



EFEITO DA DENSIDADE DE CO - ESPECÍFICOS NA FREQUÊNCIA RELATIVA DE GUILDAS DE HERBÍVOROS E PATÓGENOS EM PLÂNTULAS E JOVENS DE *TAPIRIRA GUIANENSIS* AUBL (ANACARDIACEAE).

C.V.V. Magalhães¹

D. Lôbo¹; J.S. Almeida - Cortez¹

1 - Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Botânica, Rua Prof. Nelson Chaves, s/n - Cidade Universitária, 50670 - 901, Brasil. cvmagalhaes@gmail.com

INTRODUÇÃO

A herbivoria é um componente fundamental na maioria das comunidades terrestres ainda que sua influência no desempenho e regulação de populações varie amplamente entre os táxons de plantas (Pratt, Rayamajhi *et al.*, 2005). Apesar disso, a extensão dos níveis de herbivoria entre indivíduos em populações naturais é pouco documentada (Coley, 1983). Um dos fatores que influencia, e é ativamente influenciado pela herbivoria, é a densidade de populações. Há várias abordagens bem conhecidas em relação ao binômio densidade - herbivoria, entre as quais as teorias de Janzen - Connell e a do forrageio ótimo são de grande relevância no meio científico.

Além disso, também há o ponto de vista evolutivo do fitófago. Levando em conta que a eficiência da localização do hospedeiro é um fator determinante de fitness para os insetos herbívoros, e estes buscam por suas plantas hospedeiras em habitats onde a arquitetura, tamanho e densidade destas, normalmente variam em uma escala local, se espera que os herbívoros desenvolvam estratégias para lidar com os altos níveis de complexidade dos habitats (Cook e Holt, 2006).

Um exemplo de estratégia decorrente de tais adaptações seria o consumo de folhas jovens, que são mais suscetíveis à herbivoria por apresentarem maior palatabilidade em função da baixa concentração de compostos secundários e por possuírem poucas estruturas de sustentação, resultando em uma menor resistência mecânica aos herbívoros (Coley, 1987).

Em contrapartida, as plantas desenvolveram estratégias que culminaram na elaboração de hipóteses como a da disponibilidade de recursos (Coley, Bryant *et al.*, 1985).

Portanto, com os diferentes estratos proporcionados por uma diferente estrutura etária e diferentes densidades de uma população, a diversidade de insetos associados aos distintos estratos pode variar (Grimbacher e Stork, 2007), devido principalmente à qualidade e a quantidade de recursos

oferecidos, a presença de inimigos naturais e as pressões ambientais presentes em cada estrato (Stork e Adis, 1997). A história de vida de cada espécie também contribui para a seleção por diferentes herbívoros: espécies de crescimento rápido e menos protegidas podem estar mais suscetíveis a herbívoros generalistas, enquanto espécies com alto investimento em defesas podem restringir sua fauna a insetos especialistas.

OBJETIVOS

Este estudo se propõe a preencher lacunas em relação a particularidades da ecologia de populações de uma espécie nativa da Mata Atlântica e tem como objetivo avaliar o efeito da densidade de indivíduos co - específicos da planta - hospedeira na proporção de área foliar removida e na frequência de guildas de herbívoros e patógenos em plântulas e jovens de *Tapirira guianensis* Aubl. Foram testadas as seguintes hipóteses: (i) há maior proporção de área foliar removida em sítios com alta densidade, (ii) há maior proporção de área foliar removida em plântulas do que em jovens, independente da densidade, (iii) há diferenças na frequência relativa de guildas entre plântulas e jovens, e (iv) há diferenças na frequência relativa de guildas de herbívoros e patógenos entre sítios densos e não densos.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de Dados

A área de estudo compreende dois fragmentos de mata Atlântica situado no nordeste do Brasil, numa porção da floresta reconhecida como um importante centro de endemismo para várias espécies de animais e vegetais, denominado Centro de Endemismo Pernambuco (ver Santos, 2007). Ambos fragmentos são remanescentes de floresta secundária do tipo ombrófila aberta (IBGE, 1985) com, respectivamente, 3,57 e 6,36 ha de área.

Espécie focal

Tapirira guianensis Aubl (Anacardiaceae) é uma espécie arbórea, pioneira, de dossel e de ampla distribuição geográfica. No Brasil, ocorre em quase todas as formações florestais, principalmente em terrenos úmidos (Lorenzi, 2002). Na região de estudo a espécie é freqüente e bem distribuída, ocorrendo em todos os tipos vegetacionais. É uma das 10 espécies mais comuns sendo característica em florestas secundárias, pequenos fragmentos florestais e borda de florestas.

