

Cristina Farah de Tófoli

**Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus*
terrestris (Linnaeus, 1758) na paisagem
fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo**

São Paulo

2006

Cristina Farah de Tófoli

**Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus*
terrestris (Linnaeus, 1758) na paisagem
fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo**

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências da
Universidade de São Paulo, para a
obtenção de Título de Mestre em
Ciências, na Área de Ecologia.

Orientador: Claudio Valladares-
Padua

São Paulo

2006

Tófoli, Cristina F.

Frugivoria e dispersão de sementes
por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na
paisagem fragmentada do Pontal do
Paranapanema, São Paulo
vii + 89 páginas

Dissertação (Mestrado) - Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo.
Departamento de Ecologia.

1. *Tapirus terrestris* 2. Frugivoria 3.
Fragmentação florestal. I. Universidade de
São Paulo. Instituto de Biociências.
Departamento de Ecologia.

Comissão Julgadora:

Prof (a). Dr (a).

Prof (a). Dr (a).

Prof. Dr. Claudio B. Valladares-Padua
Orientador

Dedicatória

Dedico esse trabalho

Aos meus pais e irmãos pela credibilidade e confiança.
Apesar de sinuoso, esse é o caminho que me faz feliz!

À Tatiana R. M. Possato (*in memorium*),
os amigos e a ciência lamentam muito sua partida...

Saudades, sempre!!!!

Epígrafe

Causa indignação ver abater-se immensidade de mattas da melhor madeira de lei, como cabiúna, canella preta, cabreuva, peroba, angico, sobregy e muitas outras, cujos troncos chegam a 100 palmos de altura e circunferência correspondente, entregar-se tudo à implacável voragem do fogo, para plantar-se 10, 15, 20, 30 e mais alqueires de milho para criar e engordar porcos! Ou senão para plantar capim fino que em vasta escala constituem as grandes invernadas de engordar gado! Enfim, pode-se dizer que aqui se derruba uma gigantesca perobeira para em seu logar se plantar quatro grãos de milho!! Se a isso se dá o nome de lavoura, eu não sei o que seja destruição!!

Theodoro F. Sampaio, 1890

Agradecimentos

Gostaria de agradecer imensamente:

Ao Prof. Dr. Claudio Valladares-Padua, pela orientação, conselhos e sugestões a respeito do presente estudo e dos rumos da conservação ambiental;

À minha família amada, Honório, Suzete, Nando, Analu, agregados tão queridos quanto, Flávia e Tadeu, e sobrinhos lindos, Tiê, Matu e Bebê;

À Patrícia Medici, pelo apoio, incentivo, conversas construtivas e pelas inúmeras ajudas durante a realização desta dissertação. Sem esse apoio, esse trabalho não teria sido realizado;

Ao Prof. Dr. José Carlos Motta-Junior, pela essencial disponibilização do Laboratório de Ecologia Trófica da USP, para as triagens e análises das amostras;

Ao Prof. Dr. Paulo De Marco Junior pelo incomensurável auxílio com as análises estatísticas;

Ao Dr. Geraldo A. D. C. Franco pelo insubstituível trabalho na identificação dos frutos;

Ao Anders Gonçalves da Silva, José Maria de Aragão e George O. Velastin pela companhia e assistência durante as coletas de campo;

Ao Prof. Dr. Marcelo L. M. Pompêo por consentir a utilização de seu laboratório e equipamentos para análises do material;

À Patricia Medici, Fernando Lima, Karla Paranhos e Alexandre C. Martensen pelos comentários nas versões preliminares dessa dissertação;

Ao IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas pelo apoio institucional;

À Família IPE pelo apoio no decorrer dos anos de coleta, análises dos dados e redação desta dissertação e pelas discussões tão construtivas;

Aos pesquisadores do Laboratório de Ecologia Trófica da USP, pela companhia e conversas excelentes durante as infinitas triagens de amostras;

Aos amigos da USP e de São Paulo, que proveram uma estadia mais feliz na “Cidade Cinza”;

Aos amigos de Teodoro Sampaio pelos maravilhosos e inenarráveis momentos em “Paris”!

Índice

INTRODUÇÃO GERAL

Introdução	2
Materiais e Métodos.....	8
Área de estudo	8
Metodologia.....	12
Referências Bibliográficas.....	17

CAPÍTULO I

Frugivoria e Dispersão de Sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema, SP

Resumo	25
<i>Abstract</i>	26
Introdução	27
Resultados	30
Discussão.....	38
Referências Bibliográficas.....	46

CAPÍTULO II

A influência da fragmentação florestal na frugivoria de *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

Resumo	52
<i>Abstract</i>	53
Introdução	54
Resultados	58
Discussão.....	63
Referências Bibliográficas.....	72

CAPÍTULO III

Considerações Finais

Conclusões.....	80
Recomendações	83
Resumo	86
<i>Abstract</i>	88

Índice de Figuras

INTRODUÇÃO GERAL

Figura 1 - Localização da região do Pontal do Paranapanema.....	08
Figura 2 - Diagrama ombrotérmico da região do Pontal do Paranapanema.....	10
Figura 3 – Localização dos remanescentes florestais do Pontal do Paranapanema amostrados no presente estudo.....	12
Figura 4 - Coleta de amostra fecal no Parque Estadual Morro do Diabo.....	13
Figura 5 - Experimento de germinação implantado no Viveiro Agroflorestal Comunitário Alvorada, Teodoro Sampaio/SP.....	15

CAPÍTULO I - Frugivoria e Dispersão de Sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

Figura 6 - Curvas médias de incremento no número de frutos consumidos por <i>Tapirus terrestris</i> com o aumento do esforço amostral nas estações seca (1a) e chuvosa (1b) no Pontal do Paranapanema.....	31
Figura 7 - Frequência (%) e peso seco total (g) dos itens mais representativos na frugivoria de <i>Tapirus terrestris</i> do Pontal do Paranapanema nas duas estações do ano.....	34
Figura 8 - Estimativa do número de itens consumidos sazonalmente por <i>Tapirus terrestris</i> no Pontal do Paranapanema, calculada através do procedimento Jackknife.....	35
Figura 9 - Resultado gráfico da comparação entre o número de sementes intactas e danificadas encontradas nas amostras de <i>Tapirus terrestris</i> analisadas no Pontal do Paranapanema.....	36

CAPÍTULO II - A influência da fragmentação florestal na frugivoria de *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

