



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Pós-Graduação em Ecologia e Conservação



DENILSON ROBERTO JUNGLES DE CARVALHO

PREDAÇÃO EM *Pinus* spp. POR *Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809) (PRIMATES;  
CEBIDAE) NA REGIÃO NORDESTE DO PARANÁ - BRASIL

CURITIBA

2007



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Pós-Graduação em Ecologia e Conservação



DENILSON ROBERTO JUNGLES DE CARVALHO

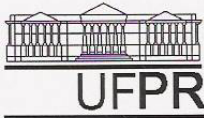
PREDAÇÃO EM *Pinus* spp. POR *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) (PRIMATES;  
CEBIDAE) NA REGIÃO NORDESTE DO PARANÁ - BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ecologia e Conservação, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucélia Donatti

CURITIBA

2007



## PARECER

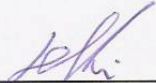
Os abaixo-assinados, membros da banca examinadora da defesa da dissertação de mestrado, a que se submeteu **Denilson Roberto Jungles de Carvalho** para fins de adquirir o título de Mestre em Ecologia e Conservação, são de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do trabalho de conclusão do candidato.

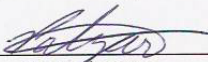
Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação.

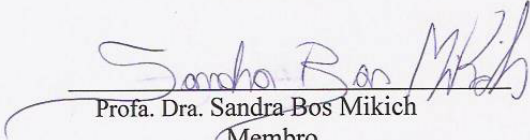
Curitiba, 12 de fevereiro de 2008

BANCA EXAMINADORA:

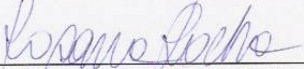


  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Lucélia Donatti  
(Orientadora)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Patrícia Izar  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Sandra Bos Mikich  
Membro

VISTO:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Rosana Moreira da Rocha

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação

## AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lucélia Donatti pela sua orientação, sua paciência e principalmente por acreditar na importância do desenvolvimento deste trabalho e por confiar em minhas capacidades.

A minha família que sempre me apoiou nos caminhos que escolhi e que sempre será o alicerce de minha vida.

As empresas Vale do Corisco Ltda e Valor Florestal Ltda, por permitir o desenvolvimento deste trabalho em suas áreas, e principalmente pelo apoio financeiro e logístico, sem os quais não haveria a possibilidade do término deste estudo.

A meus amigos Rodrigo Cavalcante (Bozo), Carlyle Sguassabia, Francelo Mognon e Marcos Valduga pela impagável ajuda nas fases de campo e pelas várias horas de conversa sobre meio ambiente, primatas e conservação no Brasil.

A Jaqueline França pela paciência e por sua imensurável ajuda na conclusão deste trabalho.

A Fhernanda Ribeiro Smiderle pelo apoio e estímulo para o desenvolvimento deste estudo.

A meu amigo Rodrigo Napoli pela grande ajuda na estatística e nas discussões dos resultados.

A meus amigos Bagui, Lua e Flávia pelas horas agradáveis que passamos juntos, por sua amizade e pelas valiosas dicas e apoio para conclusão deste estudo.

Ao professor Luís Fernando Fávoro (Zão), pelo apoio, amizade e pelas conversas e dicas importantes não só para esse estudo, mas para a vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação e aos professores do curso.

A meus amigos do mestrado em Ecologia e Conservação com os quais passei horas extremamente agradáveis.

A todos aqueles que de maneiras diretas ou indiretas contribuíram para realização deste estudo.

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....  | vii |
| <b>LISTA DE TABELAS</b> .....  | ix  |
| <b>RESUMO GERAL</b> .....  | 1   |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | 2   |
| <b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....  | 3   |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....  | 6   |
| <br>   |     |
| <b>CAPITULO 1 - Caracterização e Quantificação da Predação em <i>Pinus</i> spp. por <i>Cebus nigrinus</i> (Goldfuss, 1809) (Primates; Cebidae) na Região Nordeste do Paraná – Brasil</b> .....                   | 9   |
| <b>RESUMO</b> .....  | 9   |
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 10  |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS.....   | 12  |
| 2.1. Áreas de Estudo.....  | 12  |
| 2.2. Avaliação da Predação.....  | 13  |
| 2.3. Estimativa dos Danos Econômicos.....  | 19  |
| 3. RESULTADOS.....   | 20  |
| 4. DISCUSSÃO.....  | 26  |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 32  |
| <br>   |     |
| <b>CAPITULO 2 - Levantamento e Distribuição Mensal das Espécies Vegetais Consumidas por <i>Cebus nigrinus</i> (Goldfuss, 1809) (Primates; Cebidae) em Duas Áreas na Região Nordeste do Paraná - Brasil</b> ..... | 36  |
| <b>RESUMO</b> .....  | 36  |
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 37  |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS.....   | 39  |
| 2.1. Áreas de Estudo.....  | 39  |
| 2.2. Dieta de <i>Cebus nigrinus</i> .....  | 40  |
| 2.3. Influência da Dieta de <i>Cebus nigrinus</i> na Variação Anual da Predação em <i>Pinus</i> spp.....   | 44  |
| 3. RESULTADOS.....   | 44  |

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Levantamento das Espécies Vegetais Utilizadas na Dieta de <i>Cebus nigrinus</i> .....               | 44 |
| 3.2. Número de Espécies Consumidas por Mês na Dieta de <i>Cebus nigrinus</i> .....                       | 49 |
| 3.3. Influência da Dieta de <i>Cebus nigrinus</i> na Variação Anual da Predação em <i>Pinus</i> spp..... | 51 |
| 4. DISCUSSÃO.....  | 54 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 59 |

## LISTA DE FIGURAS

### CAPITULO 1

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Mapa com Localização das áreas de estudo.   | 15 |
| Figura 2 - Mapa com a localização das parcelas implantadas no Município de Ventania.                 | 16 |
| Figura 3 - Mapa com a localização das parcelas implantadas no Município de Jaguariaíva.              | 17 |
| Figura 4 - Predações realizadas em <i>Pinus</i> spp. por <i>Cebus nigritus</i> em diferentes épocas. | 19 |
| Figura 5 - Variação anual na predação.   | 22 |
| Figura 6 - Número de árvores predadas por parcela.   | 23 |
| Figura 7 - Número de predações em relação às épocas do ano para o Município de Ventania.             | 24 |
| Figura 8 - Número de predações em relação às épocas do ano para o Município de Jaguariaíva.          | 24 |

### CAPITULO 2

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Distribuição dos pontos de ceva na área do Município de Ventania.  | 42 |
| Figura 2 - Distribuição dos pontos de ceva na área do Município de Jaguariaíva.   | 43 |
| Figura 3 - Município de Jaguariaíva. Indivíduo no momento da alimentação no ponto de ceva.  | 43 |
| Figura 4 - <i>Pithecoctenium squalus</i> (Pente- de- macaco).   | 48 |
| Figura 5 - Número de espécies consumidas ao longo do ano.   | 51 |
| Figura 6 - Variação anual e sazonalidade na predação para a área do Município de Ventania e as quantidades mensais de espécies nativas consumidas.    | 52 |
| Figura 7 - Influência do regime de chuvas na variação anual da predação para o Município de Ventania.   | 52 |
| Figura 8 - Variação anual e sazonalidade na predação para a área do Município de Jaguariaíva e as quantidades mensais de espécies nativas consumidas. | 53 |



Figura 9 - Influência do regime de chuvas na variação anual da predação para o Município de Jaguariaiva.

53

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO 1

- Tabela 1 - Diferença entre as características da predação realizada por *Cebus nigrinus* para área do Município de Ventania e para área do Município de Jaguariaíva. 21
- Tabela 2 - Estimativa de perdas econômicas para cada um dos talhões que continham parcelas para avaliação da predação de *Cebus nigrinus* em *Pinus spp.* no o Município de Ventania – PR e valores totais das perdas para três cenários: 100% das árvores perdidas pela predação, 60% das árvores perdidas e 30% das árvores perdidas. 26

### CAPITULO 2

- Tabela 1 - Espécies vegetais utilizadas pela espécie *Cebus nigrinus* em sua dieta, para duas áreas na região nordeste do Estado do Paraná. Município da amostra. Mês em que foi consumida e a porcentagem encontrada em relação ao total de amostras com sementes. 46
- Tabela 2 - Meses onde ocorreu o consumo das espécies utilizadas por *Cebus nigrinus* em sua dieta para o Município de Ventania - PR 49
- Tabela 3 - Meses onde ocorreu o consumo das espécies utilizadas por *Cebus nigrinus* em sua dieta para o Município de Jaguariaíva – PR. 50

## RESUMO GERAL

Atualmente, no Estado do Paraná, as espécies de *Pinus* spp. são amplamente utilizadas nas monoculturas florestais. Com o aumento das áreas de plantio, e o passar dos anos, alguns problemas ambientais tornaram-se proeminentes e a fauna silvestre começou a se adaptar a esse novo sistema florestal. Foco deste estudo, *Cebus nigrinus*, primata de ampla distribuição no sul do Brasil e de grande poder adaptativo, vem causando danos às plantações de *Pinus* spp.. As fases de campo foram desenvolvidas entre outubro de 2005 a outubro de 2007, em duas áreas localizadas na região nordeste do Estado do Paraná, nos Municípios de Ventania e Jaguariaíva. O presente estudo visou levantar informações em relação às quantidades de árvores de *Pinus* spp. que são predadas por *Cebus nigrinus*, tipificar os estragos causados, verificar se existe diferença de DAP entre as árvores predadas e as não predadas, além de um levantamento parcial da dieta de *Cebus nigrinus* através da análise de suas fezes coletadas com a ajuda de cevas e através da visualização direta da defecação e da alimentação, para comparações entre diversidade da dieta e a variação nas quantidades de predação. A porcentagem de danos causados sobre a espécie *Pinus* spp. foi de 14,33% para o Município de Ventania e de 3,44% para Jaguariaíva sendo a diferença significativa entre as duas áreas ( $\chi^2 = 112,641$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 3000$ ). Aparentemente existe uma preferência por predação em árvores dominantes, 70,24% em Ventania e 63% para Jaguariaíva, não havendo diferença entre as áreas ( $\chi^2 = 1,054$ ,  $p < 0,05$ ). Existe diferença entre os DAP's de árvores predadas e não predadas ( $t = 7,63$ ,  $gl = 722$ ,  $p < 0,05$ ), fato esse que corrobora a preferência por árvores dominantes, maiores e de maior valor econômico. Em Ventania, 47,5% das amostras continham sementes, 84,17% insetos, 4,17% pelos e 2,5% ossos. A espécie arbórea mais freqüente nesta área foi *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá) com 84%. Em Jaguariaíva foi encontrado nas fezes de *Cebus nigrinus* analisadas uma freqüência de 44,19% do item alimentar sementes, 47,29% de insetos e 6,98% de pelos. A espécie arbórea mais observada foi o *Pinus* spp. com 14,04% de ocorrência. Em Ventania o mês com a maior quantidade de itens sendo consumidos correspondeu a setembro. Já, os meses de abril e outubro foram os que apresentaram menor quantidade. Em Jaguariaíva o maior número de itens consumidos ocorreu nos meses de março e abril e a menor no mês de outubro.

Palavras chaves: Macaco-prego; Primatas; Silvicultura; Manejo de Fauna

## ABSTRACT

Currently, the state of Parana, the species of *Pinus* spp. are widely used in forest monocultures. By increasing the planting areas, and the passing of time, some environmental problems have become prominent and wildlife began to adapt to this new forest system. Focus of this study, *Cebus nigritus*, primate of wide distribution in southern Brazil and highly adaptive power, has been causing damage to plantations of *Pinus* spp.. The field's phases was developed between October 2005 to October of 2007 in two areas located in the northeastern state of Parana, in the Municipalities of Ventania and Jaguariaíva. This study aimed to raise information on quantities of pine trees which are consumed by *Cebus nigritus*, classify the damage caused, see if there is difference between the trees, DAP consumed or not, plus a partial lifting of the diet of *Cebus nigritus* through analysis of their feces collected with the help of traps and through direct visualization of defecation and food, so comparisons between the dietary diversity and variation in the amounts of predation. The percentage of damage on the species *Pinus* spp. was 14.33% for the City of Ventania and 3.44% for Jaguariaíva being the difference between the two areas ( $\chi^2 = 112641$ ,  $p < 0.05$ ,  $n = 3000$ ). Apparently there is a preference for predation on trees dominant, in Ventania 70.24% and 63% for Jaguariaíva and there is no difference between those areas ( $\chi^2 = 1054$ ,  $p < 0.05$ ). There is difference between the DAP's trees consumed and not consumed ( $t = 7.63$ ,  $df = 722$ ,  $p < 0.05$ ), a fact that underscores the preference for dominant trees, greater and high economic value. In Ventania, 47.5% of the samples contained seeds, insects 84.17%, 4.17% and 2.5% by the bones. The most common tree species in this area was *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá) with 84%. In Jaguariaíva was found in the feces of *Cebus nigritus* considered a frequency of 44.19% of food items seeds, insects and 47.29% from 6.98% by. The tree species was the most observed *Pinus* spp. with 14.04% of occurrence. In Ventania the month with the largest quantity of items being consumed amounted to September. Already, the months of April and October were those who had lesser amount. In Jaguariaíva the largest number of items consumed occurred in the months of March and April and the lowest in the month of October.

**Key words:** Monkey-employment; Primates; Forestry; Management of Fauna

## INTRODUÇÃO GERAL

O crescimento da indústria madeireira, aliado a manejos florestais inadequados, trouxe uma série de problemas ambientais. No Paraná, várias regiões do estado foram amplamente exploradas por essa atividade devido ao grande número de espécies florestais comercialmente viáveis que existiam. Entre essas espécies podemos citar *Araucaria angustifolia*, principal espécie formadora da Floresta Ombrófila Mista e árvore símbolo do sul do Brasil. Conforme as espécies nativas foram diminuindo, as áreas que estas ocupavam começaram a ser substituídas por monoculturas florestais, principalmente *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*, objetivando suprir a necessidade do mercado (SANTOS & NOGUEIRA, 2007; CAÇOLA *et al.*, 2006; RODAKIEWISK & HULSMAYER, 2005; MEDEIROS *et al.*, 2005; BORGHI *et al.*, 2004; FÁVARO & STIPP, 2003).

Com o aumento da extração das espécies nativas, gradativamente ocorreu a fragmentação dos ambientes florestais levando algumas espécies da fauna à extinção ou à adaptação a ambientes agora antropizados (Dos ANJOS, 1998). Dentre essas espécies encontramos *Cebus nigrinus*, popularmente conhecido como macaco-prego, cuja capacidade de adaptação a ambientes alterados é extremamente alta (ROCHA, 2000).

Os primatas do gênero *Cebus* apresentam grande distribuição geográfica, ocorrendo em toda região neotropical (VILANOVA *et al.*, 2005). Podem se deslocar até 3 km por dia. São muito ativos durante o período diurno iniciando suas atividades com o nascer do sol e continuando até o início da noite, passando a maior parte do tempo forrageando e se deslocando (COIMBRA-FILHO & MITTERMEIER, 1981). Mais especificamente a espécie *Cebus nigrinus* possui uma distribuição geográfica que vai da margem direita do Rio Doce ao norte, e a oeste sendo limitado pelo Rio Paraná, ocorrendo até o Estado do Rio Grande do Sul (VILANOVA *et al.*, 2005; SILVA JUNIOR, 2001). Dentre os diversos padrões comportamentais adotados por *Cebus nigrinus*, temos a inclusão em sua dieta do *Pinus* spp. (ROCHA, 2000).

A predação de *Cebus nigrinus* tanto em *Pinus* spp. como em *Araucaria angustifolia* caracteriza-se pela retirada do súber da árvore em sua porção superior. Isto é realizado com o auxílio das patas dianteiras e dentes do animal, prejudicando a condução de nutrientes para a parte superior da planta, o que leva ao apodrecimento e posterior queda desta região. Essa predação pode levar ainda à morte da árvore ou à

perda de incremento anual, devido aos danos causados (KOEHLER & FIRKOWSKI, 1996).

Estudos sobre danos causados por animais silvestres em *Pinus* spp. no Brasil são praticamente inexistentes. Na literatura são descritos relatos com pouca informação sobre algumas espécies animais e o respectivo tipo de dano (LIMA, 1993). Como exemplo podemos citar a espécie *Euryzgomatomys spinosus* (rato-de-espinho) que consome a casca de *Pinus taeda*, no entanto o dano realizado ocorre na base da árvore (GONÇALVES *et al.*, 2007). Danos similares em *Pinus* spp. foram reportados na província sul africana de Transvaal, porém causados por uma outra espécie de primata, *Cercopithecus (mitis) albogularis* (BUSSCHE & ZEE, 1985).

Devido à sua dieta onívora, cerca de 60 a 70% baseada em frutos, entre 20 a 30% em matéria animal, e ainda outros itens como raízes, flores, folhas, brotos (GALETTI & PEDRONI, 1994; AURICCHIO, 1995; LUDWIG *et al.*, 2005; CUNHA *et al.*, 2006), e ao seu alto poder de adaptação (ROCHA, 2000), *Cebus nigritus* vem sendo considerado uma praga pelos produtores rurais, já que invade plantações e passa a consumir pomares, milharais, canaviais e reflorestamentos de *Pinus* spp. (ROCHA, 2000). ROCHA (2000) argumenta que a escassez de recursos naturais pode ser um dos fatores que está influenciando diretamente no aumento da predação em *Pinus* spp., o que forçaria os animais a procurarem uma nova fonte de alimento.

As duas áreas escolhidas para o desenvolvimento deste trabalho localizam-se na região nordeste do estado do Paraná, nos municípios de Ventania e de Jaguariaíva. As áreas foram escolhidas por possuírem características ambientais diferentes. A área de Jaguariaíva pertence à tipologia vegetal Floresta Ombrófila Mista, com talhões de *Pinus* spp. formando grandes maciços e com áreas de mata nativa encravadas entre esses. Já a área de Ventania está localizada na tipologia vegetal Floresta Estacional Semidecidual, possui talhões de *Pinus* spp. menores e com uma área de mata nativa muito maior. As diferenças de clima, de temperatura, de umidade, entre as áreas, bem como os níveis de fragmentação, podem influenciar nas quantidades de predação realizadas por *Cebus nigritus* em árvores de *Pinus* spp.. Fatores como o histórico antigo de práticas florestais e a presença de árvores do gênero *Pinus* que foram e estão sendo predadas por *Cebus nigritus* também foram levadas em consideração na escolha das áreas.

Este trabalho foi dividido em dois capítulos. O primeiro capítulo caracteriza e quantifica a predação em *Pinus* spp. por *Cebus nigritus* enquanto que o segundo capítulo apresenta as avaliações dos itens alimentares utilizados por essa espécie

associando e discutindo a relação entre a predação e a diversidade de alimento. A quantificação da predação em *Pinus* spp. fornece dados que possibilitam dimensionar o problema em cada área de estudo, fornecendo subsídios para manejos adequados dependendo da predação encontrada. A associação entre o número de árvores predadas e à diversidade de alimento disponível pode fornecer dados que possibilitem inferir que áreas com uma diversidade maior de alimento devem conter quantidade menores de predação. A avaliação dos itens utilizados na dieta de *Cebus nigrinus*, a sua diversidade no ambiente e a variação sazonal na predação em *Pinus* spp. fornecem dessa forma dados que podem ser utilizados em planos de manejo das espécies envolvidas no processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, L., 1998. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 87-94, dez.
  
- AURICCHIO, P., 1995. Primatas do Brasil. Ed. Terra Brasilis, São Paulo. p. 91-102.
  
- BORGHI, W. A., MARTINS, S. S., QUIQUI, E. M., NANNI, M. R., 2004. Caracterização e Avaliação da Mata Ciliar à Montante da Hidrelétrica de Rosana, na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, PR. Cad. Biodivers, n. 2, v. 4, p. 9-18.
  
- BUSSCHE, G. H., ZEE, D., 1985. Damage by Samango Monkeys, *Cercopithecus (mitis) albogularis* to Pine Trees in the Northern Transvaal. South African Forestry Journal, p. 43-48, jun.
  
- CAÇOLA, A. V., AMARANTE, C. V. T., FLEIG, F. D., MOTA, C. S., 2006. Qualidade Fisiológica de Sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze Submetidas a Diferentes Condições de Armazenamento e a Escarificação. Ciência Florestal, n. 4, v. 16, p. 391-398.
  
- COIMBRA-FILHO, A. F., MITTERMEIER, R. A., 1981. Ecology and Behavior of Neotropical Primates. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 1, p. 331-390.
  
- CUNHA, A. A., VIEIRA, M. V., GRELE, C. E. V., 2006. Preliminary Observations on Habitat, Support Use and Diet in Two Non-native Primates in na Urban Atlantic Forest Fragment: The Capuchin Monkey (*Cebus* sp.) and the Common Marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca Forest, Rio de Janeiro. Urban Ecosyst, n. 9, p. 351-359.
  
