componentes e a distância para a borda. Na borda, na distância intermediária e no interior, o peso dos demais componentes da serapilheira foram $6,04 \pm 3,58$ g, $8,03 \pm 5,9$ g, $6,32 \pm 3,07$ g, respectivamente (Fig. 1). Não foi detectada influência da vegetação do entorno na massa total de serapilheira, bem como na massa de folhas e componentes.

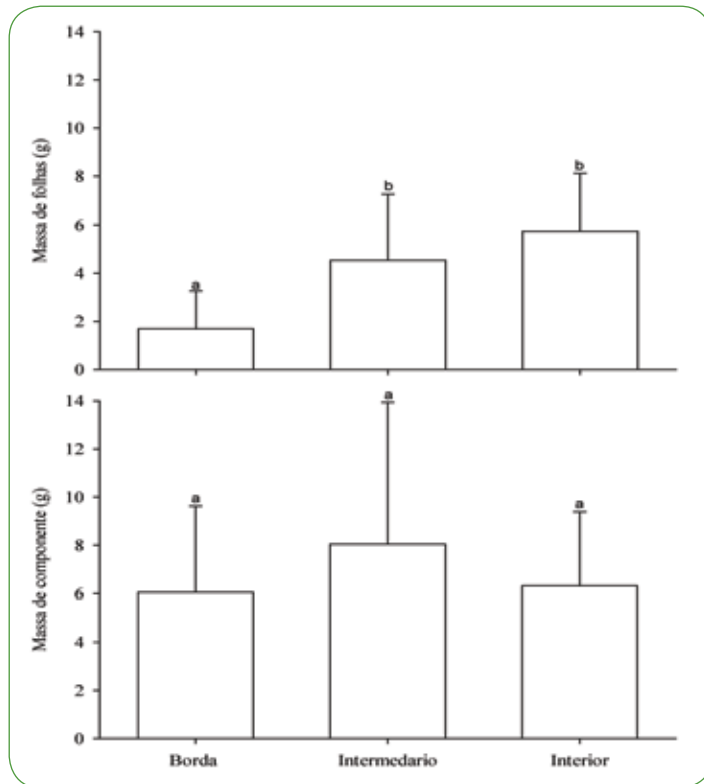


FIGURA 1. Médias das frações da serapilheira massa de folhas (A); e componentes: galhos, miscelânea, frutos e sementes (B), coletada na Borda com 0 a 2 m da estrada, Intermediário com 12 a 14 m, Interior com 24 a 26 m, em um fragmento de mata seca localizada no Parque Nacional do Catimbau, PE.

DISCUSSÃO

Os resultados do peso da serapilheira encontrados na borda da área estudada foi inferior aos encontrados no interior da mata, corroborando com a hipótese que em área de borda existem menor acúmulo de serapilheira, provavelmente esse fator tenha sido devido a deposição da serapilheira ter sofrido alguma interferência biótica ou abiótica, sendo que essa interferência biótica não é atribuída pela vegetação presente, já que o volume de biomassa para ambos os

transectos não interferiu na quantidade da deposição da massa de folhas. Quanto às interferências abióticas, Scoriza (2009) relata que a altitude e o subtipo de vegetação foram dois dos fatores abióticos que influenciaram a deposição de serapilheira, já Kozłowski & Pallardy (1996) relatam que a queda de folhas é um processo fisiológico complexo influenciado por fatores internos e externos como a luz, umidade, temperatura, vento, fatores edáficos, poluentes atmosféricos, insetos, doenças, competição entre folhas novas e velhas, fator genético, geadas e em função da disponibilidade de água. Assim, toda a dinâmica do material acumulado na superfície do solo é influenciada por fatores do ambiente como o vento, esse que proporciona mudanças na temperatura, umidade, qualidade inicial do material formador (O'connell & Sankaran, 1997; Wedderburn & Carter, 1999).

Estudos realizados com objetivo de identificar a influência da borda das matas na deposição de serapilheira na Caatinga ainda são poucos, restringindo o conhecimento da dinâmica que influencia a deposição da serapilheira na borda das matas. A relação da produção de serapilheira entre a borda e o interior de fragmentos, foi estudada por Sizer et al. (2000), que encontraram taxa de queda de serapilheira maior nos primeiros 10 m de borda, imediatamente após a formação desta, tornando-se iguais após 1,5 anos do isolamento de um fragmento de 100 ha na Amazônia Central. Em outro estudo realizado em um fragmento bem conservado de Mata Atlântica, com aproximadamente 40 anos de isolamento, no Estado do Rio de Janeiro, foi encontrada uma relação inversa, ou seja, menor produção na borda que no interior (Nascimento, 2005).

Sabendo que a vegetação da área estudada está homogênea em seus aspectos bióticos, a deposição da massa de folhas pode estar sendo influenciada pelas ações abióticas, como o vento, ocorrentes com maior intensidade nas bordas das matas, pois, em ecossistemas florestais conservados a produção de serapilheira no decorrer do ano é contínua (Werneck et al., 2001). Desta forma, resultados de estudos contínuos do acúmulo da serapilheira em diferentes situações e sítios se tornaram indicadores do grau de perturbação das áreas, podendo servir como um bioindicador das ações abióticas ocorridas na área em que se queira avaliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. 2002. Decreto de 13 de dezembro de 2002. Cria o Parque Nacional do Catimbau, nos Municípios de Ibirimir, Tupanatinga e Buíque, no Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, Brasil.
- Bruna, E. M. 1999. Seed germination in rainforest fragments. *Nature*, 402:139.
- Caldeira, M. V.W., Vitorino, M. D., Schaadt, S.S., Moraes, E. & Balbinot, R. 2008. Quantificação de serapilheira e de nutrientes em uma Floresta Ombrófila Densa. *Semina: Ciências Agrárias* 29:53-68.
- Dias, H.C.T. & Oliveira Filho, A.T. 1997. Variação temporal e espacial da produção de serapilheira em uma área de Floresta Estacional Semidecídua Montana em Larvas (MG). *Revista Árvore* 21:11-26.
- Kozłowski, T.T. & Pallardy, S.G. 1996. Physiological of woody. *Academic San Diego*.
- Melo, F. P. L. 2004. O papel do efeito de borda sobre a chuva de sementes e o recrutamento de plântulas: o caso das grandes sementes. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2003. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, Brasil.
- Nascimento, A.C. P. 2005. Produção e aporte de nutrientes da serrapilheira em um fragmento de mata atlântica na Rebio União, RJ: efeito de borda. Dissertação. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Goytacazes 75f.
- O'connell, A.M. & Sankaran, K.V. 1997. Organic matter accretion, decomposition and mineralisation. In: *Management of soil, nutrients and water in tropical plantations forests*. Monograph, (eds. Nambiar, E.K.S. & Brown, A.G.), pp. 443-480. Canberra: ACIAR Australia/CSIRO.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia*. 58:517-526.
- Santana, J.A. da S. 2005. Estrutura fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte. Tese. Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. 184 f.
- Scoriza, R. N. Serrapilheira como indicador ambiental aplicado na avaliação de fragmentos florestais em Sorocaba, SP. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, SP. 75 f.
- Sizer, N., Tanner, E.V.J. & Ferraz, I.D.K. 2000. Edge effects on litterfall mass and nutrient concentrations in forest fragments in central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 16:853-863.
- Souza, B.V. 2009. Avaliação da sazonalidade da deposição de serapilheira em RPPN no seminário da Paraíba – PB. Monografia. UFCG.
- SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. 1990. Dados Pluviométricos mensais do nordeste, estado de Pernambuco. (Série Pluviométrica 6). Recife: SUDENE.
- Tadaki, Y. Leaf Biomass. 1977. *JIBP synthesis*, Tokio, 16:39-57.
- Vieira, D. C. M. 2004. Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área restaurada em Iracemópolis (SP). Dissertação. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, SP. 91f.
- Portela, R. C. Q.; Santos, F. A. M. 2007. Produção e espessura da serrapilheira na borda e interior de fragmentos florestais de Mata Atlântica de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Botânica*, 30:2:271-280.

- Wedderburn, M.E. & Carter, J. 1999. Litter decomposition by four functional tree types for use in silvopastoral systems. *Soil Biology and Biochemistry*. Elmsford 31:455-461.
- Werneck, M.S., Pedralli, G. & Gieseke, L.F. 2001. Produção de serrapilheira em três trechos de uma floresta-semidecidual com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica de Tripuí, Ouro Preto, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 24:195-198.

33

QUAL O PAPEL DE
Syagrus coronata
(ARECACEAE) NA
NUCLEAÇÃO DE UMA
ÁREA DE PASTO NA
CAATINGA?

QUAL O PAPEL DE *Syagrus coronata* (ARECACEAE) NA NUCLEAÇÃO DE UMA ÁREA DE PASTO NA CAATINGA?

Jefferson Thiago Souza

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco UFRPE Departamento de Biologia, Recife, PE.

RESUMO

Avaliei o efeito nucleador de *Syagrus coronata* na vegetação e no banco de sementes do solo em área de pasto. Selecionei 20 indivíduos isolados e tracei um raio de 3 m sob e fora da área da copa de cada. Registrei todas as espécies e indivíduos vegetais estabelecidos. Coletei uma amostra de solo de 0-5 cm de profundidade e dimensões de 5x5 cm no interior de cada raio. Para avaliar o efeito da distância dos indivíduos, georreferenciei todos estes e calculei suas distâncias. Na vegetação, registrei 25 espécies, sendo 11 herbáceas, 11 lenhosas e três suculentas, e 464 indivíduos, dos quais 319 herbáceos, 138 lenhosos e sete suculentos. A riqueza de espécies e a abundância da vegetação diferiu sob e fora da área da copa. No banco, registrei 12 morfoespécies e 74 sementes, das quais 47 e 27 sob e fora da área da copa, respectivamente. Apenas a abundância do banco diferiu entre habitats. A composição de espécies da vegetação estabelecida apresentou similaridade entre os indivíduos de *S. coronata* e a proximidade entre estes não teve efeito na similaridade da composição de espécies. Este estudo mostra que *S. coronata* é uma espécie potencialmente nucleadora e atua, principalmente, por processos de facilitação.

PALAVRAS-CHAVE

Efeito nucleador, planta enfermeira, planta focal, regeneração, semiárido

Em várias regiões do mundo, com a retirada da vegetação para implantação de áreas de pasto e de agricultura, algumas árvores são poupadas do corte, permanecendo isoladas na paisagem (Guevara et al. 1986; Harvey & Haber 1999). Na maioria das vezes, essas são poupadas por possuírem algum tipo de valor para as populações humanas, seja este econômico, cultural, religioso ou mesmo por ofertarem sombra e alimento para os agricultores (Guevara et al. 1986). Estas árvores podem atuar como espécies nucleadoras ou focais (Yarranton & Morrison 1974) formando agregados de espécies ao seu redor e iniciando a regeneração a partir delas (Scarano 2002). Plantas nucleadoras atraem frugívoros em busca de alimento, proteção e passagem para outras áreas, e estes, por sua vez, podem trazer consigo sementes e regurgitá-las ou defecá-las nas áreas, aumentando assim a riqueza de espécies e a abundância ao redor das árvores isoladas (Galindo-González et al. 2000; Guevara et al. 2004; Herrera & Garcia 2009).

Em áreas abertas e sem árvores ou arbusto, poucos pássaros se aventuram, devido, nestes locais, os riscos de predação serem maiores (Cardoso da Silva et al. 1996). No entanto, a decisão de um organismo de atravessar entre tipos de vegetação é baseada em um grande número de fatores, relacionados aos custos e benefícios proporcionados pelos novos habitats (Wiens 1992). Dentre estes fatores, a redução do estresse fisiológico, a diminuição do risco de predação, a maior disponibilidade de recurso e o menor gasto energético em forrageamento têm sido destacados (Cardoso da Silva et al. 1996). Diante disso, a distância entre os elementos arbóreos em paisagens abertas pode influenciar a visita de frugívoros, pois quanto mais próximos os indivíduos se distribuam na paisagem, menores serão o tempo de exposição, o estresse fisiológico e o gasto energético em forrageamento (Cardoso da Silva et al. 1996).

Além de atrair animais, elementos arbóreos remanescentes em áreas de agricultura e pastagem podem modificar as condições microclimáticas, melhorando a disponibilidade de nutrientes, a retenção de água e atenuando a intensidade de luz que incide nestes locais (Vieira et al. 1994; Zanini & Ganade 2005). Estas mudanças podem proporcionar aumento do número de espécies vegetais, do ritmo de colonização da área e acelerar a sucessão primária

(Ganade & Brown 2002). Estas relações têm sido relacionadas a ambientes com condições restritivas e disponibilidade de recurso limitada (Cavieres et al. 2006; Meiado, 2008).

Na região semiárida do Brasil, algumas espécies também são poupadas de corte, permanecendo assim em áreas de agricultura ou pastagem (Pereira et al. 2003) e proporcionando boas condições para a investigação de processos nucleadores. Porém, poucos esforços têm sido feitos para a investigação de como ocorre o processo de nucleação nessas áreas e quais as espécies que atuam como nucleadoras (Meiado, 2008). Somado a isso, extensas áreas de Caatinga foram substituídas por áreas de agricultura e pastagem (Castelletti et al. 2003), sendo necessária medidas de recuperação da vegetação nativa, tais como o uso de métodos de nucleação por meio de espécies da região com potencial nucleador.

Na tentativa de entender como ocorre a nucleação em área de pastagem na Caatinga, objetivei responder os seguintes questionamentos: 1) Como ocorre o processo de nucleação sob *Syagrus coronata* em áreas de caatinga substituída por pasto? 2) Qual o comportamento da vegetação e do banco de sementes do solo próximo a indivíduos de *S. coronata*? 3) De que maneira a proximidade dos indivíduos de *S. coronata* influencia o processo de nucleação? 4) Quais as diferenças entre a composição de espécies sob e fora da área da copa? Tenho como hipótese que indivíduos de *S. coronata* favorecem o processo de nucleação e mantêm relação positiva com a proximidade dos mesmos. Espero que a riqueza e a abundância da vegetação e do banco de sementes sejam maiores sob a área da copa de indivíduos de *S. coronata*. Da mesma forma que acredito que a composição de espécies sob e fora da copa seja diferente. Também espero que a indivíduos de *S. coronata* mais próximos mantenham maior similaridade em sua composição de espécies da vegetação e do banco de sementes do solo sob suas copas.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO Realizei este estudo no Parque Nacional do Catimbau, localizado entre os municípios pernambucanos de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim, e distante 285 km do litoral. O Parque possui um clima semiárido, com altitudes elevadas que variam de 600 a 1000 m (Andrade et al. 2004). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo BS'hW. A temperatura média anual da região é de 23°C, a precipitação de 300 a 500 mm por ano (Rodal et al. 1998).

Mais especificamente, conduzi o estudo na localidade do sítio Serra Branca (8° 54' 23" S e 37° 24' 89" O), em uma área de caatinga substituída por pasto localizada no interior do Parque Nacional do Catimbau, município de Buíque. A área tem sido utilizada como pasto para bovinos e caprinos a cerca de 20 anos e apresenta registros de queimas que datam este mesmo período. Na época do corte da vegetação, vários indivíduos de *S. coronata* foram poupados por esta espécie ser de grande importância econômica para as populações humanas que residem na localidade. Assim, apresentando um bom cenário para investigações sobre processos nucleadores em paisagens abertas.

MODELO UTILIZADO *Syagrus coronata* (Martius) Beccari, popularmente conhecida como licuri, é uma palmeira adaptada às regiões secas e áridas da caatinga e possui grande potencial alimentício, ornamental e forrageiro, sendo o seu manejo de grande importância para essas regiões, visto que as mesmas apresentam limitações para a agricultura (Crepaldi et al. 2001). Mede de 8 a 11 m de altura e tem folhas com comprimento médio de 3 m (Lorenzi 1992).

Seu estipe é recoberto pela base das bainhas das folhas mais velhas, arranjadas numa sequência em espiral, que caem após certo período de tempo e deixam cicatrizes que formam um desenho muito atrativo para animais frugívoros (Jolly 1985).

O fruto é uma drupa com endosperma abundante, ovóide e carnoso; quando seco apresenta endoderme oleaginosa, em forma de cachos repetidos (Lorenzi 1992). Os cachos de licuri têm, em média, 1.357 frutos, que têm comprimento e diâmetro médios de 2,0 cm e 1,4 cm, respectivamente (Crepaldi et al. 2001). Enquanto verdes, os frutos possuem o endosperma líquido, que se torna sólido no processo de amadurecimento, dando origem à amêndoa. Quando maduros estes apresentam uma coloração que varia do amarelo-claro ao laranja, dependendo não apenas do seu estágio de maturação, mas também dos indivíduos considerados (Lorenzi 1992).

DESENHO AMOSTRAL Selecionei 20 indivíduos de *S. coronata* isolados na paisagem e em cada um destes tracei um raio (3 m) sob a área da copa e outro fora da área da copa, sendo este último em uma distância média de 15 m a partir do estipe. Para investigar a vegetação estabelecida, registrei todas as espécies e os indivíduos vegetais estabelecidos, com exceção das gramíneas, e classifiquei-os quanto ao hábito.

Para o banco de sementes do solo, coletei uma amostra de solo de 0-5 cm de profundidade e dimensões de 5 x 5 cm no interior de cada raio. Mensurei as amostras do banco por meio de contagem direta, usando o método de peneiração (Simpson et al. 1989) com abertura de 5 mm² e classifiquei as sementes encontradas em morfoespécies. Para avaliar o efeito da distância dos indivíduos de

S. coronata, georreferenciei todos estes com GP-SMAP® 62s de alta sensibilidade e calculei suas distâncias.

ANÁLISE DOS DADOS Para testar o efeito da copa de *S. coronata* na riqueza e abundância da vegetação e riqueza do banco do solo usei o teste *t* para amostras independentes, enquanto que para a abundância de sementes do banco do solo utilizei o teste de comparação de média não-paramétrico Mann-Whitney. Para todas as análises, não incluí os indivíduos e sementes de *S. coronata*, uma vez que para refutar as hipóteses aqui testadas não se faz necessário a inclusão desta espécie. Realizei as análises usando o programa Statistica 7.0 (Statsoft 2004).

Para verificar a similaridade entre a composição de espécies, tanto da vegetação quanto do banco, sob e fora da área da copa de *S. coronata*, utilizei ANOSIM e ordenei por meio de NMDS.

Criei uma matriz de distância a partir das coordenadas geográficas, usando o programa Geographic Distance Matrix Generator. Também criei matrizes de similaridade da vegetação e do banco de sementes utilizando o programa PRIMER 6.0. Verifiquei a relação entre a proximidade dos indivíduos de *S. coronata* e a similaridade da composição de espécies da vegetação e do banco usando o teste de Mantel.

RESULTADOS

RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E HÁBITOS DA VEGETAÇÃO Registrei um total de 25 espécies, sendo 11 herbáceas, 11 lenhosas e três suculentas (Tabela 1). A riqueza de espécies diferiu sob e fora da área da copa de *S. coronata* ($t = 4,67$; $gl = 38$; $p < 0,0001$). Sob a copa a riqueza foi de 22 espécies, destas 10 herbáceas nove lenhosas e três suculentas. Enquanto que em pasto sem influência da copa observei 14 espécies, seis herbáceas, seis lenhosas e duas suculentas. A riqueza de espécies variou entre duas e oito espécies abaixo da copa e de uma a seis fora da área da copa (Fig. 1).

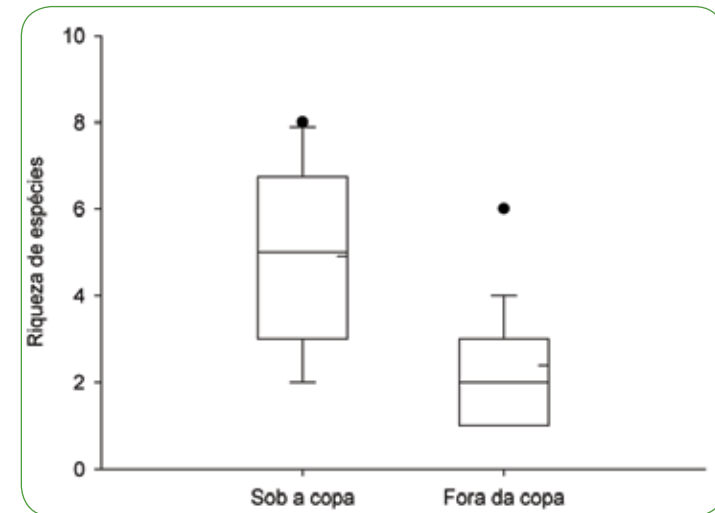


FIGURA 1. Riqueza de espécies vegetais estabelecidas sob e fora da área da copa de *Syagrus coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

Composição da vegetação	Habito	Sob copa	Fora da copa
Anacardium occidentales	Lenhoso	X	-
Capparis sp.	Lenhoso	X	-
Cissus sp.	Herbáceo	X	-
Cnidosculus sp.	Herbáceo	X	-
Commelina sp.	Herbáceo	X	X
Gomphrena vaga	Herbáceo	X	X
Herisantia crispa	Herbáceo	X	X
Ipomoea brasiliiana	Herbáceo	X	X
Leguminosae 1	Lenhoso	X	X
Leguminosae 2	Lenhoso	X	-
Leguminosae 3	Lenhoso	X	X
Lippia sp.	Lenhoso	X	X
Malvaceae 1	Herbáceo	X	X
Mimosa sp.	Lenhoso	X	X
Myrtaceae 1	Lenhoso	X	-
Passiflora sp.	Herbáceo	X	X
Pilosocereus gounellei	Suculento	X	-
Pilosocereus pachycladus	Suculento	X	X
Portulaca sp.	Herbáceo	X	-
Solanum sp.	Lenhoso	X	-
Tacinga inamom-ena	Suculento	X	X
sp5	Herbáceo	X	-
sp7	Lenhoso	-	X
sp10	Lenhoso	-	X
sp12	Herbáceo	X	

Composição do banco de sementes	Sob copa	Fora da copa
Euphorbiaceae 1	-	X
Mimosaceae 1	-	X
Syagrus coronata	-	X
Morfo 1	-	X
Morfo 2	-	X
Morfo 3	-	X
Morfo 4	-	X
Morfo 5	-	X
Morfo 6	-	X
Morfo 7	-	-
Morfo 8	-	X
Morfo 9	-	-
Morfo 10	-	-

TABELA 1. Composição de espécies da vegetação e do banco de sementes sob e fora da área da copa de *S. coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

Em relação à abundância, observei 464 indivíduos, 319 herbáceos, 138 lenhoso e sete suculentos. A abundância diferiu entre os habitats ($t = 3.01$; $gl = 38$; $p < 0,01$), onde sob e fora da área de copa de *S. coronata* estavam 329 e 135 indivíduos, respectivamente. Dentre os indivíduos em baixo da copa, 239 eram herbáceos, 85 lenhosos e cinco suculentos. Fora da área de copa, 80 eram herbáceos, 53 lenhosos e apenas dois suculentos. A abundância variou de dois a 51 indivíduos sob a área de copa e de um a 16 indivíduos fora da área da copa. (Fig. 2).

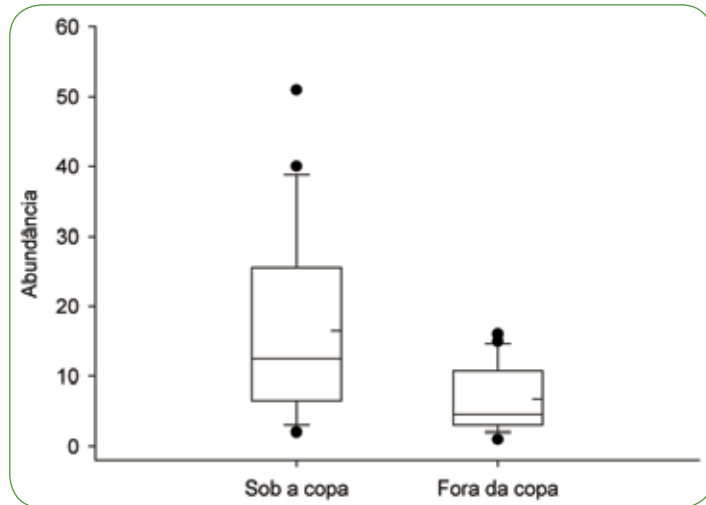


FIGURA 2. Abundância de indivíduos vegetais estabelecidos sob e fora da área da copa de *Syagrus coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DO BANCO DE SEMENTES Para a riqueza do banco de sementes, além de *S. coronata*, registrei mais 12 morfoespécies, sendo apenas duas identificadas ao nível de família. Sem considerar sementes de *S. coronata*, sob a área da copa encontrei oito morfoespécies, enquanto que 11 morfoespécies ocorreram fora da área da copa. Destas últimas, quatro foram exclusivas de fora da área da copa, enquanto que apenas uma morfoespécie foi encontrada exclusivamente sob a copa de *S. coronata*. A riqueza de morfoespécies variou de um a três espécies fora da copa e de um a seis sob a copa de *S. coronata*. Apesar disso, a riqueza de espécies não apresentou diferenças significativas sob e fora da área da copa ($t = 1.67$; $gl = 38$; $p < 0,10$; Fig. 3).

