



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



C A P E S

---

CLEBER GUSTAVO DE GÓES

**DISPERSÃO DE SEMENTES PELA ANTA  
BRASILEIRA *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) EM  
PAISAGEM FRAGMENTADA NA MATA ATLÂNTICA**

---

LONDRINA - PR

2014

CLEBER GUSTAVO DE GÓES

**DISPERSÃO DE SEMENTES PELA ANTA  
BRASILEIRA *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) EM  
PAISAGEM FRAGMENTADA NA MATA ATLÂNTICA**

Projeto apresentado à disciplina de seminários, do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina, nível Mestrado.

Coordenador da Disciplina: Profº. Dr. Waldemar Zangaro Filho

Orientador: José Marcelo Domingues Torezan

Co-orientadora: Emilia Patricia Medici

---

LONDRINA - PR

2014

# SUMÁRIO

1. RESUMO.....	3
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVO.....	6
2.1 Objetivo Geral .....	6
2.2 Objetivos Específicos.....	7
3. METODOLOGIA.....	7
3.1 Caracterização do local .....	7
3.2 Coleta dos dados.....	8
3.3 Análise dos dados .....	9
4. RESULTADOS ESPERADOS.....	10
5. CRONOGRAMA.....	10
6. ORÇAMENTO .....	11
REFERÊNCIAS.....	11

## **Dispersão de sementes pela anta brasileira *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) em paisagem fragmentada na Mata Atlântica**

### **Resumo**

A Mata Atlântica é um dos biomas mais diversos e ameaçados do planeta, sendo a Floresta Estacional Semidecidual sua fitofisionomia mais ameaçada. No norte do Paraná, fragmentos dessa floresta permanecem numa paisagem de matriz agropecuária com pouca conectividade entre si. Nesse território existe grande lacuna de informações quanto à ecologia de populações de *Tapirus terrestris*, e considerando o papel da espécie como dispersora de sementes e sua mobilidade entre a paisagem, o objetivo deste estudo é analisar a dispersão de sementes pela anta na paisagem fragmentada na região norte do Paraná. Serão testadas as hipóteses: (i) as fezes de *T. terrestris* encontradas próximas a áreas protegidas conterão sementes com diversidade similar entre si e maior do que a encontrada em locais distantes; (ii) a dispersão de sementes de *T. terrestris* incluirá sementes grandes no material obtido nas áreas protegidas e entorno, mas não nos demais locais. A área de estudo tem cerca de 100 mil hectares e fica na bacia do baixo Rio Tibagi, com clima Cfa e precipitação média de 1500 mm. A área conta com quatro áreas protegidas, além de duas áreas apontadas como prioritárias para conservação pelo Ministério do Meio Ambiente brasileiro. A coleta de dados irá de junho de 2014 até maio de 2015. Serão percorridos transectos em fragmentos florestais maiores que 50 ha e aplicadas entrevistas pessoais com moradores locais a fim de verificar a presença da anta. Havendo indicações positivas de ocorrência pelos moradores, as áreas indicadas serão percorridas, para se verificar a presença da espécie. São considerados registros: visualizações, pegadas, carreiros, fezes, carcaças e vocalizações. Tais registros serão georreferenciados com o uso de um aparelho GPS. Amostras fecais serão coletadas, numeradas, acondicionadas e em laboratório, lavadas para a obtenção das sementes. As sementes serão separadas das fibras e todo o material é pesado. As sementes intactas e danificadas são quantificadas, classificadas por tamanho com base em comprimento do maior eixo, sendo pequenas (< 6 mm), médias (6,1-15 mm) e grandes (>15,1 mm). Para gerar uma modelagem de distribuição de *T. terrestris* será utilizado o software Maxent, com base nos registros de presença, incorporando a variáveis ambientais, sendo