Figura 10 - Curvas médias de incremento no número de frutos consumidos por <i>Tapirus terrestris</i> com o aumento do esforço amostral no PEMD (1a) e fragmentos (1b) do Pontal do Paranapanema.....	58
Figura 11 - Frequência (%) e peso seco total (g) dos itens mais representativos na frugivoria de <i>Tapirus terrestris</i> no PEMD e fragmentos.....	61
Figura 12 - Riqueza de frutos consumidos por <i>Tapirus terrestris</i> no PEMD e nos fragmentos florestais da região do Pontal do Paranapanema.....	62
Figura 13 - Riqueza de frutos consumidos por <i>Tapirus terrestris</i> sazonalmente no PEMD e nos fragmentos da região do Pontal do Paranapanema.....	62

Índice de Tabelas

INTRODUÇÃO GERAL

Tabela 1 - Área, distância ao PEMD e número de amostras coletadas nos fragmentos florestais do Pontal do Paranapanema onde houve amostragem.....	13
--	----

CAPÍTULO I - Frugivoria e Dispersão de Sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

Tabela 2 Relação dos frutos consumidos por <i>Tapirus terrestris</i> no Pontal no Paranapanema, por ordem de ocorrência. Os valores representam porcentagem de cada fruto no total de itens (PO), peso seco total e número de sementes quantificadas.....	32
---	----

Tabela 3 - Número de sementes plantadas e germinadas e taxa de germinação do experimento montado a partir de sementes encontradas nas amostras fecais de <i>Tapirus terrestris</i>	37
--	----

CAPÍTULO II - A influência da fragmentação florestal na frugivoria de *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

Tabela 4 - Frutos consumidos por <i>T. terrestris</i> no PEMD e fragmentos da região do Pontal do Paranapanema. Os valores representam porcentagem de cada fruto no total de itens (PO) e peso seco total.....	59
--	----



INTRODUÇÃO GERAL

Introdução

A Floresta Atlântica é um dos ecossistemas mais ricos e ameaçados do planeta (FONSECA, 1985; MIRANDA & MATTOS, 1992; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; CAPOBIANCO, 2001; SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002). Por sua alta diversidade e endemismo é classificada como um dos vinte e cinco "hotspots" de diversidade, sendo considerada uma das quatro principais áreas prioritárias para conservação (MITTERMEIER *et al.*, 1998; MYERS *et al.*, 2000). Originalmente, sua área totalizava aproximadamente 1.350.000 km², abrangendo 17 Estados do Brasil (CAPOBIANCO, 2001; SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002). Apesar do uso de áreas florestais ter começado há alguns milhares de anos com a população nativa (DEAN, 1995), seu histórico de devastação teve início 500 anos atrás, com a chegada dos portugueses e sua colonização de exploração. Desde então, a Floresta Atlântica vem sendo continuamente destruída e alterada. Busca por ouro, cultivo de cana-de-açúcar e café, expansão pecuária, produção de carvão, retirada de lenha e de madeira para construção civil e naval e a fundação de cidades ocasionaram o desmatamento e a substituição da floresta (MIRANDA & MATTOS, 1992; DEAN, 1995; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; FRISZON *et al.*, 2005). As maiores perdas de área florestal ocorreram no início do século XX, com a rápida expansão da fronteira agrícola (MIRANDA & MATTOS, 1992; DEAN, 1995; FRISZON *et al.*, 2005).

A região onde a Floresta Atlântica está localizada tornou-se o maior pólo industrial do país, e assim, 60% da população brasileira vive atualmente nessa região (FONSECA, 1985; VIANA & TABANEZ, 1996; SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002). Conseqüentemente, quase toda a floresta original foi destruída. Seus remanescentes florestais são hoje pequenos, extremamente fragmentados e sob intensa pressão antrópica (MORELLATO &

HADDAD, 2000; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002). Cerca de apenas 7,5% de sua área original permanece intacta (MORELLATO & HADDAD, 2000; MYERS *et al.*, 2000; CAPOBIANCO, 2001).

O Domínio da Floresta Atlântica compreende Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e enclaves florestais do Nordeste. (CAPOBIANCO, 2001). A Floresta Estacional Semidecidual, ou Floresta Atlântica de Interior, é o ecossistema mais fragmentado e ameaçado do Domínio Florestal Atlântico (VIANA & TABANEZ, 1996; CULLEN *et al.*, 2001). No Estado de São Paulo, menos de 2% da Floresta Atlântica de Interior continua intacta, em sua maioria remanescentes florestais pequenos e isolados, e as áreas protegidas em unidades de conservação totalizam menos de 1% de sua área original neste Estado (VIANA & TABANEZ, 1996; VIANA *et al.*, 1997). Foi o ecossistema que apresentou devastação mais rápida e extensa em toda a área de ocorrência natural. Sua destruição ocorreu em associação à expansão da fronteira agrícola, devido à fertilidade do solo e ao relevo favorável à agricultura (VIANA & TABANEZ, 1996; DURIGAN *et al.*, 2000). Grande parte da Floresta Atlântica de Interior remanescente no Estado de São Paulo encontra-se no Pontal do Paranapanema, cerca de 84% (CULLEN *et al.*, 2001; VALLADARES-PADUA *et al.*, 2002).

A região do Pontal do Paranapanema foi avaliada como uma das 182 áreas prioritárias para conservação da Floresta Atlântica e é classificada como de extrema importância biológica para a conservação da biodiversidade (BRASIL MMA, 2000). Os remanescentes florestais da região ainda abrigam grande parte das espécies originais, que são essenciais para a manutenção da integridade ecológica e proteção da diversidade (CULLEN *et al.*, 2001). A conservação do Pontal do Paranapanema tem grande importância, devido a sua biodiversidade, endemismo e ao grande número de espécies ameaçadas que ainda abriga (VALLADARES-PADUA *et al.*, 2002). Proteger os últimos

remanescentes florestais fragmentados desta paisagem extremamente ameaçada é a única alternativa de assegurar a sobrevivência das espécies florestais desse ecossistema e de garantir sua conservação em longo prazo (CULLEN *et al.*, 2001).