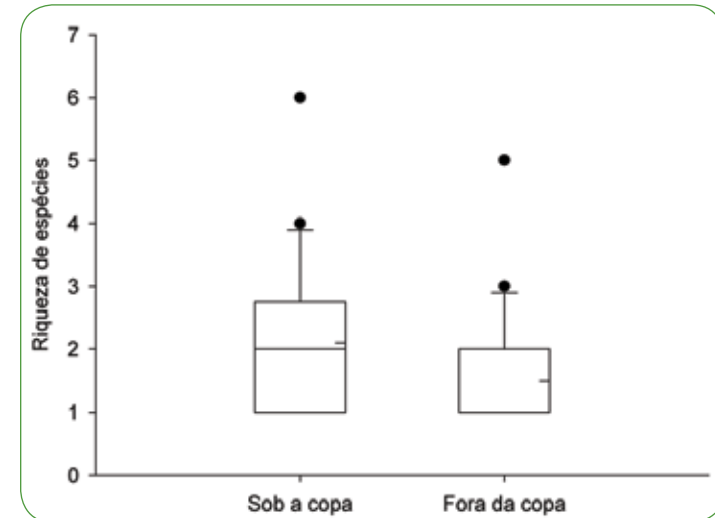


FIGURA 3. Riqueza de espécies do banco do solo sob e fora da área da copa de *Syagrus coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

A abundância de sementes do banco no solo com a retirada de sementes de *S. coronata* foi de apenas 74 sementes, das quais 47 estavam sob a área da copa e 27 fora da área da copa de *S. coronata*. A abundância variou de zero a seis sementes fora da área da copa e de zero a 26 sementes sob a copa. Área sob e fora da copa se apresentaram diferentes ($U = 79,5$; $gl = 40$; $p < 0,01$; Fig. 4) quanto à abundância de sementes.

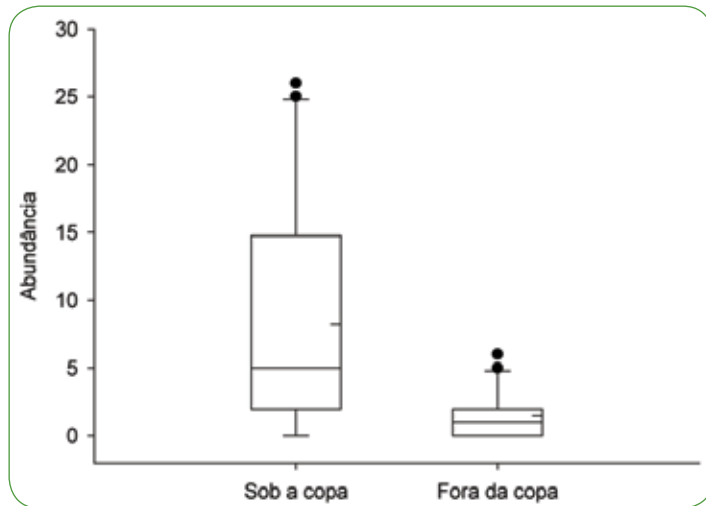


FIGURA 4. Abundância de sementes do banco do solo sob e fora da área da copa de *Syagrus coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

SIMILARIDADE DA COMPOSIÇÃO E PROXIMIDADE ENTRE INDIVÍDUOS DE *S. coronata* A ordenação NMDS para a composição de espécies da vegetação foi fortemente influenciada por uma amostra representada apenas pela ocorrência de uma espécie no raio sob a copa (Fig. 5). Com a presença desta amostra, os valores de ANOSIM mostraram diferenças na similaridade sob e fora da área da copa de *S. coronata* ($R = 0,066$; $p < 0,02$), com a formação de dois grupos distintos de composição de espécies. Esta tendência persistiu, mesmo quando retirei a amostra, de forma que o NMDS evidenciou uma influência da área da copa na composição de espécies da vegetação, ordenada pelo segundo eixo e com stress de 0.19. Este fato também foi confirmado pelos valores de ANOSIM ($R = 0,072$; $p < 0,03$; Fig. 6).

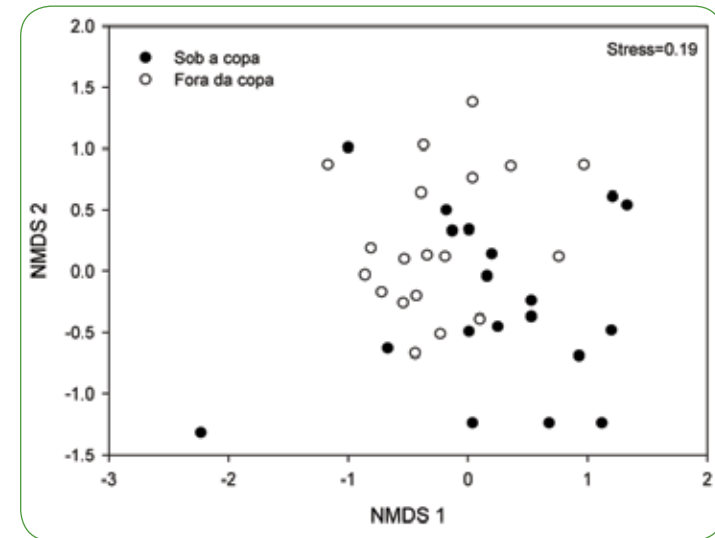


FIGURA 5. Dimensões 1 e 2 resultantes da ordenação NMDS da composição de espécies da vegetação sob e fora da área da copa de *Syagrus coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

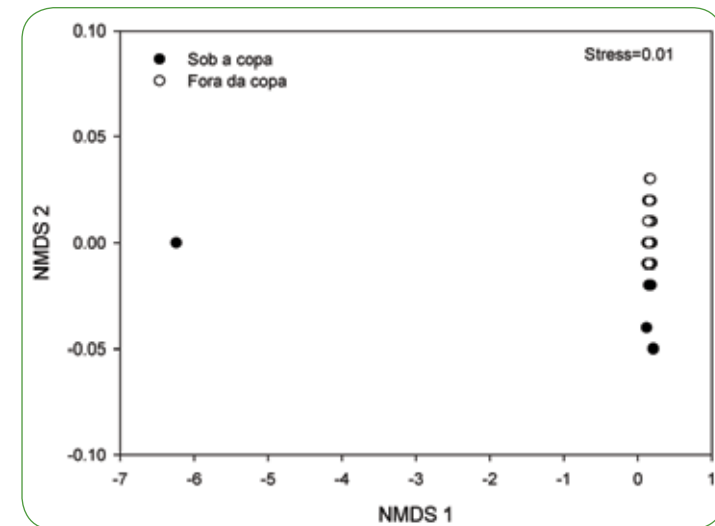


FIGURA 6. Dimensões 1 e 2 resultantes da ordenação NMDS (com a retirada de indivíduos representados por uma ocorrência) da composição de espécies da vegetação sob e fora da área da copa de *Syagrus coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

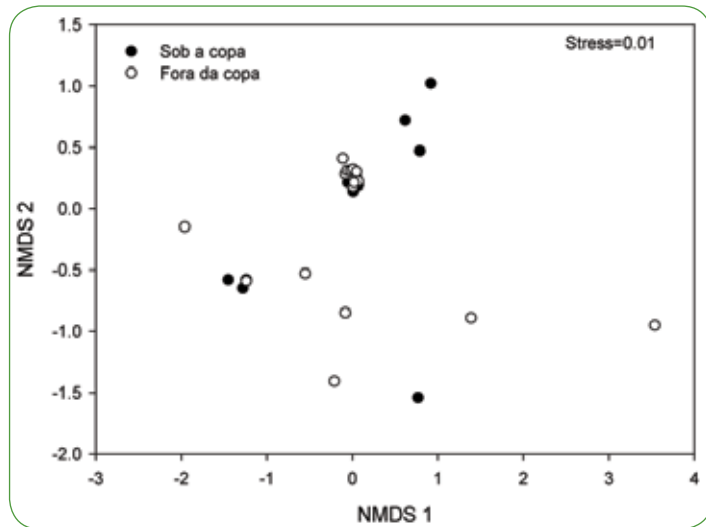


FIGURA 7. Dimensões 1 e 2 resultantes da ordenação NMDS da composição de espécies do banco de sementes do solo sob e fora da área da copa de *Syagrus coronata* em área de caatinga substituída por pasto no Sítio Serra Branca, Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

DISCUSSÃO

Este estudo mostra que a presença de indivíduos de *S. coronata* em meio ao pasto aberto, promove aumento no estabelecimento de espécies e indivíduos ao seu redor, o que indica um efeito positivo para a recolonização do pasto por outras espécies vegetais. Tal comportamento foi igualmente registrado em outros estudos (Guevara et al. 1986; Harvey & Haber 1999; Holl 2002; Guevara et al. 2004; Duarte et al. 2006) que apresentam maior riqueza e abundância de espécies da vegetação sob árvores isoladas na paisagem. A presença de vegetação estabelecida próxima a árvores isoladas tem sido interpretada como resultado de processos de facilitação exercidos pelas espécies nucleadoras ou focais (Scarno 2002; Zanini et al. 2006), tais como, a melhoria das condições microambientais para a germinação e estabelecimento (Ganade & Brown 2002; Zanini & Ganade 2005) e a melhora nutricional do solo (Vieira et al. 1994). Apesar de haver maior riqueza e abundância

sob a copa de *S. coronata*, estas foram cerca de 3,8 e 1,8 vezes, respectivamente, menores que as encontradas por Guevara et al. (2004) em floresta tropical úmida no México. Além disso, estes mesmos autores registraram 87% de indivíduos com hábito lenhosos. Estas diferenças podem ser atribuídas à menor produtividade de ambientes semiáridos em comparação às florestas tropicais úmidas, que, por consequência, teriam menor riqueza de espécies e abundância (Murphy & Lugo 1986). Como também, a proporção de espécies lenhosas dispersas por animais é bem maior em ambientes úmidos (Howe & Smallwood 1982).

O banco de sementes do solo não acompanhou a tendência encontrada para a vegetação quanto à riqueza de espécies. Porém, quanto à abundância de sementes, esta se apresentou da mesma forma que a vegetação estabelecida, com maior número de sementes sob a copa de *S. coronata*. Esta tendência pode ser devido a três razões. Primeira, animais frugívoros podem não utilizar a área de pasto pelo risco de serem predados (Holl 1998; Galindo-González et al. 2000) ou por terem uma disponibilidade de recursos em outras áreas próximas. Segunda, a chegada de diásporos ou sementes via animais, pode estar comprometida em função da ausência de animais frugívoros na área. Terceira, entre as espécies da vegetação já estabelecida sob a copa, somente as espécies herbáceas que possuem ciclo de vida mais rápido estariam produzindo sementes para incrementar a riqueza do banco do solo, pois espécies lenhosas necessitariam de um tempo maior para produzirem sementes (Howe & Smallwood 1982). Assim, a maior abundância de sementes sob a copa seria resultado das estratégias adotadas pelas espécies herbáceas em produzir alto número de sementes pequenas para colonizarem rapidamente o ambiente (Fenner & Thompson 2005).

A similaridade da composição de espécies reforça as evidências de processos facilitadores por parte de *S. coronata*, que apresentou composição de espécies sob a copa dos seus indivíduos similar, o que indica maior probabilidade de encontros interespecíficos, como sugerido por Hulbert (1971) para as espécies com características facilitadoras. Por outro lado, a composição do banco do solo, que não apresentou similaridade entre os indivíduos de *S. coronata*,

também reforça a hipótese que a chegada de sementes não se dá via atração das plantas de *S. coronata*, podendo ser pelo vento ou por dispersão secundária (Howe & Smalwood 1982). Porém, a falta de evidências sobre as síndromes de dispersão das morfoespécies do banco, não permite maiores discussões de como ocorre à chegada de diásporos mediada por seus vetores.

A composição de espécies entre indivíduos mais próximos não se apresentou similar, o que indica que indivíduos mais próximos não compartilham da mesma composição de espécies. Isto pode sugerir a ideia de ausência de animais frugívoros na área, ou que a visita destes não necessariamente se dá entre plantas mais próximas. Pois seria esperado que em área de pasto, por ser aberta, os frugívoros poderiam adotar estratégias de forrageamento ótimo e escolher as plantas mais próximas entre si, pois estas poderiam proporcionar um menor tempo de exposição e risco de predação ao voarem em pastos abertos (Cardoso da Silva et al. 1996; Galindo-González et al. 2000). No entanto, outros atributos que não foram contemplados no desenho deste estudo, podem exercer influência na escolha de locais de visita dos frugívoros, tais como a oferta de recurso, altura dos indivíduos ou a área da copa da planta.

Conclui que *S. coronata* favorece a colonização de espécies vegetais na área de pasto e que o principal responsável por esta colonização é o processo de facilitação. O banco do solo no pasto reflete a produção de sementes das espécies estabelecidas próximas a *S. coronata*. A composição de espécies sob os indivíduos de *S. coronata* é similar e que a proximidade entre os mesmos não mantém relação com a composição. Uma vez retirados os impactos na área, a presença de indivíduos de *S. coronata* pode favorecer a regeneração local, bem como com a adição de medidas restauradoras para acelerar este processo de regeneração.

AGRADECIMENTOS

Aos organizadores do V Curso de Ecologia de Campo da Caatinga - ECCaatinga, ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco - PPGBV, ao Centro

de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas - CRAD, à Universidade do Vale do São Francisco - UNIVASF e ao Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste – CEPAN. Em especial a Erivânia V. R. Ferreira e José A. Siqueira Filho, pelas identificações das espécies estudadas, e aos monitores Edgar A. E. S. Silva, José D. R. Neto e Fernanda M. P. de Oliveira pelas discussões sobre as análises estatísticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, K.V.S.A., Rodal, M.J.N., Lucena, M.F.A. & Gomes, A.P.S. 2004. Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco - Brasil. *Hoehnea* 31: 275–281.
- Cardoso da Silva, J. M., Uhl, C. & Murray, G. 1996. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. *Conservation Biology* 10: 491–503
- Castelletti C.H.M., Santos A.M.M., Tabarelli, M. & Silva. J. M. C. 2003. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. p 719-734. In I. R. Leal, M. Tabarelli, e J. M. C. Silva, editores. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Ed. Universitária da UFPE, Recife.
- Cavieres, L.A., Badano, E.I., Sierra-Almeida, A., Gómez-González, S. & Molina-Montenegro, M. 2006. Positive interactions between alpine plant species and the nurse cushion plant *Laretia acaulis* do not increase with elevation in the Andes of central Chile. *New Phytologist* 169: 59–69.
- Crepaldi, I.C., Muradian, L.B. de A., Rios, M.D.G., Camargo Pentead, M.V.C & Salatino, A. 2001. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). *Revista Brasileira de Botânica* 24 (2): 155-159.
- Duarte, L.S., Santos, M.M.G., Hartz, S.M. & Pillar, V.P.

2006. Role of nurse plants on Araucaria forest expansion over grassland in south Brazil. *Austral Ecology*, Australia, 31, 520-528.
- Fenner, M. & Thompson, K. 2005. *The ecology of seeds*. Cambridge university press. Cambridge university press, Cambridge, UK.
- Galindo-González, J. Guevara, S & Sosa, V.J. 2000. Bat-and bird-generated seed rains at isolate tree in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14: 1693-1703.
- Ganade, G. & Brown, V.K. 2002. Succession in old pastures of central Amazonia: role of soil fertility and plant litter. *Ecology* 83: 743–754.
- Guevara, S., Purata, S.E. & Maarel, E.V. 1986. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. *Vegetatio* 66:77-84.
- Guevara, S., Laborde, J. & Sánchez Rios, G. 2004. Rain forest regeneration beneath the canopy of fig trees isolated in pastures of Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica* 36: 99-108.
- Harvey, C.A. & Haber, W.A.. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems* 44:37–68.
- Herrera J.M., & Garcia D. 2009. The role of remnant trees in seed dispersal through the matrix: Being alone is not always so sad. *Biological Conservation* 142:149-158
- Holl, K. D. 1998. Do bird perching structures elevate seed rain and seedling establishment in abandoned tropical pasture? *Restoration Ecology* 6:253–261.
- Holl, K.D. 2002. Effect of shrubs on tree seedling establishment in an abandoned tropical pasture. *Journal of Ecology* 90: 179-187.
- Howe, H. F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.
- Hulbert, S. 1971. The nonconcept of species diversity: a critic and alternative parameters. *Ecology* 52(4): 577-586.
- Joly, A. B. 1985. *Botânica: Introdução à taxonomia vegetal*. 7 ed. São Paulo: Nacional, p.705-706.
- Lorenzi, H. 1992. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Editora Platarum, Nova Odessa, São Paulo, p.287.
- Meiado, M.V. 2008. A planta facilitadora *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Leguminosae) e sua relação com a comunidade de plantas em ambiente semi-árido no Nordeste do Brasil, 85. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- Murphy, P.G. & Lugo, A.E. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17: 67-88.
- Pereira, M.I., Andrade, L. A., Sampaio, E. V. S. B. & Barbosa, M. R. V.2003. Use-history Effects on Structure and Flora of Caatinga. *Biotropica* 35(2):154–165.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58 (3): 517-526.
- Scarano, F.R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany* 90: 517-524.
- Simpson R.L., Leck M.A. & Parker V.T. 1989. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: Leck M.A., Parker V.T, Simpson R.L. (Ed). *Ecology of soil seed banks*. London: Academic Press, p. 3-8.
- Statsoft, Inc. 2004. *Statistica: data analysis software system, version 7*.
- Vieira, I.C.G., Uhl, C. & Nepstad, D. 1994. The role of the shrub *Cordia multispicata* Cham. as a 'succession facilitator' in an abandoned pasture, Paragominas,

- Amazonia. *Vegetatio* 115: 91 –99.
- Wiens, J. A. 1992. Ecological flows across landscape boundaries: a conceptual overview. p 218-235 in Hansen, A. J. & di Castri, F. eds. *Landscape boundaries: consequences for biotic diversity and ecological flows*. Springer-Verlag, Berlin.
- Yarranton, G.A. & Morrison, R.G. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology* 62(2): 417-428.
- Zanini, L. & Ganade, G. 2005. Restoration of Araucaria forest: the role of perches, pioneer vegetation, and soil fertility. *Restoration Ecology* 13: 507 –514.
- Zanini, L., Ganade, G & Hübel, I. 2006. Facilitation and competition influence succession in a subtropical old field. *Plant Ecology* 185: 179 - 190.

34

BANCO DE SEMENTES
EM TERRENOS PLANOS
E EM DECLIVES
EM UMA ÁREA DE
CAATINGA

BANCO DE SEMENTES EM TERRENOS PLANOS E EM DECLIVES EM UMA ÁREA DE CAATINGA

Jéssica Luiza Souza e Silva

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Foi verificada a influência negativa da declividade do terreno no banco de sementes, tendo como previsão a maior riqueza e abundância de morfotipos de sementes em terreno plano. Foram selecionadas 20 parcelas, sendo 10 em terreno plano e 10 em terreno em declive, cada uma com área de 40 cm x 40 cm (1600 cm²), a partir das quais o solo superficial e toda a serrapilheira foram coletados. As sementes foram morfotipadas e contadas. Um total de 460 sementes de 39 morfotipos foi encontrado, sendo 245 sementes de 23 morfotipos do terreno plano e 215 de 16 morfotipos do terreno em declive. As sementes de terreno plano apresentaram tamanho médio de 45,90 mm² e as de terreno em declive, 31,39 mm². A riqueza de morfotipos foi maior em terreno plano, enquanto a abundância foi semelhante entre os dois tipos de terrenos. A composição de espécies baseada na abundância não diferiu entre ambas as condições topográficas. Com isso, o banco de sementes em terreno em declive pode sofrer redução da riqueza, através da baixa capacidade de estabelecimento das sementes, e afetar a regeneração natural dessas áreas.

PALAVRAS-CHAVE

regeneração natural, sementes, solo

Fatores edáficos, como composição granulométrica e química (salinidade e pH) do solo, disponibilidade de água e luz, juntamente com as características climáticas estão relacionados diretamente na estruturação das comunidades vegetais (Rodrigues et al. 1989; Oliveira-Filho et al. 1994a; Carvalho et al. 2005; Camargos et al. 2008). A distribuição e abundância de espécies vegetais podem ser alteradas com as variações ambientais, onde nichos diferentes podem influenciar a manutenção e diversidade de espécies, como encontrado no Cerrado (Silva & Guilherme 2011). Esses fatores, por sua vez, são considerados fatores limitantes na Caatinga (Andrade-Lima 1981; Gariglio et al. 2010).

O banco de sementes é um fator que determina a estrutura da vegetação (Figliolia et al. 2004), sendo bastante importante na regeneração natural das comunidades vegetais, através do estabelecimento de sementes, recrutamento de plântulas e manutenção da biodiversidade (Thompson & Grime 1979; Garwood 1989; Baider et al. 1999; Rodrigues & Gandolfi 2001; Tres et al. 2007). O banco de sementes é representado por todas as sementes viáveis no solo, da superfície (serrapilheira) até a profundidade em uma determinada área (Kageyama & Viana 1991; Roberts 1981), sendo composto por sementes autóctones, da própria região, ou alóctones, de local diferente (Baider et al. 1999). As sementes alóctones são resultados da chuva de sementes e do processo de dispersão, contribuem para a riqueza de espécies e conseqüentemente, o aumento da diversidade (Grombone-Guaratini et al. 2002).

O banco de sementes pode ser fortemente influenciado pela topografia do solo, incluindo o escoamento de água e a erosão (Berkamps 1998; Braida & Cassol 1999; Cabellero et al. 2003), logo que, pequenas variações topográficas são capazes de proporcionar diferentes microhabitats, permitindo assim a coexistência de um maior número de espécies (Oliveira-Filho et al. 1994b). Silva et al. (2010) verificaram que o banco de sementes teve a maior densidade em área de platô (considerada área alta e plana), que em área de encosta, ou seja, área mais íngreme.

Com isso, este estudo teve como objetivo investigar como a condição topográfica (terreno plano e em declive) atua no banco de sementes. Foi testada a hipótese de que o banco de sementes

é influenciado negativamente pela declividade do terreno, sendo previsto que terreno plano apresentasse maior riqueza e abundância de espécies que os terrenos em declive, e a similaridade na composição do banco entre os dois fosse baixa.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau (8°32' a 8°35'S e 37°14' a 37°15'02W), localizado entre os municípios pernambucanos de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim, a 285 km do litoral (Bezerra et al. 2009). O Parque está inserido no domínio de Caatinga, região com vegetação diversificada por conta das variações geomorfológicas, climáticas e topográficas (Andrade-Lima 1891). O clima é quente e seco, BS'hW (Köppen 1948; Peel et al. 2007). A temperatura média anual é 23°C e a precipitação varia entre 300 e 500 mm anuais (Rodal et al. 1998).

DESENHO AMOSTRAL Foram implementadas 20 parcelas em duas condições topográficas diferentes, sendo 10 em terreno plano e 10 em terreno em declive (igual ou menor que 45°). Cada parcela apresentava uma área de 40 cm x 40 cm (1600 cm²), a partir da qual toda a serrapilheira foi coletada e o solo raspado até uma profundidade de, aproximadamente, 5 cm. Após o solo ser peneirado, as sementes foram separadas morfológicamente e contabilizadas. Foi calculado o tamanho médio das sementes em ambos tipos de terreno. A coleta das sementes do banco foi realizada na estação seca (abril).

ANÁLISE DE DADOS Primeiramente, os dados de

riqueza e abundância foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk's. Para comparar a riqueza entre os dois tratamentos foi utilizado o teste t com auxílio do software Statistica 8.0. Análise similar foi realizada com a abundância entre os dois tratamentos (StatSoft Inc 2004). Os gráficos foram feitos com auxílio do programa Sigmaplot (Systat Software Inc. 2007). Foi realizada uma análise de similaridade que leva em consideração a abundância: Bray Curtis (ANOSIM). Para isso utilizou-se a composição de morfotipos do banco de sementes de terreno plano e em declive, com posterior análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) (Clarke & Warwick 2001).