elas: climáticas, topográficas e de paisagem: vegetação, cidades, rodovias, áreas protegidas e rios. Para se gerar imagens da modelagem será utilizado o software GRASS GIS e para estimar quais as variáveis contribuem mais no modelo será utilizado o teste *jackknife*. As variáveis de diversidade (diversidade de Simpson, abundância e riqueza de todas as espécies, de espécies florestais e espécies de sementes grandes) e de composição das fezes (massa seca de fibras e de sementes e o número de sementes inteiras e danificadas) serão comparadas entre estações do ano, entre fragmentos individuais e entre grupos de fragmentos (próximos e distantes de áreas protegidas, grandes e pequenos) por meio do teste *t* e de Anova. Espera-se com este estudo contribuir para o entendimento do papel de *T. terrestris* como dispersora de sementes em paisagens fragmentadas, gerando conhecimento de interesse para o manejo e a conservação aplicável em outros contextos.

**Palavras-chave:** Dispersão de sementes, *Tapirus terrestris*, anta, ecologia alimentar, frugivoria.

## 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos biomas mais diversos e ameaçados do planeta, sendo que, atualmente menos de 10% da sua cobertura original permanece florestada (Myers *et al.* 2000). Dentre suas fisionomias vegetais, a Floresta Estacional Semidecidual (FES) é a mais ameaçada. Antes abundante em toda a região norte do Paraná, a FES sofreu intensa perda de habitat no último século, resultando numa paisagem com matriz agropecuária, com pouca ou sem conectividade entre fragmentos florestais (Torezan 2004).

Por outro lado, os relictos florestais da região continuam a prestar importantes serviços ecossistêmicos, haja vista a existência de mananciais de abastecimento superficiais e unidades de conservação nesse território. Uma dessas áreas protegidas, o Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) abriga biodiversidade destacada (Rocha & Sekiama 2006), com 28 espécies da fauna ameaçada no Paraná (Mikich & Bérnils 2004), podendo ser considerado como uma área fonte para a colonização de florestas ao seu entorno. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) corrobora a importância desse território, visto que apontou o entorno do parque como área prioritária para conservação (Brasil 2007). O PEMG ainda tem conexão com o Rio Tibagi, por meio do Ribeirão Apertados, região que também foi apontada como prioritária pelo MMA (Brasil 2007).

Dentre os animais em destaque desta região está a anta brasileira (*Tapirus terrestris*), o maior mamífero terrestre da América do Sul (Emmons 1990) e ameaçado de extinção (Mikich & Bernils 2004; Medici *et al.* 2012; Naveda *et al.* 2013). *Tapirus terrestris* tem distribuição desde a Venezuela até a Argentina, pode chegar a 300 kg e tem preferência por florestas ripárias e manchas de palmeiras (Eisenberg & Redford 1992; Medici 2010). Sua dieta consiste de frutos, gramíneas, brotos e vegetação aquática, desempenhando um importante papel ecológico nas florestas tropicais ao atuar como dispersor de numerosas espécies vegetais (Bodmer 1991; Fragoso 1994; Naranjo & Cruz 1998; Galetti *et al.* 2001; Tófoli 2006). A perda e fragmentação de habitat, a caça, e as baixas taxas reprodutivas são fatores que têm contribuído para o declínio das populações da espécie (Costa *et al.* 2005).

No norte do Paraná existe grande lacuna de informações quanto à ecologia de populações de *T. terrestris*. Rocha (2001) sugere a inviabilidade de

sobrevivência populacional no médio prazo. Além disso, o estudo de Rocha (2001) se concentrou apenas na área do PEMG, mas agricultores locais relatam frequentes visualizações de indivíduos da espécie em áreas distantes do parque, sugerindo que esses animais utilizam a matriz agropecuária para se deslocar entre fragmentos florestais.

Considerando o papel da anta como uma dispersora de sementes, uma importante questão emerge do fato de tratar-se de um animal grande (que poderia ingerir sementes grandes) e supostamente com grande mobilidade entre fragmentos: a anta contribui para a dispersão de sementes de espécies florestais, especialmente sementes grandes, entre fragmentos?

