



# EXISTE UM TAMANHO IDEAL DE FRUTO DE SYAGRUS ROMANZOFFIANA (ARECACEAE) PARA O CONSUMO POR GUERLINGUETUS INGRAMI (RODENTIA)?

Ana Maria Nievas

## INTRODUÇÃO

A teoria do forrageamento ótimo prediz que os organismos escolhem seu alimento de modo a obter o máximo benefício energético com o mínimo custo possível (MacArthur & Pianka, 1966; Kamil *et al.*, 1987; Andrade, 2007). Segundo esta teoria, o custo energético envolvido no processo de procura, captura e manipulação do alimento, deve ser menor que os benefícios energéticos provenientes dos itens alimentares consumidos, maximizando assim a taxa líquida de energia obtida (Chaves & Alves, 2010; Townsend *et al.*, 2010). Fatores como a quantidade de biomassa (LeBrasseur, 1969; Rozin & Mayer, 1961), assim como o tempo de procura, captura e manipulação de um recurso, modulam a relação custo/benefício do forrageamento, de maneira que o alimento mais vantajoso seja o que ofereça maior aporte energético em um menor tempo de procura, captura e manipulação (Krebs & Davies, 1981).

Os custos associados ao consumo de sementes estão relacionados principalmente ao investimento energético no tempo de procura e também ao tempo de manipulação dos frutos, uma vez que as sementes estão geralmente protegidas por barreiras físicas que dificultam seu acesso por predadores (Strauss & Zangerl, 2002; Cousens *et al.*, 2008). Para esquilos, por exemplo, estudos em laboratório indicam preferência dos indivíduos por sementes mais nutritivas quando oferecidas sem o endocarpo (Smith & Follmer, 1972). Quando oferecidas com o endocarpo, as sementes com casca mais fina foram selecionadas, embora tivessem menor valor nutritivo, sugerindo uma escolha que maximiza o ganho energético por unidade de tempo (Smith & Follmer, 1972).

*Guerlinguetus ingrami*, também conhecido como serelepe ou caxinguelê, é um esquilo brasileiro de hábitos arborícolas (Allen, 1915; Oliveira-Pinto, 1931; Moojen, 1952). Paschoal & Galetti (1995), em um estudo em área de floresta subtropical no estado de São Paulo, constataram que 39,8% da dieta do serelepe é composta por frutos de *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae), uma palmeira também

conhecida como jerivá. O jerivá possui frutos tipo drupa (Messias & Alves, 2009) com um fino exocarpo e um mesocarpo fibroso e suculento que envolve uma única semente, protegida por um duro endocarpo (Ribeiro *et al.*, 2009). Portanto, o consumo de endosperma pelos indivíduos de *G. ingrami* provavelmente demanda grande investimento energético para remoção das diversas camadas do fruto e semente.

O primeiro objetivo deste trabalho foi investigar a relação do volume da semente de jerivá com a quantidade de alimento disponível para consumo e quantidade de camadas a serem removidas. O segundo objetivo foi investigar se *G. ingrami* seleciona tamanhos específicos de frutos de *S. romanzoffiana*. A hipótese foi que *G. ingrami* seleciona tamanhos de fruto que ofereçam maior relação entre o benefício, representado pela quantidade de endosperma das sementes, e o custo de remoção de cascas, representado pela quantidade de camadas de fruto e semente a serem removidas. A previsão para essa hipótese é que sementes com maior volume possuem maior relação massa de endosperma/massa de casca e, por isso, são mais consumidas por *G. ingrami*.

## MATERIAL & MÉTODOS

O estudo foi realizado na praia do Guarauzinho, Estação Ecológica Juréia-Itatins (24°17' - 35'S; 47°00' - 30'O), município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo, onde um exemplar de jerivá foi escolhido para a amostragem. A coleta e análise de dados foram feitas em duas etapas: a primeira foi destinada a avaliar a qualidade de sementes disponíveis para o consumo de *G. ingrami* e a segunda foi destinada a testar se *G. ingrami* seleciona tamanhos específicos de frutos.

Na primeira etapa, um dos cachos do jerivá foi golpeado com uma vara, provocando a queda de cerca de 30 frutos. Esses frutos foram quebrados para a medição do diâmetro maior e menor das sementes, com o uso de um paquímetro. Foi então

calculada a média dos diâmetros e o raio médio da semente, para o cálculo do volume das sementes através da fórmula de volume da esfera ( $\frac{4}{3}\pi r^3$ ). Posteriormente, o endosperma da semente foi removido e pesado em balança analítica, com precisão em miligramas, para a obtenção da massa de endosperma disponível para consumo de *G. ingrami* (ME). O que restou do fruto sem o endosperma também foi pesado, nas mesmas condições anteriores, para a obtenção da massa a ser removida para o consumo de *G. ingrami* (MR). A razão ME/MR foi utilizada como um índice de qualidade das sementes que estavam disponíveis no jerivá. Para avaliar a relação entre a razão ME/MR (variável dependente) e o volume de sementes do jerivá (variável independente) amostrado, foi feita uma análise de regressão com ambos os valores logaritimizados. Relações positivas entre essas duas variáveis significam que o volume da semente está diretamente ligado à sua quantidade de endosperma.