RESULTADOS

No total, foram quantificadas 460 sementes e 29 morfotipos no banco. O terreno plano apresentou 24 morfotipos de sementes e 245 indivíduos, já o terreno em declive, 15 morfotipos e 215 indivíduos. Ambos tipos de solo compartilharam 10 morfotipos e 14 morfotipos de sementes foram exclusivas de terreno plano e 5, de terreno em declive. A riqueza de espécies foi significativamente maior no terreno plano que no terreno em declive ($t=2,02$; $gl=9$; $p=0,03$) (Fig. 1), enquanto a abundância não teve significância estatística ($t=0,38$; $gl=9$; $p=0,35$) (Fig. 2).

Os terrenos planos apresentaram sementes com tamanho médio de $45,90 \text{ mm}^2$, já as de terreno em declive, $31,39 \text{ mm}^2$. As sementes dos bancos de terreno plano e em declive não diferiram quanto à composição de morfotipos baseada na abundância ($r^2=-0,069$; $p=0,86$; Fig. 3).

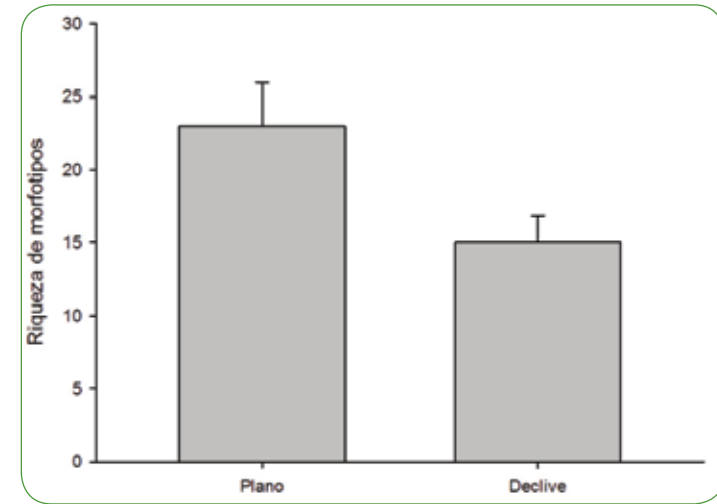


FIGURA 1. Riqueza de morfotipos de sementes em bancos de terreno plano e em declive, no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE

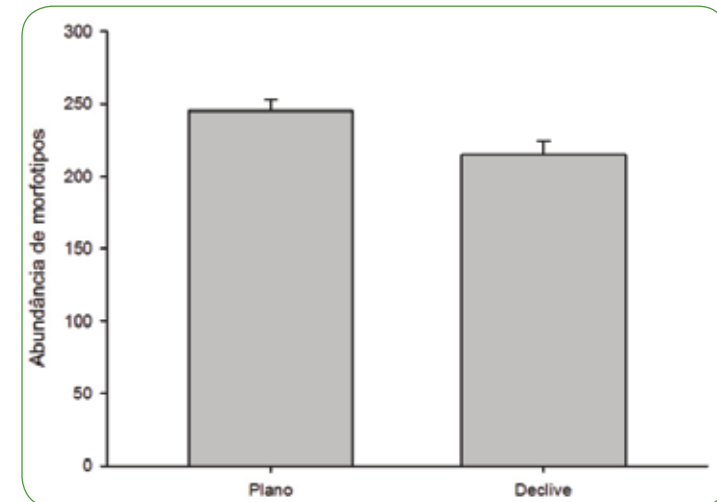


FIGURA 2. Abundância de morfotipos de sementes em bancos de terreno plano e em declive, no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE.

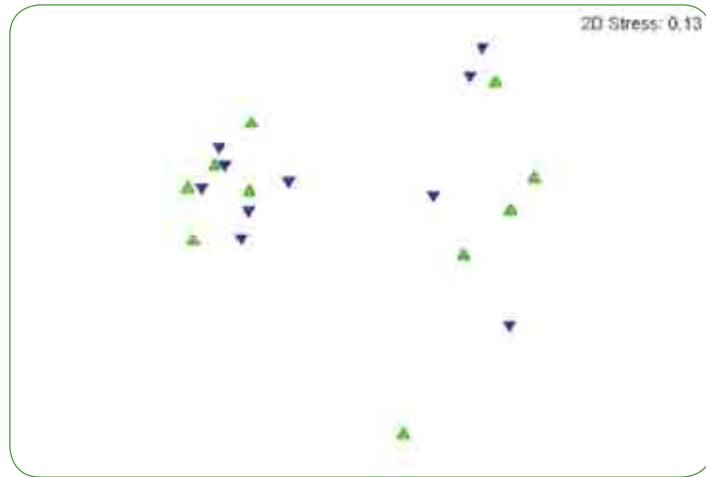


FIGURA 3. Similaridade da composição de morfotipos de sementes em bancos de terreno plano (verde) e em declive (azul) no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE.

DISCUSSÃO

A menor riqueza de espécies em bancos encontrada em terreno em declive pode ser decorrente da baixa capacidade de estabelecimento das sementes, uma vez que essa condição topográfica facilita o carregamento das sementes para a base da encosta através das chuvas. A lixiviação favorece também o carregamento das sementes pequenas (Cerdà & García-Fayos 2002) localizadas nos estratos superiores (Braidá & Cassol 1999; Caballero et al. 2006), como as encontradas no banco do terreno em declive, diminuindo a reserva do potencial genético acumulado no solo do terreno plano (Grombone-Guaratini et al. 2002). Além disso, esse carregamento também pode agir de forma seletiva nas sementes que não apresentam adaptações, como por exemplo, ganchos e espinhos, que favoreçam a permanência no banco do solo.

A abundância similar e a similaridade taxonômica de sementes nos bancos em terreno plano e em declive podem indicar que a topografia do terreno é um fator pouco estruturador dessa comunidade

vegetal. Outros fatores podem estar atuando como filtro ecológico, como, por exemplo, o tipo de solo e a disponibilidade hídrica, principalmente para a Caatinga (Andrade-Lima 1981; Lieberman 1982; Gariglio et al. 2010). O número de sementes nos bancos de florestas secas pode variar de acordo com a sazonalidade (Thompson & Grime 1979; Kemp 1989). A distribuição irregular das chuvas influencia as respostas fisiológicas das plantas, como a o período e intensidade de floração e frutificação, dispersão de sementes (Barbosa et al. 2003; Lima 2010; Silva et al. 2010), refletindo de forma indireta no banco de sementes do solo. Além disso, a redução do número de sementes no período seco deve-se a baixa capacidade das sementes de algumas espécies de persistir no solo em condições ambientais desfavoráveis (Facelli et al. 2005).

A capacidade de estabelecimento das sementes do banco no solo contribui para o recrutamento de novos indivíduos, o que é fundamental para a regeneração natural das comunidades vegetais (Araújo et al. 2004), mantendo assim a diversidade de espécies, além do poder de recuperação de áreas degradadas (Rodrigues & Gandolfi 2001; Vieira 2004). Uma alternativa é o manejo do solo, das sementes e plântulas de florestas seca, tais como o plantio de mudas de espécies nativa a fim de obter sucesso na manutenção e/ou recuperação dessas comunidades (Secretaria do Meio Ambiente 2011).

AGRADECIMENTOS

À André Lucas, Inara Leal e Renato Portela pelo auxílio nas análises estatísticas. À Coordenação do Curso de Campo Ecologia e Conservação da Caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade-Lima, D. 1981. The caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, 4: 149-153.
- Araújo, M.M., Longhi, S.J., Barros, P.L.C. & Brena, D.A. 2004. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em floresta estacional decidual ripária em Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia Florestalis* 66: 128-141.
- Baider, C., Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 59: 319-328.
- Barbosa, D.C.A.; Barbosa, M.C.A. & Lima, L.C.M. 2003. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Leal, I.R.; Tabrelli, M.; Silva, J.M.C. (editores), p. 657-693.
- Berkamp G.A. 1998. Hierarchical view of the interactions of runoff and infiltration with vegetation and microtopography in semiarid shrublands. *Catena*, 33: 201–220.
- Bezerra, E.S., Lopes, A.V. & Machado, I.C. 2009. Biologia reprodutiva de *Byrsonima gardnerana* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas *Centris* (Centridini) no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 95-108.
- Braida, J.A. & Cassol, E.A. 1999. Relações de erosão em entressulcos com o tipo e a quantidade de resíduo vegetal na superfície do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23: 711-721.
- Caballero, I.; Olano, J.M., Loidi, J. & Escudero, A. 2003. Seed bank structure along a semi-arid gypsum gradient in central Spain. *Journal of Environments* 55: 287-299.
- Camargos, V. L.; Silva, A. F.; Neto, J. A. A. M.; Martins, S. V. 2008. Influência de fatores edáficos sobre variações florísticas na Floresta Estacional Semidecidual no entorno da Lagoa Carioca, Parque Estadual do rio Doce, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 22, n. 1, p. 75-84.
- Carvalho, D. A. C.; Oliveira Filho, A. T.; Van den Berg, E.; Fontes, M. A. L.; Vilela, E. A.; Marques, J. J. G. S. M.; Carvalho, W. A. C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, n. 19; p. 91-109.
- Cerdà, A. & García-Fayos, P. 2002. The influence of seed size and shape on their renewal by water erosion. *Catena*, 48: 293-301.
- Clarke, K.R., Warwick, R.M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 2nd edition, PRIMER-E.
- Facelli, J.M., Chesson, P. & Barnes, N. 2005. Differences in seed biology of annual plants in arid lands: a key ingredient of the storage effect. *Ecology* 86: 2998-3006.
- Figliolia, M.B., Franco, G.A.D.C. & Birvel, R.P. 2004. Banco de sementes do solo e potencial de regeneração de área ripária alterada em Paraguaçu Paulista, SP. In: *Pesquisas em Conservação e Recuperação (Ambiental no Oeste Paulista* (eds. O. Villas Boas & G. Durigan), p. 181-198. JICA/IF/SMA, São Paulo, SP, Brasil.
- Gariglio, M.A., Sampaio, E.V.S.B.; Cestaro, L.A. & Kageyama, P.Y. 2010. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. *Serviço Florestal Brasileiro*, 368 p.
- Garwood, N.C. 1989. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: Leck, M.A.; Parker, T.V.; Simpson, R.L. (editors) *Ecology of soil seed banks*. New York, Academic Press, p. 49-210.
- Grombone-Guaratini, M.T. & Rodrigues, R.R. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous

- in Southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18: 759-774.
- Kageyama, P.Y. & Viana, V.M. 1991. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: *Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais*, pp. 197-215 IF, São Paulo.
- Kemp, P.R. 1989. Seed bank and vegetation processes in deserts. In: M.A. Leck; V.T. Parker & R.L. Simpson. (editores.). *Ecology of soil seed bank*. London: Academic Press, p. 257-280.
- Köppen, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Econômica. México, 479p.
- Lieberman, D. 1982. Seasonality and phenology in a dry tropical forest in Ghana. *Journal of Ecology* 70: 791-806.
- Lima, E.N.; Silva, K.A.; Santos, J.M.F.F.; Andrade, J.R.; Santos, D.M.; Sampaio, E.V.S.B.; Araújo, E.L. 2010. Influência da sazonalidade na fenologia e na dinâmica populacional da *Euphorbia insulana* Vell. (Euphorbiaceae) em uma área de caatinga, Pernambuco. In: Albuquerque, U.P.; Moura, A.N.; Araújo, E.L. (Orgs.). *Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos*. Bauru, p.365-384.
- Peel, M.C.; Finlayson, B.L. & McMahon, T. A. 2007. Update world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11: 1633-1644.
- Oliveira Filho, A.T.; Almeida, R. J.; Mello, J. M.; Gavilanes, M. L. 1994a. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, v.17, n.1, p.67-85.
- Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A.; Carvalho, D. A & Gavilanes, M. 1994b. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. *Journal of Ecology*, 10: 483-508.
- Roberts, H.A. 1981. Seed banks in soils. *Advances in Applied Biology* 6: 1-45.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buique, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia*, 58: 517-526.
- Rodrigues, R.R & Gandolfi, S. 2001. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R & Leitão-Filho, H.F. (orgs). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP, p. 235-247.
- Rodrigues, R.R., Morellato, L.P.C., Joly, C.A. & Leitão Filho, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, 12: 71-84.
- Secretaria do Meio Ambiente. 2011. *Restauração Ecológica: Sistemas de nucleação*. 1ª Ed, 63 p.
- Silva, A.R., Nascimento, H.E.M. & Bentos, T.V. 2010. Análise do banco de sementes ao longo de um gradiente topográfico dentro de uma área de floresta secundária na Amazônia Central. XIX Jornada de Iniciação Científica PIBIC INPA, Manaus.
- Silva, G.S. & Guilherme, F.A.G. 2011. Fatores edáficos e a distribuição de espécies arbóreas em floresta ciliar no sudoeste goiano. 63ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência-XIX Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal de Goiânia. Goiânia.
- StatSoft, Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com
- Systat Software, Inc. 2007. Sigmaplot (data analysis and

- graphical software for windows) v. 11.0.
- Thompson, K. & Grime, J. P. 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology*, 67: 893–921.
- Tres, D.R., Sant'Anna, C.S.; Basso, S., Langa, R.; Júnior, U.R. & Reis, A. 2007. Banco e chuva de sementes como indicadores para a restauração ecológica de matas ciliares. *Revista Brasileira de Biociências*, 5: 309-311.
- Vieira, D.C.M. 2004. Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área recuperada em Iracemápolis. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Brasil, 87p

35

A UTILIZAÇÃO DOS
FRUTOS DE *Syagrus
coronata* (Mart.)
Becc. (Arecaceae)
POR CAPRINOS
REDUZ A PREDACÃO
DE SEMENTES
POR PEQUENOS
MAMÍFEROS E INSETOS

A UTILIZAÇÃO DOS FRUTOS DE *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae) POR CAPRINOS REDUZ A PREDUÇÃO DE SEMENTES POR PEQUENOS MAMÍFEROS E INSETOS

Jônnata Fernandes de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

RESUMO

Na Caatinga, os frutos de *Syagrus coronata* (Arecaceae) são alimentos utilizados pelos caprinos. No entanto, este também é um recurso alimentar dos punarés e insetos, que se alimentam da amêndoa presente na semente. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi verificar se os caprinos, ao se alimentarem desses frutos, reduzem a predação de sementes por punarés e coleópteros. Para isto, foram amostradas sementes sob a copa de *S. coronata*, distante 10 metros das plantas parentais e nos chiqueiros de bode. Em seguida, foram verificadas a predação, onde as pequenas incisões nas sementes foram classificadas como predação por coleópteros e as marcas de dentes foram classificadas como predação por punarés. No total foram coletadas 900 sementes. Dentre estas, foi observada uma maior predação por coleópteros sob a copa das plantas, uma predação intermediária nas sementes distante 10 metros da planta e a menor predação ocorreu nos chiqueiros. A predação de sementes por pequenos mamíferos foi maior na distância de 10 metros, enquanto que entre os outros locais, não houve uma diferença no número de sementes predadas, mas observando-se uma menor predação nestes locais. Assim, considerando a proporção de predação, ao levar as sementes para os chiqueiros, os caprinos impossibilitam que outros animais utilizem as sementes.

PALAVRAS-CHAVE

Nordeste, Caprinos, Predação.

No Brasil, a população caprina é de 11,7 milhões de indivíduos, sendo que 90% encontram-se nos estados do Nordeste (Medeiros et. al 2000), especialmente na região semi-árida da Caatinga (Leal et. al 2003). A caprinocultura é uma das principais atividades econômicas dessa região, na qual a carne e o leite é a principal fonte de proteína animal para a população pobre e a venda de animais vivos e/ou pele é uma fonte de renda adicional para essa população de baixa renda (Medeiros et. al 2000).

A criação de caprinos no Nordeste é desenvolvida, geralmente, em um sistema extensivo, na qual os animais são soltos, sem divisões demarcatórias de pastos, permitindo que vários rebanhos pastem em conjunto (Leal et. al 2003). Esses animais se alimentam dos estratos herbáceos e arbustivo-arbóreo. Durante a estação chuvosa preferem alimentar-se do estrato herbáceo e na estação seca, quando o estrato herbáceo não está mais presente, os animais se alimentam de folhas, frutos, sementes, casca de árvores e arbustos, obtidos no chão ou até dois metros de altura (Leal et. al 2003; Medeiros et. al 2000).

Na Caatinga, dentre os alimentos preferidos pelos caprinos estão os frutos de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae), palmeira conhecida popularmente como ouricuri ou licuri (Drumont 2007). Os caprinos ingerem os frutos do licuri, consomem o mesocarpo e regurgitam a semente (Rufino et. al 2008), principalmente quando estão descansando nos chiqueiros de bode. É importante salientar que as sementes deste fruto são utilizadas por pequenos mamíferos, por exemplo, pelos punarés, *Thrichomys* sp. que se alimentam da amêndoa (Andreazzi et. al 2009) e por insetos coleópteros (e. g. Zidko 2002).

Considerando a altas populações de caprinos na Caatinga e o consumo dos frutos e sementes de *Syagrus coronata* (Arecaceae), este consumo pode interferir na intensidade de predação por punarés e coleópteros? A hipótese é de que os caprinos ao utilizarem os frutos de *Syagrus coronata* impossibilitam que os punarés e insetos utilizem as sementes. Como consequência, há menor número de sementes predadas por punarés e insetos coleópteros nos chiqueiros de bode.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. O clima da região é semi-árido, apresentando uma temperatura média de 25° C e índice pluviométrico entre 700-1100 mm (ITEP 2006). A vegetação local é heterogênea, com predominância de vegetação típica da Caatinga (Rodal et al. 1998). Dentro do parque foram selecionadas três áreas que possuíam chiqueiros de bode, localizadas próximo ao Sítio Serra Branca (8°54'23"S e 37°24'89"W), na igreja e no chapadão (08°35'496"S e 37°14'888" W).

SISTEMA DE ESTUDO O *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae), espécie de ampla ocorrência em áreas de Caatinga (Siqueira-Filho 2009), mais conhecida como ouricuri ou licuri, pode atingir 10 m de altura. O licuri floresce e frutifica o ano todo (Crepaldi et. al 2001), desta forma, o fruto é uma importante fonte alimentar para animais. Na Caatinga, os frutos são utilizados como alimentos por pequenos mamíferos (punarés, cotias, etc.), coleópteros e caprinos (Rocha 2009).

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS Para verificar as diferentes intensidades de predação por coleópteros, punarés e caprinos em geral, foram amostradas sementes em chiqueiros de bodes, sob a copa da espécie *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. e a 10 metros de distância da planta mãe.

Para escolha dos indivíduos de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. foi primeiro selecionados 10 chiqueiros de bode e escolhidos 30 indivíduos da espécie próximo a estes chiqueiros. Estes 30 indivíduos foram selecionados para coleta sob a copa

e partir destes, foi traçado uma linha de 10 metros para coleta de sementes. Nas três áreas as sementes foram coletadas com o auxílio de uma peneira e as unidades retiradas ao acaso.

Nos chiqueiros foram retiradas 30 unidades ao acaso, totalizando 300 sementes, sob a copa dos licuris 10 sementes, totalizando 300 unidades e 10 sementes em áreas a distando 10 m de cada licuri, totalizando também 300 unidades.

O tipo de predação foi determinado da seguinte forma: pequenas incisões nas sementes (predação por insetos coleópteros) de acordo com Zidko (2002), marcas de dentes, predação por punaré (de acordo com I. R. S. Leal, *comunicação pessoal*) e sem marcas (não predada). Para avaliar se existe diferença na quantidade de semente predada, pelos diferentes tipos de consumidores, em cada local foi utilizada a ANOVA (com baixa taxa de predação foi utilizado o teste do χ^2).

RESULTADOS

Sob a copa dos licuris, 123 sementes apresentavam predação, 117 por coleópteros e 6 por punarés. Em uma distância de 10 metros da planta, 86 sementes estavam predadas, 56 por coleópteros e 30 por punarés. Já nos chiqueiros de bode, ocorreu uma menor predação, onde foram encontradas apenas 10 sementes predadas, 9 por coleópteros e apenas 1 por punaré.

Ao analisar a predação total das sementes, foi observado que ocorreu uma diferença de sementes predadas nos três locais coletas. Foi encontrada uma maior predação total sob a copa dos licuris, uma predação intermediária na distância de 10 metros e uma menor predação de sementes nos chiqueiros de bode (GL 2; $F=386,81$; $p < 0.0001$; Fig. 1).

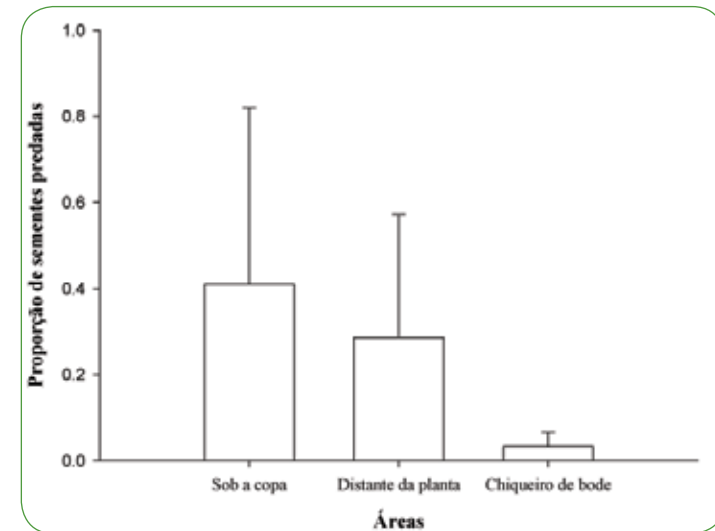


FIGURA 1. Proporção total de sementes predadas de indivíduos de *Syagrus coronata*, sob a copa, distante 10 metros da planta e nos chiqueiros de bode, no Parque Nacional do Vale do Catimbau, em Pernambuco.

Ao verificar a predação apenas por coleópteros nos três locais, também foi observado uma diferença no número de sementes predadas com uma maior predação sob a copa dos licuris, uma predação intermediária na distância de 10 metros e uma menor predação nos chiqueiros de bode (GL 2; $F=441,83$; $p < 0.0001$; Fig. 2).

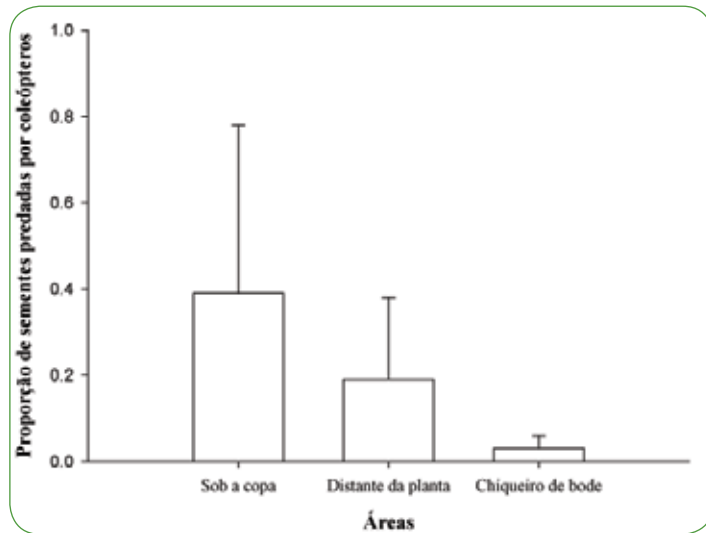


FIGURA 2. Proporção de sementes predadas de indivíduos de *Syagrus coronata* por coleópteros, sob a copa, distante 10 metros da planta e nos chiqueiros de bode, no Parque Nacional do Vale do Catimbau, em Pernambuco.

Na predação por punarés foi observado uma maior predação de sementes na distância de 10 metros do licuri, sem diferença significativa entre as sementes predadas em baixo dos licuris e no chiqueiro de bode, no entanto, observando-se uma menor predação nestes locais. (GL 2; $F= 40,64$; $p < 0.0001$; Fig. 3).

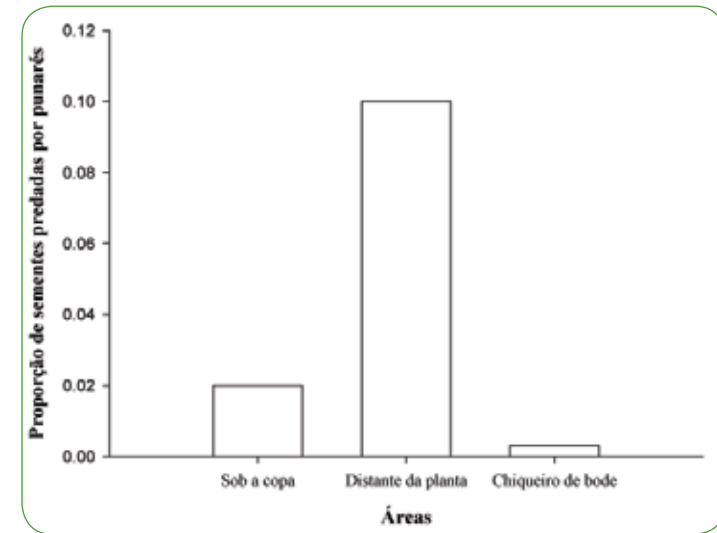


FIGURA 3. Proporção de sementes predadas de indivíduos de *Syagrus coronata* por punarés, sob a copa, distante 10 metros da planta e nos chiqueiros de bode, no Parque Nacional do Vale do Catimbau, em Pernambuco.