Espécies da Mata Atlântica com sementes e frutos grandes têm sido reportadas como mais ameaçadas do que aquelas com sementes pequenas, pelas restrições quanto à disponibilidade de dispersores, uma vez que a fauna de grande porte teria sido mais afetada pela fragmentação (Wright 2000; Lees & Perez 2008). Caso espécies de grande porte como a anta tenham algum papel na dispersão de sementes grandes, a sua mobilidade inter-fragmentos poderia indicar uma importância ainda maior no funcionamento da paisagem e nas relações entre fragmentos de Mata Atlântica.

Desta forma, as hipóteses a serem testadas são:

(i) As fezes de *T. terrestris* encontradas em fragmentos próximos ao PEMG conterão sementes com diversidade de espécies similar entre si e maior do que a encontrada em fragmentos mais distantes da unidade de conservação;

(ii) A dispersão de sementes de *T. terrestris* incluirá sementes grandes no material obtido no PEMG e nos fragmentos circunvizinhos, mas não nos demais fragmentos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* na paisagem fragmentada na região norte do Paraná.

## 2.2 Objetivos específicos

- Identificar os principais elementos da paisagem que influenciam na distribuição espacial de *Tapirus terrestris*;
- Identificar as espécies vegetais cujas sementes são dispersadas por *T. terrestris*;
- Estimar a proporção de espécies florestais e espécies de sementes grandes em amostras de fezes de *T. terrestris*.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 Caracterizações do local de estudo

O presente estudo será realizado no norte do Paraná, numa área de aproximadamente 100 mil hectares em sua maioria situados no município de Londrina. A área é limitada ao norte pela zona urbana de Londrina, a leste pelo Rio Tibagi, a oeste pela zona urbana de Arapongas e ao sul pela microbacia do Ribeirão Taquara, coincidindo com a área do projeto “Caminho das Antas”, financiado pela Fundação Grupo Boticário, em uma parceria entre a UEL e a ONG Meio Ambiente Equilibrado.

O clima da região, conforme classificação de Köppen, é caracterizado como Cfa, tendo precipitação média de 1500 mm, distribuídos irregularmente durante o ano (Paraná 2000). As unidades de solo predominantes são Latossolo Vermelho Eutroférico, Nitossolo Vermelho Eutroférico e associações com Neossolos Litólicos (EMBRAPA 1999). A região está inserida na bacia hidrográfica do baixo Rio Tibagi e sua vegetação é a Floresta Estacional Semidecidual.

A área de estudo (Figura 1) conta com quatro Unidades de Conservação (UC), das quais se destaca o Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), com 690 ha, que, com sua Zona de Amortecimento, abrange boa parte do território deste estudo. O PEMG está localizado no município de Londrina e é um dos remanescentes florestais de maior importância da região devido ao seu bom estado de conservação (Silveira 2006). As outras UC são: RPPN Mata do Barão, com 1685 ha; Parque Municipal Arthur Thomas, com 85 ha e Parque Ecológico Municipal Dr. Daisaku Ikeda, com 120 ha.