A fragmentação florestal é um problema eminente para a conservação da biodiversidade. Com o isolamento florestal, há maior susceptibilidade a extinção e redução na biodiversidade (MIRANDA & MATTOS, 1992; BIERREGAARD *et al.*, 1992; TERBORGH, 1992; ALVAREZ-BUYLLA *et al.*, 1996; VIANA *et al.*, 1997; WHITMORE, 1997; MORELLATO & HADDAD, 2000; CERQUEIRA *et al.*, 2005; FERNANDEZ *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005; VIEIRA *et al.* 2005). A perda de espécies em ambientes isolados está relacionada a inúmeros fatores (BROWN & BROWN, 1994), entre eles redução da variabilidade genética das populações (TERBORGH, 1992; BIERREGAARD *et al.*, 1992; CHIARELLO, 2000; CERQUEIRA *et al.*, 2005) e a redução nas interações ecológicas (CERQUEIRA *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005), com menores taxas de polinização, dispersão e predação de sementes (BIERREGAARD *et al.*, 1992; CHAPMAN & CHAPMAN, 1995; CROME, 1997; LAURANCE, 1997; CHIARELLO, 1999; CARDOSO DA SILVA & TABARELLI, 2000; WILLSON & TRAVESET, 2000; FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005). Essas alterações na vegetação terão conseqüências em toda comunidade de animais (TERBORGH, 1992).

Com a supressão de habitats, espécies de animais que apresentam baixa densidade populacional e que requerem grandes territórios de vida, como *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Perissodactyla), podem ficar sem espaço adequado para viver, havendo redução no tamanho populacional e a eminente ameaça a extinção (TERBORGH, 1992; BODMER & BROOKS, 1997; BODMER *et al.*, 1997). O declínio das populações de *T. terrestris* pode ser atribuído a vários fatores, como um longo período gestacional, o nascimento de um único filhote, a perda de habitats e a pressão da caça (PADILLA & DOWLER, 1994; BODMER & BROOKS, 1997). Na Floresta Atlântica, a conversão de florestas para áreas de agricultura e pecuária, e a conseqüente fragmentação das

mesmas, são as maiores ameaças para as populações de *T. terrestris* (BODMER & BROOKS, 1997).

Considerando que cerca de 80% da vegetação nativa no Estado de São Paulo era composta pelo Domínio Florestal Atlântico e menos de 15% de sua área original é encontrada como remanescente florestal (SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002), é de se esperar que *T. terrestris* esteja classificada como em perigo de extinção na Lista Oficial da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo (SÃO PAULO – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1998). Considerando toda sua área de distribuição geográfica, seu grau de ameaça é reduzido, segundo “The IUCN Red List of Threatened Species” (IUCN, 2006) encontra-se vulnerável a extinção.

Tapirus terrestris é o maior frugívoro do Brasil (EMMONS & FEER, 1997; EISENBERG & REDFORD, 1999) potencialmente agindo como dispersor e predador de sementes (JANZEN, 1971; JANZEN, 1981; JANZEN, 1982; BODMER, 1991B; SALAS, 1996; SALAS & FULLER, 1996; FRAGOSO, 1997; OLMOS, 1997; AFFONSO, 1998; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; DOWNER, 2001; QUIROGA-CASTRO & ROLDÁN, 2001). Devido à diversidade e quantidade de sementes que consomem e por levá-las a grandes distâncias *Tapirus* spp. são importantes dispersores de sementes (BODMER, 1990A; BODMER, 1991B; OLMOS, 1997; GALETTI *et al.*, 2001). Tanto dispersão, como predação de sementes influenciam os processos ecológicos, a manutenção da estrutura florestal e, conseqüentemente, de sua biodiversidade (SALAS, 1996; SALAS & FULLER, 1996; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000).

Entretanto, a interação de *T. terrestris*, e de outros grandes frugívoros, com os frutos que consome e sua função nos processos ecológicos não foram suficientemente estudados (OLMOS, 1997; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000), assim como há carência de informações sobre os efeitos da fragmentação florestal sobre a população de *T. terrestris*, sua dieta e as interações inerentes à espécie.

Diante do contexto de degradação ambiental da Floresta Atlântica, existe a demanda por estudos que contribuam para elaboração de planos para conservação das espécies e seus habitats. O fato das populações de *T. terrestris* estarem em declínio ao longo de sua distribuição geográfica torna ainda mais importante a realização de tais estudos e a implantação de um plano de ação para conservação da espécie. Este estudo foi realizado para elucidar algumas características ecológicas da população de *T. terrestris* no Pontal do Paranapanema, trazendo informações importantes para a futura elaboração do Plano de Ação para Conservação da espécie na região. O objetivo geral do trabalho foi verificar frugivoria e dispersão de sementes na paisagem fragmentada da região de estudo.

A dissertação está organizada em dois capítulos que apresentam alguma independência, além das considerações finais. O primeiro capítulo aborda a utilização de frutos pela espécie no Pontal do Paranapanema, verificando se houve alteração sazonal na composição, riqueza e abundância de frutos utilizados, e dispersão das sementes consumidas. As informações obtidas são importantes para determinar quais os recursos necessários para sobrevivência da espécie e sua potencial ação na dinâmica florestal como predadora ou dispersora de sementes. O segundo capítulo trata de um tema não explorado anteriormente para *T. terrestris*. Foi abordado o efeito da fragmentação florestal na dieta de *T. terrestris*; constatando se houve diferença na composição, riqueza e abundância dos frutos utilizados no Parque Estadual Morro do Diabo e em remanescentes florestais da região. Diante desta paisagem fragmentada, é importante verificar de qual forma o isolamento de habitats está influenciando, direta ou indiretamente, a utilização de frutos pela espécie e, conseqüentemente, a interação frugívoro e fruto. No terceiro capítulo são apresentadas as conclusões obtidas com a realização deste estudo e a partir de informações bibliográficas. São propostas algumas linhas de pesquisa e ações que possam ser implantadas em um plano de ação que vise a

conservação de *T. terrestris* e da região do Pontal do Paranapanema. Devido aos dois capítulos centrais terem sido realizados com a mesma metodologia, sua descrição, bem como da área de estudo, será mencionado no tópico seguinte.

Materiais e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Pontal do Paranapanema, localizada no sudoeste do Estado de São Paulo, limitado a sul pelo rio Paranapanema e a oeste pelo rio Paraná (22°30' S e 52°20' W; Figura 1).