DISCUSSÃO

Sob a copa de *Syagrus coronata* foi onde houve uma maior predação de sementes por coleópteros. Isso ocorreu, provavelmente, porque muitos destes insetos são atraídos pelas flores e frutos, onde ovipositam nesta espécie nativa (Zidko 2002). Carla (2009) afirma que os coleópteros perfuram a cobertura dura das sementes e depositam seus ovos, e quando adultos, perfuram a semente e saem, deixando as marca das incisões.

Outro tipo de predação de sementes que ocorre nesta espécie é por pequenos mamíferos (punarés), que foi maior na distância de 10 metros das plantas parentais. O punaré é uma espécie altamente cinegética, isto é, sofre bastante com a pressão de caça (Cruz et. al 2012). Além disso, os locais das coletas não são um ambiente de Caatinga preservada (Cruz et. al 2012). Desta forma, distante da planta parental tem locais que estes mamíferos podem utilizar como abrigo para se alimentar (A. L. O. Moreira, *comunicação pessoal*).

Os caprinos são outros mamíferos que se alimentam dos frutos de *S. coronata*. Segundo alguns caprinocultores, os caprinos ingerem os frutos de licuri, depois de comer o fruto “arrotam” a semente nos chiqueiros de bode. Rufino et. al (2008) corroboraram esta informação ao notar que os caprinos ingerem os frutos, consomem o mesocarpo e regurgitam a semente. Após a retirada dos frutos da planta e/ou sob a copa do licuri, os caprinos levam as sementes para os seus chiqueiros impossibilitando que os coleópteros e os pequenos mamíferos as utilizem.

Portanto, os caprinos interferem na predação de sementes de licuri por coleópteros e pequenos mamíferos. É válido salientar que as sementes que se encontram nos chiqueiros apesar de grande parte não estarem predadas, a denso-dependência e a alta concentração de uréia impossibilitam a germinação.

Diante o que foi visto, um próximo passo para o estudo é verificar se as sementes que são liberadas em outros locais germinam, logo, partindo do pré-suposto que após regurgitar as sementes, elas ficam intactas, os caprinos podem ser um dispersor de sementes de licuri. Uma vez que sementes dispersadas para longe da planta-mãe têm suas chances de sobrevivência aumentadas (Andreazzi et. al 2009).

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro.

À UERN pelo auxílio financeiro. Ao curso de pós-graduação em Ciências Naturais da UERN. Aos organizados e aos monitores do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andreazzi, C.S.; Pires A.S.; Fernandez, F. A.S. 2009. Mamíferos e palmeiras neotropicais: interações em paisagens fragmentadas. Revista Oecologia Brasiliensis. V13, 4: 554-574.

- Carla, C.F. 2009. Plantas comestíveis de centroamérica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 1ª Ed, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Crepaldi, I.C.; Almeida-Muradian, L.B.; Rios, M.D.G.; Pentead, M.V.C.; Salatino, A. 2001. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). Revista Brasileira de Botânica. V24, n2, São Paulo, Brasil.
- Cruz, M.A.O.M. et. al. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/12_Biodiv_12_caps4e5.pdf>. Acesso em: 05 de Set. 2012.
- Drumont, M.A. 2007. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 16 p.
- ITEP. 2006. Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Disponível em: <http://www.itep.br/LAMEPE.asp>, acessado em: 10/03/2007.
- Leal, I.R.; Vicente, A.; Tabarelli M. 2003. Herbivoria por caprinos na Caatinga da região do Xingó: Uma análise preliminar. Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. (Eds.) 2003. Ecologia e Conservação da Caatinga. Ed. Universitária, 3ª Ed. Recife, PE, Brasil.
- Medeiros, L.P.R.N.; Girão, E.S.; Leal, J.A. 2000. Caprinos. Embrapa-CPAMN/PI, Teresina.
- Ministério da educação. 2006. Secretaria de educação profissional e tecnologia. Licuri. Copyright 2006, by ministry of education.
- Rocha, K.M.R. Biologia reprodutiva da palmeira Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Arecaceae) na ecorregião do raso da Catarina, Bahia. Dissertação de mestrado em ciências florestais. 2009. Recife, Pernambuco, Brasil.
- Rodal, M.J.N.; Andrade, K.V.S.A.; Sales, M.F. ; Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. Revista Brasileira de Bio-

- logia. V58, 3:517-526.
- Rufino, M.U.L.; Costa, J.T.M.; Silva, V.A.; Andrade, L.H.C. 2008. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. Revista Acta Botânica Brasileira 22:1141-1149.
- Siqueira-Filho, J.A.; Santos, A.P.B.; Nascimento, M.F.S.; Espírito Santo, F.S. 2009. Guia de Campo de Árvores da Caatinga. Ed. Franciscana Ltda. Petrolina, PE, Brasil.
- Zidko, A. 2002. Coleópteros (Insecta) associados às estruturas reprodutivas de espécies florestais arbóreas nativas no estado de São Paulo. Dissertação de mestrado em recursos florestais. Piracicaba, São Paulo, Brasil.



36

A HERBIVORIA POR
CAPRINOS INFLUENCIA
O TAMANHO DE
POPULAÇÕES DE *T.*
inamoena K. SCHUM
(CACTACEAE)?

A HERBIVORIA POR CAPRINOS INFLUENCIA O TAMANHO DE POPULAÇÕES DE *T. inamoena* K. *SCHUM (CACTACEAE)?*

Marcela T. P. de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Uma das atividades extensivas que constitui um fator de degradação ambiental em regiões semiáridas é a pecuária com a criação de caprinos, que pode prejudicar a regeneração de várias espécies. A espécie *Tacinga inamoena* (Cactaceae), é abundante em regiões áridas e muito consumida por caprinos. O objetivo foi testar se caprinos limitam a capacidade reprodutiva de *T. inamoena* devido à herbivoria. Espera-se que populações de *T. inamoena* que apresentem maior quantidade de herbivoria terão menos indivíduos jovens. O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco. Foram feitos 15 transectos de 2 x 20 m, totalizando uma área de 600 m². Foram mensuradas a área das manchas de *T. inamoena*, os excrementos de caprinos foram contabilizados para quantificar a intensidade de presença de caprinos e a herbivoria foi contabilizada em todas as manchas de *T. inamoena*. Foi feita uma regressão múltipla para relacionar a intensidade de caprinos e a herbivoria e herbivoria com o tamanho das manchas. A hipótese não foi corroborada, assim outros fatores não estudados podem estar relacionados à herbivoria, como a presença de outros herbívoros. Apesar dos resultados encontrados, a caprinocultura e outras atividades humanas exercem alterações na paisagem e um plano de manejo do Parque Nacional do Catimbau mais eficaz é importante para a conservação das espécies de plantas e animais presentes no ecossistema.

PALAVRAS-CHAVE

adensamento, caatinga, caprinocultura, dano foliar, floresta seca

A caatinga é um dos ecossistemas menos conhecido, e estudos obtidos se aplicam a um pequeno número de áreas, o que dificulta generalizações sobre a dinâmica do ecossistema (Albuquerque et al. 2012). Possui grandes áreas perturbadas e em processo de desertificação, tendo alta prioridade para preservação e ou restauração (Sanchez-Azofeifa et al. 2005). Ainda assim, menos de 2% da caatinga está protegida por unidades de conservação (Tabarelli & Vicente 2004).

A pecuária é uma atividade extensiva que constitui um grande fator de degradação ambiental e promove a redução da diversidade biológica da vegetação nativa e da fauna dos ecossistemas associados (Sampaio et al. 1994). Em Regiões Semiáridas a criação de caprinos é comum e pode levar ao empobrecimento e redução do porte vegetacional do ecossistema (Leal et al. 2003), pois prejudica a capacidade de regeneração das plantas.

Os caprinos, são animais de pequeno porte que causam danos na biomassa vegetal de várias espécies pela remoção de raízes, folhas, flores, frutos, sementes e até cascas de árvores (Medeiros et al. 1994). Assim, este tipo de herbivoria por animais, está diretamente relacionada à diminuição das taxas de crescimento e de recrutamento de espécies herbáceas, arbóreas e arbustivas (Oba 1998) e tais danos podem trazer prejuízos para populações de espécies vegetais e como consequência implicações para a conservação dessas espécies se não houver um manejo adequado.

Um dos principais recursos para forrageio utilizados por caprinos é uma espécie de palma (Lima 1989), *Tacinga inamoena* (K. Schum) que pertence à família botânica Cactaceae, nativa e abundante em regiões secas. Esta espécie tem ampla distribuição na Caatinga, e ocorre geralmente em grandes adensados (Gariglio et al. 2010). Na Região Nordeste, a caprinocultura é uma atividade de forma extensiva, no qual os animais são criados soltos na caatinga, ou seja, sem divisões entre as propriedades (Leal et al. 2003).

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi testar se caprinos limitam a capacidade reprodutiva de *T. inamoena* devido à herbivoria, assim espera-se que populações de *T. inamoena* que apresentem maior quantidade de herbivoria terão menos indivíduos jovens.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Nordeste brasileiro ocupa aproximadamente 10% do território do país, além de possuir temperatura constante e elevada devido a sua posição subequatorial, e regime de chuvas fortemente sazonal (Ab-Sáber 1971). Sua natureza semi-árida considerada atípica devido a sua posição latitudinal é atribuída principalmente à geomorfologia e aos solos da região (Ab-Sáber 1971). A vegetação predominante é chamada de Caatinga e é caracterizada por ser uma floresta tropical seca (Sampaio 1995; Machado et al. 1997).

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, localizado entre os municípios de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim, a 285 km do litoral (Bezerra et al. 2009). A temperatura e precipitação médias anuais são 25°C e 1095,9 mm, respectivamente, com o período chuvoso entre os meses de abril e junho (Sudene 1990).

Foram feitos 15 transectos de 2 x 20 m ao longo de uma trilha na área de estudo, dispostas perpendicularmente à trilha, totalizando uma área de 600 m². Foram mensuradas a largura e comprimento para calcular a área das manchas de *T. inamoena* como estimativa de idade dos indivíduos, considerando manchas maiores como indivíduos adultos e menores como indivíduos jovens e contabilizando o número de raquetes presentes no maior ramo (Meiado 2012), os excrementos de caprinos foram contabilizados em cinco parcelas dispostas aleatoriamente de 1 m² por transecto para estimar a quantidade de caprinos. A herbivoria por caprinos (número de marcas de mordidas por cladódio) foi contabilizada em todas as manchas de *T. inamoena*.

Para verificar se houve relação entre a intensidade de caprinos medida pela quantidade de excrementos por m² e a herbivoria com a área das manchas foi realizada uma regressão múltipla com auxílio do *software* JMP.

RESULTADOS

Foram amostrados 211 indivíduos entre os transectos com variação de $14,06 \pm 3,88$ indivíduos por transecto. Na maioria dos indivíduos

de *T. inamoena* (51,65%) não foram encontradas marcas de herbivoria por bode. A área das manchas variou de 0,3 a 1,36 m², a quantidade de excrementos por caprinos variou entre 8,8 a 88 m² e a quantidade de herbivoria variou de 0 a 14,6 marcas por indivíduo. A regressão múltipla não foi significativa ($r^2 = 0,30$; $p = 0,24$)

DISCUSSÃO

Não houve relação entre a intensidade de caprinos e a herbivoria, assim como a herbivoria não apresentou influência no tamanho das manchas de *Tacinga inamoena*. Uma hipótese que pode ser levada em consideração seria a complexidade e arquitetura da planta, em que plantas maiores abrigam um maior número de insetos galhadores por apresentarem estruturas mais complexas e variações químicas e até anatômicas em suas folhas (Begon et al. 1990).

É recomendável que ao analisar medidas de danos por herbivoria de caprinos em manchas de *T. inamoena*, sejam avaliados outros fatores e danos por outros herbívoros, já que medidas indiretas são difíceis de serem estimadas e estudos demonstram o uso de recursos de plantas da caatinga em grande escala por caprinos.

O manejo inadequado das atividades humanas na caatinga exerce impactos negativos e alterações na paisagem (Santos & Tabarelli 2002), com a criação de caprinos e bovinos como uma das principais atividades ocorrentes, sendo necessário um plano de manejo do Parque Nacional do Catimbau mais eficaz para garantir a existência da flora e fauna presentes, a exemplo da espécie endêmica *Tacinga inamoena*, assim como a riqueza, abundância e diversidade de outras espécies desse ecossistema.

AGRADECIMENTOS


Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (UFPE), aos Organizadores do Curso Ecologia e Conservação da Caatinga no Parque Nacional do Catimbau pela oportunidade de participação no curso.

REFERÊNCIAS

- Ab'Sáber, A. N. 1971. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. Boletim de geomorfologia, n. 43.
- Albuquerque, U. P.; Araújo, E. L.; Araújo, E. L.; Asfora-Eldeir, A.C.; Lima, A. L. A.; Souto, A.; Bezerra, B. M.; Ferraz, E. M. N.; Freire, E. M. X.; Sampaio, E. V. S. B.; Las-Casas, F. M. G.; Moura, G.J.B.; Pereira, G. A.; Melo, J.G.; Ramos, M. A.; Rodal, M. J. N.; Schiel, N.; Lyra-Neves, R. M.; Alves, R.R.N.; Azevedo-Junior, S. M.; Telino Junior, W. R.; Severi, W. 2012. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. The scientific world journal, v. 2012: 1-18.
- Begon, M.; Harper, J.L & Townsend, C.R. 1990. Ecology; Individuals, Population and communities. 2. Boston, Oxford, Landon: Blackwell Scientific Publications.
- Bezerra, E. S.; Lopes, A. V.; Machado, I. C. 2009. Biologia reprodutiva de *Byrsonima gardnerana* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas Centris (Centridini) no nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica, v. 32, n. 1, p. 95-108.
- G. A. Sánchez-Azofeifa, M. Quesada, J. P. Rodríguez et al. 2005. "Research priorities for neotropical dry forests," Biotropica, vol. 37, no. 4, pp. 477-485.
- Gariglio, M.A., Sampaio, E.V.S.B., Cestaro, L.A., Kageyama, P.Y. 2010. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro. 368p.
- Leal, I.R., Tabarelli, M., Silva, J.M.C. 2003. Ecologia e conservação da Caatinga: uma introdução ao desafio. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. (Eds.). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. p.8-16.
- Machado, I. C. S.; Barros, L. M.; Sampaio, E. V. S. 1997. Phenology of Caatinga Species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. Biotropica. v. 29, n. 1, p. 57-68.

- Medeiros, L. P., Girão, R. N., Girão, E. S., Pimentel, J. C. M. 1994. Caprinos: princípios básicos para a sua exploração. EMPRAPA – CPAMN/SPI.
- Meiado, M.V. 2012. Reprodução sexual e propagação clonal estruturando populações de um cacto endêmico da Caatinga. Pp. 333-350. In: Leal, I.R.; Meiado, M.V.; Rabbani, A.R.C. ; Siqueira Filho, J.A. (Orgs.). Ecologia da Caatinga - Curso de Campo 2011. Petrolina.
- Oba, G. 1998. Effects of excluding goat herbivory on *Acacia tortilis* woodland around pastoralist settlements in northwest Kenya. *Acta Oecologica* 19: 395-404.
- Santos, A. M. M. & M. Tabarelli. 2002. Distance from roads and cities as a predictor of habitat loss and fragmentation in caatinga dry forest of Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 62: 897-905.
- Sampaio, E.V.S.B., Souto, A., Rodal, M.J.N., Castro, A.A.J.F., Hazin, C. 1994. Caatingas e Cerrados do Nordeste: biodiversidade e ação antrópica. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação, 1994, Fortaleza. Anais. Fortaleza. p.1-15.
- SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. 1990. Dados Pluviométricos mensais do nordeste, estado de Pernambuco. (Série Pluviometria 6). Recife: SUDENE.
- Tabarelli, M. & A. Vicente. 2004. Conhecimento Sobre Plantas Lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas, p. 101-112 In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação (Silva, J.M.C, M. Tabarelli, M.F, Fonseca & L.V. LINS, orgs.). MMA, Brasília, DF.

37



EXISTE ATRAÇÃO
ENTRE OS
HOMÓPTEROS E AS
FORMIGAS?

EXISTE ATRAÇÃO ENTRE OS HOMÓPTEROS E AS FORMIGAS?

Maria Fabíola Barros

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

Muitas espécies de formigas exploram nectários extraflorais e, em consequência, protegem a planta contra potenciais predadores devido a sua atividade de patrulha e forrageio sobre plantas portadoras desse recurso. Em outra forma de interação mutualística, os homópteros extraem a seiva das plantas para seu consumo e exsudam o excesso do líquido açucarado que é posteriormente consumido pelas formigas. Diante disso o objetivo deste estudo foi analisar a atração existente entre os homópteros e as formigas. De início foram analisados 30 indivíduos de *Solanum paniculatum*, sendo 15 com homópteros (Coccideos) e 15 indivíduos sem homópteros. Em seguida dois novos grupos foram formados com 25 indivíduos de *Solanum paniculatum* cada. Homópteros foram transferidos manualmente para cada uma delas. No tempo inicial e final o número de formigas foi contabilizado (manhã e tarde). As formigas foram mais numerosas nas plantas onde o homóptero estava presente. Também foi observada redução no número final de formigas visitando homópteros quando comparado com o número inicial. Dessa forma conclui-se que plantas com mais homópteros possuem mais formigas e que a presença das mesmas em números expressivos requer um tempo hábil para a instalação do homóptero na superfície foliar. Sua fixação, proliferação, o recrutamento das demais operárias são fatores a serem observados.

PALAVRAS-CHAVE

Coccidae, defesa indireta, exudado, interação mutualística.

Em uma comunidade, organismos vivos interagem entre si de diversas maneiras. Dentre estas interações, as mutualísticas podem ser consideradas umas das mais comuns. São caracterizadas pela troca de benefícios mútuos (exploração recíproca) entre os parceiros de interação, havendo incremento da aptidão dos organismos quando envolvidos nestas (Begon, 2007). Como exemplos têm-se interações entre as plantas e as formigas e entre as formigas e os homópteros. A interação mutualística entre formigas e plantas é uma importante associação das comunidades tropicais envolvendo mais de 100 gêneros de angiospermas e 40 gêneros de formigas (Heil & Mckey 2003). Comumente as plantas que interagem mutualisticamente com as formigas apresentam domáceas, elaiossomos e ou nectários extraflorais (Hölldobler & Wilson 1990).

As plantas conferem as formigas abrigo e nectário extrafloral e em troca as formigas a protegem contra seus potenciais predadores (Hölldobler & Wilson 1990; Oliveira 1997; Almeida & Figueiredo 2003) através do forrageamento e patrulhamento. Os homópteros sugam a seiva elaborada da planta para seu consumo e exsudam o excesso na forma de gotículas açucaradas. Essas servem como dieta oportunista para as formigas (Kaspari 2000). Assim como para as plantas, os homópteros também são protegidos pelas formigas, permitindo sua colonização na mesma (Rico-Gray and Thien 1983). Porém, foi evidenciado experimentalmente que na ausência dos predadores e na presença apenas das formigas os homópteros apresentaram pior crescimento e foram menos fecundos do que aqueles onde as formigas e os predadores foram excluídos (Yao *et al.*, 2000).

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi analisar como a quantidade de recursos pode afetar a densidade de consumidores em uma interação mutualística entre os homópteros e as formigas. Utilizando indivíduos de *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) foram testadas as seguintes previsões: a presença do homóptero atrai as formigas e que quanto maior o número de homópteros, maior o número de formigas na planta.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no cânion da Igrejinha (8°29'33"S, 37°15'6"O), localizado no Parque Nacional (PARNA) do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. O PARNA do Catimbau apresenta ambientes com diferentes tipos vegetacionais e está inserido na Bacia do Jatobá, que é caracterizada por solos areníticos de granulação grosseira, micáceos ou mesmos feldspáticos (Jacomine *et al.* 1973). A temperatura e precipitação médias anuais são 25°C e 1095,9 mm, respectivamente, com o período chuvoso entre os meses de abril a junho (Sudene 1990). O local de estudo, originalmente abrigava vegetação típica de caatinga que foi convertida para agricultura e criação de caprinos.

SISTEMA DE ESTUDO A família Solanaceae possui distribuição cosmopolita, concentrada na região neotropical, incluindo cerca de 150 gêneros e 3.000 espécies. O maior gênero é *Solanum*, que apresenta algumas espécies com NEFs no cálice que funcionam como atrativo para várias espécies de formigas. *Solanum paniculatum* possui porte arbustivo (Lorenzi 2008) e nectários extraflorais no cálice e nas folhas. Na área de estudo, vários indivíduos dessa espécie, se apresentam parasitados por homópteros da família Coccidae.

COLETA DOS DADOS Foram analisados 30 indivíduos de *Solanum paniculatum* L., 15 deles com homóptero e sem formiga e 15 apenas com formiga. Neles foram contados o número de homópteros (abundância) e o número de formigas (riqueza e abundância). Em seguida, foram separados dois

grupos: um sem homóptero e sem formigas e um sem homóptero e com formiga, ambos com 25 indivíduos. Foram transferidos manualmente de 5-8 homópteros para os 50 organismos. A transferência dos homópteros foi realizada pela manhã quando também foi contabilizado o número de formigas patrulhando a planta inicialmente. Ao final da tarde, foi contabilizado o número final de formigas presentes na planta.

ANÁLISE DOS DADOS Para avaliar o efeito da presença e da ausência do homóptero sobre o número de formigas foi usado o Teste-t. Uma ANOVA foi utilizada para avaliar o efeito da presença do homóptero sobre o número de formigas (inicial e final) em dois tempos (manhã e tarde). Uma Regressão Linear foi utilizada para analisar a correlação entre o número de homópteros na planta e o número de formigas.

RESULTADOS

Indivíduos de *Solanum paniculatum* com homópteros apresentaram mais formigas ($T = -3,53$; g.l. = 27; $P = 0,0015$) que indivíduos sem homópteros (Fig 1). No tratamento proposto foi observado que o número de formigas foi menor no tempo 2 (tarde) quando comparado com o tempo 1 (manhã) ($F_{1,49} = 1,37$; $P = 0,265$). Para o primeiro grupo, sem homóptero e sem formiga, o número de formigas finais foi mais expressivo que para o segundo grupo, sem homóptero e com formiga (Fig 2). O número de formigas patrulhando plantas de *S. paniculatum* apresenta uma relação direta (positiva) com o número de homópteros, ou seja, foi observado um conjunto de dados onde o número baixo de homópteros comporta um número baixo de formigas. Da mesma forma que um número elevado de homópteros comporta um número elevado de formigas. Logo, algumas exceções também podem ser visualizadas onde um número extremamente baixo de homópteros comporta um elevado

número de formigas (três homópteros para 100 formigas) ($R^2 = 0,73$; $F_{1,12} = 36,4$; $P < 0,0001$; $Y = 2,56 + 2,55 * X$; Fig 3). Foram contabilizadas 526 formigas, 12 *Crematogaster* (2, 29%), 82 *Dorymyrmex* (15, 59%) 432 *Camponotus* (82, 12%).

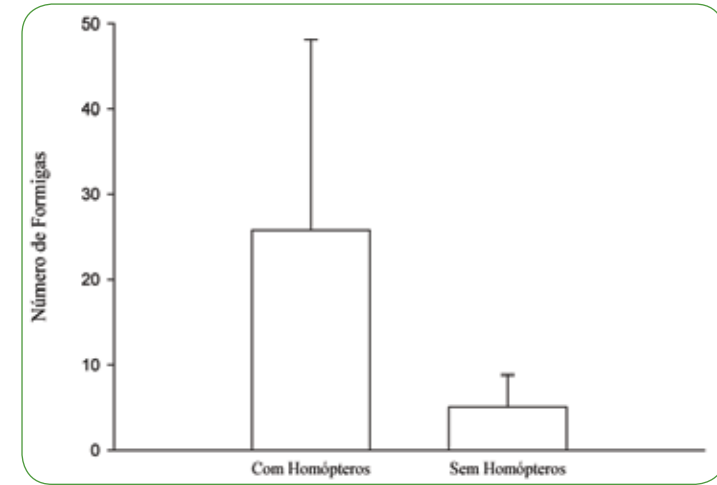


FIGURA 1. Número de formigas patrulhando plantas de *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) com e sem homopteros (Coccídeos) em uma área de Caatinga, Nordeste do Brasil.

