

**INFLUÊNCIA DA DISPONIBILIDADE SAZONAL E DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS FRUTOS
NO CONSUMO DO MACACO-PREGO (*Cebus nigrinus*)**

Projeto de dissertação de mestrado

Aluna: Adriana de Almeida

Orientadora: Sandra Bos Mikich

COLOMBO

2011

INTRODUÇÃO

A dieta do macaco-prego (*Cebus nigrinus*) é baseada em insetos, ovos de aves, pequenos vertebrados, folhas, bulbos e, principalmente, de sementes e frutos (Mikich, 2001; Ludwig *et al.*, 2005). A composição de frutos presentes na dieta de *C. nigrinus* reflete a composição florística do ambiente em que são encontrados, bem como a disponibilidade sazonal dos frutos (Izar, 2008). Além disso, Janson *et al.* (1986 *apud* Izar, 2008) 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.

Cebus nigrinus é uma espécie endêmica da Floresta Atlântica, um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção do mundo, principalmente devido ao aumento da destruição e da fragmentação de habitats ocorrido nas últimas três décadas. (SOS Mata Atlântica/INPE, 2008). Distribui-se na região Sul e parte da região Sudeste do Brasil e no noroeste da Argentina (Vilanova *et al.*, 2005), ocupando, entre outras, a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e a Floresta Estacional Semidecidual (FES). Essas formações florestais apresentam sazonalidade acentuada na frutificação, com períodos de alta e de baixa disponibilidade de frutos zoocóricos (Mikich & Silva, 2001; Liebsch & Mikich, 2009). Para a FES, Mikich e Silva (2001), trabalhando com diversas formas de vida zoocóricas, registraram forte sazonalidade reprodutiva e encontraram um pico de frutos maduros entre maio e agosto, coincidindo com a estação chuvosa. Já na FOM, Liebsch e Mikich (2009) encontraram que a precipitação não foi um fator relevante para o pico de frutificação, que apresentou, nesta formação, uma correlação positiva com o fotoperíodo e a temperatura, ocorrendo entre dezembro e março. Essas variações, que são acentuadas pela ação antrópica, impõem restrições às espécies que ocupam esses ambientes.

Os macacos-prego têm um alto grau de flexibilidade ecológica e a capacidade de se adaptar rapidamente a mudanças sazonais na disponibilidade de alimento (Chiarello, 2003; Visalberghi *et al.*, 2003; Freitas *et al.*, 2008; Rímoli *et al.* 2008) e sabe-se que a escassez de alimento em seu habitat natural aumenta a frequência de forrageio em outras áreas, como áreas de cultivo de *Pinus* spp., de mandioca, de milho, cana-de-açúcar e outras (Vidolin & Mikich, 2004; Ludwig *et al.*, 2005; Ludwig *et al.*, 2006; Freitas *et al.*, 2008; Rímoli *et al.* 2008; Mikich & Liebsch, 2009). Esse comportamento pode levar a danos nesses cultivos, o que conseqüentemente faz com que esta espécie

seja vista como uma praga, embora o termo não seja adequado (*vide* Santos *et al.*, 2007).

Entre outras, as culturas de pinus e de milho representam importantes componentes econômicos da região Sul do Brasil (Sangoi *et al.*, 2003; Vasques *et al.*, 2007). O plantio de pinus, com áreas de florestas plantadas nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul totalizando, até 2009, 1.417.850 ha (79% da área total plantada de pinus no Brasil) (ABRAF, 2010), além de promover o desenvolvimento econômico e social na região, contribui para diminuir a pressão de desmatamento sobre as formações florestais nativas (Vasques *et al.*, 2007). O cultivo de milho também apresenta importância socioeconômica significativa nos estados do Sul do Brasil, por se caracterizar como cultura de pequena propriedade e pela extensa área de cultivo, que corresponde a aproximadamente 5 milhões de ha nesta região do país, de acordo com a CONAB (2010; Sangoi *et al.*, 2003), incluindo as áreas de ocorrência da FES.