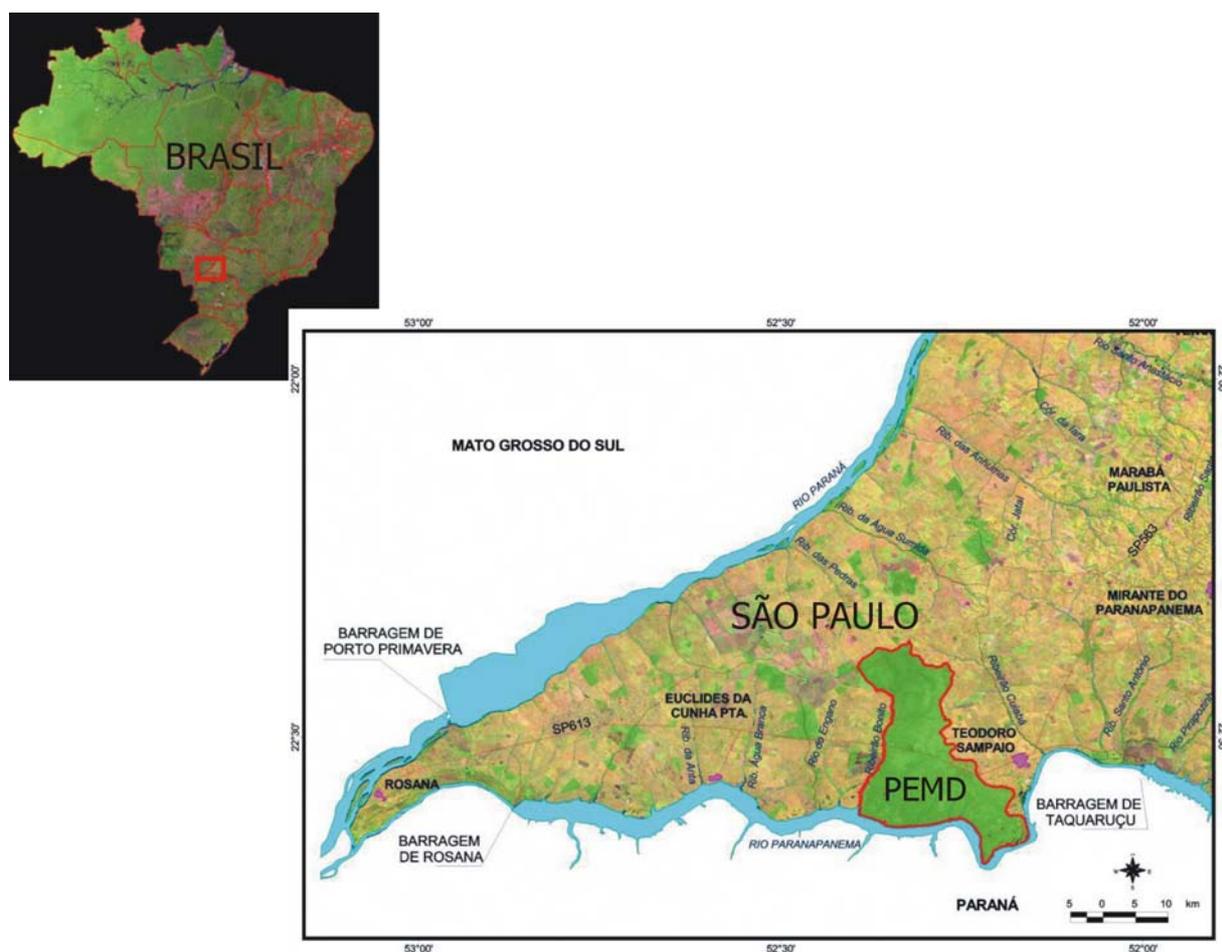


Figura 1 - Localização da região do Pontal do Paranapanema

A região está inserida na província geomorfológica do Planalto Ocidental, apresentando relevo uniforme, suavemente ondulado, com colinas amplas de baixa declividade (menos de 15%), o ponto mais alto é o Morro do Diabo com 599,5 m de altitude. Seus interflúvios têm mais de 4 km², a drenagem é de baixa densidade, com vales abertos e planícies aluviais (DITT, 2002; SILVA, 2003).

O embasamento geológico é constituído pelas Formações Serra Geral, Caiuá e Bauru, estando todas parcialmente cobertas por sedimentos cenozóicos. Os solos têm origem do arenito do Grupo Bauru, havendo predominância de Latossolo, caracterizado por solos profundos, com elevada concentração de areias, baixa fertilidade natural, boa permeabilidade, fortemente ácidos, bem drenados e de cor variando entre vermelho e vermelho escuro. O solo é pouco compacto e altamente friável, sua fragilidade à erosão é considerada média ou alta, o que restringe o emprego de altas tecnologias na agricultura (FERRARI-LEITE, 1998; DITT, 2002; PFEIFER, 2003; SILVA, 2003).

O clima encontrado na região é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen, com clima seco e frio no inverno, com temperaturas entre 15°C e 20°C e o verão úmido e quente, quando a temperatura pode atingir até 40°C. Há concentração de chuvas entre os meses de setembro e abril, com precipitação média anual variando entre 1100 mm e 1700 mm (Figura 2). A temperatura média anual na região é de 21°C (DITT, 2002; FARIA, 2003).

A vegetação no Pontal do Paranapanema é denominada Floresta Estacional Semidecidual, ou Floresta Atlântica de Interior, condicionada pelas duas estações climáticas definidas acima. De 20 a 50% das árvores são caducifólias, em decorrência da baixa precipitação pluviométrica no inverno há perda parcial de folhas (VELOSO *et al.*, 1991; DURIGAN & FRANCO, 2003). A flora da região apresenta algumas peculiaridades, como a presença de uma mancha de vegetação de cerrado e de duas espécies de Cactácea, *Cereus hildmanianus* (mandacaru) e *Praecereus euchlorus* (xique-xique)

(DURIGAN & FRANCO, 2003). Essa planta típica do semi-árido não ocorre pela ausência de chuvas, mas pelos solos arenosos e excessivamente permeáveis (FERRARI-LEITE, 1998).