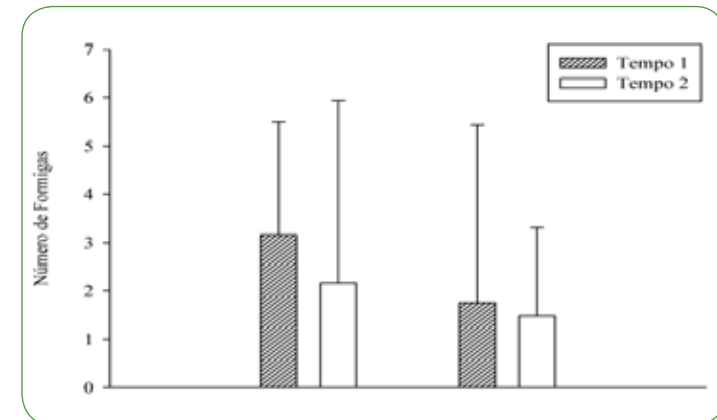


FIGURA 2. Análise do efeito da presença do Homóptero sobre o número de Formigas em dois tratamentos, plantas sem Homóptero e sem Formigas (SH - SF) e plantas apenas sem o Homóptero (SH - CF), em dois tempos de análise, manhã e tarde respectivamente.

DISCUSSÃO

Em *S. paniculatum*, a presença de formigas pode ser atribuída não somente aos NEFs, mas também aos homópteros, de forma que as plantas podem se beneficiar da proteção conferida pelas formigas. Isso pode ser muito importante para *S. paniculatum*, uma vez que alguns estudos indicam que NEFs não aumentam a proteção por formigas em plantas (e.g. Nogueira *et al.* 2012). Existe uma relação positiva entre a presença do homóptero e a presença das formigas. Porém, deve existir um número significativo de homópteros para comportar tantas formigas. Nos dados obtidos pode ser observado um contínuo entre o número baixo de homóptero e o número baixo de formigas. Sendo o oposto também observado, ou seja, muitos homópteros na planta, muitas formigas são visualizadas.

O tratamento utilizado para a transferência dos Homópteros não pode ser concluído como ineficaz porque o tempo destinado à observação da presença das formigas não foi o suficiente. Assim, mais tempo de observação deve ser destinado, pois os Homópteros tem seu tempo para colonizar a área foliar e as formigas também tem seu tempo para recrutar as demais. O número de formigas observadas no tempo dois foi menor quando comparado ao número de formigas visualizadas no tempo um. O que pode ser explicado pelo aumento da temperatura e consequente saída das formigas da superfície foliar. Logo, mais tempo destinado às observações elucidarão a possível atratividade hipotetizada inicialmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Felipe Melo pela análise dos dados e a Msc. Fernanda Maria pela construção dos gráficos. Além, dos demais professores e monitores pelos esclarecimentos das dúvidas corriqueiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A.M. & Figueiredo, R.A. 2003. Ants visit nectararies of *Epidendrum denticulatum* (Orchidaceae) in a Brazilian rainforest: effects on herbivory and pollination. *Brazilian Journal of Biology* 63:551-558.
- Fiala, B. & Maschwitz, U. 1991. Extrafloral nectararies in the genus *Macaranga* (Euphorbiaceae) in Malaysia: comparative studies of their possible significance as predispositions for myrmecophytism. *Biological Journal of Linnean Society*. 44:287-305.
- Heil, M. & Mckey, D., 2003. Protective ant-plant interactions as model systems in ecological and evolutionary research. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 34:425-553.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. The ants. Harvard University Press, Cambridge, USA.
- Kaspari, M. 2000. A primer on ant ecology. In: Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.E., Schultz, T.R. (eds) *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington. DC.
- Koptur, S. 1992. Extrafloral nectar-mediated interactions between insects and plants. In: Bernays E (ed) *Insect-plant interactions*, vol 4. CRC, Boca Raton, Fla.
- Lorenzi, H. Souza, V.C. 2008. Botânica sistemática. Instituto Plantarum.
- Nogueira, A., Guimarães, E., Machado, R.S., Lohman, G.L. 2012. Do extrafloral nectararies present a defensive role against herbivores in two species of the family Bignoniaceae in a Neotropical savannas? *Plant Ecology*. 213:289–301.
- Oliveira, P.S. 1997. The ecological function of extrafloral nectararies: herbivore deterrence by visiting ants and reproductive output in *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). *Functional Ecology*. 11:323–330.

- Rico-Gray, V., Theien, L.B. 1983. Ant-mealybug interaction decreases reproductive fitness of *Schomburgkia tibicinis* (Orchidaceae) in Mexico. *Jornal Tropical Ecology*. 5:109-112.
- Sudene. 1990. Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste. Estado de Pernambuco. *Pluviometria* 6. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Recife, Brasil

38

EFEITO DE
PERTURBAÇÕES
ANTRÓPICAS SOBRE
O RECRUTAMENTO DE
JOVENS DE ANGICO
Anadenanthera
colubrina (FABACEAE)

EFEITO DE PERTURBAÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O RECRUTAMENTO DE JOVENS DE ANGICO *Anadenanthera colubrina* (FABACEAE)

Micheline Maria de Lima

Programa em Ecologia Humana e Gestão Sócio Ambiental, Departamento de Educação, Universidade Estadual da Bahia, Rua da Gangorra, 503 – CHESF – Paulo Afonso – Bahia – CEP 48.608-240.

RESUMO

Modificações no habitat ameaçam à conservação da biota, afetando o crescimento e reprodução de indivíduos até a comunidade como um todo. Neste estudo investigamos a influência de perturbações antrópicas sobre o recrutamento de plantas jovens de *Anadenanthera colubrina* (Fabaceae) em área de caatinga conservada e perturbada no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE. Contamos todos os indivíduos jovens que se encontravam até um raio de cinco metros de distância do tronco da planta adulta, considerada como planta-mãe. Medimos a altura dos indivíduos jovens e a distância destes para a planta-mãe. Foram observados 38 indivíduos adultos, 20 localizados na área perturbada e 18 na área conservada. Registrado um total de 222 indivíduos regenerantes com altura média de ($\pm 1,5m$), sendo 93 na área perturbada e 129 na área conservada. Não houve diferença significativa entre o número de jovens recrutando abaixo dos adultos das duas áreas ($Z(U) = 0,74, p = 0,22$) A distância média entre as plantas jovens foi de 2,3 (± 3.25) também não sendo significativa a distância entre elas e a planta mãe ($Z(U) = 14,7, p=0,069$). Esses resultados indicam que o recrutamento de angico não foi sensível ao tipo e intensidade de perturbações humanas conferidas às áreas estudadas.

PALAVRAS-CHAVE

Atividades humanas, Caatinga, Florestas secas, Semiárido, Regeneração

As perturbações naturais constituem importante pressão evolutiva sobre as espécies, favorecendo fenótipos adaptados às novas condições, no contexto ecológico, afetando a natureza das populações, comunidades e ecossistemas (Hobbs & Huenneke, 1992). Contudo, perturbações antrópicas como fogo, corte seletivo de madeira, caça, sobrepastoreio por animais domésticos, introdução de espécies exóticas, exposição do solo, eutrofização entre outras, são modificações no uso da terra que podem ter consequências desastrosas para a biota e para os ecossistemas (Primack & Rodrigues, 2001; Hobbs & Huenneke, 1992). Com o crescente aumento das áreas naturais modificadas pelo homem, entender como tais perturbações atuam sobre os sistemas naturais constitui-se uma das mais importantes necessidades atuais (Martorell & Peters, 2005).

As caatingas brasileiras formam um mosaico de florestas tropicais sazonalmente secas e vegetação arbustiva (Pennington et al., 2000) que cobrem 800,000 km² e cerca de 10% do território brasileiro (Leal et al., 2005). Como outras áreas de florestas secas, a Caatinga é particularmente afetada por perturbações antrópicas uma vez que a menor estatura da vegetação, é adequado à criação de animais e as disponibilidades de forragem natural facilitam a implantação de pecuária, fazem com que os rebanhos sejam muito grandes e os animais criados de forma extensiva (Murphy & Lugo, 1986). Além disso, como estas áreas estão entre as mais populosas e mais pobres do mundo, o corte de madeira seletivo, a caça e a extração de outros produtos da floresta são intensos e provocam alterações nas populações e comunidades vegetais e animais e nas funções do ecossistema (Singh, 1998).

Os estudos sobre as populações e comunidades de plantas possibilitam a caracterização dos efeitos das atividades humanas sobre as áreas naturais (Lima, 2011). O recrutamento das plântulas pode ser considerado um bom indicador dos processos ecológicos na sucessão natural (Santos, et al. 2009). Mudanças na composição de espécies, abundância e dinâmica populacional nos ambientes podem informar sobre os estado de conservação comunidades (Paglia, et al. 2006). Neste sentido, este trabalho teve como objetivo verificar se perturbações antrópicas afetam o recrutamento de an-

gico (*Anadenathera colubrina*, Fabaceae) em áreas de Caatinga do Parque Nacional do Catimbau. A hipótese proposta é que há menor recrutamento de plantas jovens quando há interferências por perturbações antrópicas.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil (08°26'43,8" S e 037°20'21,5" O). Segundo a classificação Köppen o clima é do tipo BS'hW, com temperatura média anual de 23°C e precipitação de 650 a 1100 mm anuais, com grande irregularidade no regime interanual (Sociedade Nordestina de Ecologia, 2002). Os principais solos são as Areias Quartzosas, que ocupam 72,30% do total da área. Na região oeste, os solos característicos são os Planossolos (entre as cotas de 400 a 500 m de altitude) e os Latossolos (em áreas de relevo suave ondulado e com altitudes de 800 a 1000 m), enquanto no norte, é marcada a presença de solos Litólicos e Vertissolos (Sociedade Nordestina de Ecologia, 2002). A cobertura da vegetação local heterogênea, com predominância de vegetação típica da Caatinga nos vales e presença de espécies de Cerrado nos topos das chapadas (Rodal, et al. 1998).

SISTEMA DE ESTUDO Classificamos o ambiente em duas áreas com diferente grau de perturbação baseadas principalmente na proximidade da estrada e, então, no acesso da comunidade que vive nas redondezas a vegetação: (1) área mais perturbada, próxima a uma das estradas que corta o Parque e (2) área mais conservada, distante da es-

trada a cerca de 300 m. A espécie utilizada para o estudo foi o angico (*Anadenanthera colubrina*, Fabaceae), uma espécie arbórea de ampla distribuição nas áreas de Caatinga (Maia, 2004). Uma vez que não possui dormência nas sementes e apresenta altas taxas de germinação (Lorenzi, 1998), sendo então boa espécie para se verificar efeitos de perturbação sobre espécies vegetais. Nessas duas áreas procuramos por indivíduos adultos de angico e contamos todos os indivíduos jovens que se encontravam até um raio de cinco metros de distância do tronco da planta adulta, considerada como planta-mãe. Foram medidas a altura dos indivíduos jovens e a distância destes para a planta-mãe. A altura da planta-mãe também foi estimada.

ANALISE DE DADOS Para testar se o número de plantas jovens de angico e se a distância das plantas jovens à planta mãe diferia entre as duas áreas foi utilizado um teste de Mann-Whitney (Sokal & Rohlf, 1985).

RESULTADO

Foram observados 38 indivíduos adultos, os quais possuíam, em média, 7 (\pm 1.1) m de altura e 68,5 (\pm 23.6) cm de diâmetro e já estavam produzindo sementes. Vinte destes adultos estavam localizados na área perturbada e 18 na área conservada. Foi registrado um total de 222 indivíduos regenerantes com altura média de 1,5 (\pm 1.67)m, sendo 93 na área perturbada e 129 na área conservada. Não houve diferença significativa entre o número de jovens recrutando abaixo dos adultos das duas áreas ($Z(U) = 0,74$, $p = 0,22$, Figura 1) nem quando comparamos a distância média entre as plantas jovens foi de 2,3 (\pm 3.25) sendo não significativa a distância entre elas e a planta mãe ($Z(U) = 14,7$, $p=0,069$).

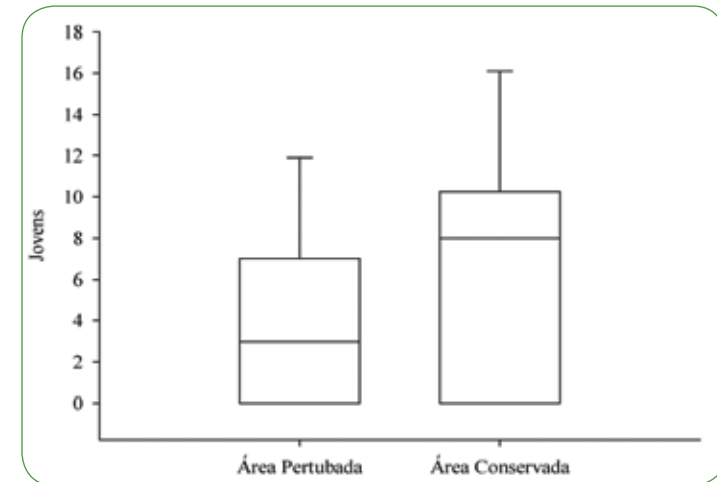


FIGURA 1. Número de indivíduos jovens de angico (*Anadenanthera colubrina*, Fabaceae) recrutando sobre plantas adultas em área conservada e perturbada no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, PE. São mostradas a mediana e o primeiro quartil do número de indivíduos jovens registrados.

DISCUSSÃO

O recrutamento do angico aqui estudado não foi influenciado pela proximidade da estrada, variável que usamos como indicativo de maior pressão antrópica sobre a vegetação. Os dados demonstraram não haver diferença significativa no número de plantas adultas, bem como no número e no tamanho dos indivíduos jovens recrutando sobre os adultos presentes nas duas áreas estudadas. Sendo assim, a sobrevivência inicial e o estabelecimento das plantas jovens de angico parecem não estar sofrendo com o tipo de uso do solo que as atividades humanas têm infligido ao sistema estudado. Há pelo menos duas possibilidades de explicação para estes resultados.

As duas áreas não são diferentes quanto tipo e intensidade de perturbações provocadas pela população humana, uma vez mesmo em poucas quantidades de matéria orgânica disponível no solo sejam suficientes à germinação das sementes e desenvolvimento

dos jovens, segundo Primack & Rodrigues (2001) as plantas são capazes de reter água permitindo a liberação lenta durante dias ou semanas após o período de chuvas.

O angico é uma espécie pouco sensível a perturbações antrópicas, uma vez que pode ser pouco exigente no desenvolvimento de seus regenerantes, sendo essa a possibilidade da ampla distribuição da espécie não tendo assim preferências ambientais, sendo indicada para ambientes naturais modificados pela ação humana uma vez que terá sucesso na regeneração.

AGRADECIMENTOS

À Fernanda Maria Pereira Oliveira, José Domingos Ribeiro Neto e Inara Leal pela paciência na construção da pesquisa e auxílio nas análises estatísticas. À Coordenação do Curso de Campo de Ecologia e Conservação da Caatinga pela oportunidade e aprendizado.

REFERÊNCIAS

- Hobbs, R. J. and Huenneke, L. F. 1992. Disturbance, diversity, and invasion: Implications for conservation. *Conservation Biology* 6:324-337.
- Leal, I. R., Silva, J. M. C., Tabarelli, M. & Lacher, T. E. 2005. Changing the course of biodiversity conservation in the caatinga of northeastern Brazil. *Conservation Biology* 19: 701-706.
- Lima E. N. 2011. Influência do componente herbáceo da caatinga na regeneração natural de plantas lenhosas em uma área de vegetação preservada e uma área de agricultura abandonada. Tese (Doutorado em Botânica) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia.

- Lorenzi, H. 1998. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa -SP: Editora Plantarum, v. 1
- Maia, G. N. 2004. Caatinga Árvores e arbustos e suas utilidades. 1ª Ed. São Paulo D&Z.
- Martorell, C. & Peters, E. 2005. The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*. *Biological Conservation* 124: 199-207.
- Murphy, P. G. & Lugo, A. E. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 17: 67-88.
- Paglia, A. P., Fernandes, F.A.S. Júnior, P.M. (2006). Efeitos de Hábitat: Quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos e serão eles suficientes. In: *Biologia da Conservação Essências*, 1ª ed.(eds. Rocha, C.F.D. , Bergallo, H. G. , Sluys, M. A. S.)
- Pennington, R. T., Prado, D. E. & Pendry, C. A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27: 261-273.
- Primack, R. B. & Rodrigues 2001. *Biologia da Conservação*, Londrina.
- Rodal, M. J. N., Andrade, K.V.S., Sales, M. F., Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58: 517-526.
- Santos, J. M. F.F., Silva K.A, Lima, E.N., Santos, D.M., Pimentel, R. M.M., Araújo, E.L. 2009. Dinâmica de duas populações herbáceas de uma área de caatinga Pernambuco Brasil. *Revista de Geografia*. 26: p. 144-160.
- Signh, S. P. 1998. Chronic disturbance, a principal cause of environmental degradation in developing countries. *Environmental Conservation*. 25: 1-2.
- Sociedade Nordestina de Ecologia. 2002. Projeto Técnico para a Criação do Parque Nacional do Catimbau/PE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco – SECTMA, Recife.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995. *Biometry*. Freeman and Company, New York.

39

ESPÉCIES COMUNS
SÃO MAIS
TOLERANTES A
HERBIVORIA?



ESPÉCIES COMUNS SÃO MAIS TOLERANTES A HERBIVORIA?

Nathally M. P. Braga

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação,
Universidade Estadual da Paraíba.

RESUMO

Em florestas tropicais, fatores dependentes da densidade populacional, como herbivoria, doenças e competição intra-específica são alguns dos responsáveis por controlar a abundância das espécies. Entretanto, os efeitos desses fatores denso-dependentes nas populações vegetais podem variar em função das estratégias adotadas pelas espécies. Com o intuito de avaliar a hipótese de que espécies comuns (abundantes) são mais tolerantes à herbivoria do que espécies raras, foi testado se existe uma relação positiva entre abundância e índice de herbivoria de espécies arbustivo-arbóreas em uma área de Caatinga localizada no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. Foram montadas dez parcelas de 10 x 10 m onde foram amostrados os indivíduos de seis espécies. Foram coletados ramos dos indivíduos de cada espécie e para cada uma delas foram sorteadas 30 folhas para o cálculo do índice de herbivoria. Não houve correlação entre a abundância das espécies e o índice de herbivoria. É provável que espécies abundantes da Caatinga possam adotar estratégias de defesa ao invés de tolerar a herbivoria. Trabalhos semelhantes devem utilizar o maior número possível de espécies da comunidade, garantindo que espécies raras e comuns sejam incluídas no estudo. Além disso, devem-se levar em conta outros fatores além da herbivoria, como o ataque por patógenos e/ou predadores de sementes e a competição intra-específica.

PALAVRAS-CHAVE

Caatinga, denso-dependência, espécies raras.

Em florestas tropicais existem diversos mecanismos que estruturam as comunidades vegetais. Eles podem ser baseados em processos abióticos ou bióticos e podem ocorrer de forma aleatória ou por processos determinísticos (Terborgh et al. 2002). Algumas teorias ecológicas tentam explicar como esses mecanismos regulam a presença e abundância das espécies nas comunidades.

Segundo o modelo proposto por Janzen (1970) e Connell (1971), plântulas e sementes que ocorrem mais adensadas e próximas a adultos co-específicos possuem maior mortalidade devido ao maior ataque por herbívoros, predadores de sementes ou patógenos. Ao observarem que indivíduos de espécies comuns eram mais próximos espacialmente dos seus co-específicos do que indivíduos de espécies raras em uma floresta tropical, Terborgh et al. (2002) propuseram que diferentes espécies poderiam sofrer em intensidades diferentes os efeitos denso-dependentes. Segundo esses autores, as espécies comuns apresentariam uma maior tolerância aos processos denso-dependentes, como a herbivoria, do que as espécies raras.

Neste trabalho foi avaliada a hipótese de que espécies comuns são mais tolerantes à herbivoria do que espécies raras. Mais especificamente, foi testado se existe uma relação entre abundância e índice de herbivoria de espécies arbustivo-arbóreas em uma área de Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O Parque Nacional do Catimbau (PARNA Catimbau) localiza-se no Estado de Pernambuco e possui aproximadamente 62.300 hectares, estendendo-se pelos municípios de Buíque, Tupanatinga, Ibimirim e Sertânia (ICM-Bio, 2012). O Parque apresenta uma vegetação típica de Caatinga, mas em função das variações de relevo e microclima também são encontradas

na área espécies de campos rupestres, cerrado, Floresta Atlântica e restinga. O clima na região é tropical semiárido, com temperatura média anual de 23°C e precipitação anual de 300 a 500 mm (IBAMA 2007). Este trabalho foi realizado na Trilha do Camelo (8°31'58.9"S, 37°15'08.7"O), uma área de solo raso e arenoso, localizada no município de Buíque.

AMOSTRAGEM Na área de estudo foram delimitadas dez parcelas de 10 x 10 m, paralelas à margem de uma trilha. Em cada parcela foram contados os indivíduos de seis espécies arbustivo-arbóreas pertencentes às famílias Malpighiaceae (sp. indet.), Erythroxylaceae (*Erythroxylum* sp.), Fabaceae (*Andira* sp. e *Chamaecrista* sp.) e Myrtaceae (sp. indet. e *Myrcia* sp.).

De forma aleatória foram coletados ramos dos indivíduos de cada espécie e para cada uma delas foram sorteadas 30 folhas para a quantificação do dano causado pela herbivoria utilizando o Índice de Herbivoria (IH) proposto por Dirzo & Dominguez (1995). Cada folha foi classificada em uma das seis seguintes categorias de porcentagem de área foliar consumida: 0 = 0% de área foliar consumida, 1 = 1 - 5%, 2 = 6 - 12%, 3 = 13 - 25%, 4 = 26 - 50%, 5 = > 50%. Para calcular o índice de herbivoria foi utilizada a seguinte fórmula: $IH = \sum(N_i \cdot i) / N$, onde N corresponde ao número de folhas, N_i ao número de folhas por categoria e i às categorias de dano foliar correspondentes à porcentagem de herbivoria por folha.

ANÁLISE DE DADOS Para avaliar se as espécies mais comuns eram mais tolerantes à herbivoria, foi realizada uma análise de Correlação de Pearson entre o IH e a abundância das espécies estudadas. A análise foi realizada no programa estatístico Bio-Estat 5.0.

RESULTADOS

No total, foram contabilizados 233 indivíduos, sendo *Erythroxylum* sp. a espécie menos abundante, com 13 indivíduos, e a espécie indeterminada de Myrtaceae a mais abundante, com 49 indivíduos. Quanto a herbivoria, *Myrcia* sp. apresentou o menor IH (0,067) e a espécie indeterminada de Malpighiaceae apresentou o maior IH (1,467).

Não houve uma correlação positiva entre a abundância das espécies e o IH ($r = 0,126$; $p = 0,812$; Fig. 1), indicando que as espécies comuns não apresentam maior tolerância a herbivoria do que as espécies raras.

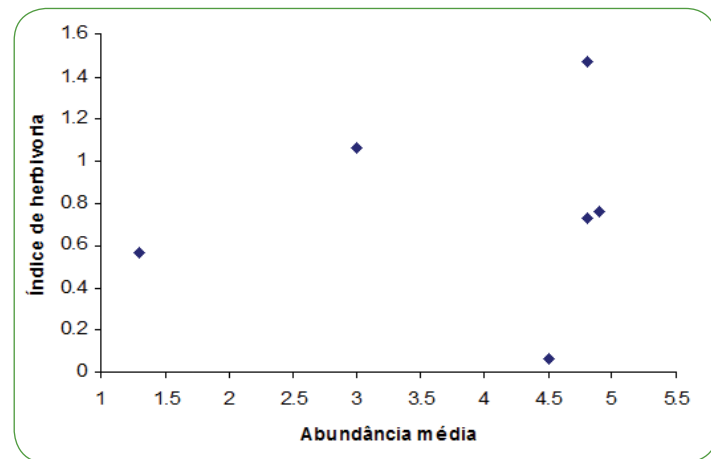


FIGURA 1. Correlação entre a abundância média e o índice de herbivoria de seis espécies arbustivo-arbóreas estudadas no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco. O índice de herbivoria foi calculado seguindo a metodologia descrita por Dirzo & Dominguez (1995).

DISCUSSÃO

A hipótese de que as espécies comuns são mais tolerantes à herbivoria não foi corroborada neste trabalho, pois as espécies mais abundantes não apresentaram maiores índices de herbivoria. Assim, é provável que espécies abundantes da Caatinga possam adotar estratégias de defesa ao invés de tolerar a herbivoria. Segundo Agrawal (2006), a principal característica de defesa das plantas contra herbívoros é a presença de compostos secundários nas folhas. Além disso, defesas físicas, como acúleos, espinhos e tricomas, podem evitar ou dificultar a herbivoria (Marquis 2012). Essas características são comuns em plantas da Caatinga, e representam adaptações à deficiência hídrica (Sampaio et al. 2002).