No caso do pinus, os macacos-prego retiram a casca em diferentes padrões para alcançar o floema e se alimentar da seiva elaborada, impedindo a sua condução, o que pode levar até a morte da planta (Koehler & Firkowski, 1996; Carvalho, 2007; Mikich & Liebsch, 2009). Apesar de esse recurso estar presente o ano todo, o consumo ocorre exclusivamente entre junho e dezembro, período com baixa produção de frutos (Mikich & Liebsch, 2009), sugerindo que não é um item alimentar preferencial, uma vez que com o aumento da disponibilidade de frutos estes passam a compor a base da dieta do macaco-prego na FOM. Além disso, esse primata exibe preferência por algumas espécies de *Pinus* spp. (Mikich & Liebsch, 2009), chegando a desprezar algumas (p.ex. *Pinus patula*) (S.B. Mikich, com. pess.). No caso do milho, consomem as espigas imaturas em grande quantidade, de tal forma que em plantios pequenos podem causar um dano significativo. Ao contrário do que ocorre com *Pinus* spp., porém, o consumo de espigas de milho na FES ocorre de forma independente da disponibilidade de frutos, indicando uma preferência por essa cultura (S. B. Mikich, dados não publicados). Da mesma forma, nessa formação florestal foram identificadas espécies de frutos zoocóricos nitidamente evitados pelo macaco-prego, sugerindo a presença de eventuais deterrentes.

Grande parte das plantas em florestas tropicais tem as suas sementes dispersas por animais (Howe & Smallwood, 1982; Pivello *et al.*, 2006). Para facilitar a dispersão, as sementes são envoltas por uma matriz comestível que serve como atrativo para potenciais agentes dispersores (Milton, 2008). Sendo esta matriz a “recompensa” para

os dispersores, a sua composição química e nutricional deve ser um fator importante na decisão de escolha dos frutos por parte de seus consumidores (Francener, 2006), porém pouco abordada em estudos comparativos de seleção de frutos por mamíferos de florestas tropicais (Milton, 2008). Os carboidratos solúveis são as maiores recompensas nutricionais encontradas na maioria dos frutos dispersos por vertebrados. Nos frutos consumidos por frugívoros, os açúcares predominantes na polpa são glucose e frutose, sendo os níveis de sacarose normalmente baixos. As quantidades desses nutrientes influenciam nas preferências de consumo (Martínez del Rio & Restrepo, 1993; Ko *et al.*, 1998; Milton, 2008). O mesmo ocorre com os minerais presentes nos frutos e outras partes das plantas, como o cálcio, um macromineral essencial para a manutenção e reprodução nos animais, além de ser importante na manutenção celular e funções neuromusculares e estruturais (Ruby *et al.*, 2000).

Além dos nutrientes, as plantas produzem também uma classe de compostos que parece não ter qualquer função direta de crescimento e desenvolvimento, os chamados compostos secundários. Entre as funções dos compostos secundários nas plantas estão a proteção contra ataques de herbívoros e infecções por microrganismos, além da atração de polinizadores e animais dispersores (Taiz & Zeiger, 1991). Os compostos deterrentes podem interferir na digestão ou outras funções no animal e geralmente são sinalizados ao animal pela impalatabilidade do alimento ou até pelo seu odor (Izhaki *et al.*, 2002; Laska *et al.*, 2007)

Portanto, entender como *Cebus nigritus* compõe a sua dieta, considerando as características fenológicas e químicas dos itens consumidos e evitados nas duas formações florestais, é importante para subsidiar o manejo de “populações problema” dessa espécie e dos ecossistemas antropizados por ela ocupados.

OBJETIVOS

Geral:

Relacionar a dieta de *Cebus nigritus* (Primates: Cebidae) às características fenológicas e químicas de frutos de duas formações florestais do sul do Brasil para subsidiar trabalhos de manejo da espécie em plantios agrícolas e florestais.