- FÁVARO, F. L., STIPP, N. A. F., 2003. Análise dos Remanescentes Florestais da Bacia do Ribeirão dos Apertados, a partir de Imagens LANDSAT. Geografia, n. 2, v. 12, p. 87-96.



- GALETTI, M., PEDRONI, F., 1994. Seasonal Diet of Capuchin Monkeys (*Cebus apella*) in a Semideciduous Forest in South-East Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, n. 1, v. 10, p. 27-39, fev.
  
- GONÇALVES, G. L., FARIA-CORREA, M. A., CUNHA, A. S., FREITAS, T. R. O., 2007. Bark Consumption by the Spiny Rat *Euryzomatomys spinosus* (G. Fischer) (Echimyidae) on a *Pinus taeda* Linnaeus (Pinaceae) plantation in South Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 1, v. 24, p. 260–263, mar.
  
- KOEHLER, A., FIRKOWSKI, C., 1996. Descascamento de Pinus por Macaco-prego (*Cebus apella*). *Floresta*, n. 24, v.1/2, p. 61-75.
  
- LIMA, G., 1993. Manejo e Conservação de Fauna Silvestre em Áreas de Reflorestamento. *Estudos de Biologia*, n. 34, p. 5-16.
  
- LUDWIG, G., AGUIAR, L. M., ROCHA, V. J., 2005. Uma Avaliação da Dieta, da Área de Vida e das Estimativas Populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um Fragmento Florestal no Norte do Estado do Paraná. *Neotropical Primates*, n. 3, v. 13, p. 12-18, dez.
  
- MEDEIROS, J. D., SAVI, M., BRITO, B. F. A., 2005. Seleção de Áreas para Criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. *Biotemas*, n. 2, v. 18, p. 33-50.
  
- ROCHA, V. J., 2000. Macaco-prego: como Controlar esta Nova Praga Florestal? *Floresta*, n. 30, v. 1/2, p. 95-99.
  
- RODAKIEWISK, P., HULSMEYER, A. F., 2005. Análise Quantitativa da Cobertura Florestal do Município de São Jorge do Patrocínio – PR, com o Uso de Imagem de Satélite. *AKRÓPOLIS – Revista de Ciências Humanas da UNIPAR*, n. 4, v. 13, p. 171-176.
  
- SANTOS, A. J., NOGUEIRA, A. S., 2007. Evolução da Política Florestal Paranaense a partir da Década de 90. *Floresta*, n. 3, v. 37, p. 419-426.

- SILVA JUNIOR, J. S., 2001. Especiação nos Macacos-prego e Caiararas, Gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
  
- VILANOVA, R., SOUSA, J., JÚNIOR, S., GRELLE, C. E. V., MARROIG, G., CERQUEIRA, R., 2005. Limites climáticos e vegetacionais das distribuições de *Cebus nigrinus* e *Cebus robustus* (Cebinae, Platyrrhini). *Neotropical Primates*, Washington, n. 1, v. 13, p. 14-19, abr.

## CAPÍTULO 1

### **Caracterização e Quantificação da Predação em *Pinus* spp. por *Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809) (Primates; Cebidae) na Região Nordeste do Paraná - Brasil**

#### **RESUMO**

Atualmente, no Estado do Paraná, as espécies de *Pinus* spp. são amplamente utilizadas nas monoculturas florestais. Com o aumento das áreas de plantio, e o passar dos anos, alguns problemas ambientais tornaram-se proeminentes e a fauna silvestre começou a se adaptar a esse novo sistema florestal. Como exemplo, temos *Cebus nigrinus*, primata de ampla distribuição no sul do Brasil e de grande poder adaptativo, que vem causando danos às plantações de *Pinus* spp.. O presente estudo visou levantar informações em relação às quantidades de árvores de *Pinus* spp. que são predadas por esse primata, tipificar os estragos causados e verificar se existe diferença de DAP entre as árvores predadas e as não predadas. O estudo foi comparativo, sendo desenvolvido em duas áreas na região nordeste do Estado do Paraná, uma no Município de Ventania e outra no Município de Jaguariaíva. A porcentagem de danos causados sobre a espécie *Pinus* spp. foi de 14,33% para o Município de Ventania e de 3,44% para Jaguariaíva sendo a diferença significativa entre as duas áreas ( $\chi^2 = 112,641$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 3000$ ). Aparentemente existe uma preferência por predação em árvores dominantes, 70,24% em Ventania e 63% para Jaguariaíva, não havendo diferença entre as áreas ( $\chi^2 = 1,054$ ,  $p < 0,05$ ). Existe diferença entre os DAP's de árvores predadas e não predadas ( $t = 7,63$ ,  $gl = 722$ ,  $p < 0,05$ ), fato esse que corrobora a preferência por árvores dominantes, maiores e de maior valor econômico.

Palavras chave: Pragas, Silvicultura, Manejo de fauna.

## 1. INTRODUÇÃO

Existem trabalhos que relatam a utilização de *Pinus* spp. na dieta de algumas espécies animais (ANDREIV & FIRKOWSKI, 2006; GONÇALVES *et al.*, 2007; IEDE *et al.*, 2000; BUSSCHE & ZEE, 1985; KOEHLER & FIRKOWSKI, 1996; ROCHA, 2000). No Brasil, a introdução do *Pinus* spp. como monocultura florestal teve seu início em 1808 porém, só em 1950 foram implantados os primeiros talhões comerciais no estado do Paraná (ABRAF, 2006). As florestas homogêneas são implantadas tendo finalidades comerciais, de produção de matéria prima de qualidade, levando-se em consideração o menor tempo de produção e a viabilidade econômica (ALMEIDA, 1979).

O Brasil possui em torno de 2 milhões de hectares reflorestados com *Pinus* spp. (IEDE *et al.*, 2000). Parte destes plantios foi implantada com uma base restrita de espécies, em alta densidade e conduzida sob regimes de manejo inadequados. Estas características propiciaram condições ideais para o aparecimento de surtos de pragas e de doenças. O principal evento que levou o setor produtor de *Pinus* spp. no Brasil a aumentar as atividades de prevenção, de monitoramento e de controle de pragas foi o registro, em 1988, de *Sirex noctilio* (vespa da madeira) no Estado do Rio Grande do Sul (IEDE *et al.*, 2000).

Mundialmente, existem diversos relatos sobre os danos causados pela fauna silvestre na vegetação. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1975; 1978) cita veados, coelhos, lebres, pequenos roedores, ursos e porcos-espinhos como causadores de danos nos Estados Unidos. Os danos variam desde o consumo de sementes de árvores até o consumo da ponteira de plântulas e da retirada da casca presente nas raízes, nos troncos e nos galhos. Isto reduz o crescimento, deforma ou debilita as árvores e possibilita a entrada de doenças ou o ataque de insetos (ANDREIV & FIRKOWSKI, 2006).

Na Índia, herbívoros, incluindo elefantes, bisões e veados retiram a casca de árvores e lambem o câmbio (BROWNE, 1968). Roedores também causam extensos danos na África do Sul (McNALLY, 1955). Esquilos-cinza introduzidos na Grã-Bretanha causaram danos à casca de árvores (MAITLAND, 1995). No Paquistão, o porco-espinho é considerado uma praga em florestas irrigadas (GREAVES & KHAN, 1978).

Quando um ecossistema em equilíbrio é alterado ou destruído, as espécies silvestres da fauna migram, se adaptam ou são levadas à extinção (ALMEIDA, 1979). Uma floresta natural, por exemplo, se derrubada e transformada em pastagens, a fauna que ali existia é gradualmente substituída por outras espécies adaptadas para uma vegetação aberta (ALMEIDA, 1979). Devido à dieta diversificada, a espécie *Cebus nigrinus* tem grande capacidade de adaptação a ambientes alterados, sobrevivendo em áreas de florestas fragmentadas, mínima e/ou degradadas (ROCHA & MARINO, 1992).

A relação *Cebus nigrinus* vs. *Pinus* spp. é antiga. Existem relatos por produtores florestais de danos às plantações de *Pinus* spp. já na década de 1950. No entanto, foi a partir da década de 90 que os danos aos reflorestamentos aumentaram de intensidade (ROCHA, 2000). O descascamento do *Pinus* spp. ocorre, geralmente, no terço superior do tronco. A superfície do lenho exposta pode variar muito em relação à altura e à largura (KOEHLER & FIRKOWSKI, 1996). Árvores podem ser descascadas inúmeras vezes em diferentes posições e alturas. A reação inicial da árvore é isolar a área pela exudação abundante de resina e, posteriormente, recobrir o tronco mediante crescimento exagerado da casca e do xilema (FERREIRA, 1989). Tal reação, a de recobrir o tronco, não traz resultados quando o dano atinge grandes proporções (KOEHLER & FIRKOWSKI, 1996).

O dano causado pode formar uma pequena abertura no tronco ou anelar por completo o mesmo. As árvores aneladas têm parte do alburno sujeito às intempéries e aos agentes decompositores, por mais eficaz que seja a camada de resina. Com o passar do tempo a eficiência de condução de seivas começa a diminuir e a estressar o resto da copa viva. A formação de novas camadas de alburno não ocorre nessa situação, de modo que, ao final, a parte superior da copa seca devido à impossibilidade de transporte de água e de nutrientes e/ou devido à ação de fungos apodrecedores (KOEHLER & FIRKOWSKI, 1996).

Neste contexto, este trabalho visou caracterizar a predação quanto à dominância das árvores predadas, ao tamanho da predação e à reincidência, além de dimensionar as quantidades de árvores da espécie *Pinus* spp. que foram danificadas ao longo de um ano pela espécie *Cebus nigrinus*. A dominância de um indivíduo de *Pinus* spp. está diretamente ligada ao valor econômico do mesmo. Se árvores dominantes estão sofrendo mais predações que árvores dominadas os prejuízos financeiros dessa forma também serão maiores. O tamanho da predação realizada ajuda a verificar se árvores que tiveram uma área maior do fuste exposta pela predação sofrem mais com o dano.

Isto também está ligado ao tempo que os indivíduos despendem para esse comportamento. Já a reincidência tenta demonstrar se o aumento das predações está vinculado apenas a indivíduos que nunca foram predados ou se uma mesma árvore pode ser predada diversas vezes, influenciando dessa forma também na quantificação dos prejuízos gerados. As comparações entre os DAP's das árvores juntamente com a avaliação da dominância visa um aferimento dos prejuízos causados.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Áreas de Estudo

As áreas de estudos estão localizadas nos Municípios de Ventania e de Jaguariaíva (Figura 1), região nordeste do Estado do Paraná. A primeira área está inserida dentro da região fitogeográfica denominada Floresta Estacional Semidecidual, caracterizada pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C. Nesta tipologia vegetal, a porcentagem de árvores caducifólias, no conjunto florestal situa-se entre 20 e 50% (VELOSO *et al.*, 1992). Ocorrem quatro formações para essa tipologia vegetal, a aluvial, a de terras baixas, a submontana e a montana, todas elas baseadas na altitude da ocorrência. A área de estudo está inserida dentro da formação Floresta Estacional Semidecidual Montana a qual possui altitudes acima de 500 m.

Já a segunda área está inserida dentro da região fitogeográfica denominada Floresta Ombrófila Mista. O clima da região de Jaguariaíva, segundo a classificação de KÖPPEN (1948) insere-se em uma zona sempre úmida de clima temperado (Cfb), cujo mês mais quente registra temperaturas médias abaixo de 22°C e nos demais onze meses acima de 10°C (MAACK, 1981). A composição florística deste tipo de vegetação é caracterizada por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (Australásicos) e *Podocarpus* (Afro-Asiático). No Paraná, ocorre em altitudes acima de 500 m, caracterizando a região fitoecológica como Floresta Ombrófila Mista Montana (VELOSO *et al.*, 1992).

As áreas de estudo são de propriedade da empresa Indústria Florestal Vale do Corisco Ltda., possuindo um total de 20.732 ha em Ventania e 27.000 ha em

Jaguariaíva. Na primeira, a área plantada com *Pinus* spp. é de cerca de 10.880 ha enquanto que em Jaguariaíva esse número sobe para 22.000 ha. O restante das áreas são constituídos por vegetação nativa em vários estádios de sucessão. A maioria da área de reflorestamento é ocupada pela espécie *Pinus taeda*, porém com a existência de algumas outras como, *Pinus caribaea* e *Pinus oocarpa*.

Ambas as áreas estudadas possuem características diferentes quanto à distribuição espacial das florestas plantadas e das áreas de floresta nativa. A vegetação nativa, em ambas as áreas, está presente principalmente nos fundos de vale, formando as Áreas de Preservação Permanente. Na área de Ventania, ao contrário de Jaguariaíva, grande parte desta vegetação esta conectada entre si, já que acompanha as microbacias existentes, facilitando desta forma o deslocamento da fauna em geral, inclusive dos bandos de macaco-prego.

Na área do Município de Ventania, o sistema de plantio forma um mosaico, onde praticamente todos os talhões de *Pinus* spp. possuem em alguma de suas bordas, uma área de mata nativa. Já na área de Jaguariaíva os talhões de floresta plantada são maiores, sendo que em alguns casos prolongam-se por quilômetros até encontrarem manchas da tipologia florestal da região. Esse fator ainda pode ser comprovado pelas porcentagens de *Pinus* spp. encontradas nas duas áreas de estudo, 52,48% para o Município de Ventania e 81,48% para Jaguariaíva. O restante das áreas não pode ser considerado como floresta nativa, visto a presença de estradas, de campos, de plantações e de rios, entre outros.

## **2.2. Avaliação da Predação**

As coletas de dados para a área do Município de Ventania ocorreram entre os meses de outubro de 2005 e outubro de 2006 e para a área do Município de Jaguariaíva entre os meses de outubro de 2006 e outubro de 2007. Foram implantadas, em cada área de estudo, 20 parcelas para verificar a quantidade de predação realizada em *Pinus* spp. por *Cebus nigritus*. Na área do Município de Ventania, uma das parcelas, a de número 16, foi perdida no sexto mês, pois passou por corte raso, sendo a mesma excluída das análises. Para facilitar as análises de comparação entre as duas áreas foi realizado um sorteio para a retirada de uma das parcelas de Jaguariaíva, sendo a parcela de número 9 a excluída.

As parcelas foram implantadas com o auxílio de uma trena e piquetes de marcação, tendo as dimensões de 50 x 25 metros, totalizando 1250 m<sup>2</sup> cada uma, sendo o total da área amostrada de 23750 m<sup>2</sup> ou 2,5 ha. A intensidade amostral seguiu a metodologia da Intensidade em Função do Tempo e dos Recursos Disponíveis, que baseia-se no fato de que a intensidade da amostragem é uma decorrência da quantidade de trabalho que pode ser realizado em um determinado tempo (NETTO & BRENA, 1997). A estrutura da amostragem foi mista, sendo aleatória no primeiro estágio, e sistemática no segundo (NETTO & BRENA, 1997). No primeiro estágio as parcelas foram sorteadas com a ajuda do mapa dividido da área, ou seja, a distribuição espacial das amostras foi aleatorizada para a área de estudo. Já no segundo estágio as amostras foram colocadas de maneira direcionada, apenas nos talhões de *Pinus* sp. que estavam dentro da área na qual a parcela deveria ser fixada, isso devido ao fato que não existia interesse em se colocar parcelas em áreas de mata nativa (Figuras 2 e 3). A maioria das parcelas foi colocada em talhões de *Pinus taeda*, devido ao fato desta espécie ser predominante nos reflorestamentos da área. Duas parcelas, no entanto, foram colocadas na espécie *Pinus oocarpa*.

Em outubro de 2005 para a área de Ventania e outubro de 2006 para a de Jaguariaíva, as árvores de cada parcela foram marcadas, sendo as sadias marcadas com uma fita zebra e as predadas com duas fitas. As árvores foram contadas e tiveram seu Perímetro Altura do Peito (PAP) medido, mas somente as árvores predadas receberam números de identificação. Este procedimento foi importante na quantificação da predação e na sua reincidência. Após a contagem inicial das árvores predadas e não predadas foi realizada a revisão mensal para a verificação do acréscimo ou modificação nas quantidades de árvores predadas.



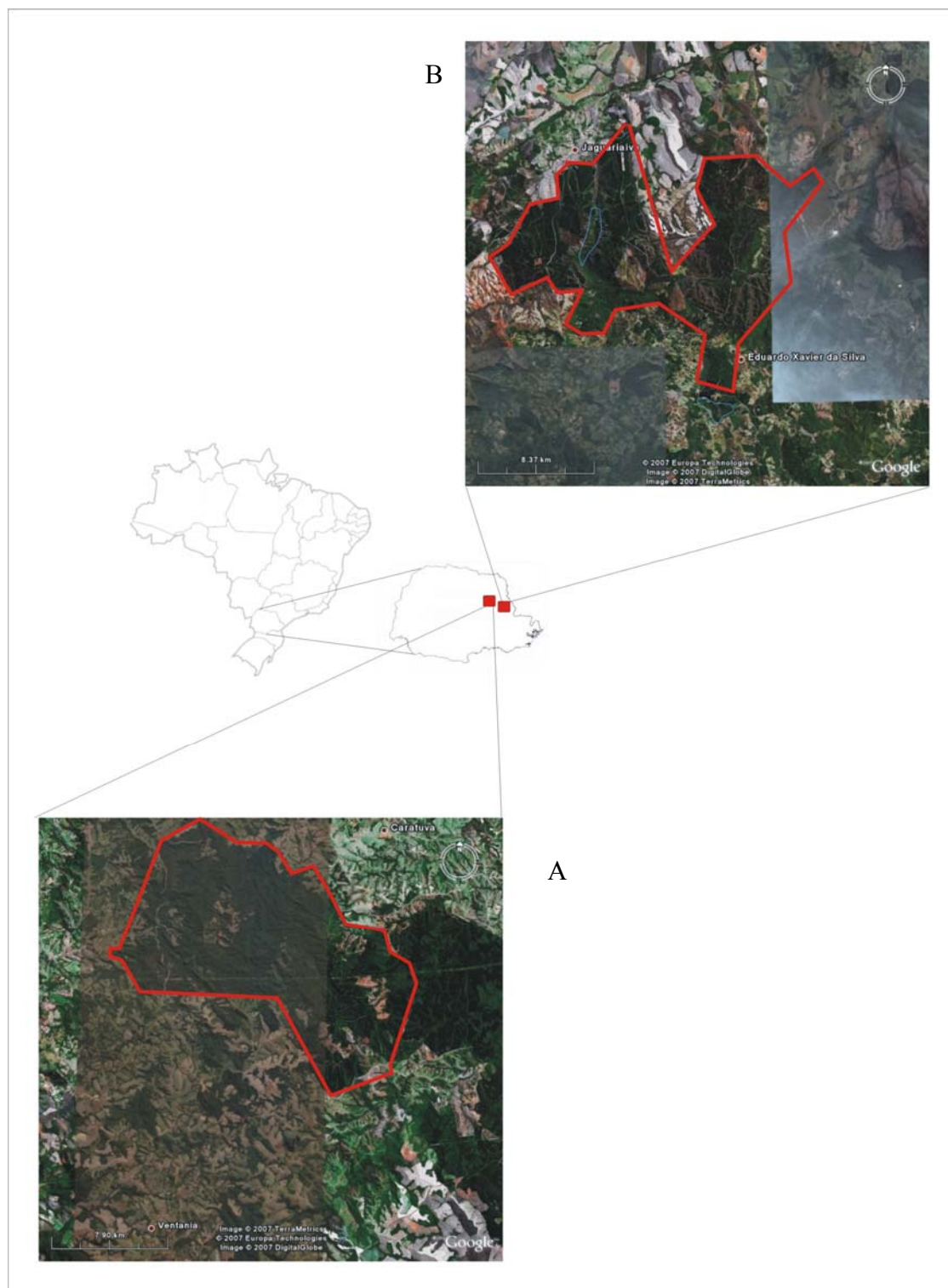


Figura 1 – Localização das áreas de estudo. Os perímetros em vermelho representam (A) a área no Município de Ventania (Coordenadas:  $23^{\circ} 55'S / 24^{\circ} 10'S$  e  $50^{\circ} 20'O / 50^{\circ} 05'O$ ), e (B) a área no Município de Jaguariaíva (Coordenadas:  $24^{\circ} 10'S / 24^{\circ} 25'S$  e  $49^{\circ} 55'O / 49^{\circ} 30'O$ ). Ambas as áreas localizam-se na região nordeste do estado do Paraná (fonte: Google<sup>TM</sup>).

A revisão das parcelas, em ambas as áreas de estudo, foi realizada percorrendo toda a sua extensão, primeiramente no sentido de sua implantação. No retorno foram então tomadas posições mais internas de modo que toda a parcela fosse verificada, visto a dificuldade muitas vezes de visualizar a área predada. As revisões foram feitas uma vez por mês de outubro a outubro, totalizando 13 revisões em cada parcela e em cada área.

