



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

## RELAÇÃO ENTRE A DISTÂNCIA E TAXA DE PREDACÃO EM PALMEIRAS NEOTROPICAIS

**Autores:** MARCOS BORGES DA SILVA, ANE KAROLINE CAMPOS FERNANDES, DARKIELA LIMA SANTOS, DÉBORA LIMA SANTOS, LÊDA NAIARA PEREIRA COSTA, MAURÍCIO LOPES DE FARIA

### Introdução

A interação animal-plantas têm grandes efeitos sobre as populações vegetais, que podem gerar consequências para sua distribuição espacial e abundância (JORDANO *et al.* 2006). Essas interações, entre tais indivíduos, são incrivelmente diversas e complexas que abrangem tanto os ambientes terrestres como os aquáticos (HERRERA & PELLMYR, 2002). Essa percepção de que a abundância de plantas pode ser alterada por predadores de sementes e inimigos naturais, com efeitos importantes sobre a diversidade das espécies de vegetais, é uma hipótese influente da ecologia (CARSON *et al.* 2008), que é conhecida popularmente como o modelo de Janzen & Connell.

O modelo de Janzen (1970) & Connell (1971) propõem uma hipótese de que os padrões de mortalidade de sementes e plântulas observados nas florestas tropicais explicariam a alta biodiversidade destes locais. Desta forma, Janzen (1970) supôs que qualquer evento que aumentassem a eficiência dos predadores em atacar sementes de uma determinada espécie, poderia levar a uma redução na densidade populacional de indivíduos adultos daquela espécie e o aumento da distância entre os adultos novos e seus pais. Assim, eles propuseram este modelo que sugere que sementes e plântulas apresentam maiores chances de sobrevivência à medida que aumenta a distância das plantas parentais, uma vez que com o aumento da distância a densidade de frutos diminui, tornando, assim mais difícil encontrar o fruto pelo predador (JANZEN 1970, CONNELL 1971).

Neste contexto, este estudo propôs testar a hipótese do modelo de Janzen & Connell, e assim avaliar a preferência dos predadores de sementes entre três espécies de palmeiras (*Acrocomia aculeata*, *Attalea apoda* e *Syagrus romanzoffiana*) que ocorrem em uma mesma região.

### Material e métodos

#### A. Área de estudo

O estudo foi realizado na zona rural do município de Itacambira em Minas Gerais (17°03'54" S 43°18'32" O). Em Itacambira a temperatura média é 19,9 °C. Tem uma pluviosidade média anual de 1092 mm, com chuvas concentradas nos meses de novembro a janeiro (CLIMATE-DATA.ORG, 2018).

#### B. Populações de palmeiras e insetos

O estudo foi realizado com três espécies de palmeiras que coocorrem na região, *Acrocomia aculeata*, *Attalea apoda* e *Syagrus romanzoffiana*. Estas populações estão distribuídas pelas pastagens e áreas de avançada regeneração em propriedades particulares do município de Itacambira, Minas Gerais.

#### C. *Acrocomia aculeata* Mart (Arecaceae)

Também conhecida como macaúba, coco-catarro ou bocaiuva, é uma palmeira arbórescente, espinhosa, com aproximadamente 15m de altura. Sua floração ocorre entre os meses de agosto e novembro, com pico em setembro, o desenvolvimento dos frutos tem seu clímax entre os meses de novembro e dezembro. Os frutos da *A. aculeata* podem ser tanto pequenos como muito grandes com o pericarpo liso ou com presença de espinhos. O endocarpo é fortemente aderido à polpa (mesocarpo), com parede de consistência rígida, com aproximadamente 3 mm de espessura, pétreo enegrecido. Os frutos desta palmeira é altamente atacada por brocadores, da subfamília Bruchinae, estes podem preda até 75% de seus frutos (PEREIRA *et al.* 2014), a predação ocorre em pós dispersão, isto é, após o desligamento do fruto à planta mãe.