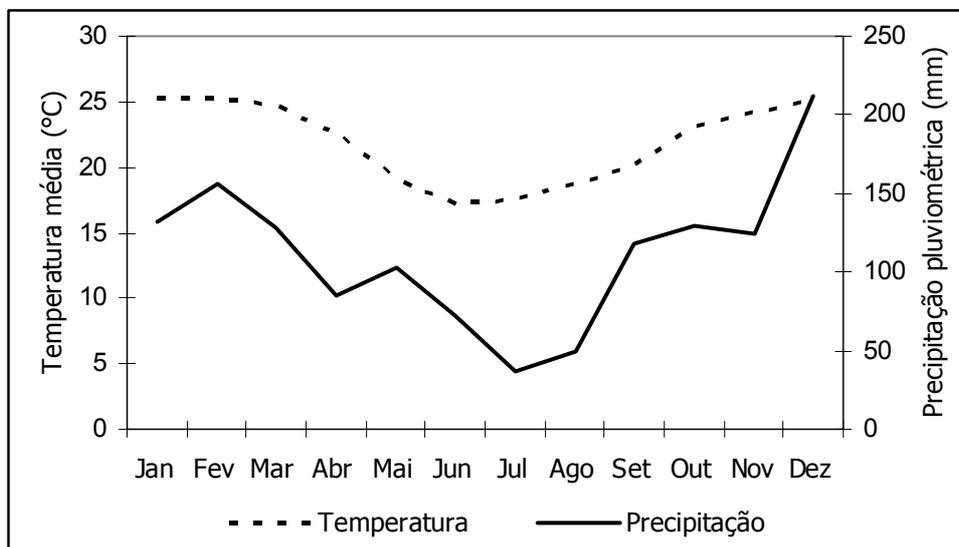


Figura 2 - Diagrama ombrotérmico da região do Pontal do Paranapanema, médias de 1977 a 2002 (Fonte: Faria, 2003).

Apesar de tamanha devastação, sua ocupação é uma das mais recentes no Estado de São Paulo, tendo início na década de 1920, com a implantação da Estrada de Ferro Sorocabana (FERRARI-LEITE, 1998; KAGEYAMA *et al.*, 2004). Em 1942, o interventor federal no Estado de São Paulo, Fernando Costa, criou a Reserva Florestal do Morro do Diabo, apresentando cerca de 37.000 ha. Posteriormente, em 1942 decretou a Grande Reserva do Pontal do Paranapanema, que abrangia cerca de 247.000 ha de Floresta Estacional Semidecidual (FERRARI-LEITE, 1998; DITT, 2002; VALLADARES-PADUA *et al.*, 2002; DIEHL, 2003; KAGEYAMA *et al.*, 2004).

Entretanto, a partir do final da década de 1940, com a eleição de Adhemar de Barros para o governo do Estado, contando com o apoio de políticos da região, teve início a ocupação e negociação das terras das reservas do Pontal do Paranapanema, com a doação de território para aliados políticos, parentes e amigos. Esse comportamento permissivo e desonesto iniciou um rápido processo de devastação ambiental na região.

No mandato seguinte, durante o governo de Jânio Quadros, foi retomada uma série de medidas para preservação das Reservas. Porém, em 1966 um decreto de Adhemar de Barros, novamente governador, a reserva foi definitivamente abolida por um decreto (FERRARI-LEITE, 1998; DEAN, 1995; DITT, 2002; VALLADARES-PADUA *et al.*, 2002; DIEHL, 2003).

Destruição indiscriminada das florestas e conflitos de terra marcaram a região nos últimos 50 anos, transformando a Grande Reserva do Pontal do Paranapanema em propriedades rurais, principalmente pastagens. As florestas foram reduzidas à apenas 5% da vegetação original (DIEHL, 2003; DURIGAN & FRANCO, 2003), com um remanescente expressivo, o Parque Estadual do Morro do Diabo (36.000 ha), única das Reservas Florestais da região que não foi completamente devastada, e alguns pequenos fragmentos florestais, com áreas inferiores a 2000 ha (FERRARI-LEITE, 1998; DITT *et al.*, 2002; DIEHL, 2003; VALLADARES-PADUA *et al.*, 2002). Muitos destes remanescentes encontram-se em propriedades privadas, com pequeno valor social e econômico associado a eles. Com a presença de pressões política, demográfica e econômica, que resultam em exploração excessiva e uso insustentável dessas florestas, que ainda sofrem os efeitos deletérios da fragmentação (CULLEN *et al.*, 2001; DURIGAN & FRANCO, 2003).

A área amostrada no presente estudo compreende o Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD, 22°27' - 22°40' S e 52°10' - 52°22' W), última grande reserva de Floresta Estacional Semidecidual do Estado de São Paulo (36.000 ha), a Estação Ecológica do Mico Leão Preto (ESEC MLP), constituída por quatro remanescentes e outros fragmentos florestais. A ESEC MLP, abrange uma área de cerca de 6.670 ha e foi criada em julho de 2002 como um esforço para conservar a população de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) e a Floresta Atlântica de Interior na região.

Metodologia

Para verificar frugivoria e dispersão de sementes pela anta (*T. terrestris*) e se a fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema influencia sua utilização de frutos, foram realizadas análises de amostras fecais e de conteúdos estomacais. As coletas foram realizadas entre maio de 2003 e maio de 2005 no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), Estação Ecológica Mico-Leão-Preto (ESEC-MLP) e mais três fragmentos da região (Santa Maria, Santa Mônica e Tucano) (Figura 3, Tabela 1). As fezes foram coletadas em trilhas, estradas de terra ou em caminhos de animais.