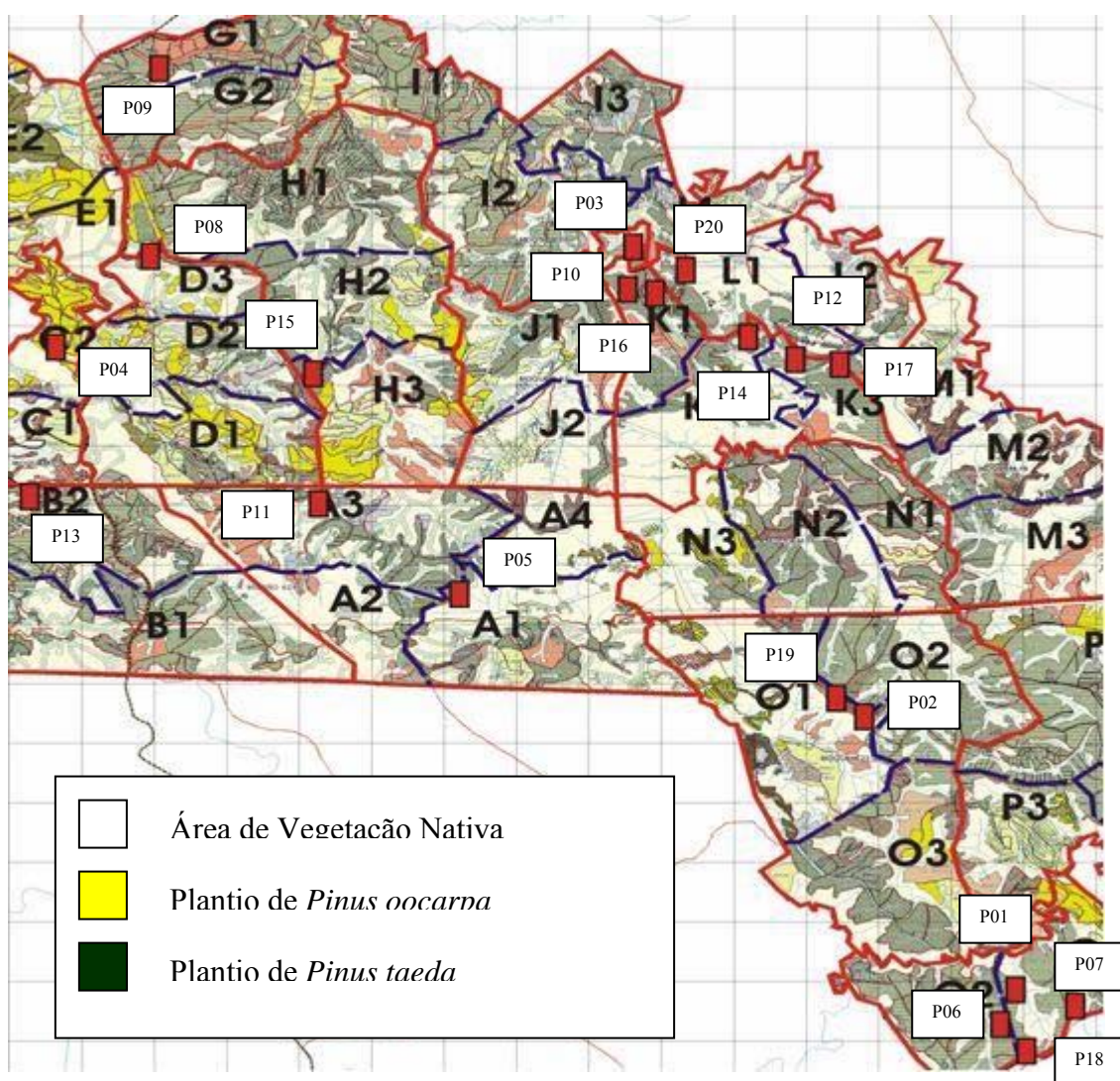


Figura 02: Mapa com a localização das parcelas implantadas no Município de Ventania. Os retângulos vermelhos representam as parcelas amostradas. (Fonte: Valor Florestal Gestão de Ativos Florestais Ltda. – Ventania /PR).



Para cada parcela foram levantados os seguintes dados: 1) tamanho da predação, 2) reincidência, 3) PAP e 4) dominância das árvores predadas. Para a estimativa do tamanho da predação foram estabelecidas três classes baseadas na variação longitudinal das predações. Predação pequena variando de 0,1 a 1,00 m, média de 1,01 a 2,00 m, e grande acima de 2,00 m, sendo essas medidas estimadas visualmente em campo. O levantamento da reincidência foi possível, pois as características de predações feitas em épocas distintas diferem entre si. Devido ao fato da predação expor parte do albarno, esse sofre ação de fungos e de agentes decompositores, além de sofrer oxidação, alterando principalmente a cor do albarno (Figura 4). Predações mais antigas apresentam uma coloração muito mais escura que predações recentes. Desta forma é possível verificar a diferença entre as predações feitas em momentos distintos e consequentemente estabelecer a reincidência. Quando uma árvore era considerada reincidente, a mesma era remarcada em planilha e suas características reavaliadas.

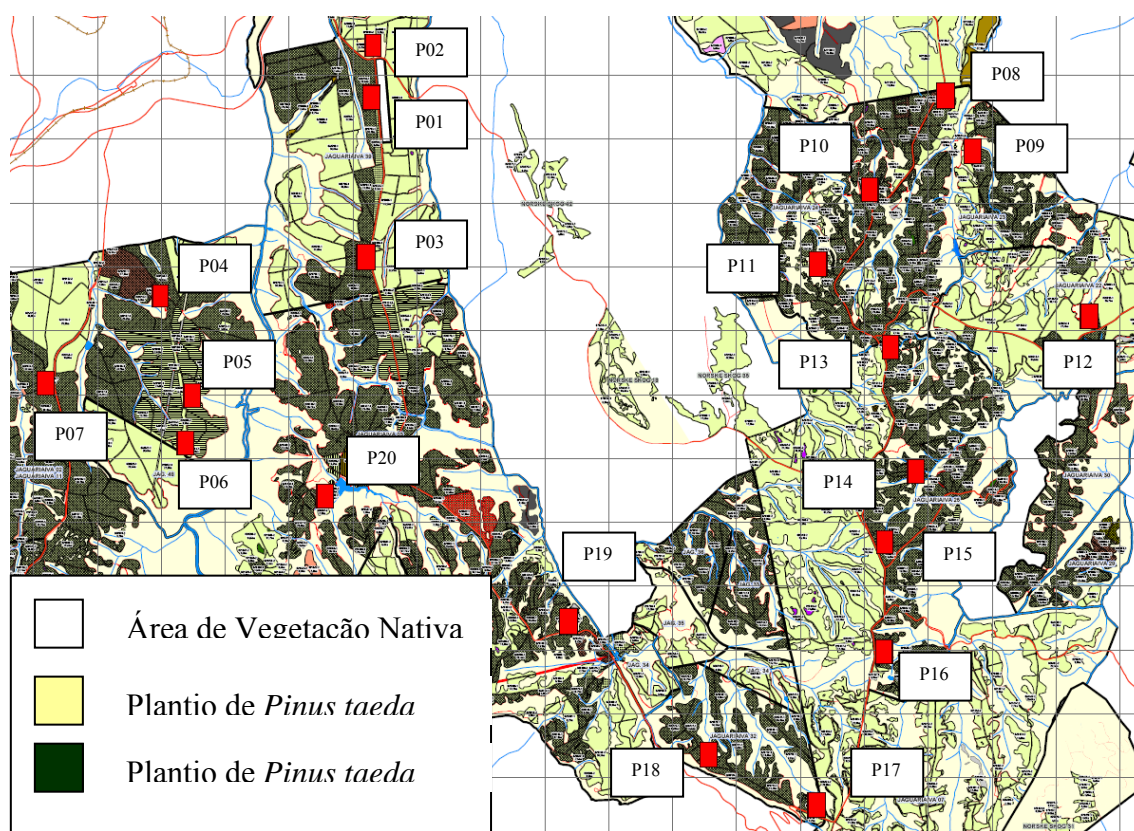


Figura 03: Mapa com a localização das parcelas implantadas no Município de Jaguariaíva. Os retângulos vermelhos representam as parcelas amostradas. (Fonte: Valor Florestal Gestão de Ativos Florestais Ltda. – Jaguariaíva /PR).

O PAP das árvores foi medido com uma fita métrica de 1,5 m. A dominância das árvores expressa o quanto um indivíduo se sobressai em relação aos indivíduos próximos. Para tanto, não foram utilizadas equações dendométricas, sendo esse parâmetro estimado em relação ao PAP e a altura do indivíduo. A altura das árvores foi estimada visualmente com o auxílio de um podão de 11 m, o qual era colocado como referência ao lado da árvore que estava sendo medida, sendo o restante da altura estimada por extrapolação.

Em ambas as áreas de estudo, as coletas mensais de dados visaram ainda proporcionar uma análise sazonal da amostragem. Foram consideradas para este trabalho apenas duas estações, seca e chuvosa, as duas baseadas nas médias pluviométricas entre os anos de 1976 e 2005 apresentadas pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná – SUDERHSA (2006). Para a região nordeste do Estado os meses de março a agosto representam os de menor índice pluviométrico, sendo considerados como período de estiagem, e entre os meses de setembro a fevereiro os de maior índice pluviométrico, sendo considerados como período chuvoso (SUDERHSA, 2006).

A comparação entre os PAP's foi realizada entre as árvores predadas e as não predadas. Primeiro os perímetros foram divididos por  $\pi$  para obter o Diâmetro Altura do Peito – DAP. Foram utilizadas as medidas obtidas apenas nas parcelas que tiveram predação, e a comparação foi realizada através de um teste t de Student.

Para a complementação dos dados sobre a predação nos talhões de *Pinus* spp., foram implantados 38 transectos de 100 m de comprimento em cada área. Os transectos foram implantados aos pares e no mesmo talhão das parcelas. Na implantação, os transectos eram sempre colocados com o seu início na região de contato entre os fragmentos de mata nativa e os talhões de *Pinus* spp. verificados, e posteriormente acompanhando as linhas formadas pelo próprio talhão. Foram contadas apenas as árvores que formavam as linhas, tanto a direita como a esquerda dos observadores. Foram levantados os seguintes dados em cada transecto: 1) tamanho da predação, 2) tipo do dano e 3) estado do indivíduo (morto ou vivo). Para o tamanho da predação foram utilizadas as mesmas classes usadas nas parcelas. O tipo de dano foi caracterizado por anelamentos, retirada da casca no entorno de todo o fuste, ou por danos parciais quando a casca era parcialmente retirada formando apenas um painel.



Figura 4: Predações realizadas em *Pinus* spp. por *Cebus nigrinus* em diferentes épocas. A) Predação recente, com menos de 15 minutos (o dano acabou de ser realizado). B) Predação após 3 semanas e meia. C) Predação após 3 meses. D) Predação mais antiga, com mais de 6 meses.

### 2.3. Estimativa dos Danos Econômicos

Para a estimativa dos danos econômicos, foram utilizados os dados levantados quanto às quantidades de árvores de *Pinus* spp. que haviam sido predadas por *Cebus nigrinus*, o índice de mortalidade encontrado nos transectos e dados do volume de madeira que seria gerado em cada um dos talhões aonde foram implantadas as parcelas, bem como sua área total em hectares, dados esses repassados pela empresa administradora da área. Os valores foram estimados apenas para o Município de Ventania, pois a área de Jaguariaíva não possuía os dados de volume disponíveis.

Foram calculadas as seguintes medidas para estimativa: 1) nº total de árvores no talhão, 2) nº total de árvores predadas no talhão, 3) volume total de madeira gerada no

talhão, 4) a porcentagem de árvores mortas, 5) contribuição volumétrica média de cada árvore do talhão. O número total de árvores no talhão foi estimado a partir do número de árvores existentes nas parcelas implantadas. O total de árvores predadas foi estimado através das porcentagens de árvores predadas encontradas em cada parcela, sendo feito seu extrapolação para o restante da área do talhão. O volume total de madeira em cada talhão foi obtido através da multiplicação do volume em m<sup>3</sup>/ha pela área total de cada talhão em ha. A contribuição volumétrica média de cada árvore foi obtida pela divisão do volume total de madeira do talhão pelo número total de árvores presentes no mesmo.

Para o cálculo final do prejuízo econômico foi utilizado o índice de mortalidade para se encontrar o número de árvores mortas em cada talhão. Esse total foi então multiplicado pela contribuição volumétrica média, encontrando o volume total de madeira que estava morta, ou seja, árvores que não terão nenhum tipo de utilização. O volume foi então multiplicado pelo valor do m<sup>3</sup> do pinus em pé no mercado, R\$ 31,67 para região de Sorocaba/SP (Fonte: CEPEA – ESALQ /USP, 2007). Como os danos causados por *Cebus nigritus* nem sempre levam a morte da árvore, os resultados expressão apenas as árvores com 100% de perda.

### 3. RESULTADOS

Durante o período de estudo houve dezesseis visualizações de indivíduos para área de Ventania, sendo confirmada a existência de três bandos, e de seis visualizações para área de Jaguariaíva, sendo confirmada também a existência de três bandos para a área.

Foram amostradas 1430 árvores nas 19 parcelas implantadas para Ventania. A contagem das árvores predadas no início dos trabalhos mostrou que 188 indivíduos estavam danificados, sendo que após um ano de verificações houve um acréscimo de 30 predações (Figura 5). Destas 13 foram por reincidência e 17 novas totalizando uma variação anual de 2,09%. Após um ano, 205 árvores estavam predadas totalizando 14,33% da amostra. Para área de Jaguariaíva foram amostradas 1570 árvores, divididas nas 19 parcelas implantadas. Na verificação inicial, o número de indivíduos predados foi de 37 havendo um acréscimo após um ano de 24 novas predações. O total de árvores predadas foi de 54 após 12 meses de avaliação (Figura 5). Dezessete árvores sofreram novas predações e sete foram reincidentes, com uma variação anual de 1,53%. A

porcentagem de predação para a amostra foi de 3,44% (Tabela 01). A avaliação através do qui-quadrado confirma uma diferença significativa entre as áreas para as quantidades de árvores predadas ( $\chi^2 = 112,641$ ,  $p < 0,05$ ), sendo que o Município de Ventania possui um número maior de indivíduos predados quando comparado com Jaguariaíva.

Analisando as 19 parcelas que foram implantadas no Município de Ventania, 47% encontravam-se predadas sendo que a maioria com quantidades que superavam 20% das árvores da parcela e com uma das parcelas atingindo 65% de árvores predadas (Figura 6). No entanto, apenas quatro parcelas apresentaram variação durante o ano nas quantidades de árvores predadas, sendo uma delas a que estava localizada em plantio de *Pinus oocarpa*. Na área de Jaguariaíva, das 19 parcelas implantadas, somente duas apresentaram predação correspondendo a 10,53% das parcelas. Uma das parcelas apresentou apenas uma predação. A segunda parcela com predação apresentou, no entanto, 55,8% de árvores predadas (Figura 6).

Tabela 01: Diferenças entre as características da predação realizada por *Cebus nigritus* para a área do Município de Ventania e para a área do Município de Jaguariaíva.

| Fatores                               | Ventania | Jaguariaíva |
|---------------------------------------|----------|-------------|
| Total de Árvores Amostradas           | 1430     | 1570        |
| Total de Árvores Predadas             | 205      | 54          |
| Árvores Predadas em 1 ano             | 30       | 24          |
| Reincidência                          | 13       | 7           |
| Novas Árvores Predadas                | 17       | 17          |
| Variação Anual da Predação            | 2,09%    | 1,53%       |
| Porcentagem Total de Árvores Predadas | 14,33%   | 3,44%       |
| Árvores Dominantes Predadas           | 70,24%   | 63,00%      |
| Árvores Dominadas Predadas            | 29,76%   | 37,00%      |
| Predações Pequenas                    | 60,00%   | 55,50%      |
| Predações Médias                      | 21,46%   | 13,00%      |
| Predações Grandes                     | 18,54%   | 31,50%      |

Em relação à dominância, no Município de Ventania houve um predomínio de árvores dominantes predadas em relação às dominadas, sendo que 70,24% das árvores danificadas foram consideradas dominantes na avaliação e 29,76% de dominadas. Para Jaguariaíva, quando analisamos a dominância das árvores predadas, 63% foram consideradas dominantes, e 37% consideradas dominadas. O teste de qui-quadrado para comparação entre as áreas mostrou que não existe uma associação entre a dominância das árvores predadas e a área ( $\chi^2 = 1,054$ ,  $p < 0,05$ ). Nas duas áreas existe um predomínio de árvores dominantes predadas. Analisando o tamanho da predação para o



Município de Ventania a classe pequena de dano, variando entre 0,1 e 1,0 m representou 60,0% dos indivíduos predados. Predações médias e grandes totalizaram 21,46% e 18,54% respectivamente da amostra. Já para Jaguariaíva, quanto ao tamanho da predação, predações pequenas também foram predominantes, com 55,5% dos indivíduos sendo enquadrados nesta classe. Predações médias e grandes representaram 13% e 31,5% da amostra respectivamente. A comparação entre as áreas mostrou que não há associação quanto ao tamanho da predação ( $\chi^2 = 4,932$ ,  $p < 0,05$ ). Predação pequena foi predominante em ambas as áreas. A reincidência de predação no Município de Ventania foi de 6,34% durante o período avaliado e para Jaguariaíva o índice de reincidência para a amostra foi de 13%. A reincidência não está associada à área ( $\chi^2 = 2,703$ ,  $p < 0,05$ ).

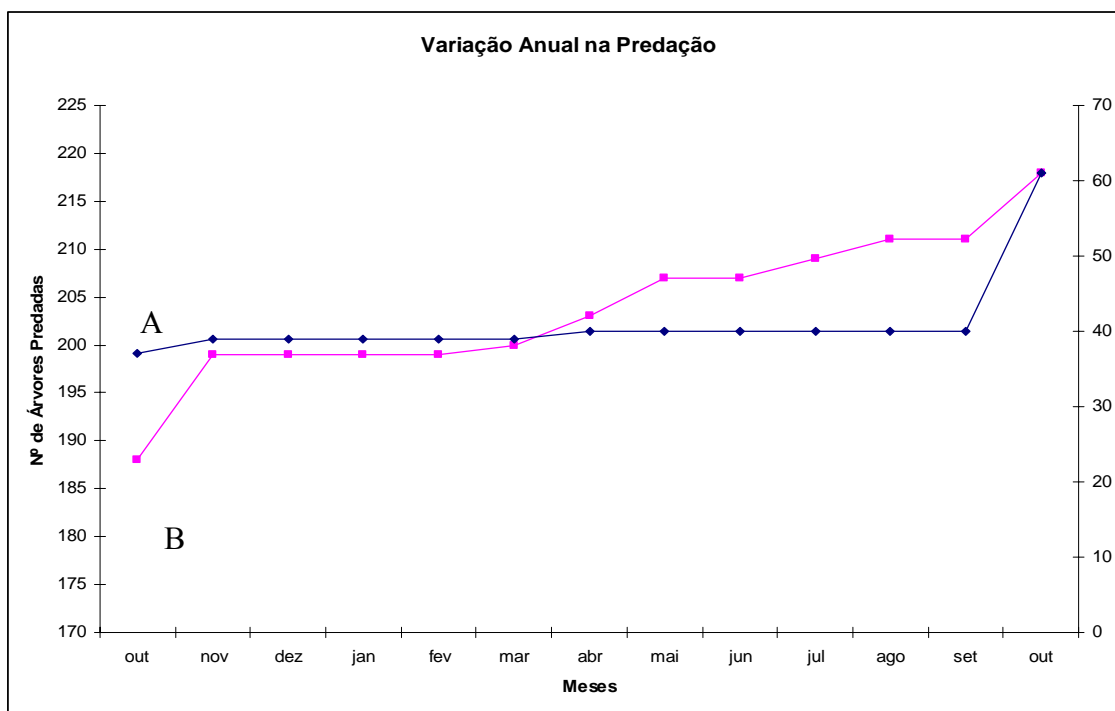


Figura 5: Variação mensal na predação. A) Representa o número mensal de árvores predadas para o Município de Jaguariaíva e segue o eixo vertical da direita. B) Representa o número mensal para o Município de Ventania e segue o eixo vertical da esquerda.

No Município de Ventania, a distribuição de novas árvores predadas ou reincidentes ao longo das épocas do ano mostra uma maior quantidade de predação entre o fim do período seco e início do período chuvoso, principalmente entre os meses



de setembro a novembro (Figura 7). Já, para Jaguariaíva, as predações mantiveram-se ausentes durante praticamente todo o ano sofrendo, porém, uma elevação acentuada no início do período de chuvoso (Figura 8).