Coleta e Análise dos Dados

Foram delimitadas 10 parcelas de 25 m² com mínimo de 10 metros de distancia entre si durante caminhadas aleatórias na área de estudo em busca de sítios com baixa e alta densidade de indivíduos de *T. guianensis*. Em campo, a definição de locais com alta e baixa densidade se baseou em estimativa visual. Ao total, foram amostradas cinco parcelas em alta densidade e cinco parcelas em baixa densidade.

Em cada parcela, todos os indivíduos de plântulas (i.e. indivíduos até 30 cm de altura), jovens (entre 30 cm e 1,30 m) e adultos (acima de 1,30 m) da espécie estudada foram contados separadamente. A fim de avaliar a porcentagem de área foliar removida, foram coletadas aleatoriamente cinco plântulas e 25 folhas de indivíduos jovens em cada parcela. O material vegetal coletado foi acondicionado e devidamente rotulado em sacos plásticos transparentes, sendo posteriormente armazenado sob refrigeração.

Para avaliar a porcentagem de área foliar removida, as folhas coletadas de jovens e plântulas foram digitalizadas com um scanner de mesa em uma resolução de 100 dpi. Então as imagens foram analisadas com a ajuda do software Scion Image, onde se estimou para cada folha a área foliar total (AFT) e a área foliar total após a remoção por herbívoros (AFS). A fim de obter o valor da porcentagem de área foliar removida (AFR), utilizamos a seguinte fórmula: $AFR = ((AFT - AFS) / AFT)$.

Para avaliar a freqüência relativa de guildas de herbívoros e patógenos, todas as folhas foram analisadas visualmente e os vestígios de danos foliares foram classificados em cinco categorias de acordo com o padrão de marcas apresentado: (i) mastigador de vida livre não - formiga, (ii) Formiga, (iii) Minador, (iv) Patógeno, (v) Outros.

A fim de verificar as hipóteses, as guildas foram comparadas entre si em busca de diferenças significativas com a utilização do teste de Kolmogorov - Smirnov para duas amostras independentes, tendo sido as análises realizadas entre: (1) plântulas de plots densos x plots não - densos, (2) jovens de plots densos x plots não - densos, (3) plântulas x jovens de plots densos, (4) plântulas x jovens de plots não - densos.

Para testar se há diferenças na freqüência relativa de guildas de herbívoros e patógenos entre (1) plântulas e jovens e (2) entre sítios com alta e baixa densidade utilizamos o teste G.

RESULTADOS

As parcelas amostradas constituem dois grupos bem distintos de densidade de indivíduos co - específicos, apresentando valores que variam entre 0,5 e 1,6 indivíduos por m² para o

grupo de baixa densidade e entre 4,72 e 34,64 indivíduos por m² para o grupo de alta densidade (MWU=2.61, $p < 0,05$). Plântula foi o estágio de vida mais abundante para a espécie, com 2274 indivíduos amostrados, enquanto jovens e árvores apresentaram abundância total de 195 e 19 indivíduos, respectivamente. Entre as guildas observadas, patógeno foi a mais freqüente, ocorrendo em 212 das folhas amostradas, sendo seguida pelos mastigadores de vida livre, onde indícios de sua presença estavam presentes em 159 folhas.

Apesar da demarcada distinção das densidades entre os sítios e do respaldo de hipóteses relevantes como Janzen - Connell e a teoria do forrageio ótimo, não houve diferença significativa ao comparar a área foliar removida de plântulas entre sítios com alta e baixa densidade ($p = 0,082$, $\alpha = 0,05$), com médias da proporção de área foliar removida de $10,1\% \pm 2,2\%$ (média \pm desvio padrão) e $6,4\% \pm 1,2\%$ respectivamente, não havendo portanto, efeito significativo da densidade de co - específicos como agente facilitador da herbivoria em plântulas quando em alta densidade.

Além desse resultado inesperado, a proporção de área foliar removida para jovens foi maior nos plots menos densos ($8,5\% \pm 1,1\%$) do que nos plots com maior adensamento ($4,8\% \pm 0,5\%$), havendo dessa forma uma inversão do resultado esperado.

Esperava - se que as plântulas apresentassem maior proporção de área foliar removida nas duas densidades, pois, em geral, folhas jovens são mais suscetíveis à herbivoria por apresentarem maior palatabilidade.

Quando a área foliar removida foi comparada entre plântulas e jovens de plots densos, plântula apresentou $10,1 \pm 2,2\%$ enquanto os jovens tiveram $4,8 \pm 0,5\%$ de remoção foliar. Porém em plots de menor densidade, há uma inversão do padrão esperado, com plântulas exibindo $6,4 \pm 1,2\%$ de remoção e jovens apresentando $8,5 \pm 1,1\%$ de área foliar removida, refutando assim, a hipótese de maior taxa de remoção foliar em plântulas, independente da densidade.