O padrão esperado não foi encontrado neste estudo, no entanto ele foi observado em um trabalho semelhante realizado por Lima et al. (2011) em uma área de Caatinga, onde foi encontrada uma relação positiva entre a abundância relativa de espécies e o índice de herbivoria. No referido trabalho foram utilizadas 13 espécies de árvores, que apresentavam diferentes distribuições (próximas e distantes de indivíduos co-específicos) e diferentes abundâncias (comuns e raras). Fica claro que para este tipo de estudo é recomendável que se utilize o maior número possível de espécies da comunidade, a fim de se avaliar uma grande amplitude de variação de abundâncias. Além disso, estudos futuros devem levar em consideração outros fatores que podem estar relacionados à mortalidade denso-dependente, como o ataque por patógenos e/ou predadores de sementes e a competição intra-específica.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro. À coordenação do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga. Aos professores e monitores pela orientação do trabalho. Aos colegas Geadelande Delgado-Júnior e Tatiane Menezes pelo apoio no trabalho de campo e aos demais colegas pela troca de conhecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, A.A. 2006. Macroevolution of plant defense strategies. *Trends in Ecology and Evolution* 22:103–109.
- Connell, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forests trees. In: Boer, P.J. & Gradwell, G.R. (Eds.). *Dynamics of Numbers in Population*. Centre for Agricultural Publication and Documentation, Proceeding of Advanced Study Institute, Osterbeek, Wageningen, p. 298-312.
- Dirzo, R. & Dominguez, C. 1995. Plant animal interactions in Mesoamerican tropical dry forest. In: Bullock, M. & Mooney, H. (Eds.). *Seasonally Dry Forest*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 132-143.
- IBAMA. 2007. Parque Nacional do Catimbau. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraUc.php?seqUc=1438>. Acessado em Junho 2009.
- ICMBio. Parque Nacional do Catimbau. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/ucs-abertas-a-visitacao/732-parque-nacional-do-catimbau>> Acesso em: 14 de fevereiro de 2012.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in the tropical forests. *American Naturalist* 104: p. 501-528.
- Lima, P.B., Oliveira, F., Coelho, M.S., Bezerra, T.C.S. & Pinto, S.R. 2011. Relaxe ou lute: espécies comuns são mais susceptíveis aos ataques por herbívoros? In: *Ecologia da Caatinga – Curso de Campo 2010*. Universidade Estadual de Pernambuco, Recife, p. 23-30.

- Marquis, R.J. 2012. Uma abordagem geral das defesas das plantas contra a ação dos herbívoros. In: *Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva* (eds. K. Del-Claro & H. M. Torezan-Silingardi), pp. 55-66. Technical Books, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Sampaio, E.V.S.B., Giuliatti, A.M., Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C.F.L. (ed.). 2002. *Vegetação e Flora da Caatinga*. Recife: Associação de Plantas do Nordeste – APNE, Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP.
- Terborgh, J., Pitman, N., Silman, M., Schichter, H., & Núñez, P.V. 2002. Maintenance of tree diversity in tropical forests. In: Levey, D.J., Silva, W.R. & Galetti, M. (Eds.). *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. CAB International, Wallingford, p. 1-17.

Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal - UFRPE.

40

INFLUÊNCIA DA
PERTURBAÇÃO
DE HÁBITAT NA
ESTRUTURA DE
COMUNIDADE DE
BROMÉLIAS

INFLUÊNCIA DA PERTURBAÇÃO DE HÁBITAT NA ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE BROMÉLIAS

Paloma Albuquerque

Programa de Pós Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB

RESUMO

A Caatinga vem passando por um forte processo de antropização que acarreta na perda de hábitat. Esta acontece devido ao desmatamento e pastagens, que prejudicam a manutenção das comunidades vegetais. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da perturbação de hábitat na estrutura de comunidade de bromélias. Para isto, foram traçados 70 transetos de 10x2m, 35 em área perturbada e 35 em área não perturbada. A riqueza e a abundância de bromélias foram maiores para a área conservada. As espécies comuns às duas áreas apresentaram frequências de distribuição diferentes. A estrutura da comunidade de bromélias é afetada pela atividade agropecuária e de extrativismo. Além disso, a não ocorrência de determinadas espécies, como *Bromelia laciniosa*, indica o alto impacto da perturbação antrópica e diminui as chances de melhoramento da área, devido às características facilitadoras destas.

PALAVRAS CHAVE

Perturbações antrópicas, Bromeliaceae

O processo de fragmentação existe de forma natural, sendo muitas vezes atribuído as flutuações climáticas, heterogeneidade de solos e topografia entre outros (Constantino et al. 2003), mas também pode ser causado e intensificado por ações antrópicas como o desmatamento, a atividade madeireira, abertura de estradas e ramais, projetos de construção de hidrelétricas, além do próprio modelo de ocupação do território associado aos ciclos econômicos (Ferreira et al 2005). Esses fatores em isolados ou em conjunto influenciam na configuração dos padrões da paisagem, causando o processo de fragmentação (Vieira et al. 2008). Tal degradação florestal é ainda mais acentuada nos trópicos, onde as taxas de desmatamento crescem rapidamente (Ricklefs 2003; Primack e Rodrigues 2001). Assim a perda de áreas naturais pode mudar a composição vegetal de áreas, reduzir a diversidade das comunidades (Metzger 1999) e formar paisagens estruturalmente pobres (Tilman et al. 2001).

No Brasil, a Caatinga é um dos ecossistemas mais alterados (Prado 2005). Ao longo de muitas décadas, espécies vegetais nativas vêm sendo substituídas por cultivos e pastagens, prejudicando a manutenção das comunidades vegetais (IBGE, 1993). Além disso, a rigidez do clima deste bioma e, principalmente, a sua imprevisibilidade inviabilizam a maioria das tentativas de subsistências através da agricultura e pecuária. Dessa forma, habitantes de áreas secas precisam recorrer também a práticas de extrativismo vegetal, ocasional e temporariamente (Leal et al. 2005).

As Bromeliaceae se destacam como um dos principais componentes da flora e da fisionomia dos ecossistemas brasileiros abrigando aproximadamente 36% das espécies catalogadas, sendo constituídas por plantas terrestres, rupícolas e epífitas, geralmente herbáceas, variando de plantas delicadas e de pequeno porte (Smith e Downs 1974; Reitz 1983). Estas apresentam como importância econômica atividades como ornamentação, paisagismo, agricultura, no caso da espécie *Ananas comosus* (L.), e extrativismo para produção de fibras. Os representantes desta família, ainda apresentam papel importante na manutenção do ecossistema, propiciando a formação de um reservatório de água e nutrientes (Reitz 1983), cujo papel ecofisiológico é de grande importância,

tanto na nutrição das bromélias, como em constituir um micro ambiente onde habitam animais diversos, desde formigas, sapos, aracnídeos, serpentes, dentre outros.

Diante disso, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da perturbação de hábitat na estrutura de uma comunidade vegetal, baseado na hipótese de que a estrutura de comunidade de bromélias é influenciada negativamente pela ocorrência de perturbações antrópicas. Para isso foi esperado que (1) áreas perturbadas terão menor riqueza e abundância de espécies e que (2) a frequência de distribuição das espécies será menor em áreas perturbadas.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi desenvolvido em duas áreas de Caatinga, uma perturbada antropicamente e outra conservada. A primeira é caracterizada pela presença de monocultura de *Solanum* sp Lineu (Solanaceae), criação de caprinos e extrativismo de madeira. Enquanto a segunda, encontra-se livre de atividades agropecuárias e extrativistas. Ambas as áreas, estão situadas no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. O clima na região é tropical semi-árido, com temperatura média de 25°C e precipitação anual de 300 a 500 mm. A vegetação é típica de Caatinga, com alta diversidade de espécies endêmicas, incluindo alguns elementos de Cerrado, Mata Atlântica e Restinga (IBAMA 2007).

AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE DADOS Foram traçados 70 transectos, 35 na área perturbada e 35 na área conservada. Os transectos foram orientados a partir da margem da estrada em direção ao interior da vegetação até atingirem 10m de comprimento. Cada transecto tinha dois metros de largura para cada lado e nesta área foi realizada a

identificação e quantificação das espécies de bromélias terrícolas e arborícolas encontradas, sendo desconsiderados seus estágios ontogenéticos e as características do solo.

Para avaliar se a riqueza e abundância das espécies estudadas eram influenciadas pela perturbação foi utilizado o Teste t de student (Zar 1996). Já para avaliar a distribuição de frequência das espécies nas diferentes áreas estudadas foi utilizado o Teste G (Zar 1996).

RESULTADOS

Foram registradas sete espécies de bromélias distribuídas entre as áreas perturbada e conservada. Este número representa 58% das espécies de bromélias, registradas para o Vale do Catimbau. Das sete espécies registradas, três foram comuns às áreas perturbadas e conservadas. São elas: *Tillandsia loliacea* (Martius ex Schultes f.), *Tillandsia recurvata* (L) e *Encholirium spectabile* (Martius ex Schultes f.). *Tillandsia streptocarpa* (Baker), *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez e *Bromelia laciniosa* (Martius ex Schultes f.) ocorreram apenas em área conservada e *Hohenbergia catingae* (var. *eximbriata* L.B.Smith & Read) ocorreu apenas na área perturbada.

A área conservada apresentou maior riqueza de espécies, totalizando média de duas espécies, enquanto que a área perturbada apresentou média de uma ($p = 0,0001$; $t = 48,90$). Esta mesma área também apresentou maior abundância, com uma média de 35 indivíduos contra 25 da área perturbada ($p = 0,0149$; $t = 22,18$). As espécies comuns às duas áreas apresentaram frequência de distribuição diferente, em que *T. loliacea* foi mais frequente na área conservada. Já *T. recurvata* e *E. spectabile* foram mais frequentes na área perturbada (Figura 1).

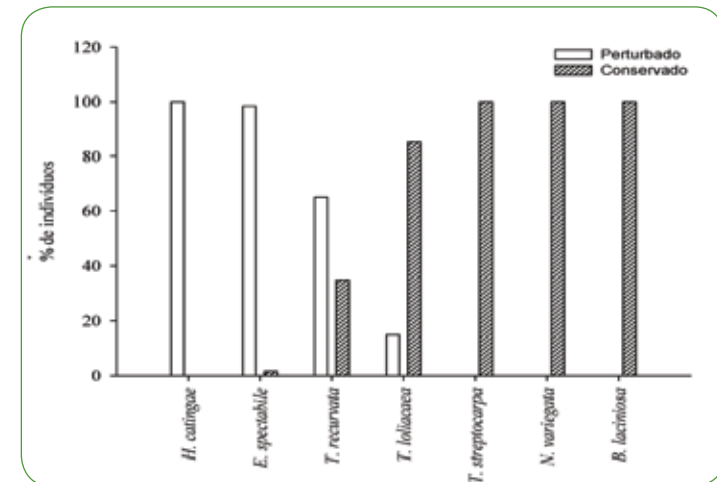


FIGURA 1. Frequência de distribuição relativa das espécies de bromélias registradas para as duas áreas de estudo.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados corroboraram a hipótese deste trabalho evidenciando que áreas conservadas apresentam maior diversidade do que áreas perturbadas, em função de pressões humanas. Esta relação negativa entre áreas perturbadas e menor diversidade, também, pode ser encontrada nos trabalhos de Mamarra et al. (2007), Lima (2011), Moraes et al. (2010).

O gênero *Tillandsia* é comum e frequente em estudos de estrutura de comunidade como observado por Fabricante et al. (2007). Estas bromélias possuem características xeromórficas e heliófitas, o que garante o seu estabelecimento em áreas típicas de Florestas Secas (Reitz 1983). Fato este que explica a presença desse gênero tanto na área perturbada como na área conservada. No entanto, foi encontrada uma diminuição da frequência de distribuição de *T. loliacea* na área perturbada. O que pode estar associado tanto a grande incidência do pisoteio por caprinos em meio a vegetação quanto pelo consumo direto das plantas como recurso alimentar em períodos de escassez (Santo et al 2012).

Bromelia laciniosa, é um importante bioindicador do estado de conservação de uma determinada área, em virtude da função que desempenha para o Semi Árido. Esta espécie constitui grandes aglomerados, facilitando o recrutamento de plântulas, sendo uma espécie-chave para manutenção da diversidade das comunidades vegetais (Rocha et al. 1997; Santo 2012). Já *Neoglaziovia variegata* tem importância na composição das paisagens do semi-árido nordestino devido a sua utilização na obtenção de fibras para a indústria têxtil (Maciel e Alves 2009), apesar disto, não foram encontradas áreas de extrativismo desta espécie para tal finalidade.

Outras perturbações antrópicas, também, podem estar causando esta diferença na composição de espécies entre as áreas, são elas: estradas, cercas vivas e monoculturas, sendo estas duas últimas encontradas em quase toda a área perturbada, porém a sua influência não foi verificada. Apesar disso, pode-se considerar como fatores agravantes para as disparidades em diversidade entre as áreas, pois de acordo com Townsend et al (2007), tais atividades geram desmatamentos em grande escala e de uma única vez.

Diante do exposto, fica evidente que a estrutura da comunidade de bromélias é afetada pela ação humana. Além disso, a não ocorrência de determinadas espécies de bromélia, como *B. laciniosa*, reflete o alto impacto da perturbação antrópica, o que pode estar reduzindo a diversidade biológica das áreas estudadas, sendo esta espécie uma boa indicadora do estado de conservação de áreas inseridas no Semi-Árido. Apesar disso, vale ressaltar a necessidade da realização de trabalhos que complementem estas informações, no sentido de avaliar as relações entre as espécies encontradas neste estudo e o tipo de solo ao qual estão associadas, principalmente no que se refere à *Neoglaziovia variegata*.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro. Aos organizadores do Curso de Campo de Ecologia e Conservação da Caatinga. Ao professor José Alves de Siqueira Filho pela identificação das espécies registradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fabricante, J. R., Santos, F. S., Oliveira, I. G., Ferreira, J. C. & Michelin, A. C. 2007. Caracterização florística do componente epifítico vascular ocorrente nas formações florestais da fazenda noiva de colina, município de Borebi (SP). *Salusvita*, 26(2): 7-21.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais . 2007. *Parque Nacional do Catimbau*. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraUc.php?seqUc=1438>. Acesso em: Junho 2009.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1993. Mapa de vegetação do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro.
- Leal, I. R., Silva, J. M. C., Tabarelli, M. & Lacher, T. E. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil *Megadiversidade*, 1(1): 139-146.
- Lima, E. N. Influência do componente herbáceo da caatinga na regeneração natural de plantas lenhosas em uma área de vegetação preservada e uma área de agricultura abandonada. 2011. 108 f Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2011.
- Maciel, J. R. ; Alves, M. 2009. Bromeliaceae. In: Alves, M., Araújo, M. F., Maciel, J. R. & Martins, S.. (Org.). *Flora de Mirandiba*. Recife: APNE, p. 96-99.
- Marrara, M., Brescansin, R. L., Zambom, R. I., Gagliardo, V. C., Moraes, C. P. & Raymundo Junior, O. 2007. Florística da família Orchidaceae em fragmento florestal semidecidual da Fazenda Montevideo, Município de Araras, SP, Brasil. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG*.
- Metzger, J. P. 1999. Estrutura da Paisagem e Fragmentos

- tação: Análise Bibliográfica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 71: 445-462.
- Moraes, C. P. D., Domingues, E., Prezzi, L. E., Leal, T. S., Brescansin, R. L., Ramos, P. A. B., Núcleo, N., et al. (2010). Florística e fitossociologia da família Orchidaceae no Centro de Educação Ambiental “Francisco Mendes”, município de Mogi Guaçu, SP, Brasil, 6, 1-5.
- Prado, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga. 2ª ed. Recife: Ed.Universitária da UFPE, 2005. cap. 1, p.3-73.
- Primack, R. B. & Rodrigues, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Efraim Rodrigues, 327p.
- Reitz, R. Bromeliáceas e a malária - bromélia endêmica. In: Reitz, R. *Flora Ilustrada Catarinense*. fascículo Bromélia. 1983.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A Economia da Natureza*. Guanabara Koogan, Pennsylvania.
- Rocha, C. F. D. 1997. Bromélias: ampliadoras da biodiversidade. *Bromélia*, 4(4): 7-10.
- Santo, F. S. E., Maciel, J. R. & Siqueira-Filho, J. A. 2012. Impacto da herbivoria por caprinos sobre as populações naturais de *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. F. (Bromeliaceae.). *Revista Árvore*, 36(1):143-149.
- Smith, L.B. & Downs, R.J. 1974. Pitcairnoideae. (Bromeliaceae). *Fl. Neotrop. Monogr.* 14 (1): 1-658. The New York Botanical Garden, New York.
- Tilman, D. & Fargione, J. 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science*, 292, 281 – 284.
- Townsend, Colin R.; Harper, John L.; Begon, Michael. 2007. *Ecologia - De Indivíduos a Ecossistemas*. ARTMED, 740p.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 662p.

41

PERÍODO DE ATIVIDADE
DE BESOUROS
(COLEOPTERA) COPRO-
NECRÓFAGOS EM UM
AMBIENTE SEMIÁRIDO
DO NORDESTE
BRASILEIRO

PERÍODO DE ATIVIDADE DE BESOUROS (COLEOPTERA) COPRO- NECRÓFAGOS EM UM AMBIENTE SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO

Renato P. Salomão

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

RESUMO

A atividade diária dos insetos é regulada por uma vasta gama de fatores, como disponibilidade de recursos e pressão por predadores. Em ambientes semiáridos, as elevadas temperaturas durante o dia agem como outro fator regulador de atividades. O objetivo desse estudo foi verificar qual o período do ciclo circadiano de maior atividade de coleópteros copro-necrófagos em um ambiente semiárido. Testando a hipótese que a riqueza e abundância dos besouros é maior no período noturno. Foram amostradas três áreas do Parque Nacional do Catimbau, com cinco *pitfalls* iscados com excremento e cinco com carne em cada área, sendo registradas a riqueza e abundância dos besouros nos períodos diurno e noturno. Para se comparar estes atributos entre os dois períodos foi realizada uma ANOVA com medidas repetidas. Foram coletados 302 indivíduos e 11 espécies, ocorrendo 120 indivíduos em três espécies durante o dia e 182 indivíduos em 11 espécies a noite. A riqueza se mostrou distinta entre os dois períodos, sendo maior no noturno, porém a abundância não apresentou tal distinção. O período diurno deve estar agindo como limitante da riqueza de espécies, provavelmente devido as elevadas temperaturas e a dessecação mais rápida do recurso.

PALAVRAS-CHAVE

Caatinga, Ciclo circadiano; distribuição temporal, Histeridae, Parque Nacional do Catimbau

A atividade diária dos animais é controlada por um vasto conjunto de fatores. Disputa por recursos é um dos principais fatores que regulam a presença dos seres durante o dia (Ricklefs 2003). Espécies que não conseguem competir por nichos tróficos em determinado período do dia findam por ocupar intervalos de tempo não tão favoráveis. Outro fator regulador são os predadores, que evolutivamente apresentam período de atividade simultâneo com o período das suas presas. Como consequência, as presas buscam espaços temporais mais seguros para se distribuírem (Pianka 2000). Associado a esta evolução, mudanças em padrões de cores também ocorrem dificultando a ação de predadores e melhorando a termorregulação com o ambiente, favorecendo a atividade no período que o animal se especializou (Pincebourte 2002). Espécies que se adaptam com sucesso a determinadas condições ambientais e de competição tendem a ocorrer com elevada abundância, dominando sobre as demais espécies que competem pelo mesmo recurso (Silva et al. 2007).

Excremento e carcaça são recursos que sofrem forte competição devido a seu caráter efêmero, ficando indisponíveis pouco tempo depois da sua deposição (Hanski & Cambefort 1991). Por causa da aleatoriedade onde os mesmos se encontram disponíveis no ambiente, não existem registros de casos de adaptação ao horário onde tais recursos ocorram (Krell-Westerwalbesloh et al. 2004). Uma vasta gama de insetos ocorrem neste tipo de recurso. Espécies de Calliphoridae (Diptera) possuem seus ciclos de vida associados a excremento, necessitando ovipositar nas primeiras horas em que o mesmo fica disponível no ambiente. Além dos insetos que se alimentam diretamente deste recurso, existem espécies de Dermestidae e Histeridae (Coleoptera) que predam especificamente as espécies copro-necrófagas (Gullan & Cranston 1994). Os besouros escarabeíneos são popularmente conhecidos por se alimentar e nidificar em excremento. Na região neotropical, devido a relativa escassez deste recurso, também há espécies que utilizam carne em decomposição como recurso complementar ou mesmo alternativo (Hanski & Cambefort 1991).

Em ambientes secos, as elevadas temperaturas são fatores limitantes na distribuição de insetos (Pol & Casenave 2004). Um

exemplo são coleópteros copro-necrófagos, que ocorrem principalmente nas épocas mais chuvosas em ambientes semiáridos (Liberal et al. 2011). Aliado a elevadas temperaturas, répteis e aves de atividade diurna são importantes predadores de insetos, tornando este período desfavorável para a atividade dos mesmos (Rodrigues 2003; Bezerra 2010). O objetivo desse estudo foi verificar qual o período do ciclo circadiano de maior atividade de coleópteros copro-necrófagos em um ambiente semiárido. Sabendo que as altas temperaturas podem limitar a disponibilidade de recurso destes coleópteros, testou-se a hipótese que o período noturno apresenta a maior riqueza e abundância quando comparado ao período diurno num ambiente de Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, que abrange os municípios de Buíque, Ibimirim, Sertânia e Tupanatinga, em Pernambuco. Apresenta clima semiárido com temperatura média anual de 26 °C e pluviometria média de 600 mm anuais (Rodal et al. 1998). A vegetação local possui elementos típicos da Caatinga, podendo também ser encontrados elementos de Cerrado, Campo Rupestre, Mata Atlântica e Restinga (Andrade et al. 2004). Dentro do parque foram selecionadas três áreas: ambiente de solo arenoso e vegetação fechada (8°31'S, 37°15'O); ambiente de solo arenoso com vegetação esparsa (08°28'S, 37°18'O); ambiente com solo argiloso e vegetação arbustiva densa, típica da Caatinga (08°26'S, 37°20'O). O estudo foi realizado no mês de abril, período chuvoso do ano (ITEP 2006).

AMOSTRAGEM Para coletar os besouros copro-necrófagos foi utilizada armadilha de queda (*Pitfall*) iscada com excremento humano e baço bo-

vino em putrefação. Foi realizada uma amostra por área, sendo montadas dez armadilhas por área de estudo, cinco com cada isca, distando aproximadamente 20 m entre si, alternando o tipo de isca. As armadilhas eram instaladas às 5 h, sendo coletadas às 17 h, os besouros que foram atraídos neste período foram considerados a amostra do período diurno. A armadilha se mantinha no local até as 5 h do outro dia, sendo os besouros desse período considerados a amostra do período noturno. Após a coleta, o material foi identificado em nível de morfoespécie utilizando a chave de identificação de Arnett 1963 e, em espécie por meio de comparação com o material da Coleção Entomológica da UFPE. O material foi depositado na CE - UFPE.

ANÁLISE DE DADOS Em cada área foram agrupados os pares de *Pitfall* vizinhos, de modo a parear um de carne e um de fezes. Para verificar se houve a variação na riqueza e abundância dos besouros entre o período diurno e noturno, foi realizada a ANOVA com medidas repetidas. Como variável dependente foi utilizada a riqueza e abundância dos besouros e como variável preditora foi utilizado o período do dia.

RESULTADOS

No total foram obtidos 302 indivíduos classificados em três espécies e oito morfoespécies (Tabela 1). O período diurno apresentou três espécies e 120 indivíduos, enquanto o noturno apresentou 11 espécies e 182 indivíduos. A morfoespécie mais abundante do período diurno foi a indeterminada sp. 5, com 161 indivíduos, sendo coletados 116 no diurno e 45 no noturno. No período noturno, *Deltochilum verruciferum* foi a espécie mais abundante, com 106 indivíduos coletados, ocorrendo exclusivamente a noite.

A riqueza foi distinta entre o período diurno e noturno ($F= 9,1351$; $gl= 5,6333$; $p= 0,0106$), com uma maior riqueza à noite. A abundância não distinguiu os dois períodos ($F= 2,6307$; $gl= 108,3$; $p= 0,1307$).