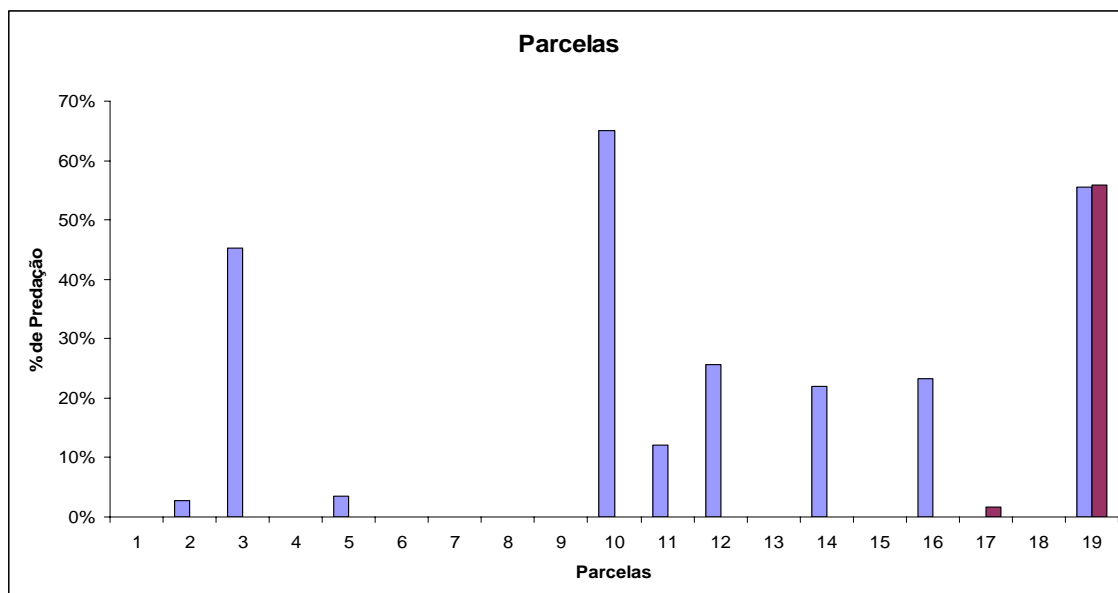


Figura 6: Número de árvores predadas por parcela. As colunas azuis representam as parcelas do Município de Ventania e as roxas o Município de Jaguariaíva. No eixo vertical estão representados os percentuais de árvores que apresentavam predação em cada parcela após 12 meses de avaliação, e o eixo horizontal representa o número de cada parcela. As parcelas 4 e 5 representam a espécie *Pinus oocarpa*.

Uma avaliação apenas nas árvores que sofreram reincidência mostrou que apenas uma das treze árvores predadas no Município de Ventania passou da classe de dano pequena para média após um novo evento de predação. Para o Município de Jaguariaíva nenhuma das árvores reincidentes sofreu alteração na classe de tamanho da predação ao longo de um ano mesmo passando por um novo evento predatório.

A comparação entre os DAP's das árvores predadas e não predadas no Município de Ventania mostrou que existe diferença entre os grupos ( $t = 7,63$ ,  $gl = 722$ ,  $p < 0,05$ ), sendo as árvores predadas aquelas que apresentam maior DAP. Já para Jaguariaíva, a comparação dos DAP's entre árvores predadas e não predadas mostrou também diferença entre os grupos ( $t = 4,29$ ,  $gl = 157$ ,  $p < 0,05$ ), porém, as árvores predadas apresentaram DAP menor que as não predadas.

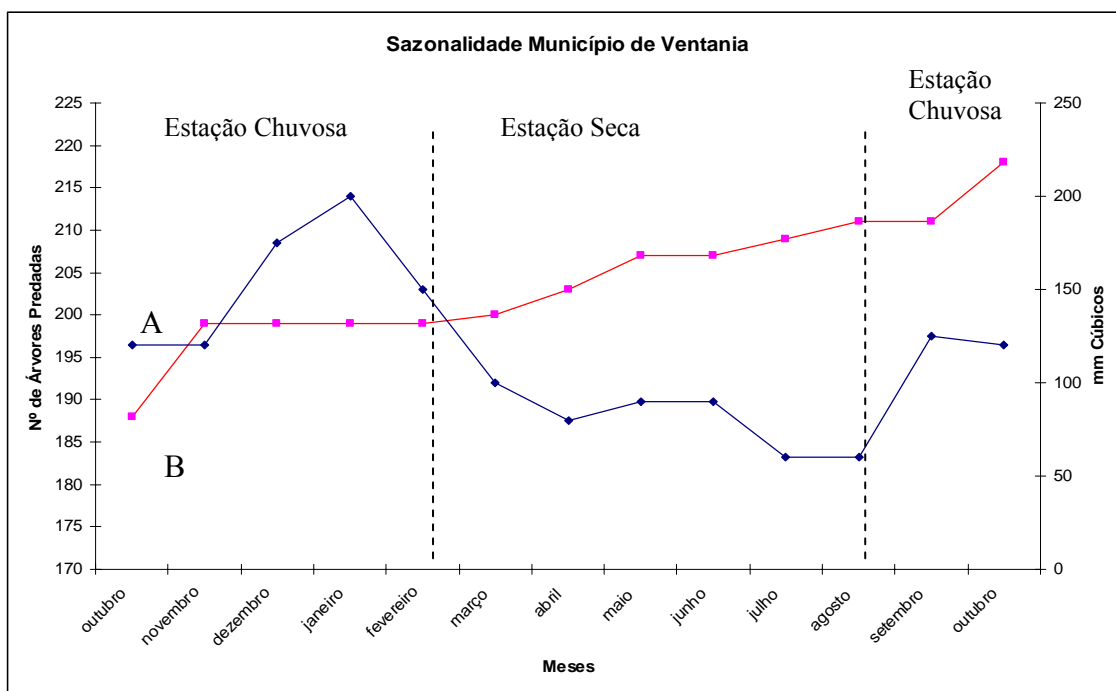


Figura 7: Número de predações ao longo do ano para o Município de Ventania. A) Representa a média pluviométrica para cada mês e segue o eixo vertical da direita. B) Representa o aumento no número de árvores predadas e segue o eixo vertical da esquerda.

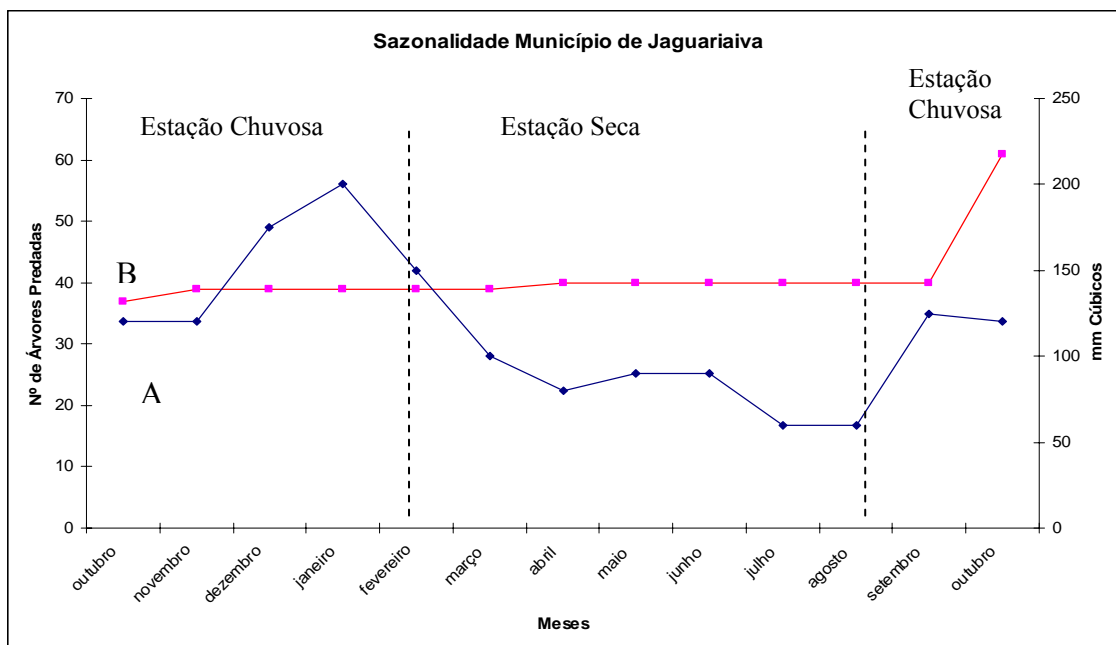


Figura 8: Número de predações em relação às épocas do ano para o Município de Jaguariaíva. A) Representa a média pluviométrica para cada mês e segue o eixo vertical da direita. B) Representa o aumento no número de árvores predadas e segue o eixo vertical da esquerda.

Nos transectos para o Município de Ventania foram amostrados 1569 indivíduos sendo 257 predados, totalizando 16,38% de árvores predadas por *Cebus nigritus*. Destas 1,6% encontravam-se mortas devido aos danos causados pelo primata. No Município de Jaguariaíva o total de árvores amostradas foi de 1515, com 74 indivíduos predados, perfazendo 4,89% da amostra. O índice de mortalidade foi de 0,26%. A comparação entre as áreas através do teste de qui-quadrado mostra diferença significativa entre os Municípios ( $\chi^2 = 106,307$ ,  $p < 0,05$ ) sendo maior o número de indivíduos predados no Município de Ventania. Comparando a mortalidade, não existe diferença significativa entre as áreas ( $\chi^2 = 1,343$ ,  $p < 0,05$ ).

Analisando o tipo do dano causado, foram obtidos os seguintes resultados para o Município de Ventania: anelamentos (47,47%) e danos na forma de painéis (52,53%). Em Jaguariaíva os danos na forma de anelamentos totalizaram 60,8% da amostra contra 39,2% dos danos na forma de painel. Entre as áreas existe uma pequena diferença quanto ao tipo de predação ( $\chi^2 = 4,090$ ,  $p < 0,05$ ), ocorrendo mais anelamentos na região de Jaguariaíva. Quando comparamos o tipo da predação com a mortalidade de árvores encontradas nos transectos podemos observar que existe uma diferença significativa entre as classes para o Município de Ventania ( $\chi^2 = 30,645$   $p < 0,05$ ), sendo que todas as árvores que morreram devido a predação, possuíam danos na forma de anelamento. Já para Jaguariaíva, não houve diferença entre as classes ( $\chi^2 = 2,725$ ,  $p < 0,05$ ).

Uma análise comparando o tamanho das predações com a mortalidade das árvores não mostrou diferença entre as classes grande, média e pequena para o Município de Jaguariaíva ( $\chi^2 = 1,312$ ,  $p < 0,05$ ). No entanto a avaliação entre mortalidade e tamanho da predação mostrou uma diferença significativa entre as classes para o Município de Ventania ( $\chi^2 = 34,187$ ,  $p < 0,05$ ), sendo que a maioria das árvores predadas que morreram possuíam predações do tipo grande ou média.

No Município de Ventania as predações pequenas foram novamente predominantes, totalizando 46,3% da amostra. Na mesma área foram observadas 24,9% de predações grandes e 28,8% de predações médias, fato não verificado no Município de Jaguariaíva. Neste foram encontradas, 25,7% para predações grandes, 37,81% para predações médias e 36,49% para predações pequenas. O tamanho das predações não está associado à área ( $\chi^2 = 2,794$ ,  $p < 0,05$ ).

A avaliação dos prejuízos econômicos na área do Município de Ventania para o cenário onde ocorreria 1,6% de perdas devido à morte da árvore pela predação, porcentagem essa identificada nos transectos implantados, o montante estimado é ao

redor de R\$ 4.593,73. O valor foi baseado na área total dos talhões estudados que foi de 306 ha. No entanto, quando extrapolamos para a área total de *Pinus* spp. existente na área, o valor passa a ser entorno de R\$ 163.332,62 (Tabela 02). É importante frisar ainda que esse resultado é baseado apenas nas árvores que morreram devido a predação, árvores danificadas e a possível perda de incremento anual não foram levadas em conta nesse cálculo.

Tabela 02: Estimativa de perdas econômicas para cada um dos talhões que continham parcelas para avaliação da predação de *Cebus nigrinus* em *Pinus* spp. no o Município de Ventania – PR. Os valores representam apenas as árvores que foram 100% perdidas devido a sua morte pela predação.

| Parcela | Nº de Árvores/Talhão | Nº de Árvores Predadas | Nº de árvores mortas | m <sup>3</sup> Predado | Perda Econômica     |
|---------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 01      | 144                  | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 02      | 7123                 | 202                    | 3,23                 | 1,19                   | R\$ 37,65           |
| 03      | 4435                 | 2006                   | 32,10                | 11,59                  | R\$ 366,93          |
| 04      | 33590                | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 05      | 4166                 | 149                    | 2,38                 | 0,48                   | R\$ 15,08           |
| 06      | 8448                 | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 07      | 706                  | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 08      | 6216                 | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 09      | 12485                | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 10      | 17088                | 11107                  | 177,72               | 64,14                  | R\$ 2.031,22        |
| 11      | 7344                 | 884                    | 14,15                | 2,55                   | R\$ 80,85           |
| 12      | 7190                 | 1839                   | 29,43                | 20,76                  | R\$ 657,32          |
| 13      | 22526                | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 14      | 8280                 | 1822                   | 29,15                | 17,37                  | R\$ 550,12          |
| 15      | 11902                | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 17      | 15738                | 3667                   | 58,67                | 17,28                  | R\$ 547,16          |
| 18      | 10445                | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 19      | 3696                 | 0                      | 0,00                 | 0,00                   | R\$ 0,00            |
| 20      | 3240                 | 1800                   | 28,80                | 9,71                   | R\$ 307,40          |
|         |                      |                        |                      | <b>Total</b>           | <b>R\$ 4.593,73</b> |

#### 4. DISCUSSÃO

Primates são citados por muitos autores como pragas ou utilizadores de plantações e áreas cultivadas. Na África, babuínos (*Papio hamadryas anubis*) e chimpanzés (*Pan troglodytes*) invadem pequenas plantações de milho e mandioca em fazendas de subsistência no entorno da reservas florestais em Uganda, causando expressivos danos aos pequenos produtores (HILL, 2000; NAUGHT-TREVES *et al.*, 1998). No Brasil *Cebus apella* invade plantações de cacau em Rondônia (OLIVEIRA & FIALHO, 2007), e *Cebus nigrinus* é citado como espécie problema em lavouras de milho e mandioca (LUDWIG *et al.*, 2005; LUDWIG *et al.*, 2006).

Para o levantamento realizado por esse trabalho nas duas áreas de estudo, verificou-se que as quantidades de árvores da espécie *Pinus* spp. que estavam predadas nas parcelas, variaram entre 0 e 65%. Esses valores são bastante similares aos encontrados em levantamentos realizados em plantações de *Pinus* spp. por KOEHLER e FIRKOWSKY (1996) na antiga Banestado S/A Reflorestadora localizada no Município de Castro-PR, aonde alguns talhões apresentavam entre 4 e 61% de árvores danificadas (KOEHLER & FIRKOWSKI, 1996). BUSSCHE e ZEE (1985) em levantamentos realizados em plantações de *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Pinus patula*, na Província Sul Africana de Transvaal, identificaram que uma outra espécie de primata, *Cercopithecus (mitis) albogularis*, estava realizando danos a essas plantações em um comportamento muito similar ao de *Cebus nigrinus*. Foi estimada em 1981 uma variação entre 5 e 100% de árvores danificadas (BUSSCHE & ZEE, 1985). A determinação das quantidades de árvores que estão sendo danificadas por *Cebus nigrinus*, é o ponto de partida para avaliações mais detalhadas sobre as conseqüências desses danos para o ambiente e para os produtores florestais.

A maior quantidade de árvores dominantes predadas, 70,24% dos indivíduos no Município de Ventania e 63% em Jaguariaíva, fato que também foi encontrado por KOEHLER e FIRKOWSKY (1996) na área da Banestado S/A Reflorestadora, torna o problema ainda mais significativo, visto que estas são as árvores de qualidade superior e conseqüentemente de maior valor monetário. No entanto, como a dominância foi avaliada de maneira subjetiva, sem o uso de equações dendométricas, essa preferência pode estar ligada à freqüência de árvores dominantes na população, como os talhões de *Pinus* spp. são manejados de forma que apenas as árvores de maior porte e altura fiquem a cada desbaste realizado, é possível que não exista uma preferência principalmente em relação a altura das árvores predadas.

O tipo do dano, anelamento ou painéis, e o tamanho das predações influenciam diretamente na mortalidade das árvores predadas, fato esse comprovado para o Município de Ventania onde todas as árvores mortas possuíam predações do tipo anelamento sendo a maioria das predações de classe grande ou média. O mesmo fato, no entanto não pode ser confirmado para Jaguariaíva, quando analisamos o tipo e o tamanho do dano. É provável que isso se deva ao menor número de árvores predadas para a área e conseqüentemente um menor índice de mortalidade, tornando difícil encontrar uma diferença entre as classes. A reincidência da predação não contribuiu efetivamente para um aumento no tamanho da predação nos indivíduos que já haviam

sido danificados, porém contribuiu na proporção de árvores predadas ao longo de um ano.

O aumento abrupto no número de árvores predadas, entre os meses de setembro e outubro de 2007 para o Município de Jaguariaíva, e entre os meses de outubro e novembro de 2005 para área de Ventania, coincide com o início do período chuvoso. Para a área de Ventania que está situada na tipologia vegetal Floresta Estacional Semidecidual os índices pluviométricos têm uma grande influência sobre as fenofases de espécies florestais, em que os períodos reprodutivos iniciam-se com a época de chuvas (MIKICH & SILVA, 2001; DIAS & OLIVEIRA-FILHO, 1996), de modo que o aumento no período pode estar relacionado com a disponibilidade de alimento. MIKICH e SILVA (2001), ao investigar a fenologia de espécies desta tipologia vegetal encontraram uma maior quantidade de floração durante a época mais chuvosa, entre os meses de setembro e janeiro, com um pico de frutificação logo após (MIKICH & SILVA, 2001), coincidindo os meses de floração das espécies com uma maior elevação na predação para o Município de Ventania, e conseqüentemente com uma maior escassez de frutos. Já para a área de Jaguariaíva, MARQUES *et al* (2004) identificaram que as fenofases das espécies vegetais desta tipologia aparentemente estão mais ligadas à luminosidade e à temperatura do que aos índices pluviométricos, porém com a época de floração ocorrendo entre os meses de setembro a dezembro, coincidindo novamente com um aumento abrupto na quantidade de predação, e um período de frutificação distribuído ao longo de todo o ano. Por outro lado, BUSSCHE e ZEE (1985) ao estudar a sazonalidade na predação realizada por *Cercopithecus (mitis) albogularis*, primata com hábitos alimentares muito similares a *Cebus nigrinus*, em áreas de *Pinus* spp. na África do Sul, identificaram uma correlação positiva entre a disponibilidade de alimento natural e o aumento da predação. Desta maneira, a disponibilidade de alimento parece influenciar na predação, dado esse que necessita de confirmação.

Quanto às comparações realizadas entre os DAP's das árvores predadas e das não predadas, a diferença encontrada para o Município de Ventania é a mais preocupante, pois existe uma preferência por árvores maiores e conseqüentemente de maior valor comercial. Já no Município de Jaguariaíva o problema com o primata em questão parece ser reduzido e pontual. A comparação entre os DAP's mostrou, ao contrário de Ventania, uma preferência por árvores menores, fato esse que necessita ser averiguado com maior cautela, pois fatores como o tipo de manejo, o tipo de solo, o número de desbastes, entre outros, podem influenciar na variação e na distribuição

espacial entre árvores de maior ou menor DAP, modificando as frequências destas árvores na população e influenciando nas análises.

Neste contexto, as porcentagens gerais de predação para as áreas amostradas sugerem que uma quantidade significativa de indivíduos de *Pinus* spp. podem estar sendo perdidos ou tendo seu valor de mercado reduzido, visto que quando não há morte da árvore a mesma torna-se mais suscetível ao ataque de fungos apodrecedores ou de insetos, que com o tempo também podem levar a árvore a morte. KOEHLER e FIRKOWSKY (1996) ainda na área da antiga Banestado S/A Reflorestadora, realizaram observações em 5 secções transversais com danos realizados por *Cebus nigrinus* há mais de 2 anos, e verificaram que a extensão da alteração da madeira por fungos e pelo tecido apodrecido se distribuía com uma simetria radial e só avançando para baixo da parte inferior da superfície descascada entre 3 e 5 cm. Outro fator que agrava a situação é que após a predação, os danos causados são irreversíveis, ou seja, os indivíduos danificados não retornam a um estado sadio.

O dano econômico calculado através das porcentagens de árvores predadas, embora forneça uma estimativa do prejuízo que possa estar ocorrendo, ainda necessita ser calibrado. Existem outros fatores que influenciam no valor final que não foram determinados ainda. A predação nem sempre leva a árvore à morte como já mencionado anteriormente, porém pode causar uma diminuição no incremento anual desta árvore, fato que levaria a um menor volume de corte e conseqüentemente a um menor rendimento. Outro ponto fundamental é a finalidade que será dada para madeira após o corte, geralmente serrarias não têm aceitado toras que tenham sido predadas por *Cebus nigrinus*. Desta maneira, ao se identificar que as predações por *Cebus nigrinus* estão aumentando, principalmente para área do Município de Ventania, onde a variação anual foi de 2,09%, espera-se que os números de árvores danificadas bem como os danos econômicos causados aumentem de forma constante.