Na segunda etapa, quatro parcelas, cada uma com 0,5 m de largura e 1,0 m de comprimento, foram dispostas no chão em pontos a 0°, 90°, 180° e 270° a partir de um ponto aleatório da base do tronco da árvore. Todo o folhíço e restos vegetais presentes na área delimitada pelas parcelas foram coletados e triados, obtendo-se 106 sementes predadas por *G. ingramis*. Com um paquímetro, as 106 sementes foram medidas quanto ao diâmetro maior e menor, para o cálculo do diâmetro e raio médio das sementes. Foi então calculado o volume das sementes predadas, novamente com a fórmula do volume da esfera.

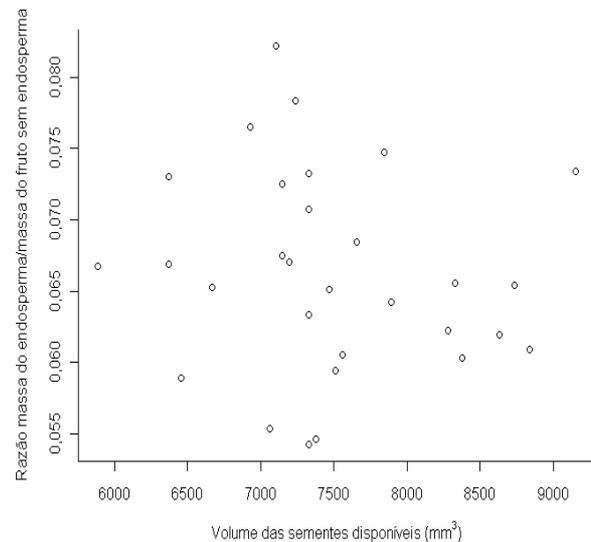
Para a comparação entre volumes de sementes predadas e disponíveis e investigação da preferência de *G. ingrami* por tamanhos específicos de sementes, os valores de volume das 30 sementes disponíveis foram reamostrados com reposição 5000 vezes, resultando em 5000 médias e um intervalo de confiança para valores de volume de sementes disponíveis para consumo (VD). O mesmo procedimento foi feito para os 106 valores de volume de sementes predadas, obtendo-se assim 5000 médias e um intervalo de confiança para valores de volume de sementes predadas (VP). A comparação entre intervalos de confiança permitiu testar se *G. ingrami* seleciona um tamanho específico de semente.

## RESULTADOS

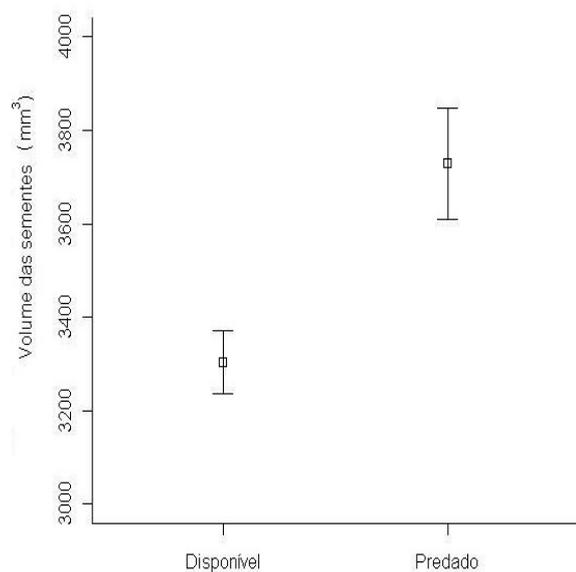
Para as sementes disponíveis para consumo, não houve relação entre a razão ME/MR e o volume da semente (Figura 1). Os valores da razão ME/MR

variam bastante, mas esta variação não parece estar relacionada ao volume das sementes.

A comparação entre os intervalos de confiança a 95% de VD e VP mostra que *G. ingrami* seleciona frutos maiores de *S. romanzoffiana* (Figura 2). Os valores das médias de sementes predadas são superiores aos de sementes disponíveis e os intervalos de confiança das médias de volume de sementes predadas e disponíveis não se sobrepõem.



**Figura 1.** Razão massa do endosperma (alimento)/ massa do fruto sem o endosperma (barreira ao consumo do alimento) em função do volume de sementes de frutos de *Syagrus romanzoffiana* disponíveis para o consumo



**Figura 2.** Volumes médios e intervalos de confiança a 95% de sementes de *Syagrus romanzoffiana* predadas e disponíveis para o consumo de *Guerlinguetus ingrami*.

