

DISPERSÃO DE SEMENTES POR *CEBUS NIGRITUS* E *BRACHYTELES ARACHNOIDES* EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA, PARQUE ESTADUAL INTERVALES, SP

*Patrícia Izar*¹

Resumo. Frutos constituem o principal componente da dieta da maioria das espécies de primatas, os quais defecam, cospem ou dispensam, intactas e viáveis para germinação, grande parte das sementes. Conseqüentemente, os primatas têm sido geralmente considerados dispersores importantes de sementes de espécies frutíferas. O objetivo deste trabalho foi analisar quais as características das espécies frutíferas utilizadas na dieta de *Cebus nigrítus* e *Brachyteles arachnoides* – densidade, número médio de sementes produzidas, dimensões das sementes, conteúdo nutricional, valor energético e tipo de polpa dos frutos, hábito das plantas e tamanho das árvores - que afetam a probabilidade de dispersão das sementes pelos primatas no Parque estadual Intervales, SP. Os dados foram analisados através de um teste de Regressão Múltipla. Os resultados indicaram que a dispersão de sementes por *C. nigrítus* e *B. arachnoides* obedece ao padrão de dieta observado para as duas espécies em outras áreas de estudo. A principal característica das plantas que afetou a dispersão de sementes pelos dois primatas foi a quantidade de sementes produzidas: quanto maior a produção, maior o número de sementes dispersas pelos primatas. Além disso, apenas para *C. nigrítus*, a dispersão foi limitada pelo diâmetro das sementes, indicando que *B. arachnoides* pode ser uma espécie mais importante para a dispersão de espécies com sementes grandes.

Palavras-chave: *Brachyteles arachnoides*, *Cebus nigrítus*, frugivoria, dispersão de sementes, Mata Atlântica.

Abstract. Fruit is the principal component of the diet of the majority of primate species, which defecate, spit out or discard most of the seeds intact and viable for germination. Primates are thus generally considered to be important seed dispersers for many fruit-bearing plant species. The objective of the present study was the analysis of the characteristics of the fruit species exploited by *Cebus nigrítus* and *Brachyteles arachnoides*, including density, mean number of seeds produced, seed dimensions, nutritional content, energetic value and pulp type, plant habit and size, which may influence the probability of dispersion by primates in the Intervales State Park in São Paulo. The data were analyzed using a multiple regression test. The results indicate that the dispersion of seeds by both *C. nigrítus* and *B. arachnoides* conforms to the feeding ecology recorded for the two species at other study sites. The principal plant trait that affected dispersion by both primates was the number of seeds produced – the larger the number produced, the larger the number dispersed by the primates. In the specific case of *C. nigrítus*, dispersal was limited by seed diameter, which suggests that *B. arachnoides* may be the more important disperser of large-seeded species.

Key words: *Brachyteles arachnoides*, *Cebus nigrítus*, frugivory, seed dispersal, multivariate analysis, Atlantic Forest.

¹Departamento de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Mello Moraes 1721, Cidade Universitária, 05.508-030, São Paulo, SP. E-mail: patrizar@usp.br.

INTRODUÇÃO

A estrutura florística do hábitat é um dos determinantes da quantidade e qualidade de alimentos disponíveis para uma população local de primatas. Os primatas, por sua vez, podem influenciar esta estrutura na medida em que interagem diferencialmente com as plantas das quais se alimentam, por exemplo, predando ou dispersando suas sementes (Peres, 1991; Lopes & Ferrari, 1994).

Os primatas são dispersores importantes de sementes de muitas espécies frutíferas (por exemplo, Poulsen *et al.*, 2001; Stevenson *et al.*, 2002; Wehncke *et al.*, 2003). No entanto, alguns autores (por exemplo, Janzen 1983; Schupp, 1993) argumentam que observações sobre a taxa de remoção de frutos por primatas e verificação da viabilidade das sementes após a passagem pelo trato digestivo dos animais avaliam apenas a *quantidade* de sementes dispersas, enquanto a *qualidade* da dispersão depende do local e do padrão de deposição das sementes. Howe (1980, 1989, 1993, Howe *et al.*, 1985) argumenta que primatas são dispersores pouco eficientes porque depositam as sementes em grandes concentrações (nas fezes), levando a uma alta probabilidade de predação por roedores, e ainda a uma alta taxa de mortalidade das plântulas devido à competição. Chapman (1989) verificou uma alta taxa de predação e remoção por dispersores secundários de sementes depositadas nas fezes de primatas.

Estudos como o de Zhang & Wang (1995) sugerem que esses resultados não devem ser generalizados. Estes autores mostraram que, embora *Ateles paniscus* disperse cerca de cinqüenta vezes mais sementes de *Ziziphus cinnamomum* do que *Cebus apella*, a probabilidade de sobrevivência de uma semente dispersa por *C. apella* é 2,6 vezes maior. Afirmam que a diferença deve-se ao fato de que *C. apella* defeca poucas sementes por bolo fecal, aumentando a taxa de sobrevivência dessas sementes.