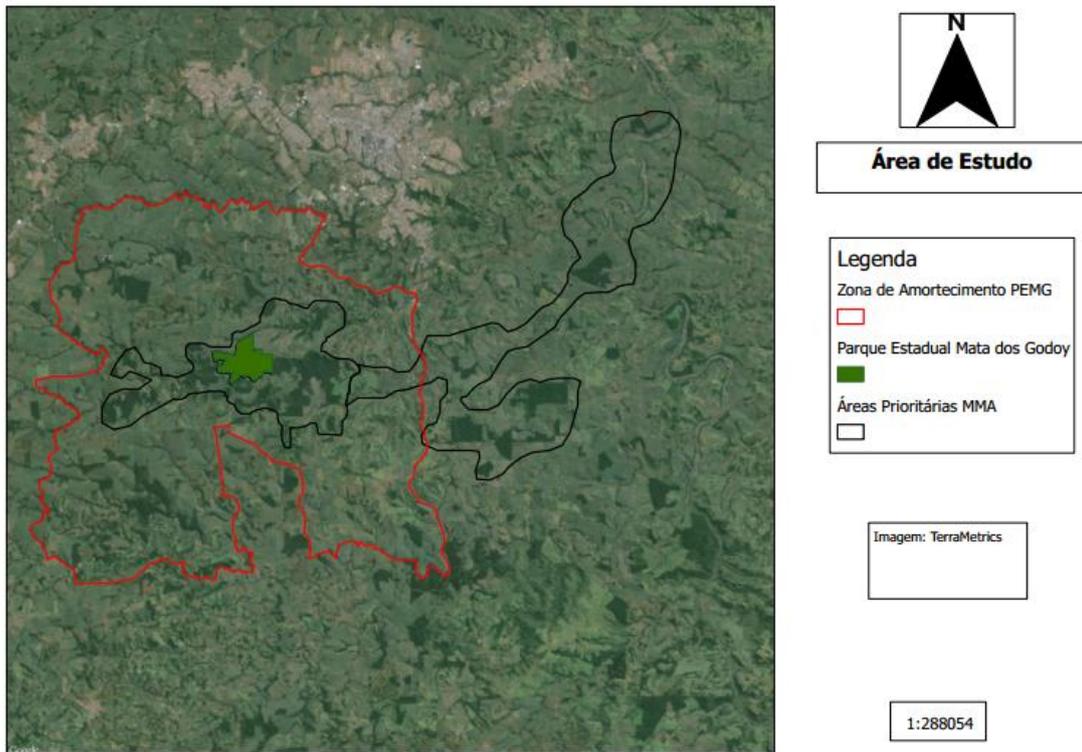


Figura 1. Localização da área de estudo.

### 3.2 Coleta dos dados

O presente estudo será realizado entre os meses de junho de 2014 e maio de 2015. Para se investigar a ocorrência de *T. terrestris* serão levantados registros históricos da presença da espécie e considerados seus habitats prováveis, como fragmentos florestais maiores de 50 ha, corpos hídricos e várzeas dentro da área de estudo.

Com base nessas informações, serão realizadas 100 entrevistas pessoais com moradores locais próximos às áreas citadas, a fim de verificar a presença de *T. terrestris*. Havendo indicações positivas de ocorrência, serão feitas incursões nas áreas indicadas, a fim de se confirmar a ocorrência da espécie. Para isto, serão considerados registros: visualizações, pegadas, carreiros, fezes, carcaças e vocalizações. Tais registros serão georreferenciados com o uso de um aparelho GPS (Global Positioning System) Garmin 76CSX MAP.

Amostras fecais serão coletadas, guardadas em saco plástico, numeradas, acondicionadas e levadas para o laboratório, onde serão lavadas com o auxílio de peneira para a obtenção das sementes. As sementes serão manualmente separadas das fibras e, posteriormente, todo esse material será pesado (Bodmer 1990; Fragoso & Huffman 2000; Henry *et al.* 2000; Galetti *et al.* 2001; Tófoli 2006). A

identificação das sementes será feita em laboratório, com base em coleção de referência e em material coletado de plantas frutificando durante o trabalho de campo, e quantificadas as intactas e danificadas (Bodmer 1991; Fragoso & Huffman 2000). Será, ainda, verificada a viabilidade das sementes através de experimento de germinação a ser montado no viveiro do LABRE/UEL. As sementes serão classificadas por tamanho com base em comprimento do maior eixo, sendo pequenas (< 6 mm), médias (6,1-15 mm) e grandes (>15,1 mm) (Tabarelli & Perez 2002).