Específicos:

- Incrementar as informações sobre a florística e a fenologia de espécies de plantas zoocóricas em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Estado do Paraná;
- Identificar as espécies de plantas que têm frutos consumidos por macaco-prego nas duas regiões de estudo e as respectivas frequências de consumo;
- Verificar se as preferências de consumo por macaco-prego se devem às características químicas dos frutos, à fenologia ou ambas.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo:

As amostragens serão conduzidas em quatro áreas, duas de Floresta Estacional Semidecidual (FES) e duas de Floresta Ombrófila Mista (FOM).

As áreas de FES situam-se na região centro-oeste do estado do Paraná, no município de Fênix. Um desses remanescentes é uma unidade de conservação do estado, o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (PVRES), e o outro é particular e compreende a área de Reserva Legal de uma propriedade vizinha ao Parque. As áreas possuem, respectivamente, 354 e 290 ha, ambas cercadas por cultivos agrícolas (milho e soja). O clima, de acordo com a classificação climática de Köppen (1948), é do tipo Cfa ou sub-tropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes.

Estas áreas foram intensivamente estudadas por S. B. Mikich e equipe entre 1990 e 2007, gerando uma ampla base de dados sobre a fauna e flora, bem como suas interações. Assim, ali foram registradas aproximadamente 200 espécies de frutos zoocóricos, cuja fenologia reprodutiva, dentre outras características ecológicas e morfológicas, foi descrita por Mikich (2001) e Mikich & Silva (2001). Com relação ao macaco-prego, as seguintes informações já estão disponíveis: dieta (Mikich, 2001), tamanho populacional (Vidolin & Mikich, 2004) e interação com o cultivo do milho (S. B. Mikich, dados não publicados). Com o intuito de incrementar as informações referentes à fenologia de espécies da FES, outro remanescente pertencente a esta formação florestal será estudado, o Parque Estadual Mata São Francisco (PMSF), localizado entre os municípios de Cornélio Procopio e Santa Mariana, PR.

No que se refere às áreas de ocorrência de FOM, as áreas estudadas situam-se no município de Vargem Bonita – SC e no limite dos municípios de Bituruna, General Carneiro e Palmas – PR. O clima, segundo Köppen (1948), é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb) com média do mês mais quente superior a 20 °C e do mês mais frio

inferior a 18 °C, sem estação seca, verão brando e geadas severas e frequentes. As áreas de floresta nativa pertencem a empresas de papel e celulose e possuem, respectivamente, 13.500 ha e 3.000 ha, entremeadas por plantios de *Pinus* que somam, 14.000 ha e 3.500 ha, respectivamente. Nessas áreas foram encontradas aproximadamente 121 espécies zoocóricas, cuja fenologia foi monitorada entre 2004 e 2005 (Liebsch & Mikich, 2009).

Procedimentos – estudo fenológico (FES):

Durante as fases de campo para a coleta dos frutos, também serão levantados dados para incrementar as informações já disponíveis sobre a fenologia das espécies com síndrome de dispersão zoocórica (van der Pijl, 1972) presentes em remanescentes de FES, tanto no PVRES como no PMSF. As espécies zoocóricas observadas nas áreas de estudo serão coletadas e preparadas de acordo com IBGE (1992), e as exsicatas resultantes depositadas no Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM). A determinação do material será feita com auxílio de bibliografia específica, comparação com exsicatas do herbário MBM e consulta a especialistas.

A cada fase de campo, serão registrados os eventos fenológicos das espécies selecionadas, como: presença/ausência de flores, presença/ausência de frutos e seu estágio de maturação, e da quantidade de frutos na copa. O registro fenológico será feito com base na média dos eventos observados por espécie em cada área de estudo.

Procedimentos - dieta:

Entre os anos de 1990 e 1997, foram coletadas aproximadamente 2000 amostras fecais de *Cebus nigrinus* nas áreas de FES. Estas amostras foram triadas e os vestígios de frutos (i.e. sementes, fibras, casca) identificados de acordo com a sua espécie (Mikich, 2001). Já para as áreas de FOM, foram coletadas aproximadamente 7500 amostras fecais de *C. nigrinus* entre os anos de 2006 e 2008. Bem como as anteriores, estas amostras também foram triadas e as espécies de frutos identificadas. Para ambas as áreas existem coleções de referência para a identificação de sementes zoocóricas disponíveis na Embrapa Florestas (FES – Mikich & Silva, 2001; FOM – Liebsch & Mikich, 2009).