A variabilidade de padrões de dispersão de sementes fica cada vez mais evidente à medida que os estudos tornam-se mais numerosos e detalhados (Garber & Lambert, 1998). As próprias características dos frutos e sementes podem afetar o padrão de dispersão. Sementes menores, por exemplo, têm maior chance de ser engolidas e defecadas intactas do que as maiores (Lucas & Corlett, 1998; Norconk *et al.*, 1998). Uma mesma espécie de primata pode preda ou dispersar sementes de uma mesma espécie de planta em épocas diferentes, dependendo da disponibilidade geral de recursos alimentares na época (Gautier-Hion *et al.*, 1993; Kaplin *et al.*, 1998).

Neste trabalho, analiso a dispersão endozoocórica (van der Pijl, 1972) de sementes de espécies de plantas exploradas por *Cebus nigratus* e *Brachyteles arachnoides* em uma

área de Mata Atlântica, procurando verificar se os primatas dispersam seletivamente as sementes de plantas com características particulares e se uma das espécies de primata pode ser identificada como particularmente importante para a dispersão de sementes na área de estudo.

MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Parque Estadual Intervales (PEI), Base Saibadela (24°14'S, 48°04'W), no município de Sete Barras (SP), entre maio de 1995 a dezembro de 1997. O PEI é uma área de Mata Atlântica que faz parte da Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar, no sul do Estado de São Paulo, compreendendo uma área contínua de 38.365 hectares. A altitude varia entre 70 e 600 m, o clima encontrado é superúmido, mesotérmico (Gonçalves *et al.*, 1993). Os dados climáticos obtidos na própria base indicam pluviosidade anual média de 4.200 mm.

Coletei todas as amostras fecais encontradas de duas espécies de primatas que ocorrem na área, *C. nigrinus* (n=93) e *B. arachnoides* (n=27). As fezes de *C. nigrinus* foram coletadas após cada visita a uma ceva com bananas. A totalidade das fezes encontradas na área da ceva após uma visita foi considerada como uma amostra fecal do grupo. As fezes de *B. arachnoides* eram coletadas oportunisticamente quando encontradas na mata. A totalidade das fezes coletadas após cada encontro foi considerada como uma amostra fecal do grupo. A opção por amostras do grupo deveu-se à dificuldade de identificar o bolo fecal de um único indivíduo. Era comum encontrar, para ambas as espécies, um grande número de sementes espalhadas, com pouca matéria orgânica formando a massa fecal.

Para cada amostra, determinei o número de morfoespécies de sementes e o número de sementes por morfoespécie. No caso de sementes pequenas (comprimento < 3 mm), a contagem foi feita por amostragem e extrapolada para o total. Por exemplo, eu colocava a amostra sobre uma placa de Petri, dividia a área da placa em quatro partes, contava o número de sementes em um dos quartos e multiplicava por quatro para estimar o total.

Sempre que possível, a espécie foi identificada mediante a comparação com as sementes de frutos encontrados na mata. Na maioria dos casos, a espécie já havia sido coletada e identificada por outros pesquisadores (Almeida-Scabbia, 1996), mas em alguns casos foi necessário coletar e identificar a espécie. Os *vouchers* encontram-se no Herbarium Rioclarense (HRCB) e no Herbarium da Universidade de São Paulo (SPF).

Para cada espécie identificada eu determinei: (a) a cor do fruto, (b) o tamanho do fruto (pequeno = maior dimensão do fruto < 1 cm; médio = 1-3 cm; grande > 3 cm) infrutescências do tipo espádice, de aráceas, foram consideradas como um fruto e (c) o tamanho da semente, (pequena = maior dimensão < 0,5 cm; média = 0,5-2,0 cm; grande > 2,0 cm, seguindo Lambert & Garber, 1998). Realizei o teste estatístico de razão de verossimilhança (likelihood-ratio Chi-square, G^2), segundo análise de modelos log-lineares (Agresti, 1990) para testar a hipótese nula de que não há diferença entre o tamanho de frutos e sementes dispersas pelas duas espécies de primatas. Também comparei a proporção de sementes provenientes de frutos de cores e tamanhos diferentes que ocorreram nas fezes das duas espécies estudadas e que ocorrem na dieta de primatas paleotropicals e neotropicales (dados de Lambert & Garber, 1998).

A fim de verificar se existem características das plantas que afetam o padrão de dispersão de suas sementes, procedi a uma análise de regressão múltipla (Hair *et al.*, 1995). Como medidas da eficiência quantitativa de dispersão pelas duas espécies de primatas, considerei: (a) o número médio de sementes de uma espécie encontrado por amostra fecal, e (b) a frequência relativa em que estas sementes ocorreram nas amostras. Foi utilizado apenas o número de amostras fecais coletadas durante o período de frutificação da espécie em questão. Como variáveis independentes, foram consideradas, para cada espécie: (a) a densidade populacional (dados de Almeida-Scabbia, 1996, para espécies arbóreas e de Vieira & Izar, 1999, para aráceas), (b) o número médio de sementes produzidas por indivíduo; (c) diâmetro médio da semente; (d) comprimento médio da semente; (e) proporção de carboidratos presentes na polpa do fruto; (f) proporção de proteínas, (g) proporção de lipídios; (h) valor energético do fruto em Kcal/100g; (i) hábito da planta (epífita, liana ou árvore); (j) tipo de polpa (aderente ou não aderente); (k) diâmetro médio à altura do peito, DAP (dados de Almeida-Scabbia, 1996, para espécies arbóreas; medidas de epífitas e lianas foram feitas para o presente trabalho, somando-se os DAPs de todos os caules).