### 3.3 Análise dos dados

Para gerar uma modelagem de distribuição de *T. terrestris* será utilizado o algoritmo de máxima entropia do software Maxent versão 3.3.3 (Philips *et al.* 2006), o qual é bastante utilizado em modelos preditivos de distribuição e que, segundo Pimentel (2009) e Pio (2010), é o mais confiável, comparado a outros softwares do gênero. O Maxent faz inferências através de informações incompletas para gerar uma distribuição de probabilidade, para isso, utiliza uma base de informações de presença da espécie e incorpora variáveis ambientais e topográficas para então gerar um espectro de adequabilidade que varia de 0 a 1 (Almeida *et al.* 2010). Para estimar quais as variáveis contribuem mais no modelo será utilizado o teste *jackknife* (Miller 1974), através dele será possível ter a contribuição isolada de cada variável, comparando o desempenho do modelo na ausência da mesma variável, e também confrontar ambos com o modelo contendo todas as variáveis.

Os softwares a serem utilizados para gerar imagens de modelagem serão o GRASS GIS 6.4.2 e Quantum GIS 1.8.0. Para as operações de modelagem, deverão ser padronizadas as resoluções espaciais dos dados das variáveis a serem utilizadas. As variáveis ambientais a serem utilizadas para a análise serão climáticas, topográficas e de paisagem: vegetação, cidades, rodovias, áreas protegidas e rios. Serão utilizados dados vetorizados de uso do solo e hidrografia e imagem de satélite ALOS (resolução espacial de 10m, de 2010), fornecidos pelo Instituto de Terras Cartografia e Geociências do Paraná – ITCG.

As variáveis de diversidade (diversidade de Simpson, abundância e riqueza de todas as espécies, de espécies florestais e espécies de sementes grandes) e de composição das fezes (massa seca de fibras e de sementes e o número de sementes inteiras e danificadas) serão comparadas entre estações do



## 6. ORÇAMENTO

Tipo de despesa	Descrição	Valor unitário	Quantidade	Valor total
Material permanente	Aparelho de GPS Garmin	R\$800,00	1	R\$800,00
	Câmera Fotográfica Fujifilm*	R\$800,00	1	R\$800,00
	Tablet Samsung NoteTab	R\$1200,00	1	R\$1200,00
Despesas de pessoal	Estagiário**	R\$400,00	18	R\$7200,00
Material de consumo	Combustível*	R\$200,00	12	R\$2400,00
	Protetor solar	R\$30,00	5	R\$150,00
	Repelente	R\$18,00	5	R\$90,00
	Impressões	R\$200,00	1	R\$200,00
<b>Total</b>				<b>R\$12840,00</b>

\* financiado pela Fundação Grupo Boticário por meio do projeto Caminho das Antas.

\*\* bolsas pela Capes e demais agências apoiadoras.

## REFERÊNCIAS

Almeida, M.C.; Côrtes, L.G.; De Marco Jr, P. New records and a niche model for the distribution of two Neotropical damselflies: *Schistolobos boliviensis* and *Tuberculobasis inversa* (Odonata: Coenagrionidae). **Insect Conservation and Diversity**, 3: 252-256, 2010.

Bodmer, R.E. Strategies of seed dispersal and seed predation in *Amazonian ungulates*. **Biotropica**, 23: 255–261, 1991.

Bodmer, R.E. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). **Journal of Zoology**, 222: 121-128, 1990.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização** - Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2007.

Costa, L.P.; Leite, Y.L.R.; Mendes, S.L.; Ditchfield, A.D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, 1: 103-112, 2005.

Eisenberg, J.F.; Redford, K.H. **Mammals of the Neotropics**. The Central Neotropic, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of Chicago Press, 1992. 430p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999.

Emmons, L.H. **Neotropical Rainforest Mammals: a field Guide**. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.

Fragoso, J.M.V. **Large mammals and the community dynamics of an amazonian rain forest**. Tese (Doctor of philosophy) - University Of Florida, Flórida, 1994, 132 fls.