Perdas monetárias em grande escala devido a esses danos acabam por transformar estas espécies em foco de atenção dos produtores, que muitas vezes pela falta de conhecimento acabam por tomar medidas incorretas na tentativa de solucionar o problema. Uma dessas medidas é a caça dos animais (HILL, 2000; CARPANETO & FUSARI, 2000). No Brasil essa atividade é ilegal, constando às penalidades previstas na Lei Federal 9.605/98, também conhecida como lei de crimes ambientais. Deste modo alternativas de manejo para as espécies estudadas neste trabalho são essenciais para uma convivência pacífica entre os produtores florestais e a espécie *Cebus nigrinus*.

Um dos fatores que influencia na diferença entre as quantidades de predação nas duas áreas e a distribuição dos talhões e a quantidade de mata nativa em cada uma. Como já mencionado anteriormente, o Município de Ventania possui uma área de floresta nativa muito maior que o Município de Jaguariaíva em relação às áreas plantadas com *Pinus* spp.. Essas áreas de floresta nativa possuem uma conectividade maior entre os fragmentos e conseqüentemente a grande maioria dos talhões de *Pinus* spp. possuem ligação com esses, dessa maneira facilitando a entrada e a locomoção de *Cebus nigrinus*. Já no Município de Jaguariaíva os fragmentos de floresta nativa estão geralmente separados por talhões de *Pinus* spp. com uma extensão muito maior. JANSON (2007) estudando o comportamento de locomoção para obtenção de alimento em um grupo de *Cebus nigrinus*, no Iguazú National Park, em Misiones – Argentina, concluiu que *Cebus nigrinus*, prefere se locomover para locais de alimentação mais próximos ao invés de locais mais distantes, mesmo quando esses locais mais distantes possuíam até 12 vezes mais alimento que o mais próximo (JANSON, 2007). Desta maneira, é possível que os bandos localizados na área de Jaguariaíva por terem necessariamente que se deslocar muito mais para encontrar outro fragmento de floresta nativa com locais de alimentação, escolham os fragmentos mais próximos e conseqüentemente tornam a predação mais pontual. Em geral, quanto maior a disponibilidade de alimento, maior a densidade populacional desse primata e menor a área de vida dos bandos (IZAR, com. pessoal). Dessa maneira uma alternativa de manejo para as espécies aqui estudadas seria um adensamento com espécies utilizadas na alimentação por *Cebus nigrinus*, o que em principio diminuiria a área de vida deste primata tornando os danos ao *Pinus* spp. mais pontuais. Concomitante a esse adensamento uma remodelagem na distribuição espacial dos talhões de *Pinus* spp. e uma maior conectividade entre áreas próximas de alimentação parecem ser alternativas importantes no manejo desta espécie de primata e na diminuição dos danos causados.

Em relação às árvores predadas, uma alternativa para evitar as perdas causadas por esse primata é a diversificação do uso da madeira retirada dos talhões. Para finalidades menos exigentes como, por exemplo, a produção de laminados ou MDF, a predação tem uma influência menor, podendo as árvores, mesmo que predadas, serem utilizadas sem muitos problemas. Outra alternativa é a utilização destas árvores para produção de biomassa, muito utilizada principalmente na geração de energia calorífica na forma de agregados, ou queimados “*in natura*” em caldeiras. A exploração de outras espécies arbóreas de cunho comercial, como o eucalipto, podem também reduzir os



prejuízos causados por esse primata, já que para os estados do sul do Brasil não existem relatos da utilização desta espécie por *Cebus nigrinus*. Entre as duas áreas estudadas, o maior impacto causado pela espécie *Cebus nigrinus* no Município de Ventania, torna essa área prioritária para implantação dessas medidas mitigatórias e de novos estudos que possam embasar futuros planos de manejo.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAF, 2006. Anuário Estatístico da ABRAF. Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas, Brasília.
- ALMEIDA, A. F., 1979. Florestas Implantadas e a Fauna Silvestre. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, Circular Técnica, n. 49, p.1-9, mai.
- ANDREIV, J., FIRKOWSKI, C., 2006. Técnicas de Redução de Danos Causados por Roedores em Povoamentos de Pinus. Floresta, n. 2, v. 36, p. 305-310, mai./ago.
- BROWNE, F.G., 1968. Pests and Diseases of Forest Plantation Trees. London, Claredon, p. 1-1330.
- BUSSCHE, G. H., ZEE, D., 1985. Damage by Samango Monkeys, *Cercopithecus (mitis) albogularis* to Pine Trees in the Northern Transvaal. South African Forestry Journal, p. 43-48, jun.
- CARPANETO, G. M., FUSARI, A., 2000. Subsistence Hunting and Bushmeat Exploitation in Central-western Tanzania. Biodiversity and Conservation, n. 9, p. 1571-1585.
- CEPEA-ESALQ/USP, 2007. Informativo CEPEA – Setor Florestal. n. 72, dez.
- DIAS, H. C. T., OLIVEIRA-FILHO, A. T., 1996. Fenologia de Quatro Espécies Arbóreas de Uma Floresta Estacional Semidecídua Montana em Lavras, MG. Cerne, n. 1,v. 2.
- FERREIRA, F.A., 1989. Patologia Florestal: Principais Doenças Florestais no Brasil. Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa, p. 1-570.

- GONÇALVES, G. L., FARIA-CORREA, M. A., CUNHA, A. S., FREITAS, T. R. O., 2007. Bark Consumption by the Spiny Rat *Euryzgomatomys spinosus* (G. Fischer) (Echimyidae) on a *Pinus taeda* Linnaeus (Pinaceae) plantation in South Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 1, v. 24, p. 260–263, mar.
  
- GREAVES, J. H., KHAN, A. A., 1978. The Status and Control of Porcupines, Genus *Hystrix*, as Forest Pest. *Commonwealth Forestry Review*, Oxford, n. 1, v. 57, p. 25-32.
  
- HILL, C. M., 2000. Conflict of Interest Between People and Baboons: Crop Raiding in Uganda. *International Journal of Primatology*, n. 2, v. 21, p. 299-315.
  
- IEDE, T. E., PENTEADO, S. R. C., REIS-FILHO, W., SCHAITZA, E. G., 2000. Situação atual do Programa de Manejo Integrado de *Sirex noctilio* no Brasil. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, Série Técnica IPEF, n. 33, v. 13, p. 11-20, mar.
  
- JANSON, C. H., 2007. Experimental Evidence for Route Integration and Strategic Planning in Wild Capuchin Monkeys. *Animal Cognition*, n. 10, p. 341-356.
  
- KOEHLER, A., FIRKOWSKI, C., 1996. Descascamento de Pinus por Macaco-prego (*Cebus apella*). *Floresta*, n. 24, v.1/2, p. 61-75.
  
- LUDWIG, G., AGUIAR, L. M., ROCHA, V. J., 2005. Uma Avaliação da Dieta, da Área de Vida e das Estimativas Populacionais de *Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809) em um Fragmento Florestal no Norte do Estado do Paraná. *Neotropical Primates*, n. 3, v. 13, p. 12-18, dez.
  
- LUDWIG, G., AGUIAR, L. M., ROCHA, V. J., 2006. Comportamento de obtenção de *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), mandioca, por *Cebus nigrinus* (Goldfuss) (Primates, Cebidae) como uma adaptação alimentar em períodos de escassez. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 3, v. 23, p. 888–890, set.
  
- MAACK, R., 1981. Geografia física do Paraná. Curitiba., 2ª Edição, Editora Max Roessner, p. 1-450.

- MAITLAND, M. C., 1995. Squirrel Strategy. *Arboricultural Journal*, Dorchester on Thames, n. 4, v. 19, p. 349-356.
  
- MARQUES, M. C. M., ROPER, J. J., SALVALAGGIO, A. P. B., 2004. Phenological Patterns Among Plant Life-forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. *Plant Ecology*, n. 2, v. 173, p. 203-213.
  
- MCNALLY, J., 1955. Damage to Victorian Exotic Pine Plantations by Native Animals. *Australian Journal of Forestry*, n. 2, v. 19, p. 89-99.
  
- MIKICH, S. B., SILVA, S. M., 2001. Composição Florística e Fenologia das Espécies Zoocóricas de Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro-Oeste do Paraná, Brasil. *Acta Botânica. Brasília*, n. 15, v. 1, p. 89-113.
  
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1975. *Pest Control: An Assessment of Present and Alternative Technologies*. Washington - DC, National Academy of Sciences, v. 4.
  
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1978. *Problemas y Control de Plagas de Vertebrados*. México, v. 5.
  
- NETTO, S. P., BRENA, D. A., 1997. *Inventário Florestal*. v. 1.
  
- OLIVEIRA, M. M., FIALHO, M. S., 2007. Instalação de Cercas para Evitar a Predação de Frutos de Cacao por Macaco-prego em Rondônia, Brasil. *Neotropical Primates*, n.1, v. 14, p. 34.
  
- ROCHA, V. J. ; MARINO, J. H. F., 1992. Um Experimento de Manejo Com Macacos Pregos (*Cebus apella*), no Horto Florestal da UEL, Londrina PR. *in Segundo Encontro anual de Iniciação Científica UEL/UEM/UEPG e X Simpósio de Estagiários do Centro de Ciências Biológicas da UEL*.
  
- ROCHA, V. J., 2000. Macaco-prego, como Controlar esta Nova Praga Florestal? *Floresta*, n. 30, v. 1/2, p. 95-99.

- SUDERHSA, 2006. Médias Históricas de Chuvas no Estado do Paraná de 1976 a 2005. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná – SUDERHSA.
  
- TREVES-NAUGHTON, L., TREVES, A., CHAPMAN, C., WRANGHAM, R., 1998. Temporal Patterns of Crop-raiding by Primates: Linking Food Availability in Croplands and Adjacent Forest. *Journal of Applied Ecology*, n. 35, p. 596-606.
  
- VELOSO, H. P., OLIVEIRA-FILHO, L. C., VAZ, A. M. S. F., LIMA, M. P. M., MARQUETE, R., BRAZÃO, J. E. M., 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Série Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro, n. 1, p. 1-92.

## CAPITULO 2

### **Levantamento e Distribuição Mensal das Espécies Vegetais Consumidas por *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) (Primates; Cebidae) em Duas Áreas na Região Nordeste do Paraná - Brasil**

#### **RESUMO**

O uso de fezes de mamíferos para levantamento de sua dieta é um método amplamente utilizado atualmente. Através da coleta e da triagem das amostras é possível realizar levantamentos relativamente precisos sobre os itens alimentares utilizados pelo animal foco do estudo, dimensionando dessa maneira um aspecto importante de sua ecologia. O presente estudo objetivou o levantamento parcial da dieta de *Cebus nigritus* através da análise de suas fezes coletadas com a ajuda de cevas e através da visualização direta da defecação e da alimentação. Constituintes vegetais, além da verificação da presença de pelos, de ossos e de insetos foram avaliados nas fezes. Foi levado em consideração o número de espécies vegetais consumidas mensalmente e identificados nas fezes. O trabalho foi desenvolvido em duas áreas na região nordeste do Estado do Paraná, nos Municípios de Ventania e Jaguariaíva. Foram coletadas 120 amostras de fezes para Ventania e 129 para Jaguariaíva. Em Ventania, 47,5% das amostras continham sementes, 84,17% insetos, 4,17% pelos e 2,5% ossos. A espécie arbórea mais freqüente nesta área foi *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá) com 84%. Em Jaguariaíva foi encontrado nas fezes de *Cebus nigritus* analisadas uma freqüência de 44,19% do item alimentar sementes, 47,29% de insetos e 6,98% de pelos. A espécie arbórea mais observada foi o *Pinus* spp. com 14,04% de ocorrência. Em Ventania o mês com a maior quantidade de itens sendo consumidos correspondeu a setembro. Já, os meses de abril e outubro foram os que apresentaram menor quantidade. Em Jaguariaíva o maior número de itens consumidos ocorreu nos meses de março e abril e a menor no mês de outubro.

Palavras chave: Diversidade de alimento; Macaco-prego; Primatas.

## 1. INTRODUÇÃO

Extensas áreas de florestas tropicais vêm sofrendo ações antrópicas em um acelerado processo de destruição. Em muitos casos são formados fragmentos imersos em áreas agora ocupadas por agricultura, pastagem ou outras atividades de cunho econômico (CHIARELLO, 2000; SEOANE *et al*, 2000). No Brasil, a introdução de *Pinus* spp. como monocultura florestal teve seu início em 1808. Na década de 50 foram implantados os primeiros talhões comerciais no estado do Paraná (ABRAF, 2006). As florestas homogêneas são implantadas tendo finalidades comerciais, de produção de matéria prima de qualidade, no menor tempo e da forma econômica de maior viabilidade (ALMEIDA, 1979), fator esse que contribui para o fortalecimento da fragmentação florestal (CHIARELLO, 2000; SEOANE, 2000; BERNACCI *et al*, 2006). No Paraná o estado atual de degradação se deve a um processo histórico que foi alavancado a partir das décadas de 40 e 50 com o incentivo à produção florestal no Estado (De PAULA & RODRIGUES, 2002).

Vários problemas ambientais surgiram com o aumento das áreas cultivadas com *Pinus* spp.. Para a fauna, as alterações dos ambientes naturais levaram algumas espécies à extinção ou à adaptação a ambientes agora antropizados (Dos ANJOS, 1998). Como exemplo, a diminuição de predadores topo de cadeia pode levar ao aumento da densidade de algumas espécies de primata (SOLÍS *et al*, 2001). *Cebus nigrinus*, espécie de primata do Novo Mundo com grande poder de adaptação a ambientes alterados (ROCHA, 2000), e com uma tendência a experimentar e incluir em sua dieta novos alimentos (VISALBERGHI & FRAGASZY, 1995), passou a utilizar as plantações de *Pinus* spp. em sua alimentação, retirando a casca desta espécie no terço superior da árvore para lamber sua seiva.

A família Cebidae compreende grande parte dos primatas neotropicais, dentre eles os pertencentes ao gênero *Cebus*. Estes possuem ampla dispersão na região neotropical sendo seu habitat extremamente diversificado, tanto em relação aos estratos arbóreos quanto às tipologias florestais. São encontrados em florestas secundárias, primárias e caatingas, dentre outros (AURICCHIO, 1995).

*Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809) é a espécie de macaco-prego característica da Mata Atlântica. É encontrado ao longo da região sul e sudeste do Brasil, ocorrendo desde o Estado do Rio Grande do Sul até as margens do Rio Doce - MG, e do oceano Atlântico até a margem esquerda do Rio Paraná (VILANOVA *et al.*, 2005).

Os indivíduos desta espécie possuem uma dieta onívora extremamente diversificada (AURICCHIO, 1995; ROCHA, 2000; BERNARDO & GALETTI, 2004). Utilizam na sua dieta, cerca de 60 a 70% de frutos, entre 20 a 30% de matéria animal, e ainda outros itens como raízes, folhas, brotos flores, fungos, gomas e insetos (GALETTI & PEDRONI, 1994; AURICCHIO, 1995; LUDWIG *et al.*, 2005; CUNHA *et al.*, 2006). Essas características permitem essa espécie explorar uma série de recursos alimentares muitas vezes provenientes do meio antrópico, tal como pomares e monoculturas como o milho, a cana-de-açúcar e o *Pinus* spp. (GALETTI & PEDRONI, 1994; KOEHLER & FIRKOWSKI, 1996; ROCHA, 2000).

A Floresta Estacional Semidecidual, uma das formações florestais avaliadas, ocorre nas regiões Oeste, Noroeste e Norte do Estado do Paraná. Caracteriza-se por árvores com até 30 metros de altura, com gemas foliares protegidas por escamas ou pelos. Possuem troncos grossos e de fuste longo, geralmente terminado por largo esgalhamento ascendente (VELOSO *et al.*, 1992).

Já a Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucárias (SANQUETTA *et al.*, 2000), outra área de estudo, tem como característica a coexistência de floras de origens distintas, uma temperada (austro-brasileira), bastante antiga, oriunda de um clima passado, mais frio, e outra tropical (afro-brasileira), associada à maior temperatura e umidade das condições climáticas atuais (VELOSO *et al.*, 1992; SEGER *et al.*, 2005).

Em florestas tropicais podem ser encontradas árvores florescendo e frutificando o ano todo, embora haja diferenças no decorrer dos meses, nas estações e no número de espécies produzindo flores e frutos (TALORA & MORELLATO 2000; PAISE & VIEIRA, 2005). Estas variações estão relacionadas principalmente a fatores ambientais como a precipitação e a luminosidade (MORELLATO *et al.*, 2000; PAISE & VIEIRA, 2005). Em florestas tropicais, entre 50% a 90% das espécies de árvores produzem frutos que possuem atrativos para a fauna (JORDANO, 1992; PAISE & VIEIRA, 2005).

Alguns trabalhos têm sido desenvolvidos com a composição da dieta de *Cebus* spp. (GALETTI & PEDRONI, 1994; STEVENSON *et al.*, 1998; VIEIRA & IZAR, 1999; MIKICH, 2001; LUDWIG *et al.*, 2005), porém esses trabalhos são mais voltados para ecologia e comportamento dos bandos, que para uma comparação entre essa dieta e problemas econômicos ligados a danos causados por esses primatas, principalmente em monoculturas. ROCHA (2000), no entanto, propõe três hipóteses para o comportamento predatório observado em *Cebus nigritus* sobre *Pinus* spp., entre elas aquela em que a



escassez de recursos naturais, no caso alimento, influencia na predação sobre *Pinus* spp. As outras citam a probabilidade de *Cebus nigrinus* ser atraído até o *Pinus* spp. devido à alta palatabilidade da resina ou então devido a um aumento populacional causado pela falta de predadores naturais e a alta disponibilidade de recursos.

As definições de quais espécies vegetais estão sendo utilizadas por *Cebus nigrinus* em sua dieta, bem como a diversidade destas no ambiente, podem elucidar se existe ou não relação entre a dieta deste primata com o aumento ou a diminuição das predações desta espécie sobre *Pinus* spp. discutidas no primeiro capítulo desta dissertação. O uso de plantações como o milho, a mandioca e a cana de açúcar por essa espécie (GALETTI & PEDRONI, 1994; ROCHA, 2000; LUDWIG *et al.*, 2006) pode incrementar a qualidade nutricional da mesma (GALETTI & PEDRONI, 1994). Devido ao fato dessas plantações serem utilizadas por *Cebus nigrinus* como recurso alimentar, pode-se inferir que esta espécie adaptou-se a novos ambientes, passando a utilizar um recurso alimentar, *Pinus* spp., como complementação à sua dieta.

A intenção deste estudo foi a de averiguar as espécies vegetais consumidas por *Cebus nigrinus* em sua dieta, principalmente espécies que apresentam frutos, e verificar a sua diversidade mensal nos ambientes estudados para posteriormente relacionar estes dados com os obtidos e discutidos sobre predação no primeiro capítulo.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Áreas de Estudo**

As áreas de estudo estão localizadas nos municípios de Ventania e de Jaguariaíva região noroeste do estado do Paraná, e são de propriedade da empresa Florestal Vale do Corisco Ltda. A primeira área está inserida na tipologia vegetal denominada Floresta Estacional Semidecidual, Município de Ventania, a qual se caracteriza por uma dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical sem período seco, com temperaturas médias inferiores a 15°C (VELOSO *et al.*, 1992).

A segunda área está inserida na tipologia vegetal denominada Floresta Ombrofila Mista, Município de Jaguariaíva. O clima da região de Jaguariaíva, segundo a proposta de KÖPPEN (1948) insere-se em uma zona sempre úmida de clima temperado (Cfb), cujo mês mais quente registra temperaturas médias abaixo de 22°C e

nos demais onze meses acima de 10°C (MAACK, 1981). A composição florística deste tipo de vegetação é caracterizada por gêneros *Drymis* e *Araucária* (Australásicos) e *Podocarpus* (Afro-Asiático) (VELOSO *et al.*, 1992).

As áreas possuem um total de 20.732 ha em Ventania e 27.000 ha em Jaguariaíva. Na primeira, a área plantada com *Pinus* spp. é de cerca de 10.880 ha enquanto que em Jaguariaíva esse número sobe para 22.000 ha. O restante das áreas são constituídos por vegetação nativa em vários estágios de sucessão.