Com base no cruzamento dos dados quali-quantitativos de disponibilidade e fenologia de recursos alimentares (frutos, milho e seiva de *Pinus* spp.) e na sua frequência de consumo por *Cebus nigrinus* em cada uma das formações florestais,

classificar-se-ão as espécies desses recursos em três categorias: preferenciais, intermediárias e evitadas.

Procedimentos – análises químicas:

A partir das informações obtidas nos procedimentos anteriores, será feita a análise química das porções consumidas dos itens alimentares, com a colaboração de pesquisadores da Embrapa e utilizando a estrutura dessa instituição. Todos os itens das categorias “preferenciais” e “evitadas” identificados para as duas áreas serão analisados. No entanto, no caso dos itens da categoria “intermediárias”, será feita uma seleção com base na capacidade de análise laboratorial e nas características ecológicas e morfológicas das espécies, buscando-se a maior diversidade possível. Atenção especial será dada às espécies evitadas, no sentido de identificar a presença de eventuais substâncias deterrentes que poderão ser futuramente aproveitadas no manejo do macaco-prego. Os frutos serão coletados mensalmente, de acordo com a fenologia das espécies, em cada área de estudo, serão imediatamente congelados e permanecerão assim até o momento da análise. Para cada espécie de planta, serão coletados frutos de três indivíduos diferentes, para diminuir variações dentro da espécie.

Os itens serão analisados de acordo com a sua composição de macronutrientes (proteínas, lipídios, carboidratos), fibras, minerais e compostos secundários. A composição química referente às análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídios, fibras alimentares e carboidratos serão realizadas de acordo com as metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz (2005) e os dados serão expressos em % em base úmida e em base seca (m/m). As análises serão realizadas em triplicata, de modo que cada dado corresponderá à média de três repetições. A determinação da quantidade dos minerais: Cobre (Cu), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Sódio (Na), Potássio (K) e Fósforo (P), será realizada pela solubilização das cinzas, as amostras serão diluídas em 20mL de solução ácida (HCl 1:3) e adicionadas três gotas de HNO₃. A solução será aquecida em banho-maria à temperatura de ebulição por 20 minutos. O volume de cada amostra será completado para 100 mL em balão volumétrico. As análises de Cu, Fe, Zn, Mn, Ca e Mg serão feitas por Espectrometria de Absorção Atômica (EAA), utilizando para cada uma a respectiva lâmpada de cátodo oco. O combustível das análises será o acetileno e o comburente o ar comprimido, com fluxos auto-ajustáveis. Para o Ca e o Mg será adicionado na amostra a ser analisada, óxido de lantânio (La₂O₃), na proporção de 0,5mL para cada 5 mL de amostra. Os

minerais Na e K serão analisados por fotometria de chama. E o fósforo será analisado por espectrofotometria, pela reação com molibdato de amônio. Quanto aos compostos secundários, serão avaliados os conteúdos de fenóis e taninos condensados, que são exemplos clássicos de defesas quantitativas (Cazetta *et al.*, 2008) e com capacidade deterrente contra vertebrados herbívoros e frugívoros (Schaefer *et al.*, 2003; Cazetta *et al.*, 2008). Além dessa característica, esses compostos estão entre as defesas quantitativas mais comuns em frutos maduros (Herrera, 1982). A metodologia para extração e análise desses compostos será definida após um *screening* realizado com auxílio de um cromatógrafo de íons, que permitirá identificar características comuns entre as espécies, direcionando as análises posteriores.

Procedimentos – análise estatística de dados:

As características dos frutos serão analisadas por análise de componentes principais (PCA) para detectar padrões entre as composições químicas dos frutos, entre a fenologia das espécies e entre o consumo por macaco-prego.