Diversos autores utilizam DAP como uma medida indicadora do volume da copa da árvore (Leighton & Leighton, 1982; Strier, 1989; Carvalho-Jr, 1996). O número médio de sementes produzidas por indivíduo de cada espécie arbórea ou arbustiva foi estimado com base nos dados de fenologia da área (gentilmente cedidos por M. Galetti). O estudo de fenologia foi feito a partir da contagem de frutos de 392 indivíduos marcados, entre abril de 1994 e outubro de 1996. Para obter o número médio de sementes produzidas por indivíduo, multipliquei o número médio de frutos pelo número médio de sementes encontradas por fruto de cada espécie. Realizei também um teste de correlação de Pearson

entre as características das espécies de plantas incluídas na análise de regressão.

RESULTADOS

As espécies dispersas por C. nigrinus e B. arachnoides

Durante o período de estudo, encontrei sementes de 88 espécies de plantas nas 93 amostras fecais de *C. nigrinus*. Dentre estas, 57 foram identificadas em algum nível taxonômico (Anexo 1), não sendo possível identificar as demais 31 morfoespécies. As espécies identificadas pertencem a 26 famílias diferentes, sendo as mais representadas Myrtaceae, Araceae e Rubiaceae. A maior parte das espécies (75,5%) é arbórea. No entanto, por seu tamanho reduzido, é possível que grande parte das sementes não identificadas represente espécies não arbóreas. Neste caso, a proporção de árvores exploradas por *C. nigrinus* pode estar superestimada.

Para *B. arachnoides*, encontrei 30 espécies de sementes em 27 amostras fecais, pertencentes a 18 famílias. As famílias mais representadas foram Myrtaceae e Araceae. As espécies arbóreas somaram 73,3% do total. A única família exclusiva para *B. arachnoides* foi Canelaceae, enquanto 11 famílias tiveram sementes dispersas apenas por *C. nigrinus* (Anexo 1).

Os dois primatas exploraram frutos de tamanhos diferentes com sementes de tamanhos diferentes (Figura 1). O modelo log-linear mais ajustado indicou uma dependência entre espécie de primata e tamanho de semente e entre tamanho de fruto e tamanho de semente ($G^2 = 1,532$, d.f. = 2, $p=0,46$). *B. arachnoides* dispersa espécies com fruto médio e semente grande acima do esperado estatisticamente (Resíduo de Bishop, RB = 2,392, $p<0,01$), e dispersa espécies com fruto pequeno e semente pequena abaixo do esperado (RB = -4,784, $p<0,0001$) e espécies com fruto médio e semente pequena abaixo do esperado (RB = -2,157, $p<0,05$). *C. nigrinus* dispersa espécies com fruto pequeno e semente pequena acima do esperado (RB = 3,127, $p<0,001$), espécies com fruto grande e semente pequena acima do esperado (RB = 2,193, $p<0,05$) e dispersa espécies com fruto médio e semente grande abaixo do esperado (RB = -5,021, $p<0,0001$).

Ambas as espécies de primatas exploraram mais frutos amarelos e vermelhos e uma menor porcentagem de frutos marrons ou pretos, mas *C. nigrinus* explorou mais frutos brancos e cor de vinho e menos de cor verde ou laranja que *B. arachnoides* (Figura 2), embora não tenha havido diferença estatística.

Seleção de características das plantas

A regressão múltipla para o número médio de sementes encontradas por amostra fecal para cada espécie de planta dispersa por *C. nigrinus* foi significativa ($F = 27,247$, d.f. = 5, $p < 0,001$). A equação com maior valor de R^2 ajustado incluiu cinco variáveis independentes (Tabela 1), mas apenas três contribuíram com a maior parte da correlação. Quanto maior o DAP médio da espécie, maior o número médio de sementes encontradas nas fezes de *C. nigrinus* ($t = 4,97$, $p < 0,005$), e quanto maior o número médio de sementes produzidas pela espécie, maior o número médio de sementes encontradas nas amostras fecais ($t = 2,8$, $p < 0,05$). Foi encontrada uma relação negativa, entretanto, entre o número de sementes e seu diâmetro ($t = -2,9$, $p < 0,01$). A proporção de lipídios não foi utilizada devido à alta correlação com proporção de carboidratos (teste de colinearidade: $T < 0,1$ e $VIF > 10,0$). A proporção de carboidratos na polpa do fruto, o valor energético do fruto, o comprimento da semente, a proporção de proteínas e o hábito da espécie não influenciaram significativamente o comportamento da variável dependente.

A regressão múltipla para o número médio de sementes encontradas por amostra fecal para cada espécie de planta dispersa por *B. arachnoides* foi significativa ($F = 12,820$, d.f. = 8, $p < 0,001$). A equação com valor mais alto de R^2 ajustado incluiu oito variáveis independentes testadas (Tabela 2), com exceção apenas das proporções de proteína e de carboidratos. No entanto, apenas três variáveis contribuíram com a maior parte da correlação encontrada: DAP ($t = 5,7$, $p < 0,001$), tipo de polpa ($t = 3,43$, $p < 0,001$) e número de sementes por indivíduo ($t = 2,87$, $p < 0,01$).