## 2.2. Dieta de *Cebus nigrinus*

Para a verificação das espécies vegetais que fazem parte da dieta de *Cebus nigrinus* foram realizadas coletas e análises de suas fezes. Foram empregadas três metodologias, a das cevas, a da visualização direta da defecação dos animais e a do registro visual de consumo. As cevas eram constituídas de caixas plásticas com dimensões de 40 cm de comprimento por 35 cm de largura e uma profundidade de 30 cm. Três cevas, em cada área de estudo, foram içadas com o auxílio de cordas a uma altura entre 5 a 10 m, em árvores nativas e talhões de *Pinus* spp. (Figura 1 e 2). No início de cada fase de campo as cevas eram preenchidas principalmente com milho, e esporadicamente com pedaços de frutas como banana, mamão e manga. Sob a ceva era então colocada uma lona com dimensões em torno de 4 a 5 m de comprimento por 3 m de largura para a coleta das fezes desses animais. Como esses animais têm o hábito de defecar enquanto se alimentam, as fezes ficavam depositadas sobre a lona facilitando a sua identificação e coleta (Figura 3). A segunda metodologia empregada baseava-se na visualização direta da defecação dos animais, na sua busca e na coleta imediata. Em ambas as metodologias empregadas, após a detecção das fezes, cada amostra era colocada em um recipiente apropriado e levada para laboratório para análise. A análise de fezes de mamíferos para levantamento de sua dieta é um método amplamente utilizado, sendo que para este trabalho as metodologias empregadas basearam-se em ROCHA *et al.*, (2004) e PASSOS *et al.* (2003).

A listagem dos itens utilizados por *Cebus nigrinus* em sua dieta foi complementada com a observação direta da alimentação, utilizando como metodologia a do registro de todas as ocorrências (ALTMANN, 1974). A ocorrência era registrada em caderneta de campo quando do acompanhamento do bando. O item alimentar sempre que possível era classificado já em campo. As árvores em que não foi possível a

identificação imediata tiveram folhas, frutos e flores coletadas para a sua posterior identificação. As buscas pelos bandos ocorreram em todas as fases de campo. Procurou-se realizar uma busca no período da manhã e uma outra no período da tarde. Os tempos de busca variaram conforme o trajeto que era realizado. Foram realizados dois tipos de busca, a pé por trilhas e estradas das fazendas e de carro a uma velocidade constante de 20 km/h. Para o Município de Ventania foi realizado um total de 79 horas e 44 minutos de buscas com 12 horas e 43 minutos de visualização efetiva dos bandos. Já para o Município de Jaguariaíva foram realizadas 58 horas e 36 minutos de buscas com 13 horas e 13 minutos de visualização efetiva dos bandos. As visualizações ocorreram em vários horários durante o dia.

No Laboratório de Biologia Adaptativa – Departamento de Biologia Celular – Setor de Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná (UFPR) as amostras eram colocadas em placas de Petri e levemente diluídas com água destilada. Em seguida observadas sob microscópio estereoscópico e os itens alimentares separados e identificados. As sementes com diâmetro superior a 1 mm foram separadas e posteriormente classificadas através de consultas a material bibliográfico específico. Itens alimentares, como insetos, pelos e ossos foram verificados, porém apenas a sua presença ou a sua ausência foi registrada. A frequência de ocorrência dos itens nas amostras foi baseada no número total de amostras que continham sementes.

No Município de Ventania as coletas de fezes foram realizadas entre os meses de setembro de 2005 a setembro de 2006, e para o Município de Jaguariaíva entre os meses de outubro de 2006 a outubro de 2007. Como não foi possível a coleta de fezes dos animais em alguns meses do ano, as comparações foram realizadas apenas entre os meses de março a outubro.



Figura 1: Distribuição dos pontos que continham as cevas na área do Município de Ventania. As marcas amarelas representam cada ceva implantada (fonte: Google<sup>TM</sup>).

Para a elaboração dos gráficos com as espécies consumidas durante o ano, foram utilizadas as espécies encontradas nas fezes de *Cebus nigrinus* coletadas em ambas as áreas de estudo, e mais as espécies que foram identificadas por visualização direta dos indivíduos se alimentando. Com as informações dos meses de consumo das espécies utilizadas como recurso alimentar por *Cebus nigrinus* foi confeccionado um gráfico que demonstra a quantidade mensal de espécies que são consumidas. Este gráfico permitiu avaliar e quantificar os períodos de maior e de menor consumo das espécies de alimento, possibilitando posteriormente sua comparação com as variações na predação do *Pinus* spp. (Capítulo 1). A avaliação do consumo de alimento ainda permitiu a comparação entre as duas áreas estudadas.



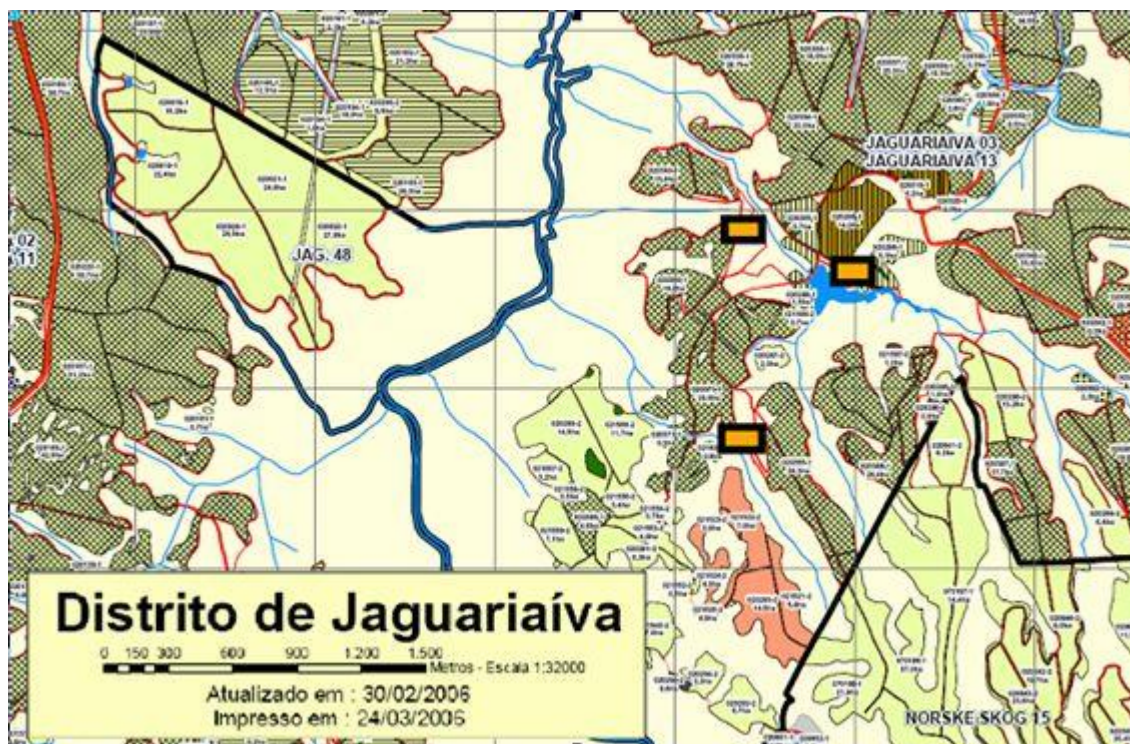


Figura 2: Distribuição dos pontos de ceva na área do Município de Jaguariaíva. Os retângulos alaranjados com borda preta representam cada uma das cevas implantadas (fonte: Google<sup>TM</sup>).



Figura 3: Município de Jaguariaíva. Indivíduo no momento da alimentação no ponto de ceva.

### **2.3. Influência da Dieta de *Cebus nigrinus* na Variação Anual da Predação em *Pinus* spp..**

Para a averiguação da existência, ou não, da influência da diversidade de alimento nas quantidades de predação em *Pinus* spp. foram comparadas as quantidades mensais de árvores de *Pinus* spp. predadas na área de Ventania com o número de espécies vegetais nativas consumidas no respectivo mês da predação. Foi utilizado o teste de correlação de Spearman para medir o grau de afinidade entre as duas variáveis. Além das comparações entre as variáveis predação e diversidade de alimento, foram realizadas correlações entre os índices pluviométricos mensais e a variação na predação para o Município de Ventania, sendo a sua afinidade também dimensionada através de uma análise de correlação de Spearman. No Município de Jaguariaíva não foi possível correlacionar os dados, visto que o N amostral foi muito baixo, sendo apenas os resultados apresentados de forma gráfica. Como não foi possível a coleta de fezes dos animais em alguns meses do ano, as comparações foram realizadas apenas entre os meses de março a outubro.

Em ambas as áreas de estudo, as coletas mensais de dados visaram ainda proporcionar uma análise sazonal da amostragem. Foram consideradas para este trabalho apenas duas estações, seca e chuvosa, as duas baseadas nas médias pluviométricas entre os anos de 1976 e 2005 apresentadas pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná – SUDERHSA (2006). Para a região nordeste do Estado os meses de março a agosto representam os de menor índice pluviométrico, sendo considerados como período de estiagem, e entre os meses de setembro a fevereiro os de maior índice, sendo considerados como período de fartura (SUDERHSA, 2006).

## **3. RESULTADOS**

### **3.1. Levantamento das Espécies Vegetais Utilizadas na Dieta de *Cebus nigrinus***

Foram coletadas 120 amostras de fezes de *Cebus nigrinus* para área do Município de Ventania, dessas apenas três foram por visualização direta da defecação e o restante coletadas com o auxílio das cevas. Foi encontrado um total de 17 espécies arbóreas pertencentes a 15 famílias. Pela análise das sementes nas fezes, as espécies que

apresentaram maiores freqüências de ocorrência foram *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá) com 84%, *Cecropia pachystachya* e *Cecropia glaziovii* (Embaúba) com 12,28% e 49,12% respectivamente e *Inga sessilis* (Ingá) com 15,79% de freqüência, sendo que as freqüências foram calculadas com base no número total de amostras que possuíam sementes (Tabela 1). Para a área de Jaguariaíva foram coletadas 129 amostras de fezes, todas obtidas com o auxílio das cevas, sendo encontradas 27 espécies arbóreas pertencentes a 20 famílias. As espécies com maior freqüência nas amostras que possuíam sementes foram *Pinus* spp. com 14,04%, *Tibouchina* sp. (Quaresmeira) com 12,28%, *Maytenus* sp. (Cafezinho) com 8,77% e *Didymopanax morototonii* (Mandiocão) também com 8,77% (Tabela 1). Foram observadas nessas fezes sete espécies em que não foi possível a sua identificação, sendo as mesmas registradas como Não Identificada (NI), porém as mesmas entraram nos cálculos realizados.

Embora as revisões nas cevas tenham sido realizadas em todos os meses de coleta, nem todos apresentaram amostras. Para o Município de Ventania houve coletas no mês de outubro de 2005 e entre os meses de março a outubro de 2006. Para o Município de Jaguariaíva houve coletas no mês de outubro de 2006 e entre os meses de fevereiro a setembro de 2007.

Das 120 amostras analisadas para a área de Ventania, as proporções dos itens foram de 47,5% de sementes, 84,17% de insetos, 4,17% de pelos e 2,5% de ossos. As freqüências foram calculadas com base no número total de amostras coletadas. Devido à grande quantidade encontrada foi também contabilizada a presença das fibras do Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*). Estas fibras caracterizam a utilização do indivíduo arbóreo por *Cebus nigrinus* sendo que 85% das amostras possuíam fibras de Jerivá. No Município de Jaguariaíva, a proporção dos itens encontrados nas 129 amostras analisadas foi de 44,19% de sementes, 47,29% de insetos e 6,98% de pelos. Em nenhuma amostra foram observados ossos. Para ambas as áreas as proporções dos itens foram calculadas levando em consideração o número de amostras onde o item ocorreu em relação ao número total de amostras coletadas. Nas amostras de Jaguariaíva foi possível encontrar vestígios de que o animal se alimentou do *Pinus* spp. devido à presença da parte alada da semente desta árvore, facilmente identificada, e também pela presença da própria semente. Desta maneira o *Pinus* spp. esteve presente em 47,29% das amostras. A quantidade de fezes com sementes é independente das áreas ( $\chi^2 = 0,275$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 249$ ). Nas duas áreas as sementes contribuíram de forma similar na avaliação da dieta de *Cebus nigrinus*.

Das espécies que foram levantadas através de observação direta temos a *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do Paraná). A utilização desta árvore como recurso alimentar por *Cebus nigritus* foi visualizada principalmente nos períodos de abril a junho, sendo a semente a parte mais utilizada, sendo também observada a retirada da casca em procedimento muito parecido com o realizado em *Pinus* spp., e a utilização do estróbilo masculino para obtenção de pólen. *Merostachys* sp. (Taquara) foi outra espécie observada. Esporadicamente os indivíduos de *Cebus nigritus* desciam ao solo em meio a taquarais, utilizando tanto os colmos da taquara que eram roídos, como os insetos encontrados em grande quantidade no interior dessa espécie. Quanto a *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá) e *Solanum* sp (Lobeira) foram encontradas tanto nas fezes como em visualização direta da alimentação. No Jerivá, além dos frutos a espécie *Cebus nigritus* ainda usufrui da grande quantidade de insetos presentes nesta palmeira e para o *Solanum* sp. foi visualizado a retirada da casca e a utilização do fuste, em um comportamento semelhante ao realizado no *Pinus* spp.. Durante os meses de novembro, dezembro e janeiro foi possível visualizar a utilização de *Pithecoctenium squalus* (Pente-de-macaco), trepadeira bastante comum principalmente na área de Jaguariaíva, como recurso alimentar para *Cebus nigritus* (Figura 4).

Tabela 1: Espécies vegetais utilizadas pela espécie *Cebus nigritus* em sua dieta, para duas áreas na região nordeste do Estado do Paraná. Família e espécie. Município da amostra. Mês em que foi consumida e a porcentagem encontrada em relação ao total de amostras com sementes para cada área.

| <b>Espécie</b>                  | <b>Município</b>       | <b>Mês/Consumo</b>                                | <b>% nas Amostras</b>           |
|---------------------------------|------------------------|---|---------------------------------|
| <b>ANACARDIACEAE</b>            |                        |   |                                 |
| <i>Lithraea molleoides</i>      | Jaguariaíva            | out   | 1,75                            |
| <i>Schinus terebinthifolius</i> | Jaguariaíva / Ventania | (Jagua.: abr / mai)<br>(Vent.: mai)               | (Jagua.: 3,50)<br>(Vent.: 1,75) |
| <b>ANNONACEAE</b>               |                        |   |                                 |
| <i>Rollinia sylvatica</i>       | Jaguariaíva            | mar / abr / jul                                   | 7,02                            |
| <b>AQUIFOLIACEAE</b>            |                        |   |                                 |
| <i>Ilex paraguariensis</i>      | Ventania               | jun/jul   | 7,02                            |
| <i>Ilex</i> sp. (2)             | Jaguariaíva            | mar   | 1,75                            |
| <i>Ilex</i> sp. (3)             | Jaguariaíva            | jul   | 1,75                            |
| <b>ARALIACEAE</b>               |                        |   |                                 |
| <i>Didymopanax morototoni</i>   | Jaguariaíva / Ventania | (Jagua.: ago / set)<br>(Vent.: ago)               | (Jagua.: 8,77)<br>(Vent.: 5,26) |
| <b>ARAUCARIACEAE</b>            |                        |   |                                 |
| <i>Araucaria angustifolia</i>   | Jaguariaíva / Ventania | (Vent.: abr / mai)<br>(Vent.: mai / jun /<br>jul) | Visualização                    |
| <b>ARECACEAE – PALMAE</b>       |                        |   |                                 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i>    | Ventania               | jun/jul/ago/set                                   | 84,21                           |



Tabela 1: Continuação

| <b>Espécie</b>                      | <b>Município</b>       | <b>Mês/Ocorrência</b>                 | <b>% nas Amostras</b> |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>ASTERACEAE</b>                   |                        |                                       |                       |
| <i>Gochnatia polymorpha</i>         | Jaguariaíva            | abr                                   | 1,75                  |
| <b>BIGNONIACEAE</b>                 |                        |                                       |                       |
| <i>Pithecoctenium squalus</i>       | Jaguariaíva / Ventania | nov / dez / jan                       | Visualização          |
| <b>BORAGINACEAE</b>                 |                        |                                       |                       |
| <i>Cordia</i> sp.                   | Ventania               | ago/set                               | 5,26                  |
| <b>CECROPIACEAE</b>                 |                        |                                       |                       |
| <i>Cecropia pachystachya</i>        | Ventania               | jun/ago/set/out                       | 12,28                 |
| <i>Cecropia glaziovi</i>            | Ventania               | ago/set                               | 49,12                 |
| <i>Pourouma guianensis</i>          | Jaguariaíva            | mar / abr / mai                       | 5,26                  |
| <b>CELASTRACEAE</b>                 |                        |                                       |                       |
| <i>Maytenus</i> sp.                 | Jaguariaíva            | jun / ago                             | 8,77                  |
| <b>CHRYSOBALANACEAE</b>             |                        |                                       |                       |
| <i>Hirtella hebeclada</i>           | Ventania               | jun                                   | 5,26                  |
| <b>EBENACEAE</b>                    |                        |                                       |                       |
| <i>Diospyros obovata</i>            | Jaguariaíva            | ago / set                             | 7,02                  |
| <b>EUPHORBIACEAE</b>                |                        |                                       |                       |
| <i>Sebastiania commersoniana</i>    | Ventania               | jun                                   | 1,75                  |
| <i>Savia dictyocarpa</i>            | Jaguariaíva            | out                                   | 1,75                  |
| <b>FLACOURTIACEAE</b>               |                        |                                       |                       |
| <i>Casearia decandra</i>            | Jaguariaíva            | set                                   | 1,75                  |
| <i>Casearia</i> sp. (2)             | Jaguariaíva            | ago                                   | 1,75                  |
| <b>GRAMINEAE</b>                    |                        |                                       |                       |
| <i>Merostachys</i> sp.              | Ventania               | jan                                   | Visualização          |
| <b>LAMIACEAE</b>                    |                        |                                       |                       |
| <i>Hyptidendron asperrimum</i>      | Ventania               | set                                   | 1,75                  |
| <b>LEGUMINOSAE – CAESALPINACEAE</b> |                        |                                       |                       |
| <i>Bauhinia forficata</i>           | Ventania               | set                                   | 3,51                  |
| <b>LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE</b>    |                        |                                       |                       |
| <i>Inga sessilis</i>                | Ventania               | mai/set                               | 15,79                 |
| <i>Inga</i> sp.                     | Ventania               | set                                   | 1,75                  |
| <b>MALPIGHIACEAE</b>                |                        |                                       |                       |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i>     | Jaguariaíva            | mar                                   | 1,75                  |
| <b>MELASTOMATACEAE</b>              |                        |                                       |                       |
| <i>Tibouchina</i> sp.               | Jaguariaíva            | mai                                   | 12,28                 |
| <b>MORACEAE</b>                     |                        |                                       |                       |
| <i>Ficus enormis</i>                | Jaguariaíva            | abr                                   | 1,75                  |
| <i>Ficus</i> sp. (2)                | Jaguariaíva            | abr                                   | 1,75                  |
| <i>Ficus</i> sp. (3)                | Jaguariaíva            | set                                   | 1,75                  |
| <b>MYRSINACEAE</b>                  |                        |                                       |                       |
| <i>Myrsine ferruginea</i>           | Jaguariaíva            | abr                                   | 1,75                  |
| <b>MYRTACEAE</b>                    |                        |                                       |                       |
| <i>Eugenia uniflora</i>             | Jaguariaíva            | set                                   | 1,75                  |
| <i>Eugenia</i> sp. (2)              | Jaguariaíva            | jul                                   | 1,75                  |
| Myrtaceae 1                         | Ventania               | jun                                   | 1,75                  |
| <b>PINACEAE</b>                     |                        |                                       |                       |
| <i>Pinus</i> sp.                    | Jaguariaíva / Ventania | (Jagua.: mar / abr / mai / jun / ago) | (Jagua.: 14,04)       |
| <b>POLYGONACEAE</b>                 |                        |                                       |                       |
| Polygonaceae 1                      | Jaguariaíva            | mar                                   | 1,75                  |

Tabela 1: Continuação

| Espécie                     | Município   | Mês/Ocorrência  | % nas Amostras |
|-----------------------------|-------------|-----------------|----------------|
| ROSACEAE                    |             |                 |                |
| <i>Prunus sellowii</i>      | Ventania    | ago             | 1,75           |
| RUTACEAE                    |             |                 |                |
| <i>Zanthoxylum</i> sp.      | Ventania    | jun             | 3,51           |
| SAPINDACEAE                 |             |                 |                |
| <i>Cupania vernalis</i>     | Jaguariaíva | abr             | 1,75           |
| SOLANACEAE                  |             |                 |                |
| <i>Solanum pseudo-quina</i> | Jaguariaíva | mar             | 1,75           |
| <i>Solanum</i> sp. (2)      | Jaguariaíva | set             | 1,75           |
| <i>Solanum</i> sp. (3)      | Ventania    | ago             | 3,51           |
| STERCULIACEAE               |             |                 |                |
| <i>Guazuma ulmifolia</i>    | Jaguariaíva | jul             | 1,75           |
| NI 1                        | Jaguariaíva | out             | 7,02           |
| NI 2                        | Jaguariaíva | mar             | 1,75           |
| NI 4                        | Jaguariaíva | mar / abr / jul | 8,77           |
| NI 5                        | Jaguariaíva | mar             | 1,75           |
| NI 6                        | Jaguariaíva | mai             | 1,75           |
| NI 7                        | Jaguariaíva | jul             | 7,02           |
| NI 8                        | Jaguariaíva | jul             | 1,75           |



Figura 4: *Pithecoctenium squalus* (Pente-de-macaco) consumido pela espécie *Cebus nigritus*.