Com a menor densidade de uma população co - específica, pode se esperar que haja uma maior diversidade de diferentes plantas. Ademais, as plântulas devem se tornar menos conspícuas e, portanto, achá - las se torna uma tarefa mais custosa. Ao contrário, os indivíduos jovens devem ser mais evidentes graças ao seu tamanho, o que permite que eles se destaquem ao meio da diversidade de plantas e em relação às plântulas da mesma espécie. Dessa forma, ao consumir indivíduos jovens e de fácil localização, o herbívoro pode aumentar o seu fitness ao otimizar o tempo de busca da planta hospedeira, corroborando assim a hipótese levantada por Cook e Holt (2006).

Já em sítios com maior densidade, a situação foi invertida, corroborando a hipótese inicialmente levantada. Os valores das taxas de remoção de tecido foliar para as plântulas foram o dobro do que foi observado para os indivíduos jovens. Podemos encontrar base teórica para explicar essa tendência ao levar em conta a hipótese da disponibilidade de recursos (Coley, Bryant *et al.*, 1985), aplicada em sítios de grande densidade e para uma espécie que, como pioneira, tem crescimento rápido e baixo investimento em defesas. Assim, com uma alta taxa de competição intra - específica, a disponibilidade de recursos fica muito limitada, e esses precisam ser utilizados para adquirir vantagens competi-

vas sobre os vizinhos (ex: crescimento ou expansão foliar). Logo, as plântulas em grandes adensamentos podem vir a se tornar mais atrativas para os herbívoros devido à sua fácil localização e a maior possibilidade de uma fácil assimilação de nutrientes.

Por outro lado, em locais de alta densidade, os jovens já estão mais bem estabelecidos, e devido ao seu tamanho, podem ter uma vantagem competitiva no acesso a recursos como luz e nutrientes em relação às plântulas, e por tal, obter um saldo positivo de nutrientes para investir em defesas secundárias.

A frequência relativa de guildas de herbívoros e patógenos entre plântulas e jovens não difere significativamente ($G=4.1545$, $gl=5$, $p >0,05$), o que pode ser decorrência da alta mobilidade desses agentes, seja por capacidade de vôo, caminhada ou dispersão de esporos. Entretanto, entre sítios com alta e baixa densidade há diferenças significativas ($G=12.82$, $gl=5$, $p=0.025$), com uma maior proporção dos grupos mastigador de vida livre e galhador, e menor proporção de patógenos nos sítios mais densos.

CONCLUSÃO

Este estudo contribui com dados ecológicos importantes e inéditos para uma espécie representativa da mata atlântica, adicionando informações científicas relevantes para o bioma. Entretanto os dados não apresentaram padrões totalmente consistentes com as hipóteses propostas: a hipótese principal, de que haveria maior índice de herbivoria em áreas com maior densidade, foi refutada, sendo a área foliar removida em plântulas estatisticamente semelhante para os dois grupos de densidade, enquanto que a área foliar removida em indivíduos jovens foi maior em baixas densidades. Portanto sugerimos estudos por períodos mais longos. (FACEPE; CNPq)

REFERÊNCIAS

- Coley, P. Patronos en las defensas de las plantas: porque los herbívoros prefieren ciertas especies? *Revista de Biología Tropical*, v.35, n.1, p.151 - 164. 1987.
- Coley, P.D. Intraspecific Variation in Herbivory on 2 Tropical Tree Species. *Ecology*, v.64, n.3, p.426 - 433. 1983.
- Coley, P.D., Bryant, J.P. *et al.*, Resource Availability and Plant Antiherbivore Defense. *Science*, v.230, n.4728, p.895 - 899. 1985.
- Cook, W. M., Holt, R.D. Influence of multiple factors on insect colonization of heterogeneous landscapes: A review and case study with periodical cicadas (Homoptera : Cicadidae). *Annals of the Entomological Society of America*, v.99, n.5, Sep, p.809 - 820. 2006.
- Grimbacher, P.S., Stork, N.E. Vertical stratification of feeding guilds and body size in beetle assemblages from an Australian tropical rainforest. *Austral Ecology*, v.32, n.1, Feb, p.77 - 85. 2007.
- IBGE. *Atlas nacional do Brasil: região Nordeste*. Rio de Janeiro, IBGE, 1985
- Lorenzi, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1 e 2, 2002.
- Pratt, P.D., Rayamajhi, M.B., *et al.*, . Herbivory alters resource allocation and compensation in the invasive tree *Melaleuca quinquenervia*. *Ecological Entomology*, v.30, n.3, Jun, p.316 - 326, 2005.
- Santos, A.M.M., Cavalcanti, D.R., Silva, J.M.C., Tabarelli, M. Biogeographical relationships among tropical forests in northeastern Brazil. *Journal of Biogeography*, 34, 437-446, 2007.
- Stork, N.E., Stork, J.D., Adis, R.K. *Canopy Arthropods*. Chapman & Hall, London, 1997.