CRONOGRAMA

Atividades MESTRADO/mês	2011				2012												2013											
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A				
Análise preliminar dos dados de fenologia e consumo	X																											
Seleção dos itens para análise química	X																											
Coleta de dados fenologia		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															
Coleta de material para análise química		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															
Análises químicas de nutrientes e compostos secundários			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
Análise dos dados									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Elaboração do relatório																				X	X	X	X	X				

REFERÊNCIAS

ABRAF (Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas). 2010. **Anuário estatístico da ABRAF 2010 ano base 2009**. Brasília: ABRAF. 140 p.

Carvalho, D.R.J. de. **Predação em *Pinus* spp. por *Cebus nigratus* (Goldfuss, 1809) (Primates; Cebidae) na Região Nordeste do Paraná – Brasil**. 2007. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Chiarello, A.G. 2003. Primates of the Brazilian Atlantic Forest: the influence of the forest fragmentation on survival pp. 99-119 In: **Primates in fragments: ecology and conservation** (Laura K. Marsh, Ed.). Kluwer Academics / Plenum Publishers (Springer), New York.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). 2010. **Safras: Séries Históricas**. Disponível on-line. URL: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=2#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 13 novembro 2010

Francener, S.M.C. **Análise Nutricional dos Frutos de *Piper*, *Solanum* e *Ficus* e sua Importância na Dieta dos Morcegos**. 2006. 73 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Setor de Ciências Exatas, Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Freitas, C.H. de; Setz, E.Z.F.; Araujo, A.R.B.; e Gobbi, N. 2008. Agricultural crops in the diet of bearded capuchin monkeys, *Cebus libidinosus* Spix (Primates: Cebidae), in forest fragments in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 25: 32-39.

Fundação SOS Mata Atlântica; INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2008. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: Período 2000 a 2005**. São Paulo: SOS Mata Atlântica/INPE.

Herrera, C.M. 1982. Defense of ripe fruits from pests: its significance in relation to plant–disperser interactions. **The American Naturalist**, 120: 218–241

Howe, H.F.; e Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 13: 201-228.

IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - DERNA, Rio de Janeiro.

Instituto Adolfo Lutz - IAL. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo: O Instituto, 2005. 1018p.

Izar, P. 2008. Dispersão de sementes por *Cebus nigratus* e *Brachyteles arachnoides* em área de Mata Atlântica, Parque Estadual Intervales, SP pp. 8-24. In: **A Primatologia no Brasil - 9** (S.F. Ferrari & J. Rímoli, Eds.) Aracaju, Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental – UFS.

- Izhaki, I.; Tsahar, E.; Paluy, I.; e Friedman, J. 2002. Within population variation and interrelationships between morphology, nutritional content, and secondary compounds of *Rhamnus alaternus* fruits. **New Phytologist**, 156: 217-223.
- Ko, I.W.; Corlett, R.T.; e Xu, R.J. 1998. Sugar composition of wild fruits in Hong Kong, China. **Journal of Tropical Ecology**, 14:381-387.
- Koehler, A.; e Firkowski, C. 1996. Descascamento de pinus por *Cebus apella*. **Floresta**, 24, 61-75.
- Köppen, W. 1948. **Climatologia**. Fondo de Cultura Económica. México.
- Laska, M.; Freist, P.; e Krause, S. 2007. Which Senses Play a Role in Nonhuman Primate Food Selection? A Comparison Between Squirrel Monkeys and Spider Monkeys. **American Journal of Primatology**, 69: 282-294
- Ludwig, G.; Aguiar, L.M.; e Rocha, V.J. 2005. Uma avaliação da dieta, área de vida e ds estimativas populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal no norte do estado do Paraná. **Neotropical Primates**, 13, 12-18.
- Ludwig, G.; Aguiar, L.M.; e Rocha, V.J. 2006. Comportamento de obtenção de *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), mandioca, por *Cebus nigritus* (Goldfuss) Primates, Cebidae) como uma adaptação alimentar em períodos de escassez. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23: 888-890.
- Martínez del Rio, C.; e Restrepo, C. 1993. Ecological and behavioral consequences of digestion in frugivorous animals. **Vegetatio**, 107/108: 205-216.
- Mikich, S.B. **Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná**, Brasil. 2001. 145 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Mikich, S.B.; e Liebsch. 2009. D. O macaco-prego e os plantios de *Pinus* spp. Comunicado técnico. **Embrapa Florestas**, 234: 1-5.
- Mikich, S.B.; e Silva, S.M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15: 89-113.
- Milton, K. 2008. Macronutrient Patterns of 19 Species of Panamanian Fruits from Barro Colorado Island. **Neotropical Primates**, 15(1): 1-7.
- Pivello, V.R.; Petenon, D.; Jesus, F.M. de; Meirelles, S. T.; Vidal, M.M.; Alonso, R. de A.S.; Franco, G.A.D.C.; Metzger, J.P. 2006. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta Botânica Brasilica**, 20(4): 845-859.