### 3.2. Número de Espécies Vegetais Consumidas por Mês na Dieta de *Cebus nigrinus*

Levando em consideração o período em que as amostras de fezes foram coletadas para a área do Município de Ventania, o mês de setembro foi o mês com maior número de espécies utilizadas, com oito das 18 espécies arbóreas utilizadas na dieta frutificando. Os meses de abril e outubro são os meses com menor consumo com apenas uma das 18 espécies sendo utilizadas (Figura 5). Para o Município de Jaguariaíva, também levando em consideração a coleta de fezes dos animais, o número de espécies utilizadas foi maior quando comparado com o Município de Ventania. Existe um número maior de espécies sendo utilizadas dependendo do mês analisado. Para os meses de março e abril foram encontradas 10 e 11 espécies, respectivamente, sendo consumidas das 34 consideradas, sendo esses os meses de maior quantidade de espécies consumidas. O mês de outubro é o mês de maior carência com apenas duas espécies sendo consumidas (Tabelas 2 e 3) (Figura 5).

Tabela 02: Meses onde ocorreu o consumo das espécies utilizadas por *Cebus nigrinus* em sua dieta para o Município de Ventania – PR.

| Espécie                          | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Schinus terebinthifolia</i>   |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Ilex paraguariensis</i>       |     |     |     |     |     | X   | X   |     |     |     |     |     |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i>     |     |     |     |     |     | X   | X   | X   | X   |     |     |     |
| <i>Didymopanax morototonii</i>   |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |
| <i>Araucaria angustifolia</i>    |     |     |     | X   | X   |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cordia</i> sp.                |     |     |     |     |     |     |     | X   | X   |     |     |     |
| <i>Cecropia pachystachya</i>     |     |     |     |     |     | X   |     | X   | X   | X   |     |     |
| <i>Cecropia glaziovi</i>         |     |     |     |     |     |     |     | X   | X   |     |     |     |
| <i>Hirtella hebeclada</i>        |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <i>Hyptidendron asperrimum</i>   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |     |
| <i>Bauhinia forficata</i>        |     |     |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |     |
| <i>Inga sessilis</i>             |     |     |     |     | X   |     |     |     |     | X   |     |     |
| <i>Inga</i> sp.                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |     |
| <i>Myrtaceae</i> 1               |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <i>Prunus sellowii</i>           |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |
| <i>Zanthoxylum</i> sp.           |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| <i>Solanum</i> sp.               |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |

Tabela 03: Meses onde ocorreu o consumo das espécies utilizadas por *Cebus nigritus* em sua dieta para o Município de Jaguariaíva – PR.

| <b>Espécie</b>                  | <b>Jan</b> | <b>Fev</b> | <b>Mar</b> | <b>Abr</b> | <b>Mai</b> | <b>Jun</b> | <b>Jul</b> | <b>Ago</b> | <b>Set</b> | <b>Out</b> | <b>Nov</b> | <b>Dez</b> |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Araucaria angustifolia</i>   |            |            |            | X          | X          | X          |            |            |            |            |            |            |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Casearia decandra</i>        |            |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |
| <i>Casearia</i> sp. (2)         |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |
| <i>Didymopanax morototonii</i>  |            |            |            |            |            |            |            | X          | X          |            |            |            |
| <i>Cupania vernalis</i>         |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Diospyros obovata</i>        |            |            |            |            |            |            |            | X          | X          |            |            |            |
| <i>Eugenia</i> sp. (2)          |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |
| <i>Eugenia uniflora</i>         |            |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |
| <i>Ficus enormis</i>            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Ficus</i> sp. (2)            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Ficus</i> sp. (3)            |            |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |
| <i>Gochnatia polymorpha</i>     |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Guazuma ulmifolia</i>        |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |
| <i>Ilex</i> sp. (2)             |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Ilex</i> sp. (3)             |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |
| <i>Lithraea molleoides</i>      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |
| <i>Maytenus</i> sp.             |            |            |            |            |            | X          |            | X          |            |            |            |            |
| <i>Myrsine ferruginea</i>       |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Pinus</i> spp.               |            |            | X          | X          | X          | X          |            | X          |            |            |            |            |
| <i>Polygonaceae</i> 1           |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Pourouma guianensis</i>      |            |            | X          | X          | X          |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Rollinia sylvatica</i>       |            |            | X          | X          |            |            | X          |            |            |            |            |            |
| <i>Savia dictyocarpa</i>        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |
| <i>Schinus terebinthifolia</i>  |            |            |            | X          | X          |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Solanum pseudo-quina</i>     |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Solanum</i> sp. (2)          |            |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |
| <i>Tibouchina</i> sp.           |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |
| NI 1                            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | X          |            |
| NI 2                            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| NI 4                            |            |            | X          | X          |            |            | X          |            |            |            |            |            |
| NI 5                            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| NI 6                            |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |            |            |
| NI 7                            |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |
| NI 8                            |            |            |            |            |            |            | X          |            |            |            |            |            |

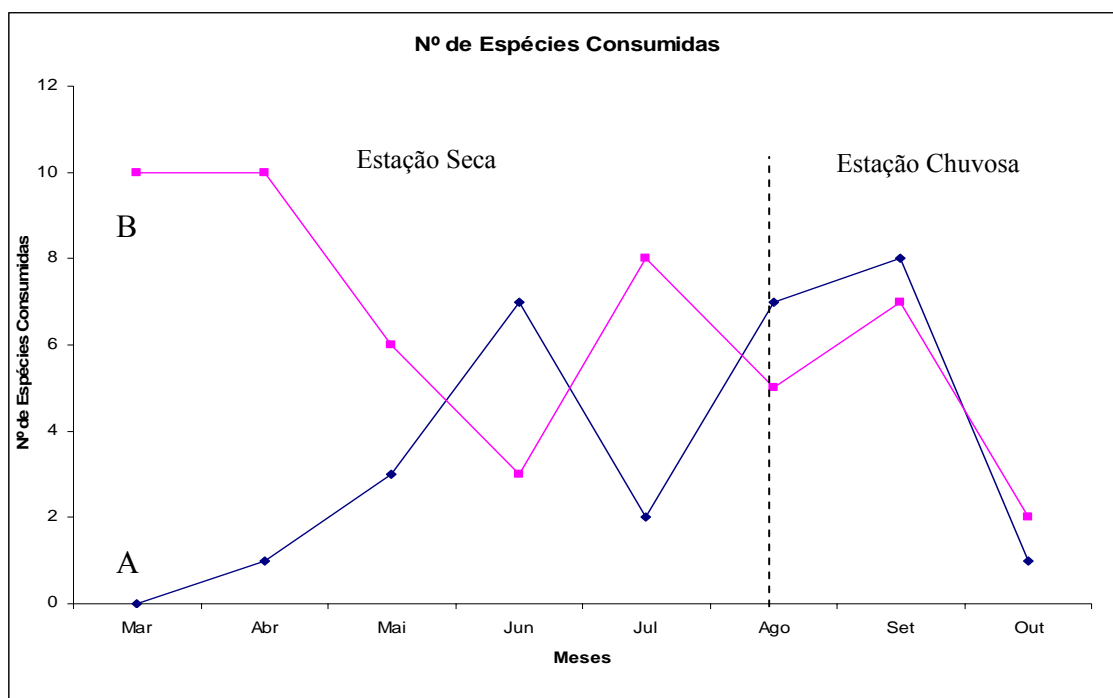


Figura 5: Número de espécies consumidas por mês. A) Representa a variação para o Município de Ventania. B) Representa a variação para o Município de Jaguaraiá.

### 3.3. Influência da Dieta de *Cebus nigritus* na Variação Anual da Predação em *Pinus spp.*

Para a comparação entre a diversidade da dieta e a variação anual de predação para o Município de Ventania não foi verificada nenhuma correlação entre as variáveis ( $N = 8$ ;  $r = -0,48$   $p < 0,05$ ) (Figura 6). Ainda para Ventania não houve correlação entre o regime mensal de chuvas e o número de árvores predadas ( $N = 8$ ;  $r = -0,15$ ;  $p < 0,05$ ) (Figura 7).

Para o Município de Jaguaraiá não foi possível a correlação entre a diversidade de alimento e a variação de predação devido ao baixo N amostral, sendo as comparações representadas apenas graficamente (Figura 8 e 9).

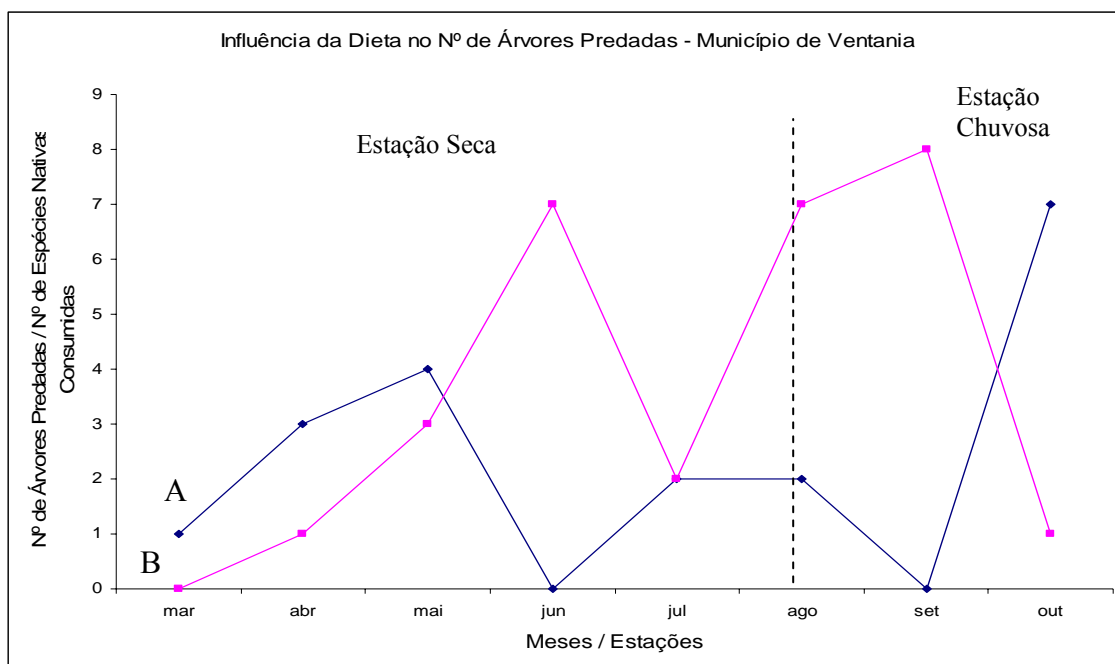


Figura 6: Variação anual e sazonalidade na predação para a área do Município de Ventania e as quantidades mensais de espécies nativas consumidas. A) Representa o nº de árvores da espécie *Pinus* spp. predadas por *Cebus nigritus*. B) Número de espécies de árvores nativas consumidas.

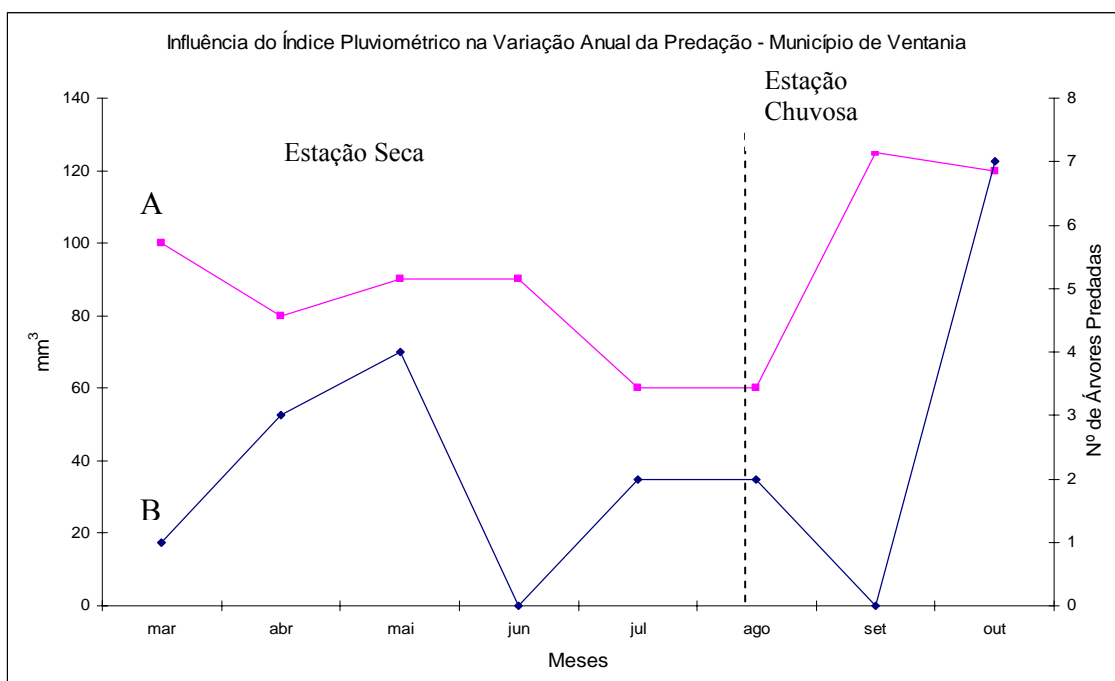


Figura 7: Influência do regime de chuvas na variação anual da predação para o Município de Ventania. A) Representa a média pluviométrica mensal e segue o eixo vertical da esquerda. B) Representa o aumento no número de árvores predadas e segue o eixo vertical da direita.

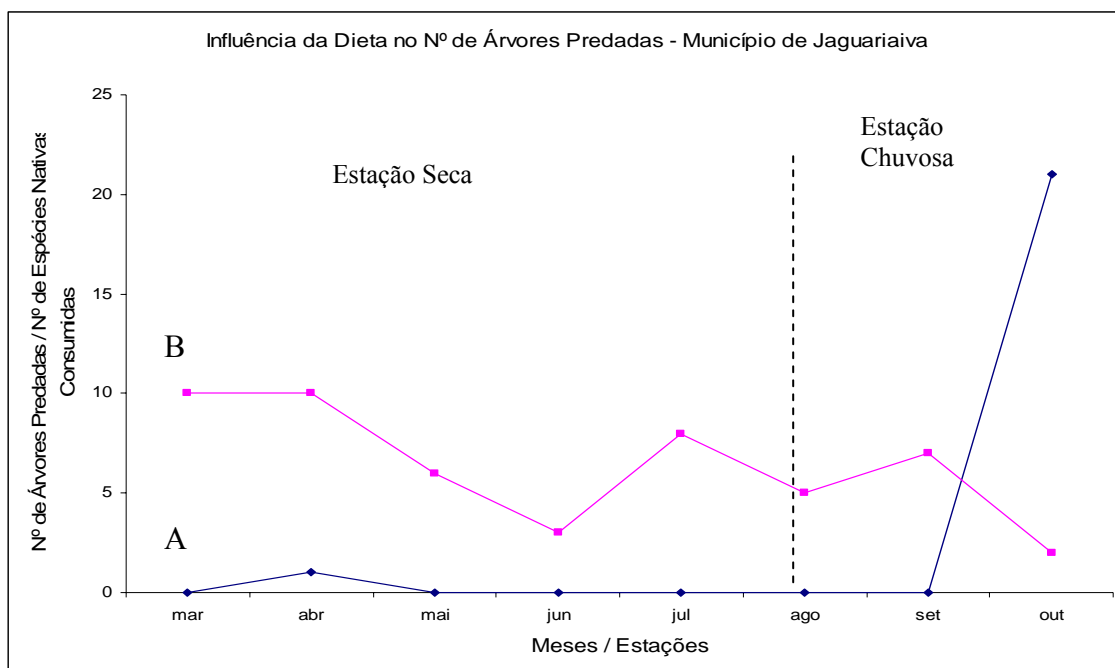


Figura 8: Variação anual e sazonalidade na predação para a área do Município de Jaguariáiva e as quantidades mensais de espécies nativas consumidas. A) Representa o nº de árvores da espécie *Pinus* spp. predadas por *Cebus nigritus*. B) Número de espécies de árvores nativas consumidas.

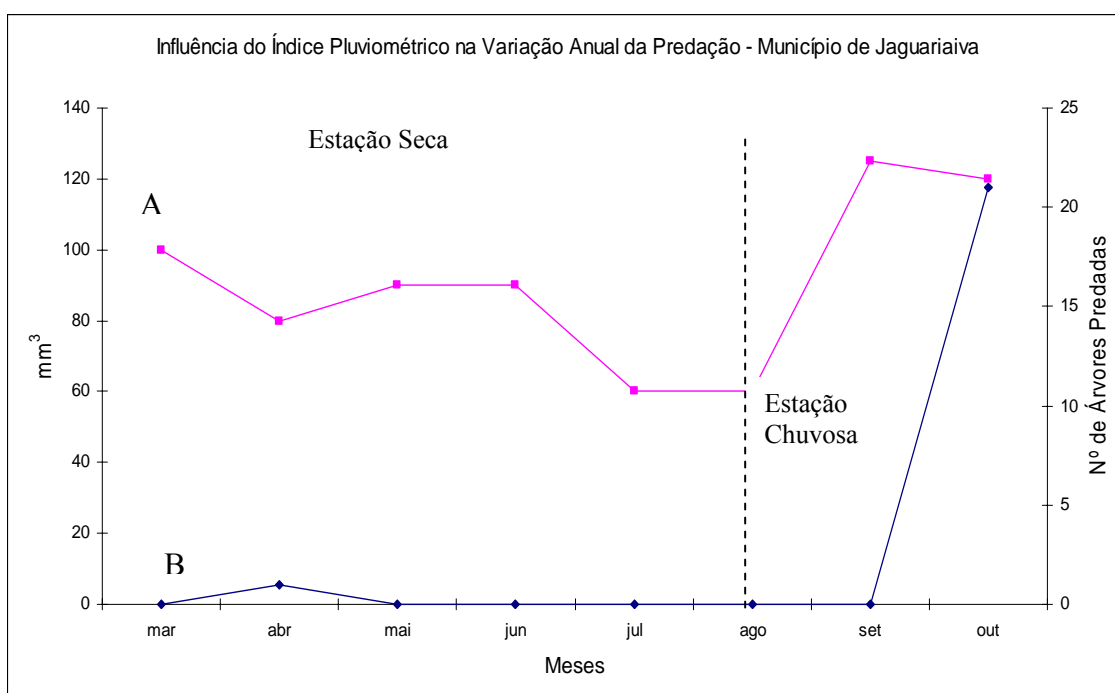


Figura 9: Influência do regime de chuvas na variação anual da predação para o Município de Jaguariáiva. A) Representa a média pluviométrica mensal e segue o eixo vertical da esquerda. B) Representa o aumento no número de árvores predadas e segue o eixo vertical da direita.

#### 4. DISCUSSÃO

Para a região do Município de Ventania, duas espécies ocorreram com uma frequência maior na dieta de *Cebus nigritus*, *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá) com 84% e *Cecropia glaziovi* (Embaúba) com 49,12% de frequência nas amostras que continham sementes. O Jerivá é uma planta que floresce e frutifica praticamente o ano todo, seus cachos fornecem também uma grande quantidade de sementes além de insetos e pequenos vertebrados que ficam entre as mesmas. GALETTI e PEDRONI (1994) em um estudo realizado com a mesma espécie de primata foco deste trabalho, para uma região de Floresta Estacional Semidecidual no Estado de São Paulo embora tenham observado a utilização de *Syagrus romanzoffiana*, e do gênero *Cecropia* na dieta destes primatas, estes tiveram uma frequência de utilização menor em relação a outras espécies como *Celtis iguanea* e *Inga uruguensis* (GALETTI & PEDRONI, 1994). LUDWIG *et al* (2005) levantaram a dieta de dois bandos de *Cebus nigritus* na Mata Doralice em Ibiporã – PR, região de Floresta Estacional Semidecidual, onde também encontraram *Syagrus romanzoffiana* presente na dieta de *Cebus nigritus*, porém, também com uma frequência de utilização menor, sendo as espécies *Sorocea bonplandii* e *Euterpe edulis* as mais consumidas nessa área. Muitos fatores podem influenciar nas diferenças encontradas entre os trabalhos, embora as três áreas façam parte da mesma tipologia vegetal. A fitossociologia das áreas, o estado de conservação dos fragmentos e o clima, dentre outros, influenciam diretamente na distribuição e na disponibilidade das espécies vegetais. Outro fator é que embora o esforço de campo para a coleta das fezes de *Cebus nigritus* tenha sido realizado durante todos os meses, a falta de amostras em alguns meses torna a comparação entre os trabalhos difícil de ser realizada.