#### D. *Attalea apoda* Burret (Arecaceae)

Popularmente conhecida como coco catolé, é encontrada em matas semidecíduas distribuída pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Goiás. Apresenta caule solitário, podendo chegar a 13 m de altura. A conformação da copa é típica, com as folhas voltadas para cima, identificável ao longe. Os frutos são duros, ovoides, com aproximadamente seis centímetros de diâmetro, são altamente atacados por brocadores de sementes (Bruchinae), o que torna difícil a sua germinação. Dependendo da altura do indivíduo, pode ter seus frutos predados em pré-dispersão, até então, só foi registrado uma espécie de inseto predador associado aos seus frutos.

#### E. *Syagrus romanzoffiana* Mart (Arecaceae)

Conhecida popularmente como jerivá, é uma espécie arbórea, terrícola, de caule solitário, liso, com em média 7 a 15 m de altura e aproximadamente 50 cm de diâmetro, de folhas plumosas com folíolos pêndulos e inflorescência longa. A floração acontece no final da primavera e verão, em dois eventos bem definidos temporalmente. Seus frutos são do tipo drupa, globosos ou ovóides, de cor amarela ou alaranjada, com um fino exocarpo, um mesocarpo fibroso, suculento e um endocarpo. Em pré-dispersão seus frutos são atacados pelo Curculionidae *Revena rubiginosa* e em pós dispersão a predação de suas sementes é realizada por Bruchineos.

#### F. Comunidade de insetos predadores de sementes



# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

Os principais predadores das sementes de palmeiras (Arecaceae) pertencem à subfamília Bruchinae, destacando-se entre esses brocadores a tribo Pachymerini (Coleoptera, Chrysomelidae). Os Bruchineos são encontrados naturalmente em todas as regiões do planeta, exceto nos Polos e na Nova Zelândia (JONHNSON *et al.* 2004). Para as palmeiras alvo deste estudo foram identificadas duas espécies de Bruchineos associados, *Pachymerus cardo* (FAHRAEUS 1839) e *Speciomerus revoili* (PIC 1902), o desenvolvimento da larva destrói o embrião, reduzindo o fitness da planta, pois nesta fase, alimentam-se inteiramente dentro das sementes tornando difíceis sua detecção.

### G. Coleta de dados

Na área de estudo foram selecionadas 9 parcelas de 100x100 metros. Para avaliar o efeito da distância dos frutos às plantas parentais sobre a taxa de predação (JANZEN 1970 & CONNELL 1971), foram coletados arbitrariamente 100 frutos em cada parcela, era selecionado um dos corners da parcela e íamos em direção ao lado oposto, coletando todos os frutos em sacos individuais enumerados. Foi mensurada a distância de cada fruto para a palmeira mais próxima (DPMP) e a distância deste para palmeira de mesma espécie (DPM) com o auxílio da trena métrica. Para obter a taxa de predação de cada espécie de palmeira, todos os frutos coletados foram abertos, e categorizados em: i) Predado, ii) abortado ou iii) íntegros. Os dados foram analisados no software livre R versão 3.3.1, utilizando Modelos Lineares Generalizados (GLM) com distribuição de erros adequadas a cada modelo, seguidos de análise de variância (ANOVA). Foram considerados significativos, todos os modelos que apresentaram valor de  $P < 0,05$ .

### Resultados e discussão

A macaúba foi a palmeira mais abundante, com 72 indivíduos, seguida por catolé e jerivá, com 37 e 4 indivíduos respectivamente. Para testar o modelo proposto por Janzen (1970) & Connell (1971), foram coletados 786 frutos, sendo que 60,5% destes estavam predados. A distância da planta mãe (DPM) não influenciou nas taxas de predação ( $p=0,16$ ), entretanto, a predação foi influenciada pela interação entre a espécie do fruto a DPM e DPMP ( $P= 0,0005$ ). Assim é possível inferir que o que afeta a proporção de frutos predados não é a distância em que é disperso, como prediz o modelo testado, e sim a densidade de palmeiras e como estas estão distribuídas. Deste modo, os resultados obtidos neste trabalho refutam o modelo que prediz que a taxa de mortalidade e predação das sementes diminuiriam à medida que estas se afastam da planta mãe (Fig. 1). Além do mais, nossos resultados demonstram que para macaúba e catolé a medida em que aumenta o DPM e aumenta o DPMP a densidade de ataque diminui (Fig. 1A e 1B), entretanto para o jerivá essa relação é inversa, pois quanto mais distante da planta mãe (DPM) e quanto maior o DPMP maior é a taxa de ataque dos seus frutos dispersos (Fig. 1C).