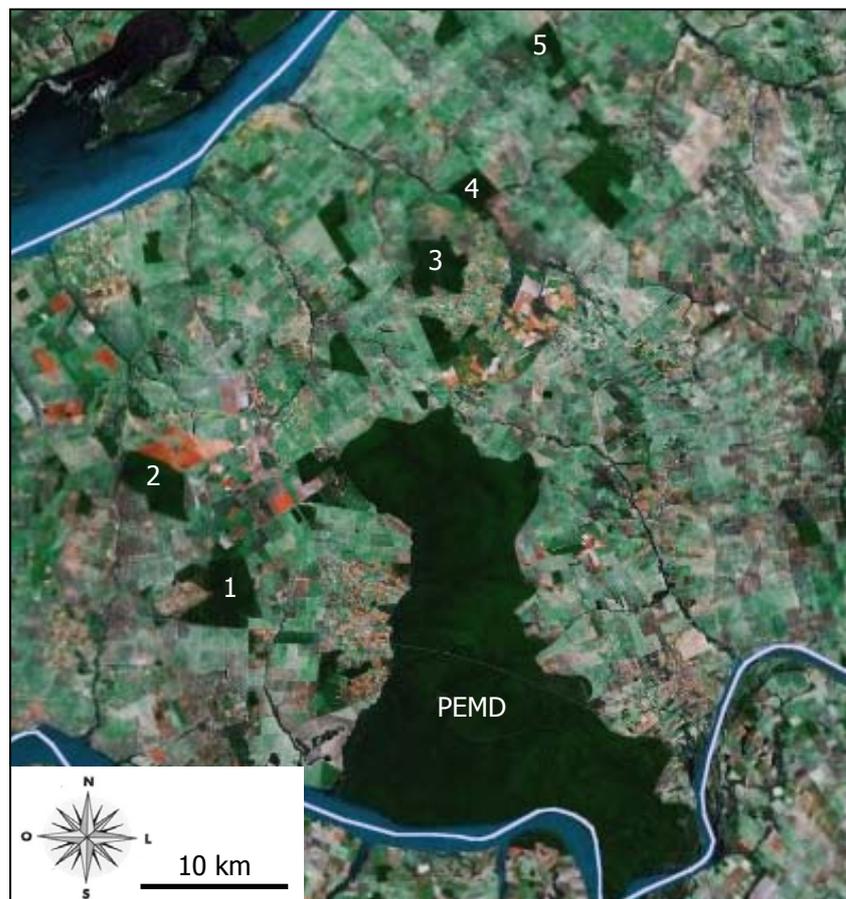


Figura 3 – Localização dos remanescentes florestais do Pontal do Paranapanema amostrados no presente estudo: 1 - Tucano, 2 - Ponte Branca, 3 - Água Sumida, 4 - Santa Maria, 5 - Santa Mônica (o fragmento da Fazenda Mosquito localiza-se à leste da imagem).

Tabela 1 – Área e número de amostras coletadas nos fragmentos florestais do Pontal do Paranapanema onde houve amostragem.

Fragmento	Área total (ha)	Número de amostras
PEMD	35800	130
Ponte Branca	1307	03
ESEC MLP	1958	12
Água Sumida	1175	01
Santa Maria	594	05
Santa Mônica	485	11
Mosquito	2100	10

Uma vez encontradas, as amostras fecais foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos, numeradas e sua localização exata registrada através do uso de GPS (“Global Positioning System”) (Figura 4). Posteriormente, as fezes e os conteúdos estomacais foram lavados com água, peneirados, e secos em estufa (HENRY *et al.*, 2000; GALETTI *et al.*, 2001).



Figura 4 - Coleta de amostra fecal no Parque Estadual Morro do Diabo

As sementes foram manualmente separadas das fibras (folhas e galhos) e, posteriormente, todo o material amostral seco foi pesado (BODMER, 1990A; BODMER, 1990B; BODMER, 1991A; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.*, 2000; GALETTI *et al.*, 2001). A identificação das sementes foi realizada com o auxílio do botânico Geraldo A. D. C. Franco, pesquisador do Instituto Florestal do Estado de São Paulo. Os frutos consumidos que não apresentaram sementes foram identificados por fragmentos de suas cascas.

Depois de concluídas as identificações, as sementes foram quantificadas (GALETTI *et al.*, 2001), verificando o número de intactas e danificadas de cada item consumido. As sementes intactas foram consideradas potencialmente dispersadas, e as sementes visualmente danificadas durante a mastigação ou digestão foram classificadas como predadas (BODMER, 1991B).

Para os 12 frutos de maior representatividade nas amostras foram montados experimentos de germinação (Figura 5). O número de sementes utilizadas para verificação da viabilidade variou conforme sua disponibilidade no material analisado. Quando possível foram utilizadas 30 sementes, para os demais itens foram usadas todas as sementes encontradas nas amostras. Os experimentos foram implantados no viveiro Agroflorestal Comunitário Alvorada, localizado nas imediações do Parque Estadual Morro do Diabo e monitorados durante três meses, sendo verificados a cada 10 dias.

As porcentagens de fibras e de frutos foram obtidas a partir de seus pesos secos. Foi calculada a porcentagem de ocorrência (PO) dos frutos consumidos, que indica a importância de cada fruto dentre todos os itens. A massa dos itens consumidos foi verificada através do peso total e da média de peso nas amostras.



Figura 5 - Experimento de germinação implantado no Viveiro Agroflorestal Comunitário Alvorada, em Teodoro Sampaio/SP

Para comparação da massa seca de fibras e de frutos consumidos nas estações seca e chuvosa e no PEMD e fragmentos foi utilizado um teste t pareado, que é utilizado quando as amostras estão correlacionadas entre si. Já para comparar a massa seca das sementes nas duas estações e nas diferentes áreas foi utilizado o teste de Mann-Whitney - uma análise não-paramétrica análoga ao teste t . Foi necessária a utilização desse teste não paramétrico devido a heterogeneidade das variâncias, verificada pelo teste de Levene. Como o tamanho amostral excedeu 20, foi usada a correção de Z ajustado (VIEIRA, 1991; ZAR, 1996).

Para verificar se houve variação na frequência dos frutos mais consumidos, foi realizado o teste de Qui-quadrado, o teste de aderência mais conhecido, utilizado para comparações realizadas com dados categóricos, no caso presença e ausência dos itens nas amostras. O teste de Wilcoxon foi realizado para verificar se houve diferença no número de sementes inteiras e quebradas encontradas nas fezes, um teste não-paramétrico análogo ao teste t pareado (VIEIRA 1991, ZAR 1996). Todos os cálculos estatísticos foram realizados com auxílio do programa STATISTICA 6.0 (STATSOFT, 2001).

Para a obtenção das curvas médias de incremento no número de frutos consumidos com o aumento do esforço amostral em cada estação, no PEMD e fragmentos, foi utilizado o software EstimateS 7.5.0. (COLWELL, 2005). A riqueza de frutos consumidos por *T. terrestris* foi estimada pelo procedimento Jackknife, um método não-paramétrico para estimar riqueza de espécies (HELTSHE & FORRESTER, 1983; SMITH & VAN BELLE, 1984), também calculado por meio do software EstimateS 7.5.0. (COLWELL, 2005).

Referências Bibliográficas

- AFFONSO, R. O. ***Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Perissodactyla) em uma área de Floresta Subtropical no sul do Brasil: Dieta, Uso da Área e Densidade Populacional**. 1998. 90 p. Dissertação (Mestrado) - Área de Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ALVAREZ-BUYLLA *et al.* Demographic and Genetic Models in Conservation Biology: Replications and Perspective for Tropical Rain Forest Species. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 27, p. 387 – 421, 1996
- BIERREGAARD JR., R. O. *et al.* The Biological Dynamics of Tropical Rainforest Fragments. **BioScience**, Washington, v. 42, n. 11, p. 859 – 866, 1992.
- BODMER, R. E. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). **Journal of Zoology**, Londres, v.222, p. 121-128, 1990a.
- BODMER, R. E. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazonian floodplain. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 6, p. 191 – 201, 1990b.
- BODMER, R. E. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazonian ungulates. **Oecologia**, Heidelberg, v. 85, p. 361-365, 1991a.
- BODMER, R. E. Strategies of Seed Dispersal and Seed Predation in Amazonian Ungulates. **Biotropica**, Washington, v. 23, n. 3, p. 255-261, 1991b.
- BODMER, R. E. & BROOKS, D. Status and Action Plan of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*). *In*: D. M. Brooks, R. E. Bodmer, S. Matola, (org). **Tapirs - Status Survey and Conservation Action Plan**. Gland and Cambridge: IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 1997. p. 46 - 56.
- BODMER, R., E., EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. Hunting and the Likelihood of extinction of Amazonian Mammals. **Conservation Biology**, Malden, v. 11, n. 2, p. 460 -466, 1997.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