Morfoespécies/ espécies	Abundância	
	Período diurno	Período noturno
Família Nitidulidae	Indeterminada sp. 1	0
1	Indeterminada sp. 2	0
12	Indeterminada sp. 3	0
4	Família Tenebrionidae	Indeterminada sp. 4
Família Histeridae	0	4
Indeterminada sp. 5	116	45
Indeterminada sp. 6	3	4
Família Cerambycidae	Indeterminada sp. 7	0
1	Família Scarabaeidae	Ateuchus sp. 1
0	1	Deltochilum verruciferum
0	106	Dichotomius geminatus
0	3	Dichotomius nissus
1	1	Abundância total
120	182	Riqueza total
3	11	

TABELA 1. Abundância e riqueza das espécies de besouros copro-necrófagos, nos períodos diurno e noturno, coletados com armadilhas de queda no Parque Nacional do Catimbau – Pernambuco. Abril de 2012.

DISCUSSÃO

A riqueza se mostrou maior durante a noite no ambiente semiárido da Caatinga, evidenciando um maior número de espécies de besouros copro-necrófagos adaptados a ocupar este período. Temper-

aturas mais quentes do dia permitem a atividade de insetos em ambientes tropicais de florestas úmidas (Feer & Princebourde 2005). Espécies distribuídas nos intervalos circadianos destes ambientes possuem adaptações morfológicas, apresentando-se menores e com cores mais brilhantes que as espécies que ocorrem a noite. Com tamanho reduzido, facilitam as trocas térmicas com o meio, evitando o aquecimento. A coloração auxilia na termorregulação e proteção, pois cores mais brilhantes e de tons mais claros, como verde e amarelo, diminuem a absorção do calor e evitam a atração de predadores (Bartholomew & Heinrich 1978; Pincebourde 2002).

Na caatinga, as temperaturas elevadas durante o dia podem agir com efeito inverso do observado nas florestas úmidas para os coleópteros copro-necrófagos, tendo em vista o elevado número de espécies ativas a noite. Neste ecossistema, a atividade deste grupo de besouros ocorre principalmente em intervalos de tempo com maior umidade (Liberal et al. 2011), onde a velocidade de decomposição do seu recurso alimentar é mais lenta. Outro fator limitante à distribuição de espécies durante o dia é o elevado número de predadores, que possuem sua atividade principalmente durante o dia (Rodrigues 2003; Bezerra 2010).

A abundância foi similar entre os dois períodos do dia. As três espécies que ocorreram durante o dia também estiveram presentes a noite, porém uma delas, *Indeterminada sp. 5*, apresentou mais que o dobro de indivíduos no período diurno que no noturno. Espécies que ocupam nichos com pouca competição tem maior capacidade de ampliar suas populações (Ricklefs 2003). A espécie *Indeterminada sp. 5* pode estar apresentando este padrão, visto que poucas espécies ocorreram no período diurno, possibilitando a mesma a ampliar sua distribuição neste espaço temporal.

Através desse estudo podemos concluir que no ambiente semiárido brasileiro da Caatinga há variação na riqueza de espécies entre o dia e a noite, entretanto a abundância é similar. Estudos mais aprofundados abrangendo fatores bióticos e abióticos podem aprimorar o conhecimento de outros fatores que também regulam a distribuição dos coleópteros copro-necrófagos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Felipe Lopes, Inara Leal e Marcelo Tabarelli pela coordenação do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga. Venho agradecer também aos conselhos dados pelos demais professores, monitores e colegas deste curso, que contribuíram com ideias construtivas a cerca da realização deste projeto. Também agradeço a UFPE e UNIVASF, bem como demais órgãos de apoio, por tornarem possível a realização do curso, que contribuiu para o fortalecimento das bases a cerca da Ecologia deste projeto.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Andrade, K. V. S. A.; Rodal, M. J. N.; Lucena, M. F. A. & Gomes, A. P. S. 2004. Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco – Brasil. *Hochnea* 31: 337-348.
- Arnett, R. H. 1963. *The Beetles of the United States*. The Catholic University of America, Washington, D. C., USA.
- Bartholomew, G. A. & Heinrich, B. 1978. Endothermy in African dung beetle during flight, ball making and ball rolling. *Journal of Experimental Biology* 73:65–83.
- Bezerra, M. S. 2010. *Aves da Caatinga: Características morfofisiológicas*. Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Petrolina, Pernambuco, Brasil.
- Feer, F. & Princebourde, S. 2005. Diel flight activity and ecological segregation within an assemblage of tropical forest dung and carrion beetles. *Journal of Tropical Ecology* 21:21-30.
- Gullan, P.J. & Cranston, P.S. 1994. Sensory systems and behaviour. In: *The Insects: An Outline of Entomol-*

- ogy (eds. P.G. Gullan & P.S. Cranston). pp. 85-113. Chapman & Hall Inc., New York, NY, USA.
- Hanski, I. & Cambefort, Y. 1991. Dung beetle ecology. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- ITEP - Instituto de Tecnologia de Pernambuco. 2006. Disponível em: <http://www.itep.br/LAMEPE.asp>
- Krell-Westerwalbesloh, S.; Krell, F. & Linsenmair, K. E. 2004. Diel separation of Afrotropical dung beetle guilds—avoiding competition and neglecting resources (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Journal of Natural History* 38:2225-2249.
- Liberal, C. N.; Farias, A. M. I.; Meiado, M. V.; Figueiras, B. K. & Iannuzzi, L. 2011. How habitat change and rainfall affect dung beetle diversity in Caatinga, a Brazilian semi-arid ecosystem. *Journal of Insect Science* 11:1-11.
- Pianka, E. R. 2000. Competition. In: *Evolutionary Ecology*, 6th edition, pp. 240-266, Addison Wesley Educational Publishers, Inc., San Francisco, CA, USA.
- Pincebourde, S. 2002. Sélection de l'habitat lumineux chez des bousiers Phanaeini (Coleoptera, Scarabaeidae) de forêt primaire en Guyane française. DEA, Université François Rabelais, Tours, France.
- Pol, R. & Casenave, J. L. 2004. Activity Patterns of Harvester Ants *Pogonomyrmex pronotalis* and *Pogonomyrmex rastratus* in the Central Monte Desert, Argentina. *Journal of Insect Behaviour* 17:647-661.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A Economia da Natureza*. Ed. Guanabara Koogan S.A, 5a Ed. São Paulo, SP, Brasil.
- Rodal, M.J.N., Andrade, K.V.S.A., Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* 58:517-526.

- Rodrigues, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. pp. 181-236. Ed. Universitária, 3ª Ed. Recife, PE, Brasil.
- Silva, F. A. B.; Hernández, M. I. M.; Ide, S. & Moura, R. C. 2007. Comunidade de escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) copro-necrófagos da região de Brejo Novo, Caruaru, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 51:228-233.

A close-up photograph of a tree branch with several green, oval-shaped leaves and a few white, bell-shaped flowers. The background is a blurred view of other tree branches and a clear blue sky. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

42

VARIAÇÃO NOS
ATRIBUTOS FOLIARES
EM PLANTAS
DO SEMIÁRIDO
BRASILEIRO: EFEITOS
DE UM FILTRO
AMBIENTAL

VARIAÇÃO NOS ATRIBUTOS FOLIARES EM PLANTAS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: EFEITOS DE UM FILTRO AMBIENTAL

Tatiane Gomes Calaça Menezes

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

RESUMO

Dependendo das condições que o ambiente impõe, a coexistência entre espécies vegetais pode ser influenciada de duas maneiras. Onde o ambiente impõe restrições (i.e. filtro ambiental), as espécies tendem a convergirem em suas características funcionais, o que reflete requerimentos ecológicos similares. Já em ambientes em que este filtro é menos eficiente, as espécies apresentam estratégias ecológicas similares e tendem a divergirem como forma de evitar a exclusão competitiva. Para testar se isto ocorre em comunidades vegetais do semiárido, selecionei duas áreas com maior e menor filtro ambiental, prevendo que os atributos foliares (espessura e largura da folha) iriam variar menos na área com filtro ambiental marcante. A espessura foliar média diferiu entre as áreas sugerindo que a disponibilidade hídrica no solo representa um filtro a ocorrência de folhas menos espessas. O atributo largura foliar variou consideravelmente na área com menor filtro formando dois grupamentos, indicando uma divergência das estratégias ecológicas das espécies para coexistirem no mesmo habitat. Mesmo as duas áreas estando próximas espacialmente e dentro da mesma região semiárida, que por si representa um filtro, as condições locais de solo foram capazes de modificar a estrutura funcional das comunidades vegetais, apenas para o atributo relativo ao uso da água. Desse modo, atributos funcionais das plantas podem responder de diferentes formas dentro de uma mesma condição regional.

PALAVRAS-CHAVE

Caatinga, convergência, divergência, competição, variação funcional.

A associação entre as espécies de uma comunidade vegetal é fundamentada por diferentes processos ecológicos (Gotzenberger 2012). Teorias que explicam essas associações baseiam-se em processos estocásticos ou em relações de nichos. Aquelas que justificam a coexistência baseada no nicho das espécies podem seguir ainda duas vertentes não excludentes. A primeira diz que espécies de ambientes restritivos em que os requerimentos ecológicos são similares, por ação de filtros ambientais, deverão apresentar características similares entre si (Keddy 1992; Pringle et al. 2011). Já onde o ambiente não impõe restrições e as espécies possuem estratégias ecológicas similares, as interações entre as espécies (i.e. competição) passam a desempenhar importante função neste processo e, assim, as espécies deverão divergir como forma de evitar a exclusão competitiva (Stubbs & Wilson 2004; Kraft et al. 2008). Assim, espécies de uma comunidade podem ser semelhantes em suas exigências ecológicas levando à convergência de atributos, ou ainda, a coexistência das espécies pode ser restringida por sua semelhança, levando a uma divergência de atributos (Grime 2006; Pillar et al. 2009).

As características funcionais das plantas descrevem adaptações das espécies ao ambiente e podem revelar a diferenciação ecológica entre as espécies (Gotzenberger et al. 2012). Os atributos foliares são bons modelos para estudar os fatores que regulam a organização da comunidade. A largura foliar é uma medida fiel da área foliar e reflete a área funcional da folha, relacionada à produção metabólica da planta. Esse atributo está relacionado ao tamanho da folha e tende a diminuir seus valores com o gradiente de declínio de umidade e/ou disponibilidade de nutrientes (Ackerly et al. 2002). Folhas menores têm maior facilidade de perder calor e tendem a serem frequentes em ambientes quentes e secos (McDonald et al. 2003). A estratégia contrastante é a das folhas maiores, que fornecem mais energia para o desenvolvimento da planta devido sua maior taxa fotossintética. Outro atributo relacionado com as estratégias das plantas às condições do ambiente é a espessura foliar. Este atributo refere-se à eficiência no uso da água pela planta. Este atributo reflete à estratégia de crescimento das espécies, em que, plantas com folhas mais espessas, apresentam menor taxa

fotossintética e de crescimento. Embora essa característica confira uma maior proteção à dessecação (Ackerly et al. 2002).

Os atributos vegetativos das plantas podem variar conforme as características ambientais (Pringle et al. 2011). A disponibilidade hídrica é um fator ambiental de especial importância em ambientes semiáridos. Solos profundos apresentam maior facilidade de retenção de umidade quando comparados aos solos rasos. Assim, a profundidade do solo e sua capacidade de retenção de umidade podem desempenhar papel como filtro à ocorrência de características foliares relacionadas à utilização da água pelas plantas.

Na caatinga, onde as chuvas são esporádicas e mal distribuídas, a capacidade de retenção de umidade do solo pode influenciar as características foliares afetadas pela disponibilidade hídrica como a largura foliar e espessura. Desse modo, locais onde a disponibilidade hídrica seja maior, a ocorrência de folhas maiores e menos espessas poderia ser favorecida. Objetivei com este trabalho responder a seguinte pergunta: Como um filtro ambiental (i.e. disponibilidade hídrica do solo) interfere nos atributos foliares de plantas do semiárido? Tenho a hipótese de que o filtro ambiental promove a convergência de atributos foliares, e assim, quando há o relaxamento deste filtro, ocorre divergência dos atributos devido às interações entre as espécies (i.e. competição), prevendo que uma área com marcante filtro ambiental deve apresentar menor variação nos atributos (largura e espessura) se comparada a uma área onde este filtro é relaxado.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizei este estudo em uma área de floresta tropical seca (caatinga), localizada no Parque Nacional do Catimbau (PARNA Catimbau), município de Buíque, Pernambuco. O clima predominante na região é o semi-árido do tipo Bsh, com transição para o tropical chuvoso, do tipo As' (Köppen); a pluviosidade média anual varia na região entre 650 e 1100 mm e a temperatura média anual é cerca de 23 °C (SNE 2002). Selecionei duas áreas, uma com fortes restrições ambientais às espécies (filtro ambiental), ou seja, solo raso com

baixa disponibilidade hídrica e, outra, em que este filtro foi relaxado, ou seja, solo profundo e maior disponibilidade de água. Estas áreas foram a Trilha do Camelo com coordenadas 8°31'58.9"S; 37°15'08"O e altitude de 917 m e a Trilha das Torres com coordenadas 08°33'59.8"S, 37°14'29,3"O e altitude de 771 m, respectivamente, com maior e menor intensidade do filtro ambiental.

Instalei cinco transectos de 2 x 30 m equidistantes 20 metros em cada trilha. Coletei um ramo de todos os indivíduos arbustivos ou arbóreos, com circunferência ao nível do solo maior ou igual a 3 cm. Em laboratório, selecionei cinco folhas de cada ramo e medi a largura (em centímetros) e espessura (em milímetros), utilizando um paquímetro digital. Para estas medidas utilizei a menor unidade destacável da planta, seja a folha, folíolo ou foliólulo. Calculei a média de largura e espessura foliar para cada espécie. Para testar se havia diferença entre as médias de largura foliar e espessura foliar das espécies entre as áreas fiz duas análises de variância (ANOVA) no software Statistica 10.0. Usei como variável preditora, o tipo de solo (maior e menor filtro ambiental) e como variáveis respostas, a largura e espessura foliar média das espécies.

RESULTADOS

Registrei 201 indivíduos pertencentes a 42 morfoespécies nas duas áreas estudadas. Dessas morfoespécies, 20 ocorreram apenas na área de solo raso, 24 na área de solo profundo e duas morfoespécies foram amostradas nos dois ambientes. A largura das folhas variou de 0,49 a 4,39 cm na área de solo raso, com média de $1,97 \pm DP 0,82$. Já na área de solo profundo, a largura variou de 0,15 a 4,63, com média de $2,21 \pm DP 1,22$. O coeficiente de variação da largura foliar foi de 41,92 no solo raso e 55,40 no solo profundo. A maior proporção de espécies (64%) da área de solo raso esteve no intervalo de 1,0 a 2,0 cm e no solo profundo, a maioria das espécies (49%) esteve no intervalo de 3,0 a 4,0 cm (Fig. 1). A espessura das folhas variou de 0,36 a 1,40 mm, com média de $0,63 \pm DP 0,30$ nas espécies de solo raso e de 0,14 a 1,23 (Fig.2), com media de $0,43 \pm DP 0,25$ no solo profundo. O coeficiente de variação da esp-

essura foliar foi maior na área de solo profundo (57,04) comparado a área de solo raso (47,45). Não houve diferença na largura média das folhas entre as duas áreas ($F_{(1,40)} = 5,28$, $p = 0,47$, Fig. 3), porém a espessura média foliar foi maior na área de solo raso ($F_{(1,40)} = 5,51$, $p = 0,02$, Fig. 4).

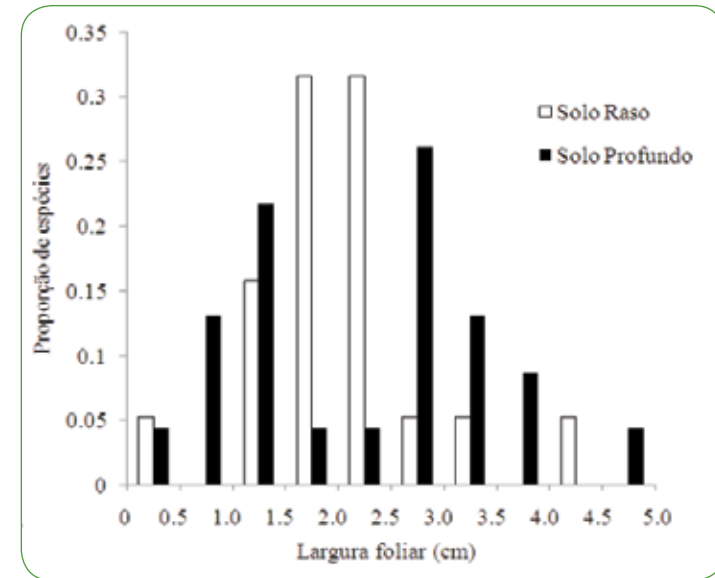


FIGURA 1. Distribuição das espécies de acordo com a largura das folhas em solo raso (filtro mais intenso) e solo profundo (filtro relaxado) em duas áreas no semiárido do Brasil.

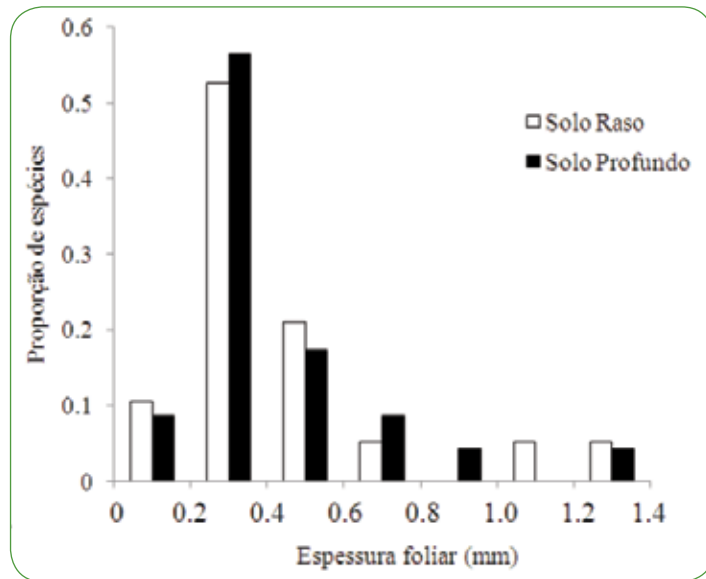


FIGURA 2. Distribuição das espécies de acordo com a espessura foliar em solo raso (filtro mais intenso) e solo profundo (filtro relaxado) em duas áreas no semiárido do Brasil.

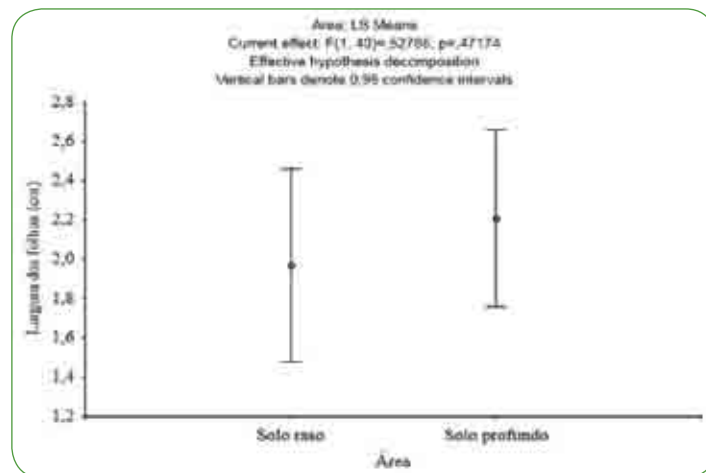


FIGURA 3. Média e desvio padrão da largura foliar de espécies lenhosas em duas áreas (solo raso e solo profundo) no semiárido de Pernambuco, Brasil.

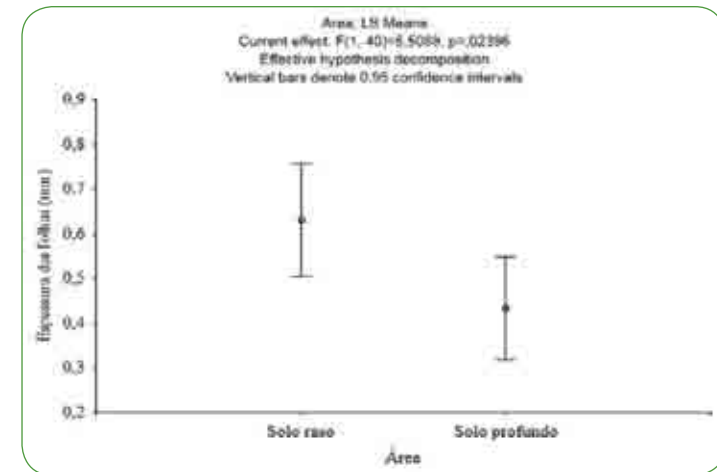


FIGURA 4. Média e desvio padrão da espessura foliar de espécies lenhosas em duas áreas (solo raso e solo profundo) no semiárido de Pernambuco, Brasil.

DISCUSSÃO

Os dois atributos foliares (largura e espessura) apresentaram diferentes comportamentos nas áreas estudadas. Enquanto, a largura média não aumentou conforme o filtro ambiental (deficiência hídrica) se tornou menos severo, não diferindo entre áreas de solo raso e solo profundo, a espessura foliar respondeu a variação na disponibilidade hídrica. Desse modo, ambientes com solos rasos parecem atuar como filtros ambientais mais intensos no que diz respeito a atributos foliares relacionadas ao uso da água, uma vez que a espessura média foliar foi maior onde havia menor disponibilidade de água. Uma maior espessura foliar em um ambiente com menor disponibilidade hídrica pode ser devido tanto ao aumento no espessamento da cutícula para evitar a perda de água, como a um maior armazenamento de água no parênquima (James & Bell, 2001). Ambas as estratégias deveriam ser favorecidas onde a quantidade de água disponível no solo é menor, como nos solos rasos.

O atributo largura mostrou ser uma medida da forma de organização da comunidade, revelando que o ambiente em que o filtro

ambiental é menor, deve ocorrer maior divergência morfológica entre as espécies. Isso foi evidenciado pela maior variação nos tamanhos foliares na área de solo profundo. Nesse ambiente, onde há uma ação menos intensa do filtro ambiental (i.e. disponibilidade hídrica), a competição pode assumir um papel importante na estrutura da comunidade levando a uma diferenciação de nichos entre as espécies como forma de tentar evitar a exclusão competitiva (ver MacArthur & Wilson 1967). A formação de dois grupamentos de tamanhos das folhas na área com menor filtro ambiental parece representar duas estratégias de desenvolvimento das plantas. Espécies de crescimento lento apresentam folhas menores enquanto as espécies de crescimento rápido possuem folhas maiores (Taiz & Zeiger 2004).

O atributo espessura da folha demonstrou ser mais sensível às variações locais na disponibilidade de água no solo quando comparado ao tamanho da folha. A ausência de diferença na largura foliar média entre áreas com maior e menor disponibilidade hídrica no solo sugere que este atributo responde às condições regionais de baixa pluviosidade aliada a elevada evapotranspiração, em que mesmo solos mais úmidos não representam uma vantagem suficiente para o desenvolvimento de folhas maiores. Contudo, mesmo que o tamanho médio das folhas não tenha diferido entre as áreas, a área de maior disponibilidade hídrica no solo permitiu uma maior variação da largura foliar entre as espécies, contrário ao solo raso em que a maioria das espécies esteve agrupada em tamanhos intermediários de folha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Msc. Fernanda Maria Pereira de Oliveira, pelo auxílio na coleta dos dados e ao Prof. Dr. Felipe Melo Pimentel, pelas contribuições nas análises dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gotzenberger, L., Bello, F., Brathen, K.A., Davison, J., Dubuis, A., Guisan, A., Lep, J., Lindborg, R., Moora, M., Partel, M., Pellissier, L., Pottier, J., Vittoz, P., Zobel, K. & Zobel, M. 2012. Ecological assembly rules in plant Communities - approaches, patterns and prospects. *Biological Review* 87: 111-127.
- Grime, J.P. 2006. Trait convergence and trait divergence in herbaceous plant communities: Mechanisms and consequences. *Journal of Vegetation Science* 17: 255-260.
- James, S.A. & Bell, D.T. 2001. Leaf morphological and anatomical characteristics of heteroblastic *Eucalyptus globosus* ssp. *globosus* (Myrtaceae). *Australian Journal of Botany* 49: 259-269.
- Kraft, N.J.B., Valencia, R. & Ackerly, D.D. 2008. Functional traits and niche-based tree community assembly in an Amazonian forest. *Science* v:322.
- Keddy, P.A. 1992. Assembly and response rules – 2 goals for predictive community ecology. *Journal of Vegetation Science* 3: 157-164.
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- Donald, P.G.M.C., Fonseca, C.R., Overton, J.M.C. & Westoby, M. 2003. Leaf-size divergence along rainfall and soil-nutrient gradients: is the method of size reduction common among clades? *Functional Ecology* 17: 50–57.
- Pillar, V.D., Duarte, L.S., Sosinski, E.E. & Joner, F. 2009. Discriminating trait-convergence and trait divergence assembly patterns in ecological community gradients. *Journal of Vegetation Science* 20:334-348.
- Pringle, E.G., Adams, R.I., Broadbent, E., Busby, P.E., Donatti, C.I., Kurten, E. L. Renton, K. & Dirzo, R. 2011.