## DISCUSSÃO

Apesar de frutos maiores de *S. romanzoffiana* não possuírem sementes maiores, indivíduos de *G. ingrami* parecem selecionar os maiores frutos. Essa

preferência por frutos maiores talvez seja explicada pela maior facilidade em descascar frutos mais maduros. O amadurecimento torna o endocarpo menos fibroso e talvez mais atraente para predadores de sementes (Cousens *et al.*, 2008), pois a remoção da polpa deve ser mais fácil e o tempo para a aquisição do endosperma da semente deve ser menor. A diminuição no tempo de manipulação do fruto para obtenção do alimento deve tornar, portanto, o consumo de frutos de maduros mais vantajoso para indivíduos de *G. ingrami*, uma vez que o gasto energético de manipulação provavelmente é menor. Dessa forma, independentemente da quantidade de alimento contido na semente do fruto, o consumo de frutos maduros deve ser mais vantajoso.

Outro fator que poderia explicar a preferência de *G. ingrami* por frutos maiores seria a possibilidade desses animais se alimentarem não só do endosperma da semente, mas também do endocarpo do fruto. Ribeiro *et al.* (2009), observaram, em um estudo realizado na Mata Atlântica do estado de Espírito Santo, que indivíduos de *G. ingrami* se alimentam tanto do endosperma da semente quanto do endocarpo do fruto de palmeiras. Ao longo da amostragem pôde-se perceber que esse fato também ocorre na área do presente estudo. Portanto, a preferência do serelepe por frutos maiores, em estágio de amadurecimento avançado, pode estar ligada ao fato do endocarpo ser mais palatável e atraente (Cousens *et al.*, 2008).

Em conclusão, embora a seleção dos maiores frutos por *G. ingrami* não esteja relacionada à qualidade das sementes, outros fatores como o tempo de manipulação do fruto e maior valor nutritivo agregado pelo endocarpo do fruto podem ser determinantes na escolha dos frutos maiores de *S. romanzoffiana*.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Marcos e ao Benedito pelo apoio na coleta de material, à Camilla, Débora, Tiago, Marcel e Marie pela imensa ajuda no desenvolvimento do trabalho, e aos professores Paulo e Glauco pela paciência, ensinamentos e correção do trabalho.

## REFERÊNCIAS

Allen, J.A. 1915. Review of the South American Sciuridae. *Bulletin of the American Museum of Nature History*, 24:147-309.

Andrade, R.B. 2007. Comportamento alimentar do esquilo *Sciurus ingrami* (Rodentia: Sciuridae). Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas.

Chaves, F.G. & M.A.S. Alves. 2010. Teoria do forrageamento ótimo: premissas e críticas em estudos com aves. *Oecologia Australis*, 14:369-380.

Cousens, R.; C. Dythan & R. Law. 2008. *Dispersal in plants, a population perspective*. Oxford University Press, New York.

Kamil, A.C.; J.R. Krebs & H.R. Pulliam. 1987. *Foraging behavior*. Plenum Press, New York.

Krebs, J.R. & N.B. Davies. 1981. *An introduction to behavioural ecology*. Blackwell Scientific Publications, London.

LeBrasseur, R.J. 1969. Growth of juvenile chum salmon (*Oncorhynchus keto*) under different feeding regimes. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 26:1631-45.

MacArthur, R.H. & E.R. Pianka. 1966. On the optimal use of a patchy habitat. *American Naturalist*, 100:603-609.

Messias, A.D. & A.A. Alves. 2009. Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*-Arecaceae) como oferta de alimento para fauna silvestre em fragmentos de mata ciliar, em período de outono-inverno. *Revista Brasileira de Biologia*, 2:35-50.

Moojen, J. 1952. *Os Roedores do Brasil*. Instituto Nacional do Livro, Rio de Janeiro.

Oliveira-Pinto, O.M. 1931. Ensaio sobre a fauna de Sciurídeos do Brasil. *Revista do Museu Paulista*, 17:263-319.

Paschoal, M. & M. Galetti. 1995. Seasonal food use by neotropical squirrel *Sciurus ingrami* in Southeastern Brazil. *Biotropica*, 27:268-273.

Ribeiro, L.F.; L.O.M. Conde; L.C. Guzzo & P.R. Papalambropoulos. 2009. Behavioral patterns of *Guerlinguetus ingrami* (Thomas, 1901) from three natural populations in Atlantic forest fragments in Espírito Santo state, Southeastern Brazil. *Natureza*, 7:92-96.

Rozin, P. & J. Mayer. 1961. Regulation of food intake in the goldfish. *American Journal of Physiology*, 201:968-974.

Smith, C.C. & D. Follmer. 1972. Food preferences of squirrels. *Ecology*, 53:82-91.

Strauss, S.Y. & A.R. Zangerl. 2002. Plant-insect interactions in terrestrial ecosystems, pp. 77-

106. Em: *Plant-animal interactions: an evolutionary approach* (C.M. Herrera & O. Pellmyr, eds). Blackwell Science, Cornwall.

Townsend, C.R.; M. Begon & J.L. Harper. 2010. *Fundamentos em ecologia*. Artmed, Porto Alegre.