GALETTI e PEDRONI (1994) seguindo apenas a metodologia de observação dos bandos quando se alimentavam (ALTMANN, 1974), encontraram 57 espécies de frutos que eram utilizados por *Cebus nigritus* em sua dieta totalizando 53,9% do total dos itens utilizados. Nem todos esses frutos tinham as sementes consumidas (GALETTI & PEDRONI, 1994). Já LUDWIG *et al* (2005), levantaram a dieta de dois bandos na Mata Doralice em Ibiporã – PR e observaram uma utilização substancialmente maior de frutos (67,4%) que outros itens vegetais. Fica claro, desta maneira, que a disponibilidade de frutos nos remanescentes florestais nativos das áreas estudadas tem uma forte influência na ecologia e no comportamento dos bandos de *Cebus nigritus*.



Para a área do Município de Jaguariaíva as espécies encontradas apresentaram uma distribuição mais uniforme nas amostras quando comparada com a área do Município de Ventania. *Tibouchina* sp. (Quaresmeira), *Maytenus* sp. (Cafezinho) e *Didymopanax morototonii* (Mandiocão) foram as espécies que obtiveram maior frequência. Uma diferença encontrada, no entanto, foi relacionada às amostras que continham insetos, 84,17% das amostras para Ventania e 47,29% para Jaguariaíva mostrando que esses são importantes na dieta desta espécie. Segundo VILELA (2007), em estudos com a dieta de uma outra espécie de *Cebus* (*Cebus libidinosus*) ao contrário de *Cebus nigrítus*, insetos adultos tiveram pouca influência na dieta da espécie (VILELA, 2007). Já LUDWIG *et al.* (2005), em estudo com a dieta de *Cebus nigrítus* no norte do Estado do Paraná, mostrou a importância dos insetos na dieta deste primata principalmente em épocas de baixa oferta de alimento.

As quantidades de espécies vegetais utilizadas na dieta de *Cebus nigrítus*, 18 para área de Ventania e 34 para Jaguariaíva, quando comparadas com estudos realizados para a mesma espécie de primata, GALETTI e PEDRONI (1994) encontraram um total de 71 espécies de plantas utilizadas e LUDWIG *et al.*, (2005) encontraram 73 espécies, mostram uma baixa quantidade de alimento vegetal consumido. Porém quando comparamos apenas as porcentagens de frutos que foram utilizados na dieta de *Cebus nigrítus* para esses dois trabalhos, encontramos os valores de 38 para GALETTI e PEDRONI (1994) e de 49 para LUDWIG *et al.* (2005). Dessa maneira a área de Jaguariaíva aproxima-se bastante dos valores obtidos nesses trabalhos. No entanto, a área de Ventania ainda demonstra uma baixa quantidade o que necessita ser avaliado com mais cautela. A distribuição das espécies consumidas para os Municípios de Ventania e de Jaguariaíva, segundo o mês no qual a mesma foi consumida, comparado com os dois trabalhos apenas no período de seca, quando todos os meses obtiveram amostras, observamos uma similaridade na distribuição das espécies consumidas. Ambos os trabalhos indicam uma menor disponibilidade de frutos na estação seca (GALETTI & PEDRONI, 1994; LUDWIG *et al.*, 2005).

Nesse contexto a diversidade de espécies vegetais utilizadas parece ser um fator determinante na variação da predação em *Pinus* spp., fato esse sugerido quando analisado os gráficos entre consumo de alimentos e variação na predação e reforçado pelo aumento abrupto nas quantidades de predação exatamente em épocas onde ocorre uma diminuição na oferta de alimento. Áreas com uma maior diversidade de alimento possuem menos predações que áreas com uma baixa diversidade de alimento. Nesse

caso, mesmo a área de Ventania possuindo uma quantidade de floresta nativa muito maior, a mesma apresenta uma baixa diversidade de alimento o que pode estar influenciando de maneira determinante na maior quantidade de predação encontrada. Neste estudo, no entanto, em nenhuma das duas áreas estudadas, foi encontrado uma correlação entre o consumo mensal de alimentos por *Cebus nigrinus* e as variações nas quantidades de predação, porém esse fato deve estar ligado ao baixo N amostral.

Se a variação na dieta de frutos, que são os consumidos com maior frequência (GALETTI & PEDRONI, 1994; LUDWIG *et al.*, 2005) não está correlacionado com a predação, novas hipóteses podem ser levantadas: 1) *Pinus* spp. através da seiva, proporciona um alimento nutritivo para a espécie. A análise da seiva de *Pinus* spp. nas várias estações do ano pode demonstrar se a mesma atua como uma fonte importante de nutrientes para *Cebus nigrinus*, o que justificaria sua adaptação a utilizá-lo em sua dieta. 2) a fragmentação florestal encontrada em áreas com reflorestamentos pode estar influenciando no aumento da predação sobre *Pinus* spp.. Embora nas áreas estudadas existam grandes áreas cobertas por vegetação nativa, essas apresentam vários talhões de floresta plantada entre as mesmas, diminuindo a conectividade. Dessa maneira, para que um bando de *Cebus nigrinus* alcance uma outra área de mata nativa, o mesmo é forçado a passar pelos talhões, o que facilitaria a utilização do *Pinus* spp. LUCKETT *et al.* (2004), em estudo realizado na Costa Rica, mostraram que três espécies de primatas, *Cebus capucinus*, *Ateles geoffroyi* e *Alouatta palliata*, utilizam florestas plantadas como corredores e para descanso em um comportamento similar ao que pode estar ocorrendo com *Cebus nigrinus* na região nordeste do Paraná. Por outro lado JANSON (2007) mostrou algumas relações entre locais de alimentação e as rotas efetuadas para chegar até eles, de maneira que, caso o *Pinus* spp. seja entendido como local de alimentação o mesmo estaria influenciando de uma maneira diferente, ou seja, não só como passagem para esses primatas. 3) Outros itens alimentares influenciam no aumento da predação em *Pinus* spp.. Insetos por exemplo, são muito consumidos pela espécie *Cebus nigrinus*, LUDWIG *et al.* (2005), demonstraram que cerca de 22% da dieta da espécie para uma área de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, era baseada em insetos e invertebrados e que seu consumo aumentava em certas estações do ano, de maneira que esses podem influenciar na predação.

Um dos dados interessantes que foi obtido neste estudo é a constatação da utilização do *Pinus* spp., não só em relação à predação na forma de descascamento do fuste, mas também da utilização das sementes desta espécie na dieta de *Cebus nigrinus*.

No Município de Jaguariaíva, quando estimada a contribuição de cada espécie em relação às amostras que possuíam sementes, o *Pinus* spp. contribuiu com a maior parcela, 14,04% de representatividade. MIRANDA (2005), em estudo realizado com *Sciurus ingrami* (esquilo), outro mamífero presente na Floresta Atlântica brasileira, em uma área de Floresta Ombrófila Mista no Município de Balsa Nova – PR, também identificou a utilização de sementes de *Pinus elliottii*, na dieta desta espécie. A utilização das sementes de *Pinus* spp., vem confirmar a característica de um alto poder de adaptação de *Cebus nigrinus* a ambientes alterados (ROCHA, 2000), bem como da propensão a experimentar novos alimentos e de incorporá-los à sua dieta (VISALBERGHI & FRAGASZY, 1995).

A retirada da casca de *Solanum* sp. em um comportamento parecido com o realizado na predação em *Pinus* spp. aparentemente demonstra uma ligação entre a predação e o comportamento natural desta espécie. HANSON (2007), por exemplo, na reserva Indio-Maíz na Nicarágua, visualizou a retirada e utilização da casca de *Carapa guianensis* (Andiroba) por um indivíduo da espécie *Cebus capucinus* (HANSON, 2007), o que reforça a hipótese acima, sendo um dado que pode ajudar no entendimento de como *Cebus nigrinus* iniciou o comportamento de retirada da casca de *Pinus* spp.

O processo adaptativo de uma espécie envolve a capacidade de desempenho das atividades vitais tendo como finalidade final a reprodução. Desempenho este que depende das variações das condições ambientais. Dentre as capacidades comportamentais herdadas, uma, estritamente relacionada com a variabilidade de comportamentos necessários para a adaptação a um ambiente em constantes mudanças, é a capacidade de aprender (GALVÃO *et al.*, 2002). Vários autores comentam e demonstram em seus trabalhos a grande capacidade de adaptação e de aprendizado do gênero *Cebus* (FRAGASZY *et al.*, 1990; VISALBERGHI & ADDESSI, 2000; VISALBERGHI & ADDESSI, 2001; ROCHA, 2000; ROCHA *et al.*, 2007; LUDWIG *et al.*, 2006; WAAL & DAVIS, 2003).

É fato que o motivo da adaptação de *Cebus nigrinus* a utilizar o *Pinus* spp. em sua dieta é a modificação ambiental causada pelo homem. Neste caso, o processo de fragmentação florestal e a troca da matrix predecessora por uma monocultura exótica devem ter favorecido o desenvolvimento deste comportamento predatório. Vários trabalhos têm sido desenvolvidos com a questão da inclusão de novos alimentos na dieta do gênero *Cebus* (VISALBERGHI & FRAGASZY, 1995; FRAGASZY *et al.*, 1997; VISALBERGHI *et al.*, 2003; VISALBERGHI & ADDESSI, 2000). VISALBERGHI &

FRAGASZY (1995) inclusive, citam a importância da tendência que o gênero *Cebus* possui em experimentar e incluir novos alimentos em sua dieta, como uma característica importante para sua estratégia ecológica. Porém, o processo de fragmentação deve ter sido apenas o mecanismo desencadeador inicial para esta adaptação. Provavelmente outras influências ambientais devem ter atuado, ou ainda atuam sobre essa espécie de primata levando-o a inserir esse novo item em sua dieta. Uma dessas influências deve estar ligada ao próprio comportamento exploratório da espécie.

A definição de novos experimentos testáveis, mostrando a interação entre a predação e a espécie de primata auxilia juntamente com os dados obtidos neste trabalho a entender quais os motivos que levaram *Cebus nigritus* a predação *Pinus* spp. De maneira geral algumas estratégias podem ser sugeridas de forma a tentar minimizar os danos causados. Uma organização espacial diferenciada para os talhões de *Pinus* spp. levando-se em conta o aumento da conectividade entre os fragmentos de mata nativa e o adensamento com espécies nativas utilizadas na dieta de *Cebus nigritus*, em regiões estratégicas deve minimizar a utilização dos talhões comerciais. A utilização de outras espécies comerciais, como o eucalipto, também pode ser uma solução, visto que não há relatos de predação deste primata nessa espécie. Por outro lado a utilização das árvores predadas para finalidades menos nobres, como a confecção de agregados, MDF e biomassa, podem minimizar os prejuízos gerados, abrindo novos mercados e facilitando uma convivência pacífica entre produtores e a espécie *Cebus nigritus*.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAF, 2006. Anuário Estatístico da ABRAF. Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas, Brasília.
- ALMEIDA, A. F., 1979. Florestas Implantadas e a Fauna Silvestre. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, Circular Técnica, n. 49, p.1-9, mai.
- ALTMANN, J., 1974. Observational study of behavior: sampling methods. Behavior, Leiden, n. 40, p. 227-267.
- ANJOS, L., 1998. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF, Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 87-94, dez.
- AURICCHIO, P., 1995. Primatas do Brasil. Ed. Terra Brasilis, São Paulo. p. 91-102.
- BERNACCI, L. C., FRANCO, G. A. D. C., ÀRBOCZ, G. F., CATHARINO, E. L. M., DURIGAN, G., METZGER, J. P., 2006. O Efeito da Fragmentação Florestal na Composição e Riqueza de Árvores na Região da Reserva Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). Revista Instituto Florestal, São Paulo, n. único, v. 18, p. 121–166, dez.
- BERNARDO, C. S. S., GALETTI, M., 2004. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, n. 4, v. 21, p. 827–832, dez.
- CHIARELLO, A. G., 2000. Conservation Value of a Native Forest Fragment in a Region of Extensive Agriculture. Revista Brasileira de Biologia, n. 60, v. 2, p. 237–247, mai.
- CUNHA, A. A., VIEIRA, M. V., GRELLE, C. E. V., 2006. Preliminary Observations on Habitat, Support Use and Diet in Two Non-native Primates in na Urban Atlantic Forest Fragment: The Capuchin Monkey (*Cebus* sp.) and the Common Marmoset

(*Callithrix jacchus*) in the Tijuca Forest, Rio de Janeiro. *Urban Ecosyst*, n. 9, p. 351-359.

- FRAGASZY, D. M., VISALBERGHI, E., ROBINSON, J. G., 1990. Variability and Adaptability in the Genus *Cebus*. *Folia primatologica*, n. 54, p. 114–118.

- FRAGASZY, D., VISALBERGHI, E., GALLOWAY, A., 1997. Infant Tufted Capuchin Monkeys' Behaviour with Novel Foods: Opportunism, not Selectivity. *Animal Behaviour*, n. 53, p. 1337-1343.

- GALETTI, M., PEDRONI, F., 1994. Seasonal Diet of Capuchin Monkeys (*Cebus apella*) in a Semideciduous Forest in South-East Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, n. 1, v. 10, p. 27-39, fev.

- GALVÃO, O. F., BARROS, R. S., ROCHA, A. C., MENDONÇA, M. B., GOULART, P. R. K., 2002. Escola Experimental de Primatas. *Estudos de Psicologia*, n. 2, v. 7, p. 361–370, jul./dez.

- HANSON, T., 2007. Consumption of *Carapa guianensis* Bark by *Cebus capucinus* in La Reserva Biológica Indo-Maíz, Nicaragua. *Neotropical Primates*, n. 2, v. 14, p. 85-87.

- JANSON, C. H. 2007. Experimental Evidence for Route Integration and Strategic Planning in Wild Capuchin Monkeys. *Animal Cognition*, n. 10, p. 341-356.

- JORDANO, P., 1992. Fruits and frugivory. *in*: FENNER, M. (ed.). *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. 2<sup>a</sup> Edition, CAB International, Wallingford, UK.

- KOEHLER, A., FIRKOWSKI, C., 1996. Descascamento de Pinus por Macaco-prego (*Cebus apella*). *Floresta*, n. 24, v.1/2, p. 61-75.

- LUCKETT, J., DANFORTH, E., LINSENBARDT, K., PRUETZ, J., 2004. Planted Trees as Corridors for Primates at El Zota Biological Field Station, Costa Rica. *Neotropical Primates*, n. 3, v. 12, p. 143-146, dez.

- LUDWIG, G., AGUIAR, L. M., 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, n. 3, v. 23, p. 888–890, set.
  
- LUDWIG, G., AGUIAR, L. M., ROCHA, V. J., 2005. Uma Avaliação da Dieta, da Área de Vida e das Estimativas Populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um Fragmento Florestal no Norte do Estado do Paraná. Neotropical Primates, n. 3, v. 13, p. 12-18, dez.
  
- MAACK, R., 1981. Geografia física do Paraná. Curitiba., 2ª Edição, Editora Max Roessner, p. 1-450.
  
- MIKICH, S. B., 2001. Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil. Tese de Doutorado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
  
- MIRANDA, J. M. D., 2005. Dieta de *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, Sciuridae) em um Remanescente de Floresta com Araucária, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, n. 4, v. 22, p. 1141-1145, dez
  
- MORELLATO, L. P. C., TALORA, D. C., TAKAHASI, A., BENCKE, C. C., ROMERA, E. C., ZIPPARRO, V. B., 2000. Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A Comparative Study. Biotropica, n. 32, v. 4b, p. 811–823.
  
- PAISE, G., VIEIRA, E. M., 2005. Produção de frutos e distribuição espacial de angiospermas com frutos zoocóricos em uma Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, n. 3, v. 28, p. 615-625, jul./set.
  
- PAULA, A. S., RODRIGUES, E., 2002. Degradação da Paisagem Norte-Paranaense: Um Estudo de Fragmentos Florestais. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, n. 2, v. 23, p. 229–238, jul./dez.

- PASSOS, F. C., SILVA, W. R., PEDRO, W. A., BONIN, M. R., 2003. Frugivoria em Morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 3, v. 20, p. 511–517, set.
  
- ROCHA, V. J., 2000. Macaco-prego, como Controlar esta Nova Praga Florestal? *Floresta*, n. 30, v. 1/2, p. 95-99.
  
- ROCHA, V. J., REIS, N. R., SEKIAMA, M. L., 2004. Dieta e Dispersão de Sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um Fragmento Florestal no Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 4, v. 21, p. 871–876, dez.
  
- ROCHA, V. J., AGUIAR, L. M., LUDWIG, G., HILST, C. L. S., TEIXEIRA, G. M., SVOBODA, W. K., SHIOZAWA, M. M., MALANSKI, L. S., NAVARRO, I. T., MARIÑO, J. H. F., PASSOS, F. C., 2007. Techniques and Trap Models for the Capture of Wild Black Tufted Capuchin Monkey, Southern Brazil: With Notes on Other Mammals. *International Journal of Primatology*, n. 1, v. 28. fev.
  
- SANQUETTA C. R., PIZZATTO, W., NETTO, S. P. FIGUEIREDO-FILHO, A., 2000. Dinâmica da composição florística de um fragmento de floresta ombrófila mista no centro-sul do Paraná. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Ano 1, n. 2, p. 77-88, jan./jun.
  
- SEGER C. D., DLUGOSZ, F. L., KURASZ, G., MARTINEZ, D. T., RONCONI, E., MELO, L. A. N., BITTENCOURT, S. M., BRAND, M. A., CARNIATTO, I., GALVÃO, F., RODERJAN, C. V., 2005. Levantamento Florístico e Análise Fitossociológica de um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista Localizado no Município de Pinhais, Paraná-Brasil. *Floresta*, n. 2, v. 35, p. 291-302, mai./ago.
  
- SOLÍS, J. G., GUIX, J. C., MATEOS, E., LLORENS, L., 2001. Population Density of Primates in a Large Fragment of the Brazilian Atlantic Rainforest. *Biodiversity and Conservation*, n. 10, p. 1267–1282.



- SEOANE, C. E. S., KAGEYAMA, P. Y., SEBBENN, A. M., 2000. Efeitos da Fragmentação Florestal na Estrutura Genética de Populações de *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Guarantã). *Scientia Forestalis*, n. 57, p. 123–139, jun.
  
- STEVENSON, P. R., QUIÑONES, M. J., AHUMADA, J. A., 1998. Effects of Fruit Patch Availability on Feeding Subgroup Size and Spacing Patterns in Four Primate Species at Tinigua National Park, Colombia. *International Journal of Primatology*, n. 2, v. 19, p. 313-324.
  
- SUDERHSA, 2006. Médias Históricas de Chuvas no Estado do Paraná de 1976 a 2005. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná – SUDERHSA.
  
- TALORA, D. C., MORELLATO, P. C., 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, n. 1, v. 23, p.13-26, mar.
  
- VELOSO, H. P., OLIVEIRA-FILHO, L. C., VAZ, A. M. S. F., LIMA, M. P. M., MARQUETE, R., BRAZÃO, J. E. M., 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Série Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro, n. 1, p. 1-92.
  
- VIEIRA, E. M., IZAR, P., 1999. Interactions Between Aroids and Arboreal Mammals in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Plant Ecology*, n. 145, p. 75-82.
  
- VILANOVA, R., SOUSA, J., JÚNIOR, S., GRELE, C. E. V., MARROIG, G., CERQUEIRA, R., 2005. Limites climáticos e vegetacionais das distribuições de *Cebus nigrinus* e *Cebus robustus* (Cebinae, Platyrrhini). *Neotropical Primates*, Washington, n. 1, v. 13, p. 14-19, abr.
  
- VILELA, S. L., 2007. Simpatria e Dieta de *Callithrix penicillata* (Hershkovitz)(Callitrichidae) e *Cebus libidinosus* (Spix)(Cebidae) em Matas de Galeria do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 3, v. 24, p. 601-607, set.

- VISALBERGHI, E., FRAGASZY, D., 1995. The Behaviour of Capuchin Monkeys, *Cebus apella*, with Novel Food: the Role of Social Context. *Animal Behaviour*, n.49, p. 1089-1095.
- VISALBERGHI, E., ADDESSI, E., 2000. Response to Changes in Food Palatability in Tufted Capuchin Monkeys, *Cebus apella*. *Animal Behaviour*, n. 59, p. 231-238.
- VISALBERGHI, E., ADDESSI, E., 2001. Acceptance of Novel Foods in Capuchin Monkeys: do Specific Social Facilitation and Visual Stimulus Enhancement Play a Role? *Animal Behaviour*, n. 62, p. 567-576.
- VISALBERGHI, E., JANSON, C. H., AGOSTINI, I., 2003. Response Toward Novel Foods and Novel Objects in Wild *Cebus apella*. *International Journal of Primatology*, n. 3, v. 24, p. 653-675.
- WAAL, F. B. M., DAVIS, J. M., Capuchin Cognitive Ecology: Cooperation Based on Projected Returns. *Neuropsychologia*, n. 41, p. 221-228.