A regressão para frequência de ocorrência de uma espécie de planta nas fezes de *C. nigrinus* foi também significativa ($F = 2,559$, d.f. = 8, $p < 0,05$). A equação com maior valor de R^2 ajustado incluiu todas as variáveis independentes testadas, com exceção de DAP (Tabela 3). A contribuição mais significativa foi da variável hábito: epífitas e lianas ocorreram mais frequentemente nas fezes de *C. nigrinus* do que árvores ($t = 2,9$, $p < 0,005$). Mais uma vez, houve correlação negativa com o diâmetro da semente ($t = -2,2$, $p < 0,05$). A variável hábito correlacionou-se negativamente com densidade ($r = -0,745$, $p < 0,001$), epífitas e lianas apresentando maior densidade que árvores.

A regressão para frequência de ocorrência de uma espécie de planta nas fezes de *B. arachnoides* não foi significativa. O teste de correlação de Pearson indicou que frutos com polpa não aderente apresentaram uma tendência para maior proporção de carboidratos ($r = 0,415$, $p < 0,05$) e menor proporção de lipídios ($r = -0,456$, $p < 0,01$).

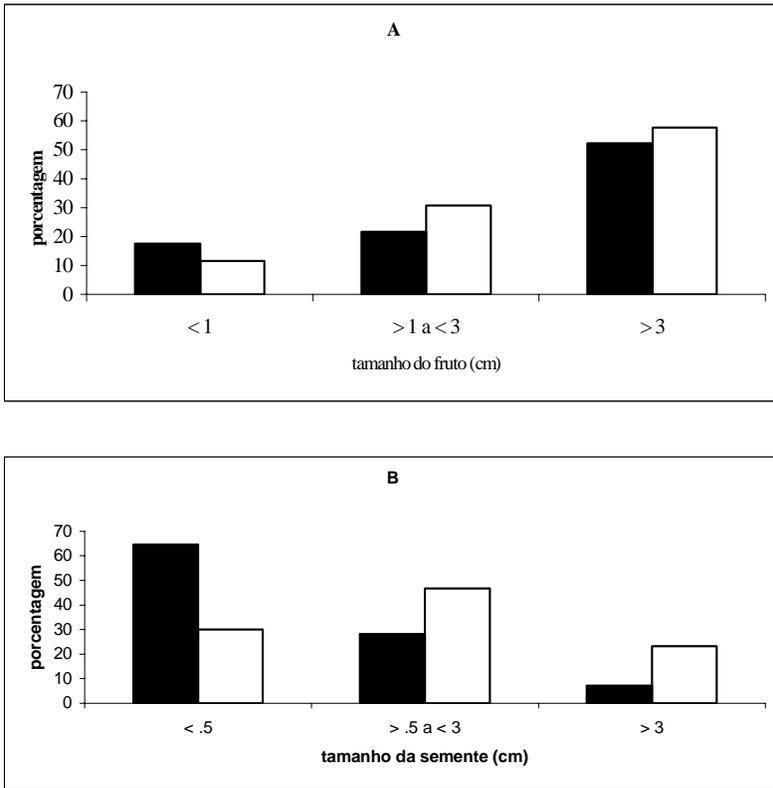


Figura 1. Porcentagem de (A) frutos pequenos, médios e grandes e (B) sementes pequenas, médias e grandes encontradas nas fezes de *C. nigrinus* (preto) e *B. arachnoides* (branco) no PEI, Saibadela, SP.

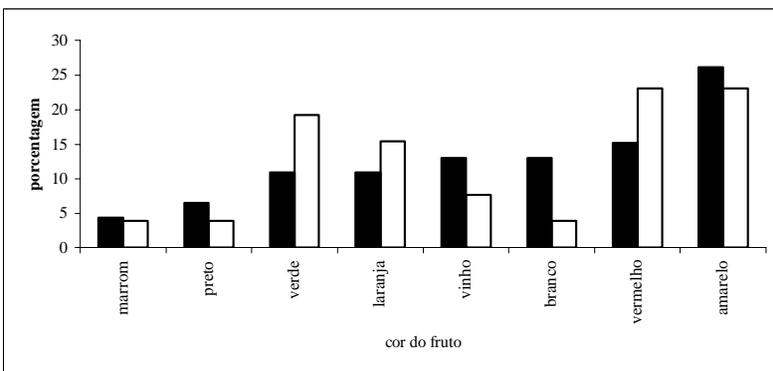


Figura 2. Porcentagem de frutos de cores diferentes explorados por *C. nigrinus* (preto) e *B. arachnoides* (branco) no PEI, Saibadela, SP.