Fragoso, J.M.V.; Huffman, J.M. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafauna element in Amazonia, the tapir. **Journal of Tropical Ecology**, 16: 369-385, 2000.

Galetti, M.; Keuroghlian, A.; Hanada, L.; Morato, M. I. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. **Biotropica**, 33: 723-726, 2001.

Henry, O; Feer, F; Sabatier, D. Diet of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana1. **Biotropica**, v. 32, n. 2, p. 364-368, 2000.

Lees, A.C.; Peres, C.A. Conservation value of remnant riparian forest corridors of varying quality for Amazonian birds and mammals. **Conservation Biology**. 22: 439-449, 2008.

Medici, E. P. **Assessing the viability of lowland tapir populations in a fragmented landscape**. Tese (Doctor of philosophy) University of Kent, 2010.

Medici, E.P.; Flesher, K.; Beisiegel, B.M.; Keuroghlian, A.; Desbiez, A.L.J.; Gatti, A.; Pontes, A.R.M.; Campos, C.B.; Tófoli, C.F.; Moraes Júnior, E.A.; Azevedo, F.C.; Pinho, G.M.; Cordeiro, J.L.P.; Santos Júnior, T.S.; Morais, A.A.; Mangini, P.R.; Rodrigues, L.F.; Almeida, L.B. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 2 (3): 103-116, 2012.

Mikich, S.B.; Bérnils, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 763p.

Miller, R.G. The jackknife-a review. **Biometrika**, 61.1: 1-15, 1974.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403: 853–858, 2000.

Naranjo, E.J.P.; Cruz, E.A. Ecología del Tapir (*Tapirus bairdii*) en la reserva de la biosfera La Sepultura, Chiapas, México. **Acta Zoológica Mexicana**, 73: 111-125, 1998.

Naveda, A., de Thoisy, B., Richard-Hansen C., Torres, D.A., Salas, L., Wallace, R., Chalukian, S.; de Bustos, S. 2008. *Tapirus terrestris*. In: IUCN 2013. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 24 ago. 2013.

Paraná. Instituto Agrônômico do Paraná. 2000. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.iapar.br>. Acesso em: 01 set. 2008.

Phillips, S.J.; Anderson, R.P.; Schapire, R.E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, 190: 231-259, 2006.

Pimentel, R.G. **Influência de fatores biogeográficos sobre a sensibilidade das espécies de aves à fragmentação do habitat**. 2009. 97 fls. Dissertação (mestrado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

Pio, B.L.A. **Comparação da distribuição geográfica potencial de Buriti, *Mauritia flexuosa* L. (araceae) gerada por diferentes modelos preditivos**. 2010. 94 fls. Dissertação (mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

Rocha, V.J. **Ecologia de mamíferos de médio e grande portes do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina (PR)**. 2001. 131 fls. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Rocha, V. J.; Sekiama, M. L. Mamíferos do Parque Estadual Mata dos Godoy. In: Torezan, J. M. D. **A ecologia da Mata dos Godoy**. Ed. ITEDES, Londrina, 2006.

Silveira, M. A vegetação do Parque Estadual Mata dos Godoy. In: Torezan, J.M.D. (Org.) **Ecologia do Parque Estadual Mata dos Godoy**. Londrina: ITEDES, 2006. Pp.13–27.

Tabarelli, M; Peres, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v. 106, n. 2, p. 165-176, 2002.

Tófoli, C.F. **Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo**. 2006. 98 fls. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Torezan, J.M.D. **Fragmentação Florestal e Prioridades para a Conservação da Biodiversidade**. 2004. 108 fls. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos.

Wright, S. J., H. Zeballos, I. Dominguez, M. M. Gallardo, M. C. Moreno & R. Ibañez. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a neotropical forest. **Conservation Biology**, 14: 227-239, 2000.