- Reed, J.D.; McDowell, R.E.; Van Soest, P.J.; e Horvath, P.J. 1982. Condensed tannins: a factor limiting the use of cassava forage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 33: 213–220.
- Rímoli, J.; K.B. Strier; e S.F. Ferrari, 2008. Seasonal and longitudinal variation in the behavior of free-ranging black tufted capuchins *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) in a fragment of Atlantic Forest in Southeastern Brazil pp. 130-146. In: **A Primatologia no Brasil - 9** (S.F. Ferrari & J. Rímoli, Eds.) Aracaju, Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental – UFS.
- Rocha, V.J. 2000. Macaco-prego, como controlar esta nova praga florestal? **Floresta**, 30: 95-99.
- Ruby, J.; Nathan, P.T.; Balasingh, J.; e Kunz, T.H. 2000. Chemical Composition of Fruits and Leaves Eaten by Short-nosed Fruit Bat, *Cynopterus sphinx*. **Journal of Chemical Ecology**, 26(12): 2825-2841.
- Sangoi, L.; Argenta, G.; Silva, P.R.F. da; Minetto, T.J.; e Bisotto, V. 2003. Níveis de manejo na cultura do milho em dois ambientes contrastantes: análise técnico-econômica. **Ciência Rural**, 33(6): 1021-1029.
- Santos, C.V.; Morais Jr, M.M.; Oliveira, M.M. de; Mikich, S.B., Ruiz-Miranda, C.R.; e Moore, K.P.L. 2007. Ecologia, comportamento e manejo de primatas invasores e populações-problema. pp. 101-118 In: Bicca-Marques, J.C. (ed)., **A primatologia no Brasil**, v. 10, Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia. 563p.
- Taiz, L.; e Zeiger, E. 1991. **Plant Physiology**. Califórnia: The Benjamin/Cumming Publishing Company. 565 p.
- Van Der Pijl, L. 1972. **Principles of dispersal in higher plants**. 2 ed. Springer-Verlag, Berlin, New York.
- Vasques, A.G.; Nogueira, A.S.; Kirchner, F.F.; e Berger, R. 2007. Uma Síntese da Contribuição do Gênero *Pinus* para o Desenvolvimento Sustentável no Sul do Brasil. **Floresta**, 37(3): 445-450.
- Vidolin, G.P.; e Mikich, S.B. 2004. *Cebus nigritus* (Primates: Cebidae) no P. E. Vila Rica do Espírito Santo, Fênix – PR: estimativa populacional e área de vida, composição e dinâmica dos grupos. In: **Anais: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, 4, Curitiba. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, p. 196-205.
- Vilanova, R.; Silva Jr., J. S. e; Grelle, C.E.V.; Marroig, G.; e Cerqueira, R. 2005. Limites Climáticos e Vegetacionais das Distribuições de *Cebus nigritus* e *Cebus robustus* (Cebinae, Platyrrhini). **Neotropical Primates** 13(1): 14-19.

Visalberghi, E.; Janson, C.H.; e Agostini, I. 2003. Response toward novel foods and novel objects in wild *Cebus apella*. **International Journal of Primatology**, 24(3): 653-675.