DISCUSSÃO

Características das plantas dispersas

A composição taxonômica das sementes encontradas nas fezes de *C. apella* reflete a composição florística da mata local, e a disponibilidade temporal de frutos. As famílias mais comuns nas fezes (Myrtaceae, Araceae e Rubiaceae) são as mesmas que apresentam maior riqueza de espécies na área de estudo (Almeida-Scabbia, 1996). Este padrão é semelhante àquele encontrado em vários outros estudos de platirríneos, incluindo *C. apella* (Terborgh, 1983; Janson, 1985; Spironelo, 1991; Peres, 1994) e *C. nigrinus* (Brown & Zunino, 1990).

A composição de espécies exploradas por *B. arachnoides* também refletiu a composição florística da mata. Moraes (1992a, b), estudando um grupo de *B. arachnoides* no Parque Estadual Carlos Botelho, área adjacente ao PEI, registrou 48 espécies de plantas na dieta e encontrou sementes de 18 espécies nas fezes. A família com mais espécies dispersas nas fezes de *B. arachnoides* foi Myrtaceae, assim como no presente estudo. Posteriormente, Carvalho Jr. (1996) registrou mais 61 espécies de frutos na dieta dos animais, sendo Myrtaceae e Lauraceae as famílias mais representadas, embora Araceae tenha sido ausente. Neste sítio, *B. arachnoides* se alimentou apenas das folhas e raízes de duas espécies da família. Isto pode refletir diferenças na composição florística das duas áreas.

A preferência por frutos amarelos e vermelhos é comum tanto em primatas neotropicais como do Velho Mundo (Terborgh, 1983; Defler & Defler, 1996; Lambert & Garber, 1998; Martins, 2003). Segundo Janson (1983) e Gautier-Hion *et al.* (1985), esta preferência pode ser uma decorrência do fato de que a cor é fortemente associada com o tamanho e morfologia dos frutos.

A maior ocorrência de sementes de frutos grandes e médios nas fezes de *C. nigrinus* e *B. arachnoides* concorda com os dados apresentados por Lambert & Garber (1998) para primatas neotropicais. No entanto, *C. nigrinus* dispersou sementes relativamente pequenas, o que pode ser em parte reflexo da análise de fezes, e não de alimentação, pois os animais podem descartar sementes relativamente grandes, ao invés de ingeri-las. De fato, as análises revelaram a influência do tamanho da semente sobre o número médio de sementes por amostra fecal em *C. nigrinus*.

A principal diferença entre *C. nigrinus* e *B. arachnoides* foi justamente o tamanho das sementes encontradas nas fezes. A porcentagem de sementes médias e grandes

Tabela 1. Resultados da regressão múltipla sobre número médio de sementes encontradas por amostra fecal de *C. nigrinus*. β = Coeficiente de correlação padronizado, p = nível de significância.

Variável	β	p
DAP	0,536	0,002
N sementes/indivíduo	0,302	0,026
Diâmetro da semente	- 0,306	0,006
Densidade	- 0,119	0,359
Polpa	0,153	0,206

Tabela 2. Resultados da regressão múltipla sobre número médio de sementes encontradas por amostra fecal de *B. arachnoides*.

Variável	β	p
DAP	0,604	0,000
Polpa	0,327	0,001
N sementes/indivíduo	0,287	0,006
Diâmetro da semente	- 0,203	0,228
Hábito	0,076	0,404
Densidade	- 0,075	0,435
Comprimento da semente	- 0,122	0,477
Kcal/g	- 0,023	0,796

Tabela 3. Resultados da regressão múltipla sobre frequência de ocorrência de espécies encontradas nas amostras fecais de *C. apella*.

Variável	β	p
Hábito	0,402	0,005
Diâmetro da semente	- 0,530	0,035
N sementes/indivíduo	- 0,175	0,209
Polpa	0,165	0,253
Proporção de proteínas	- 0,144	0,295
Comprimento da semente	0,228	0,356
Kcal/g	0,121	0,393
Densidade	0,080	0,565
Proporção de carboidratos	0,020	0,885

encontradas nas fezes de *B. arachnoides* foi maior que aquela encontrada em *C. nigrinus*. É provável que a diferença de tamanho corporal entre os dois primatas determine o potencial de ingestão de sementes de tamanhos diferentes (Ungar, 1995; Lucas & Corlett, 1998).

Seleção de características das plantas

Apesar da remoção e ingestão de frutos por animais frugívoros representar apenas um estágio inicial da dispersão (Howe, 1980; Herrera, 1985; Chapman, 1989; Schupp, 1993), a maior parte dos trabalhos sobre dispersão endozoocórica de sementes por vertebrados, particularmente aves e primatas, baseia-se na dieta dos animais (p. ex., Janson, 1983; Gautier-Hion *et al.*, 1985; Fischer & Chapman, 1993; Jordano, 1995; Defler & Defler, 1996; Lambert & Garber, 1998), e não nas sementes realmente dispersas nas fezes.