- Distinct leaf-trait syndromes of evergreen and deciduous trees in a seasonally dry tropical forest. *Biotropica* 43: 299-308.
- SNE. Sociedade Nordestina de Ecologia. 2002. Projeto Técnico para a Criação do Parque Nacional do Catimbau/PE.
- Stubbs, W.J. & Wilson, J.B. 2004. Evidence for limiting similarity in a sand dune community. *Journal of Ecology* 92: 557–567.
- Taiz, L.; Zeiger, E. 2004. *Fisiologia vegetal*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed.

43

ALTERAÇÃO
ANTRÓPICA INTERFERE
NA VARIAÇÃO DE
IDADE EM *Catasetum*
purum (ORCHIDACEAE)
ENCONTRADAS NA
HOSPEDEIRA *Siagrus*
coronata (ARECACEAE)

ALTERAÇÃO ANTRÓPICA INTERFERE NA VARIAÇÃO DE IDADE EM *Catasetum purum* (ORCHIDACEAE) ENCONTRADAS NA HOSPEDEIRA *Siagrus coronata* (ARECACEAE)

Tiago E. O. Melo

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

O desenvolvimento da civilização humana ao longo dos últimos dois séculos resulta na transformação de vastas áreas naturais em paisagens antrópicas. Apesar de fator bióticos e abióticos incidirem sobre a distribuição estável das classes de desenvolvimento dos vegetais a ação humana é o que impacta mais drasticamente. Assim, foi investigado como as alterações antrópicas interferem na distribuição dos indivíduos nas classes etárias da *Catasetum purum* encontrada na hospedeira *Siagrus coronata*. O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, onde foram amostrados 30 indivíduos de *S. coronata* na área de pasto abandonada e 30 na área de Caatinga mais conservada. Todas as orquídeas da espécie *C. purum* encontradas nas replicas foram quantificadas, contado o número de pseudobulbos vivos e secos, além de aferir o diâmetro. Os resultados apontam que em ambientes mais alterados antropicamente as orquídeas têm uma distribuição de idade menos equilibrada quando comparado com áreas conservadas e mostra que a proporção de pseudobulbos secos encontrados é diferente entre as áreas de estudo. Os resultados demonstram que ambientes alterados estão estruturando, por faixa etária, as populações de *C. purum* encontrados nas hospedeiras, além de apontar que muitos pseudobulbos estão secando, possivelmente pela alta incidência luminosa nestas áreas de pasto.

PALAVRAS-CHAVE

pseudobulbos, hospedeira, *Catasetum purum*, *Siagrus coronata*, alterações antrópicas.

O desenvolvimento da civilização humana principalmente ao longo dos últimos dois séculos resultou na transformação de vastas áreas naturais em paisagens antrópicas, derivadas de um processo de fragmentação e perda do habitat que altera a estrutura, distribuição e funcionamento dos ecossistemas naturais (Saunders et al. 1991). Nas últimas décadas, as principais ameaças às espécies além das citadas anteriormente são: introdução de espécies e doenças exóticas, exploração excessiva de espécies de plantas e animais, expansão da fronteira agrícola em detrimento dos habitats, expansão urbana e industrial, contaminação do solo, água e atmosfera por poluentes e mudanças climáticas (O'Brien, 1994). Toda esta gama de influências sobre o meio ambiente alteram mecanismos ecológicos importantes, como por exemplo, a dispersão de diásporos.

De acordo com Legendre & Fortin (1989), os seres vivos, em geral, tendem a se distribuir de forma agrupada devido ao ambiente ser estruturado espacialmente por várias formas de produção de energia, gerando assim processos irregulares de disponibilização de recursos. Os vegetais normalmente se distribuem de forma agregada por serem estruturados, principalmente, pelos fatores abióticos como textura, fertilidade e disponibilidade hídrica do solo, luminosidade, temperatura, ventos, entre outros, que são diretamente influenciados pelas variações na produção e disponibilização de energia (Barbour et al. 1987). Os fatores bióticos também influenciam como é o caso da competição e herbivoria, dispersão de sementes e pólen, no entanto, deve-se levar em consideração os distúrbios naturais e antrópicos que além de influenciar o padrão espacial também influencia dinâmica das populações vegetais (Thomas & Kunin 1999).

Uma das variáveis da dinâmica das populações vegetais é a distribuição etária, esta pode ser modificada considerando todos os fatores acima expostos (Hutchings 1997), porém um dos principais modificador da distribuição etária é a ação antrópica que pode desestruturar por completo toda uma comunidade. As Estruturas de tamanho têm sido utilizadas na literatura como critério para a classificação das espécies em grupos ecológicos (Barbour et al. 1987), assim como para aferir classes etárias (Souza e Coimbra

2005). Estudar classes etárias de uma espécie epífita que se dispersa anemocoricamente parece ser interessante, pois através associação ecologia se poder inferir mais precisamente sobre os efeitos antrópicos na estruturação etária de uma espécie, pois não se incluirá a variável substrato, porque todos os substratos seriam iguais.

Desta maneira se escolheu a *Siagrus coronata* (Martius) Baccari, uma palmeira que ocorre na Caatinga em áreas de solos arenosos, sendo a distribuição de muitas espécies limitada às áreas onde ocorre esta planta (Queiroz 2009). Esta é uma hospedeira para muitas epífitas que ocorrem principalmente nas bainhas foliares, como exemplo a *Catasetum purum* Nees & Sinnings. Assim, considerando que a perda de espécies mediada pela ação humana pode levar à perda da estruturação etária, foi investigado como as alterações antrópicas interferem na variação etária da *C. purum* encontrada na hospedeira *S. coronata*. Para responder a esta questão, testei as seguintes hipóteses: (1) Em ambientes mais alterados, como os pastos abandonados, as orquídeas têm uma estruturação populacional de idade diferenciada quando comparado com áreas conservadas, ou seja, classes de idade serão criadas de acordo com o diâmetro da parte intermediária do pseudobulbo e assim se espera encontrar diferenças significativas números de pseudobulbos encontrados dentro das classes quando se comparar um tratamento com o outro; (2) A proporção de pseudobulbos secos encontrados em área de pasto abandonada é maior que em área pouco perturbada.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO O estudo foi realizado no Parque Nacional do Catimbau, localizado na cidade de Buíque, no estado de Pernambuco. O parque foi criado em 2002 e abrange uma área de 62.554 ha (IBAMA 2004). Está inserido na região da Caatinga, possui um clima semiárido, apresentando uma temperatura média de 25° C e pluviometria anual

variando entre 700-1100 mm (ITEP 2006). A vegetação local é heterogênea, com predominância de vegetação típica da Caatinga nos vales e presença de espécies de Cerrado nos topos das chapadas (Rodal et al. 1998). Dentro do parque, foram selecionadas duas áreas, uma de pasto abandonada à aproximadamente cinco anos, contendo uma alta densidade de indivíduos de *S. coronata* (Licuri), alguns cajueiros, poucas herbáceas e solo bastante exposto ao sol. E a outra, uma área natural pouco impactada pelo homem com característica de Caatinga mais conservada. Esta área é conhecida atualmente com a Trilha do Camelo e dista da primeira área em aproximadamente 10 metros, o solo é predominantemente arenoso ocorrendo algumas áreas com vegetação formada sobre afloramentos rochosos, pode-se observar uma grande quantidade de indivíduos de *S. coronata*, no entanto, encontram-se mais espaçados e com mais vegetação ao seu redor diferentemente da primeira área.

ESPÉCIES MODELO *Catasetum purum* Nees & Sarnings, pertence à família Orchidaceae, o gênero *Catasetum* compreende mais de 100 espécies que ocorrem desde a América do Sul ao México na América do Norte. As espécies desse gênero em geral apresentam hábito epífítico, e suas sementes são dispersas pelo vento, possuem uma estrutura morfológica conhecida como pseudobulbos que vão de ovóides a fusiformes, as folhas em maioria são elípticas lanceoladas a oblongo lanceoladas, mesmo assim encontramos também folhas plicadas e acuminadas. Sua inflorescência é basal, ao contrário de outras *Catasetinae*, como, por exemplo, as *Cycnoches* e *Mormodes* que apresentam haste nos entrenós do pseudobulbo (Menezes 2011).

Siagrus coronata (Martius) Beccari, pertence à família *Arecaceae*, é conhecida popularmente como licuri. É uma palmeira abundante nas regiões secas e áridas da Caatinga. Tem folhas com mais ou menos 3 m de comprimento, pinadas de pecíolo longo com bainha invaginante, e seus folíolos, de coloração verde escura, estão arranjados em vários planos (Lorenzi, 1992). É uma planta monóica, apresentando inflorescência interfoliar, muito ramificada, protegida por uma bráctea lenhosa, conhecida como cimba, de até 1 m de comprimento, com grande quantidade de flores amarelas pequenas (Jolly, 1985) Na área de estudo é o forófito mais abundante e aparentemente um dos únicos que hospeda a *C. purum*.

MÉTODOS Para entender como as alterações antrópicas interferem na estrutura etária de uma população de *C. purum* encontrada em *S. coronata* foram amostrados 30 indivíduos de *S. coronata* na área de pasto abandonada e 30 na área de Caatinga mais conservada, a distância mínima entre os indivíduos de um tratamento e outro foi mínimo 100 metros e a máxima de 1000 metros. Todas as orquídeas da espécie *C. purum* encontradas nos indivíduos de *S. coronata* amostrados foram quantificadas, contado o número de pseudobulbos vivos e secos, além de aferir o diâmetro (cm²) dos pseudobulbos vivos com o auxílio de um paquímetro. O diâmetro foi relacionado com a idade da planta, ou seja, as plantas que possuíam pseudobulbos com diâmetros maiores foram consideradas mais velhas. Não relacionamos o número de pseudobulbos com a aparente idade da planta, pois orquídeas com este pseudobulbos maiores não tinham necessariamente um maior número e mais número de pseudobulbos. Então consideramos que a quan-

tidade de pseudobulbos surgem de forma aleatória, mas aqueles que surgem crescem de forma indeterminada com o passar do tempo. Sendo assim a aferição do seu diâmetro na parte mediana do comprimento seria a forma representativa da idade. Três classes foram criadas em relação ao diâmetro dos pseudobulbos: 1) compreende todos os pseudobulbos com diâmetros entre 0 e 1,0; 2) compreende os diâmetros que variam entre 1,1 e 2,2 e 3) os que os maiores que 2,2. Os dados foram coletados entre os dias 16 e 18 de abril de 2012.

ANÁLISE DOS DADOS Para verificar se em ambientes antropicamente alterados, como os pastos, as orquídeas têm uma distribuição de idade diferente quando comparado com áreas conservadas foi usado o teste G de independência. Já para testar se o número de pseudobulbos secos encontrados era diferente entre as áreas de estudo foi utilizado o Teste t. A variável independente foi habitat (i.e. área de pasto e área conservada) e a variável dependente a proporção de pseudobulbos secos. Em ambas as análises foi utilizado programa BioEstat 5.3 (Ayres et al. 2003).

RESULTADOS

Dos 30 Licuris amostrados na área de pasto foi contabilizado a ocorrência de 102 orquídeas, apresentando uma média de 3,4 orquídeas por Licuri. O total de 345 pseudobulbos vivos gerou uma média de 3,38 pseudobulbos vivos por orquídea. Foi contabilizado um total de 293 pseudobulbos secos, obtendo assim, uma média de 2,87 pseudobulbos secos por orquídea. Já na área mais conservada, o número de orquídeas foi menor (69), apresentando 2,3 orquídeas por Licuri, as quais apresentaram um total de 335 pseudobulbos vivos

e 150 secos, gerando assim uma média de 4,85 pseudobulbo vivos e 2,17 pseudobulbos secos por orquídeas.

Os resultados apontam que em ambientes mais alterados antropicamente as orquídeas têm uma distribuição de idade diferente quando comparado com áreas conservadas (Teste-G: 7,7846; g.l. 2; $p = 0,02$; Fig. 1). O número de indivíduos das classes 1 e 3 são maiores na área conservada do que na área de pasto abandonado. Enquanto que na classe 2 temos o oposto, o maior número de indivíduos são da área de pasto abandonada. Dessa forma, percebe-se que temos indivíduos mais velhos e mais novos na área conservada e temos mais indivíduos de meia idade na área de pasto abandonada.

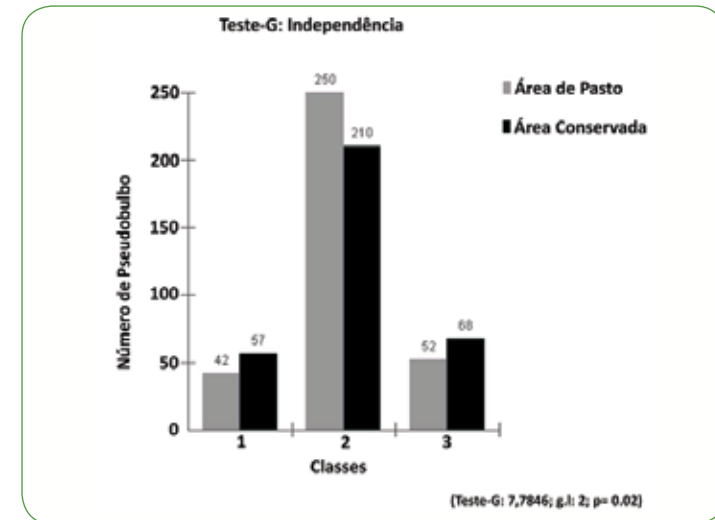


FIGURA 1. Número de pseudobulbos nas classes de idade de uma população de *Catasetum purum* em uma área de pasto abandonada (barras cinzas) e em uma área conservada (barras pretas) de caatinga, localizadas no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

Foi observado que a proporção de pseudobulbos secos encontrados é significativamente diferente entre as áreas de estudo, na área conservada encontramos 150 pseudobulbos seco em na área de pasto abandonada encontramos 293. Desta forma a Área de pasto apresenta uma maior proporção de bulbos secos do que na área mais conservadas (Teste-t: 3,4265; g.l. 58; $p = 0,001$; Fig. 2).

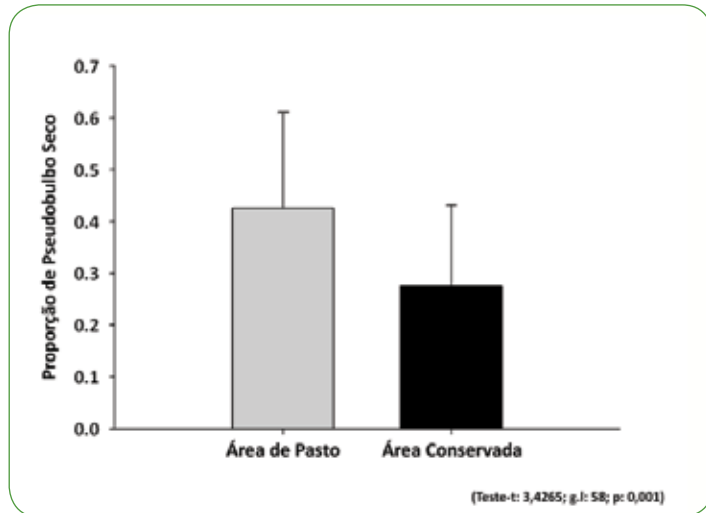


FIGURA 2. Proporção de pseudobulbos secos em área de pasto abandonado e em área conservada de Caatinga localizadas no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que ambientes alterados estão estruturando, por faixa etária, as populações de *C. purum* encontrados nas hospedeiras *S. coronata*, além de apontar que muitos pseudobulbos estão secando, possivelmente pela alta incidência luminosa nestas áreas de pasto. Tendo em vista que ecossistemas funcionalmente mais diversos, como é o caso da área mais conservada, são considerados mais resilientes, mais resistentes às invasões biológicas e a perda de diversidade de espécies, bem como são considerados mais produtivos que ambientes funcionalmente menos diversos (Tilman et al. 1997). Desse modo, podemos esperar que o maior equilíbrio encontrado entre as classes na área mais conservada possa ser algo coerente, já que se pode dizer que há diferenças entre os tratamentos.

No caso do *S. coronata* na área de pasto abandonado, foi encontrado um maior número de indivíduos de *C. purum*, pois áreas

mais abertas aumentam a possibilidade das sementes dispersas anemocoricamente encontrarem um local ideal para a germinação. Talvez, por existir apenas o Licuri na área de pasto abandonado tenhamos encontrado um maior número de orquídeas, no entanto, a *C. purum* não foi encontrada em nenhum outro forófito que não o Licuri na área conservada, então, acredita-se que a circulação do vento seja o principal responsável para o achado, já que as diferentes maneiras como os diásporos são dispersos e a frequência com que atingem ambientes favoráveis para o estabelecimento da plântula é que determinam a riqueza e a distribuição espacial das populações de plantas (Van Der Pijl 1982).

O que não ocorre em áreas mais conservadas, pois existem barreiras formadas por outros organismos vegetais que impedem muitas vezes a chegada de sementes dispersas anemocoricamente a esses locais, além do mais, há uma maior competição por habitat, pois o ambiente propício formado na bacia dos licuris leva a competição por habitat com outras espécies epífitas até mesmo com síndromes de dispersão diferentes, como observado por Torres et al. (2006) que diásporos transportados anemocoricamente e zoocoricamente têm a capacidade de se instalar em *Attalea phalerata*, uma outra palmeira e desta maneira competem por habitat.

Alterações ambientais decorrentes da intervenção humana, tais como extinção de espécies, perda de habitat e fragmentação alteram a comunidade de vegetais (composição, riqueza e diversidade de espécies) nas Caatingas, especialmente em áreas submetidas a pastoreio (Ref.). Estes ambientes podem funcionar como um filtro ecológico assim como ocorre em áreas de borda, limitando as espécies que conseguem sobreviver e recrutar (Booth & Swanton 2002). Neste estudo observamos que esse filtro ecológico resulta no aumento da mortalidade dos indivíduos, ou seja, em áreas mais expostas ao sol como é o caso da área de pasto foi observado um aumento de pseudobulbos seco e indivíduos mais de meia idade do que os encontrados na área conservada. O que leva a entender que as orquídeas não estão chegando idades mais avançadas nessa localidade e possivelmente a taxa de reprodução está diminuindo e, conseqüentemente, acarretando diminuição da taxa de recrutamento, como se pode ver na figura 2.

AGRADECIMENTOS

À UFPE, UNIVASF, CRAD e CEPAN pelo apoio logístico e financeiro.
À coordenação do Curso de Ecologia e Conservação da Caatinga.
Em particular a Victor Arroyo-Rodriguez, Marcelo Tabarelli e a José Domingos pelo auxílio no desenvolvimento do projeto individual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador, G.A. 2004. Diversidade de Epífitas, Hemiepífitas e Hemiparasitas em *Copernicia alba* Morong (Arecaceae) em Áreas na Fazenda Rio Negro, Pantanal da Nhecolândia. Ecologia do Pantanal - Curso de Campo, UFMS, p. 234-241.
- Avise, J.C. 1996. Introduction: the scope of conservation genetics. In: Avise, J.C.; Hamrick, J.L.(eds). Conservation Genetics: Case Histories from Nature. Chapman e Hall, New York, p.9.
- Ayres, M., Ayres-Júnior, M., Ayres, D.L. & Santos A.D. 2003. BioEstat - Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio- Médicas. Publicações Avulsas Mamirauá. Sociedade Civil Mamirauá, Manaus, Brasil.
- Barbour, M.G., Burk, J.H. & Pitts, W.D. 1987. Terrestrial Plant Ecology. 2 ed. Benjamim/ Cummings, Menlo-Park.
- Booth, B.D. & Swanton C.J. 2002. Assembly theory applied to weed communities. Weed Sci. 50:2-13.
- Eamus, D. 1999. Ecophysiological traits of deciduous and evergreen woody species in the seasonally dry tropics. Trends Ecol. Evol. 141:11-16.
- Ehrlich, P.R. 1988. The loss of diversity: causes and consequences. In: Wilson, E.O. Biodiversity. Washington, DC: Academy. p.29-35.
- Hutchings, M.J. 1997. The structure of plant populations.

- In: M.J. Crawley (ed.). Plant ecology. Blackwell Science, Oxford, pp. 325-358.
- IBAMA. 2004. Unidade: Parque Nacional do Catimbau/PE. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/unidades/parques/reuc/1438.htm>, acessado em: 28/04/2012.
- ITEP. 2006. Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Disponível em: <http://www.itep.br/LAMEPE.asp>, acessado em: 28/04/2012.
- Joly, A. B. 1985. Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. 7 ed. São Paulo: Nacional.
- Lorenzi, H. 1992. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Editora Platarum, Nova Odessa, São Paulo, p.287.
- Mayeld, M.M., Boni, M.F., Daily, G.C. & Ackerly, D. 2005. Species and Functional conservation. Proc. Nati. Acad. Sci. USA, 91:5748-5755.
- Menezes E. 2011. Boletim SOD: Sociedade Orquidófila Diamantinense. 28 ed. Diamantina-MG, Brasil. p.7.
- Queiroz L.P. 2009. Leguminosas da Caatinga. Universidade Estadual de Feira de Santana-Bahia, Brasil. P.914.
- Rodal M.J.N., Andrade K.V.S., Sales M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buique, Pernambuco. Revista Brasileira de Biologia 58:517-526.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5: 18-32.
- Souza, J.P. & Coimbra, F.G. 2005. Estrutura populacional e estrutura espacial de *Qualea parviflora* Mart. Em um Cerrado Sensu strictu. Biosci. J., Uberlândia, v.21, 2: 65 -70.
- Thomas, C.D. & Kunin, W.E. 1999. The spatial structure of populations. Journal of Animal Ecology 68: 647-657.

- Tilman D., Knops J., Wedin D., Reich P., Ritchie M., & Siemann E. 1997. The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science* 277:1300-1302.
- Todzia, C. 1986. Growth habits, host tree species, and density of hemiepiphytes on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica* 18:22-27.
- Torres, P.C., Barros, F.V., Tizianel, F.A.T., Galliez, M., Leitão, R.P. 2006. Riqueza e Abundância de Epífitas em Acuri (*Attalea phalerata*, arecaceae) em Diferentes Ambientes no Pantanal da Nhecolândia. *Ecologia do Pantanal - Curso de Campo*, UFMS, p. 130-135.
- Van, D.P. L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 3.ed. New York: Springer Verlag.
- Legendre, P. & Fortin, M.J. 1989. Spatial pattern and ecological analysis. *Vegetatio* 80: 107-138.
- Wilson, E.O. 1997. A Situação Atual da Diversidade Biológica. In: Wilson, E.O.(ed). *Biodiversidade Rio de Janeiro*: Nova Fronteira, p.3-18.



Da esquerda para a direita, de cima para baixo:
Walkíria Rejane, Jônata Fernandes, Danielle Gomes, Felipe Eloi, Jefferson Thiago,
Nathally Braga, Tiago Esposito, Erivania Vistoso, Bruno Ximenes, Diego Nathan, Alexander
Christianini, Ivan Magalhães, André Lucas, José Domingos, Paloma Albuquerque, Maria
Fabiola, Izabela Lopes, Isabelle Fernandes, Tatiane Menezes, Micheline Lima, Inara Leal,
Jéssica Luiza, Marcela Tomaz, Renato Portela e Geadelande Delgado.

ECOLOGIA DA
CAATINGA
CURSO DE CAMPO
2012

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

coordenação do curso de campo

FELIPE MELO
INARA LEAL
MARCELO TABARELLI

organização e revisão

JOSÉ DÓMINGOS RIBEIRO NETO
FERNANDA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA
EDGAR ALBERTO DO ESPIRITO SANTO SILVA
DANIELLE GOMES DE SOUZA
INARA LEAL
FELIPE MELO
MARCELO TABARELLI

fotografias

produzidas pelos participantes do curso

projeto gráfico

CAMILO MAIA

diagramação

CAMILO MAIA
MOACIR LAGO
SABRINA CARVALHO

impressão e acabamento

EDITORA UNIVERSITÁRIA UFPE

DADOS DE CATALOGAÇÃO NA FONTE

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX,

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXX

XXXXXX

XXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXX.

XXXXXXXXXXXX

XXX-XXX

XXXXXXX

XXXXXXXXXX

Imprimiu-se todo o miolo sobre papel Pólen em gramatura 80 e sua capa em papel triplex na gramatura 350.

Diagramou-se utilizando exclusivamente a fonte ZÜRICH LtCn BT desenvolvida pelo tipógrafo Adrian Frutiger.