- BROWN K. S. & BROWN, G. G. Habitat Alteration and Species Loss in Brazilian Forests. *In*: T. C. Whitmore & J. A. Sayer (eds). **Tropical Deforestation and Species Extinction**. Londres: Chapman & Hall. 1994. p. 119 – 142.
- CAPOBIANCO, J. P. R. A Mata Atlântica. *In*: J. P. R. Capobianco (org) **Dossiê Mata Atlântica 2001: Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica**. Rede de ONGs da Mata Atlântica, Instituto Socioambiental, Sociedade Nordestina de Ecologia. São Paulo: Ipsis Gráfica e Editora, p. 9- 158. 2001
- CARDOSO DA SILVA, J. M. C & TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**, Londres, v. 404, p. 72 – 73, 2000.
- CERQUEIRA, R. *et al.* Fragmentação: alguns conceitos. *In*: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF. 2005. P. 21 – 40.
- CHAPMAN, C. A. & CHAPMAN, L. J. Survival without Dispersers: Seedling Recruitment under Parents. **Conservation Biology**, Malden, v.9, n.3, p. 675 – 678, 1995.
- CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest for mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, Oxford, v. 89, p. 71 -82, 1999.
- CHIARELLO, A. G. Conservation of a Native Forest Fragment in a Region of Extensive Agriculture. **Revista Brasileira de Biologia**, Curitiba, v. 60, n. 2, p. 237 – 247, 2000.
- COLWELL, R. K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 7.5. Connecticut, 2005. Disponível em <www.purl.oclc.org/estimates>.
- CROME, F. H. J. Researching Tropical Forest Fragmentation: Shall we keep on doing what we're doing? *In*: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. P 485 – 501.
- CULLEN, L. *et al.* Agroforestry Benefit Zones: A Tool for the Conservation and Management of Atlantic Forest Fragments, São Paulo, Brazil. **Natural Areas Journal**, v.21, n.4, p. 345 – 355, 2001.
- DEAN, W. **A ferro e fogo**. São Paulo: Companhia das Letras. 1995. 484p.
- DIEHL, F. Aspectos Históricos da Região. *In*: C. Valladares-Padua & H. H. de Faria (org) **Plano de Manejo do Parque Estadual Morro do Diabo**. São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 2003. encarte 2, p. 2 – 6.

- DITT, E. H. **Fragmentos Florestais no Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Annablume/ IPÊ/ IIEB, 2002.140p.
- DITT E. H., MANTOVANI, W. & VALLADARES-PADUA, C. Diagnóstico de Conservação e das Ameaças a Fragmentos Florestais no Pontal do Paranapanema. *In*: R. Abramovay (org.). **Construindo a Ciência Ambiental**. São Paulo: Annablume, 2002. P. 19 - 52
- DOWNER, C. C. Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). **Journal of Zoology**, Londres, v. 254, p. 279 – 291, 2001.
- DURIGAN, G. *et al.* Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 371-383, 2000.
- DURIGAN, G. & FRANCO, G. A. D. C. Caracterização dos Fatores Bióticos: Vegetação. In: C. B. Valladares-Padua & H. H. Faria (org). **Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo**. São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 2003. encarte 3, p. 27 – 28.
- EISENBERG, J. F & REDFORD, K. H. **Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, vol. 3, 1999. 609p.
- EMMONS, L. H. & FEER, F. **Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide**. 2.ª Ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. 307 p.
- FARIA, A. J. Caracterização dos Fatores Abióticos: Clima. In C. Valladares-Padua & H. H. de Faria (org.) **Plano de Manejo do Parque Estadual Morro do Diabo**. São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 2003. encarte 3, p. 9 - 13.
- FERNANDEZ *et al.* Manejo das Populações Naturais nos Fragmentos. In: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P. 327 - 345.
- FERRARI-LEITE, J. **A Ocupação no Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Editora Hucitec, 1998. 202 p.
- FONSECA, G. A. B. The Vanishing Atlantic Forest. **Biological Conservation**, Oxford, v. 34, p. 17 – 34, 1985.
- FRAGOSO, J. M. V. Tapir-generated seed shadows: scale-dependent patchiness in the Amazon rain forest. **Journal of Ecology**, Cambridge, v. 85, p. 519-529, 1997.
- 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**, Cambridge, v. 16, p. 369-385, 2000.

- FRANCESCHINELLI, E. V. *et al.* Interação entre Animais e Plantas. In: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P. 275 – 295.
- FRISZON, J. T. *et al.* Causas Antrópicas. In: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P. 65 – 99.
- GALETTI, M. *et al.* Frugivory and Seed Dispersal by the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 33, n.4, p. 723-726, 2001.
- HELTSHE, J. F. & FORRESTER N. E. Estimating Species Richness Using the Jackknife Procedure. **Biometrics**, Washington, v. 39, n.1, p. 1 – 11, 1983
- HENRY, O., FEER F. & SABATIER D. Diet of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. **Biotropica**, Washington, v. 32, n.2, p. 364-368, 2000.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. 2006. Disponível em <<http://www.redlist.org/>>. Acesso em 27. fev. 2006
- JANZEN. D. H. Seed predation by animals. . **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 2, p. 465 – 492, 1971
- JANZEN, D. H. Digestive Seed Predation by a Costa Rican Baird's Tapir. **Reproductive Botany**, Washington, p. 59 – 63, 1981
- JANZEN, D. H. Removal of seeds from horse dung by tropical rodents: influence of habitat and amount of dung. **Ecology**, Londres, v. 63, n.6, p. 1887 – 1900, 1982.
- KAGEYAMA, P. *et al.* Conservation of Mata Atlântica forest fragments in the State of São Paulo, Brazil. *In*: B. Vinceti, W. Amaral & B. Meilleur (eds). **Challenge in managing forest genetic resources for livelihoods: examples from Argentina and Brazil**. Roma: IPGRI, 2004. Pp. 167 – 185.
- LAURANCE, W. F. Plants and Plant-Animal Interactions. In: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. P 275 - 279
- MIRANDA, E. E. & MATTOS, C. Brazilian rain forest colonization and biodiversity. **Agriculture, Ecosystem and Environment**, Amsterdam, v.40, p. 275 – 296, 1992
- MITTERMEIER, R. A., MYERS, N. & THOMSEN, J. B. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: Approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, Malden, v.12, n. 3, p. 516 – 520, 1998.