No presente estudo, para ambos os primatas estudados, o número de sementes dispersas nas fezes foi influenciado pelo número de sementes produzidas e do tamanho (DAP) da espécie. Este resultado está de acordo com o padrão de preferência alimentar de *C. apella* observado por Janson *et al.* (1986), que concluíram que este primata prefere espécies de frutos com grande volume de copa, alto valor energético por fruto e espécies com alta densidade, e evita frutos com alta concentração de carboidratos e proteínas. Assim, os animais comem mais frutos de plantas com copa maior, com maior produção de sementes e, portanto, defecam maior número de sementes. Embora não existam análises semelhantes sobre o comportamento alimentar de *B. arachnoides*, alguns estudos sugerem uma preferência por árvores de maior copa. Strier (1989), num estudo realizado na Fazenda Montes Claros, Minas Gerais, observou que o DAP das árvores de alimentação de *B. hypoxanthus* era maior do que o esperado pela distribuição de classes de DAP na mata. Carvalho Jr. (1996) verificou que *B. arachnoides* utilizava árvores de diâmetro médio maior quando se alimentava de frutos (43,3 cm) do que quando se alimentava de folhas (35,8 cm) e flores (35,0 cm).

Não foi encontrada uma correlação entre o diâmetro da semente e número de sementes por amostra fecal em *B. arachnoides*, e o número de espécies com sementes grandes nas fezes desta espécie foi maior que o observado em *C. nigrinus*. Tal resultado não foi previsto pelo estudo de Janson *et al.* (1986), porque o consumo de frutos de semente grande não implica, necessariamente, na dispersão endozoocórica proporcional, já que o animal pode descartar as sementes.

Por outro lado, *B. arachnoides* pode ser um dispersor importante de espécies de plantas com sementes grandes na área de estudo. A importância de primatas grandes para a dispersão de plantas que produzem sementes grandes foi indicada também em estudos com *Lagothrix lagothricha* (Defler & Defler, 1996) e *Alouatta seniculus* (Julliot, 1996).

A disponibilidade dos frutos e sementes afetou a taxa de dispersão por *C. nigrinus* não somente no que se refere ao tamanho das árvores, mas também porque a frequência de ocorrência de sementes de uma determinada planta nas fezes deste primata foi influenciada pela densidade da população da planta. Epífitas, que têm densidades mais altas que as árvores e lianas (Vieira & Izar, 1999), ocorreram mais frequentemente nas fezes. Este resultado está de acordo com os dados de Janson *et al.*, (1986) para a dieta de *C. apella*, que consumiu mais as espécies de plantas com maior densidade naquela área de estudo.

Não foi possível verificar quais variáveis têm efeito sobre a frequência de dispersão de sementes por *B. arachnoides*, já que a regressão múltipla não foi significativa. Isto provavelmente deve-se ao baixo número de amostras fecais coletadas para a espécie por mês, resultando em frequências muito altas para todas as espécies de plantas cujas sementes ocorreram nas fezes dos animais.

Agradecimentos Agradeço à Fundação Florestal pela permissão para realizar o estudo no Parque estadual Intervales, à Valesca Ziparro, Emerson Vieira e Marco Aurélio Pizzo pela colaboração na coleta de dados. Este trabalho foi financiado pela FAPESP (Proc. 1995/9229-0).

REFERÊNCIAS

- Agresti, A. 1990. **Categorical Data Analysis**. John Wiley & Sons, New York.
- Almeida-Scabbia, R. 1996. **Fitosociologia de um Trecho de Floresta Atlântica no Parque Estadual Intervales, SP**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Brown, A.D. & G.E. Zunino, 1990. Dietary variability in *Cebus apella* in extreme habitats: evidence for adaptability. **Folia Primatologica** 54: 187-195.
- Carvalho JR., O. 1996. **Dieta, Padrões de Atividades e de Agrupamento do Mono-Carvoeiro (Brachyteles arachnoides) no Parque Estadual Carlos Botelho - SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém.
- Chapman, C.A. 1989. Primate seed dispersal: the fate of dispersed seeds. **Biotropica** 21: 148-154.