O contexto do local onde o fruto é disperso é importante, o modelo de Janzen & Connell presume que a paisagem onde o fruto é disperso é neutra. Assim quanto maior a distância da planta mãe maiores são as chances do propágulo escapar da predação. O que nossos resultados mostram é que isso não ocorre. A presença de outras espécies de palmeiras interfere nas taxas de predação e, portanto, na probabilidade dos frutos sobreviverem. Este efeito se dá pela presença de predadores pouco específicos (STUMP & CHESSON, 2015), a presença de presas alternativas (outras espécies de palmeiras) mais a competição entre predadores com requerimentos específicos que altera a disponibilidade local de predadores interferindo diretamente nas taxas de ataque. Em uma área em que os frutos da espécie A estão mais distantes do indivíduo adulto, porém próximos a outro indivíduo da espécie B ou C, torna o efeito da distância ineficaz. Kwit *et al.* (2004) descreverão isso como uma “Dispersão contagiosa”, onde os frutos são dispersos de forma irregular e podem ser encontrados próximos ou sob a copa de outros indivíduos heteroespecíficos que compartilham o mesmo predador, e isso tem uma grande implicação para o modelo Janzen & Connell, pois anula qualquer efeito da distância sob a predação. Assim eles afirmam que se as sementes de mais de uma espécie coocorrerem e forem encontradas simultaneamente por predadores generalistas, a mortalidade das duas espécies de sementes pode estar ligada. Outro fator que deve ser levado em consideração, é que os frutos podem ser ovipositados diversas vezes, porém apenas um inseto se desenvolverá por semente (RAMOS *et al.* 2001), e a competição nas sementes de macaúba seria desvantajosa para o *P. cardo*, pois estes possuem menor tamanho corporal quando comparados ao *S. revoili* que pode ser fator determinante nesta disputa. As características dos frutos também podem influenciar nesta escolha, os frutos de macaúba possuem epicarpo pétreo enquanto o catolé e/ou o jerivá são fibrosos, lenhosos, o que facilitaria a entrada da larva no fruto.

### Conclusão/Conclusões/Considerações finais

Portanto, nota-se que a distância na escala das plantas não interfere na predação, pois no sistema que engloba um predador generalista a paisagem não é neutra, assim a composição de espécies de palmeiras parece ter um peso maior na predação. Além do mais, a variação do recurso ao longo do ano e do espaço podem ser importantes, por exemplo, na modulação da competição entre essas duas espécies.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica promovido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais juntamente com a Universidade Estadual de Montes Claros (PROINIC-FAPEMIG/ UNIMONTES) pelo apoio financeiro e logístico para o desenvolvimento da pesquisa. Agradecemos a equipe do Laboratório de Ecologia e Controle Biológico de Insetos pelo apoio nas coletas dos dados.

### Referências bibliográficas

- CONNEL, J.H. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in the rain forest trees. In : den Boer, P.J. & Gradwell, G.R., (eds). Dynamics of populations. **Centre for Agriculture Publications and Documentation**, Wageningen, the Netherlands, pp 298 – 310. 1971.
- CARSON, W.P. *et al.* Challenges associated with testing and falsifying the Janzen-Connell hypothesis: a review and critique. Pp: 210-241. In: Carson, W.O. & Schnitzer, S.A (Eds.). **Tropical forests community ecology**. **Blackwell Publishing Ltd.**, Oxford, United Kingdom. 2008.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the Number of Tree Species in Tropical Forest. **American Naturalist**. 104:501–528. 1970.
- JOHNSON CD; SOUTHGATE, BJ & DELOBEL, AA. Revision of the Caryedontini (Coleoptera: Bruchidae: Pachymerinae) of Africa and the Middle East. **The American Entomological Society at the Academy of Natural Sciences**, Philadelphia. 2004.
- JORDANO, P. *et al.* Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. Pp: 411-436. In: Rocha, C.F.D. et al. (Eds.) **Biologia da Conservação: Essências**. Rima Editora, São Carlos, São Paulo, Brasil. 2006.
- KWIT, C; LEVEY, DJ & Greenberg CH. Contagious seed dispersal beneath heterospecific fruiting trees and its consequences. **Oikos** 107: 303-308. 2004.
- PELLMYR, O & HERRERA, CM (Eds.). Plant-animal interactions: an evolutionary approach. **Blackwell Science**. 2002.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:

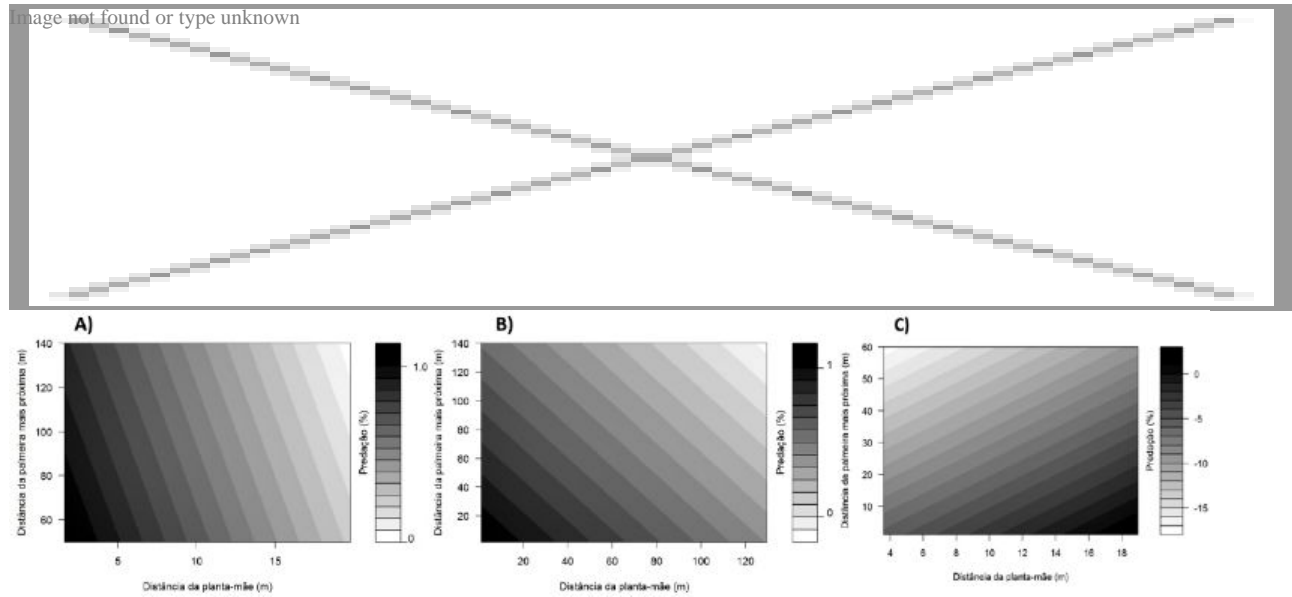


ISSN: 1806-549X

PEREIRA, ACF; FONSECA, FSA; MOTA, GR; FERNANDES, AKC; FAGUNDES, M & FARIA, ML. Ecological Interactions Shape the Dynamics of Seed Predation in *Acrocomia aculeata* (Arecaceae). **PLoS ONE** 9(5): e98026. doi:10.1371/journal.pone.0098026. 2014.

RAMOS, FA; MARTINS, I; FARIAS, JM; SILVA, ICS; COSTA, DC, & MIRANDA, AP. Oviposition and predation by *Speciomerus revoili* (Coleoptera, Bruchidae) on seeds of *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) in Brasília, DF, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 61(3), 449-454. 2001.

STUMP, SM & CHESSON, P. Distance-responsive predation is not necessary for the Janzen–Connell hypothesis. **Theoretical population biology**, 106, 60-70. 2015.



**Figura 1.** Representação tridimensional do modelo Janzen & Connell, mostrando o risco de predação para: A) macaúba e B) catolé e C) jerivá em uma área de Cerrado na zona rural do município de Itacambira, Minas Gerais.