- Defler, T.R. & S.B. Defler, 1996. Diet of a group of *Lagothrix lagothricha lagothricha* in southeastern Colombia. **International Journal of Primatology** 17: 161-190.
- Fischer, K.E. & C.A. Chapman, 1993. Frugivores and fruit syndromes: differences in patterns at the genus and species level. **Oikos** 66: 472-482.
- Garber, P.A. & J.E. Lambert, 1998. Primates as seed dispersers: ecological processes and directions for future research. **American Journal of Primatology** 45: 3-8.
- Gautier-Hion, A., J.P. Gautier & F. Maisels, 1993. Seed dispersal versus seed predation: an inter-site comparison of two related African monkeys. **Vegetatio** 107/108: 237-244.
- Hair J.R., R.E. Anderson, R.L. Tatham & W.C. Black, 1995. **Multivariate Data Analysis**. Prentice Hall, New Jersey.
- Herrera, C.M. 1985. Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. **Oikos** 44: 132-141.
- Howe, H.F. 1980. Monkey dispersal and waste of a Neotropical fruit. **Ecology** 61: 944-959.
- Howe, H.F. 1989. Scatter- and clump-dispersal and seedling demography: hypothesis and implications. **Oecologia** 79: 417-426.
- Howe, H.F. 1993. Aspects of variation in a Neotropical seed dispersal system. **Vegetatio** 107/108: 149-162.
- Howe, H.F., E.W. Schupp & L.C. Westley, 1985. Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology** 66: 781-791.
- Janson, C.H. 1983. Adaptation of fruit morphology to dispersal agents in a Neotropical forest. **Science** 219: 187-189.
- Janson, C.H. 1985 Aggressive competition and individual food consumption in wild brown capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Behavioural Ecology and Sociobiology** 18: 125-138.
- Janson, C.H., E.W. Stiles & D.W. White, 1986. Selection on plant fruiting traits by brown capuchin monkeys: a multivariate approach pp. 83-92. *In: Frugivores and Seed Dispersal* (A. Estrada & T.H. Fleming, Eds.) Dr W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Janzen, D.H. 1983. Dispersal of seed by vertebrate guts pp. 232-262. *In: Coevolution* (D.J. Futuyma & M. Slatkin, Eds.) Sinauer Associates Inc., Sunderland.
- Jordano, P. 1995. Angiosperm fleshy fruits and seed dispersers: a comparative analysis of adaptation and constraints in plant-animal interactions. **American Naturalist** 145: 163-195.
- Julliot, C. 1996. Seed dispersal by red howling monkeys [*Alouatta seniculus*] in the tropical rain forest of French Guiana. **International Journal of Primatology** 17: 239-258.
- Kaplin, B.A., V. Munyaligoga & T.C. Moermond, 1998. The influence of temporal changes in fruit availability on diet composition and seed handling in blue monkeys (*Cercopithecus mitis doggetti*). **Biotropica** 30: 56-71.
- Lambert, J.E. & P.A. Garber, 1998. Evolutionary and ecological implications of primate seed dispersal. **American Journal of Primatology** 45: 9-28.
- Leighton, M. & D.R. Leighton, 1982. The relationships of size of feeding aggregate to size of food patch: howler monkeys (*Alouatta palliata*) feeding in *Trichilia cipo* fruit trees on Barro Colorado island. **Biotropica** 14: 81-90.

- Lopes, M.A. & S.F. Ferrari, 1994. Differential recruitment of *Eschweilera albiflora* (Lecythidaceae) seedlings at two sites in western Brazilian Amazonia. **Tropical Ecology** 35: 25-34.
- Lucas, P.W. & R.T. Corlett, 1998. Seed dispersal by long-tailed macaques. **American Journal of Primatology** 45: 29-44.
- Martins, M.M. 2003. **Estratégias Alimentares e Dispersão de Sementes por *Alouatta guariba* e *Brachyteles arachnoides* em um Fragmento de Floresta semidecídua**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.
- Moraes, P.L.R. 1992a. Espécies utilizadas na alimentação no mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides* E.Geoffroy, 1806) no Parque Estadual Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal** 4: 1206-1208.
- Moraes, P.L.R. 1992b Dispersão de sementes pelo mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides* E.Geoffroy, 1806) no Parque Estadual Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal** 4: 1193-1198.
- Norconk, M.A., B.W. Grafton & N.L. Conklin-Brittain, 1998. Seed dispersal by Neotropical seed predators. **American Journal of Primatology** 45: 103-126.
- Oliveira, A.C. & S.F. Ferrari, 2000. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology** 16: 709-716.
- Peres, C.A. 1991. Seed predation of *Cariniana micrantha* (Lecythidaceae) by brown capuchin monkeys in central Amazonia. **Biotropica** 23: 262 - 270.
- Peres, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian *terra firme* forest. **Biotropica** 26: 98-112.
- Poulsen, J.R., C.J. Clark & T.B. Smith, 2001. Seed dispersal by a diurnal primate community in the Dja Reserve, Cameroon. **Journal of Tropical Ecology** 17: 787-808.
- Schupp, E.W. 1993. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio** 107/108: 15-29.
- Spironelo, W.R. 1991. Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* [Cebidae, Primates] na Amazônia Central pp. 285-296. In: **A Primatologia no Brasil – 3** (A,B, Rylands & A.T. Bernardes, Eds.) Sociedade Brasileira de Primatologia, Belo Horizonte.
- Stevenson, P.R., M.C. Castellanos, J.C. Pizarro & M. Garavito, 2002. Effects of seed dispersal by three ateline monkey species on seed germination at Tinigua National Park, Colombia. **International Journal of Primatology** 23: 1187-1204.
- Strier, K.B. 1989. Effects of patch size on feeding associations in miquis (*Brachyteles arachnoides*). **Folia Primatologica** 52: 70-77.
- Terborgh, J. 1983. **Five New World Monkeys**. Princeton University Press, Princeton.
- Ungar, P.S. 1995. Fruit preferences of four sympatric primate species at Ketambe, northern Sumatra, Indonesia. **International Journal of Primatology** 16: 221-245.
- van der Pijl, L. 1972. **Principles of Dispersal in higher Plants**. Spinger-Verlag, Berlin.
- Vieira, E.M. & P. Izar, 1999. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic forest. **Plant Ecology** 145 (1): 75 – 82.

- Wehncke, E.V., Hubbell, S. P., Foster, R.B. & Dalling, J. W. 2003. Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: implications for the dispersal limitation of neotropical tree species. **Journal of Ecology** 91: 677-685.
- Zhang, S. & L. Wang, 1995. Fruit consumption and seed dispersal of *Ziziphus cinnamomum* (Rhamnaceae) by two sympatric primates (*Cebus apella* and *Ateles paniscus*) in French Guiana. **Biotropica** 27: 397-401.

Anexo 1. Espécies de sementes encontradas nas fezes de *C. apella* e *B. arachnoides* no Parque Estadual Intervalles, Base Saibadela, SP. arv = árvore, arb = arbusto, epf = epífita, trep = trepadeira, lin = liana, G = grande, M = médio, P = pequeno, C = *C. apella*, B = *B. arachnoides*

Táxon	Nome popular	Hábito	Cor	Tamanho de:		dispersor
				fruto	semente	
Araceae	<i>Anthurium harrisii</i>	epf	VD	G	P	C, B
	<i>Anthurium crassinervium</i>	epf	VN	G	P	C
	<i>Heteropsis oblongifolia</i>	trep	LJ	G	M	C, B
	<i>Philodendron appendiculatum</i>	epf	AM	G	P	C, B
	<i>Philodendron corcovadense</i>	epf	VM	G	P	C, B
	<i>Philodendron crassinervium</i>	epf	AM	G	P	C
	<i>Philodendron eximium</i>	epf	BR	G	P	C
	<i>Philodendron obliquifolium</i>	epf	BR	G	P	C
	<i>Monstera adansonii</i>	epf	BR	G	M	C, B
Bromeliaceae	indeterminada 1	epf	BR	G	P	C
	indeterminada 2	epf	BR	G	P	C
Musaceae	<i>Musa velutina</i>	arv	AM	G	P	C
Annonaceae	<i>Rollinea sericea</i>	arv	AM	G	M	C, B
Bignoniaceae	<i>Schlegelia ramizii</i>	lin	VN	P	P	C
Canelaceae	<i>Capsicodendron dinisii</i>	arv	VD	M	M	B
Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	arv	VM	G	P	C, B
	<i>Pourouma guianensis</i>	arv	VD	M	M	C, B
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.	arv	BR	P	M	C
Cucurbitaceae	Indeterminada 1	trep	VD	G	P	C
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	arv	LJ	P	M	C, B
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchomeoides</i>	arv	VN	P	P	C, B

Anexo 1. Continuação

Táxon	Nome popular	Hábito	Cor	Tamanho de:			dispersor
				fruto	semente	semente	
Guttiferae	<i>Clusia parviflora</i>	lin	LJ	P	P	C	
Hippocrataceae	<i>Rheedia gardneriana</i>	arv	LJ	G	G	B	
Lauraceae	<i>Salacea</i> sp.	lin	LJ	G	G	C, B	
	<i>Cryptocaria moschata</i>	arv	AM	M	M	C	
	<i>Endlicheria paniculata</i>	arv	VD	M	M	C	
Caesalpinioideae	<i>Copaifera trapezifolia</i>	arv	VM	M	M	B	
	<i>Hymenaea altissima</i>	arv	MA	G	G	C, B	
Mimosoideae	<i>Inga edulis</i>	arv	MA	G	M	C	
	<i>Inga semialata</i>	arv	AM	G	M	C	
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia polyantha</i>	lin	VM	P	P	C, B	
	<i>Norantea</i> sp.	lin	VM	P	P	C	
Menispermaceae	<i>Abuta selloana</i>	lin	AM	G	G	C	
	<i>Hiperbaema</i> sp.	lin	PT	M	M	C	
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	arv	VD	G	P	C, B	
	<i>Ficus gomeleira</i>	arv	VD	M	P	C, B	
Myrticaceae	<i>Virola bicuiba</i>	arv	VM	G	G	C, B	
Myrtaceae	<i>Campomanesia neriiflora</i>	arv	AM	G	M	C	
	<i>Eugenia stictosepala</i>	arv	LJ	G	G	B	
	<i>Eugenia</i> sp.	arv	M	M	M	C	
	<i>Marleria</i> sp.	arv	VN	M	M	C	
	indeterminada 1-2	arv			P	C, B	
	indeterminada 3	arv			M	C, B	
	indeterminada 4-9	arv			M	C	

Anexo 1. Continuação

Táxon	Nome popular	Hábito	Cor	Tamanho de:			dispersor
				fruto	semente	semente	
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i>	arv	VM	M	M	C, B	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	arv	AM	G	P	B	
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium</i> sp.	arv	PT	M	M	C	
Rubiaceae	<i>Coussarea contracta</i>		VN	M	M	B	
	<i>Posoqueria latifolia</i>	arv	AM	G	G	C, B	
	<i>Psychotria mapouriooides</i>	arv	LJ	P	P	C	
	<i>Psychotria suterella</i>	arv	VM	P	P	C	
	<i>Rhamdia</i> sp.	arv	AM	G	M	C	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum viride</i>	arv	AM	G	G	C, B	
	indeterminada 1	arv			G	B	
Verbenaceae	<i>Vitex</i> sp.	arv	VN	M	M	C	
Zyngiberaceae	indeterminada 1	arb	PT	M	P	C	
Indeterminada	<i>Strychnus</i> sp.	lin	AM	G	G	C	
	indeterminada 2	trep	VN	M	M	C	
	30 indeterminadas				P	C	