- MORELLATO, L. P. C. & HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, Washington, v. 32, n.4b, p. 786–792, 2000.
- MYERS, N. *et al.* Biodiversity Hotspots for conservation priorities. **Nature**, Londres, v. 403 p. 853 – 858, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. **Biotropica**, Washington, v. 32, n. 4b, p. 793–810, 2000.
- OLMOS, O. Tapirs as seed dispersers and predators. In: D. M. Brooks, R. E. Bodmer, S. Matola, (org). **Tapirs - Status Survey and Conservation Action Plan**. Gland and Cambridge: IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 1997. p. 03 – 09.
- PADILLA, M. & DOWLER, R. C. *Tapirus terrestris*. **Mammalian Species**, Nova York, v.481, p.1-8, 1994.
- PFEIFER, R. M. Caracterização do Aspectos Abióticos. In C. Valladares-Padua & H. H. de Faria (org.) **Plano de Manejo do Parque Estadual Morro do Diabo**. São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 2003. encarte 3, p. 17 – 20.
- QUIROGA-CASTRO, V. D. & ROLDÁN A. I. The Fate of *Attalea phalerata* (Palmae) Seeds Dispersed to a Tapir Latrine. **Biotropica**, Washington, v. 33, n. 3, p. 472-477, 2001.
- SALAS, L. A. Habitat use by lowlands tapirs (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 74, p. 1452 – 1458, 1996.
- SALAS, L. A. & FULLER T. K. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 74, p. 1444-1451, 1996.
- SÃO PAULO - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo. Documentos Ambientais. Série Probio/SP**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1998.
- SCARIOT, A. *et al.* Vegetação e Flora In D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P. 103 – 123.
- SILVA, D. A. Caracterização do Aspectos Abióticos: Geologia e Geomorfologia. In C. Valladares-Padua & H. H. de Faria (org.) **Plano de Manejo do Parque Estadual Morro do Diabo**. São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo. 2003. encarte 3, p. 14 – 16.

- SMITH, E. P. & van BELLE G. Nonparametric Estimation of species Richness. **Biometrics**, Washington, v. 40, n. 1, p. 119 -129, 1984.
- SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. **ATLAS DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA PERÍODO 1995-2000 – Relatório Final**. São Paulo: Brasil: SOS Mata Atlântica e Instituto de Pesquisas Espaciais, 2002. 43p.
- STATSOFT, Inc. 2001. **STATISTICA: data analysis software system**, version 6. Disponível em <www.statsoft.com> Acesso em 10.set.2005
- TERBORGH, J. Maintenance of Diversity in Tropical Forest. **Biotropica**, Washington, v. 24, n.2B, p. 243 – 292. 1992.
- VALLADARES-PADUA, C., PADUA, S. M., CULEN, L. Within and surrounding the Morro do Diabo State Park: biological value, conflicts, mitigation and sustainable development alternatives. **Environmental Science & Policy**, Oxford, v. 5, n.1, p. 69 -78, 2002.
- VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO A. L. & LIMA J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE, 1991. 124 p.
- VIANA, V. M. & TABANEZ, A. A. J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. *In*: J. Schelhas & R. Greenberg (ed.). **Forest patches in tropical landscapes**. Washington: Island Press, 1996. P. 151-167.
- VIANA, V. M., TABANEZ, A. A. J. & BATISTA, J. L. Dynamics and Restoration of Forest Fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. In W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed.). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. P. 351 – 365.
- VIEIRA, M. V. *et al.* Mamíferos. In D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. p. 125-151.
- VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 2ª ed. Rio de Janeiro/RJ: Editora Campus, 1991. 203p.
- WILLSON, M. & TRAVESET A. The ecology of Seed Dispersal. In: M. Fenner (ed.). **Seeds: The ecology of regeneration in plant communities**. Wallinford: CAB International, 2000. p. 85 – 110.
- WHITMORE, T. C. Tropical Forest Disturbance, Disappearance and Specie Loss. Dynamics and Restoration of Forest Fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. In W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p 3 – 12.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 3^a ed. New Jersey: Prince-Hall International, 1996.
929 p.

CAPÍTULO I

Frugivoria e Dispersão de Sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

Frugivoria e Dispersão de Sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema, SP

Resumo

Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758), o maior frugívoro do Brasil, é muito suscetível à perda de habitats, sendo uma espécie vulnerável à extinção na Floresta Atlântica. Apesar disso, existe uma lacuna no conhecimento sobre seu comportamento e dieta nesse ecossistema. Os objetivos desse estudo foram conhecer a composição de frutos consumidos pela anta, verificar se houve variação sazonal em sua dieta e examinar seu potencial como dispersor de sementes. Para isso, foram analisadas 170 amostras fecais e dois conteúdos estomacais, coletados entre maio de 2003 e maio de 2005, na região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. Sua dieta foi composta por 65,5% de fibras e 34,5% de frutos e sementes. Dentre os frutos consumidos, foram identificados 58 itens, pertencentes a 23 famílias de plantas, dos quais 22 frutos e oito famílias são registros inéditos. Os frutos mais representativos foram *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm (18,4%), seguido por *Psychotria* spp. (12,4%), *Bromelia balansae* (Mez, 1891) (11%), *Ilex* spp. (6,7%); *Annona cacans* (Warm.) (5,7%), *Psidium guajava* (Linnaeus, 1753) (4,8%), *Ilex paraguariensis* (St.-Hill.) (4,5%) e *Jaracatia spinosa* (Aubl.) A. DC (3,8%). Não houve diferença entre o consumo de fibras e frutos conforme a estação (seca: $t=0,15$, $gl=114$, $p=0,88$; chuvosa: $t=1,431$, $gl=56$, $p=0,16$). *Syagrus romanzoffiana* e *Psychotria* spp. foram os frutos mais representativos nas estações seca e chuvosa. Foi observada maior riqueza de frutos consumidos na estação seca (seca=72,77; chuvosa=41,77), que acompanhou um maior número de espécies frutificando nesse período. Não houve predação de sementes durante a mastigação e para certas espécies a digestão não inviabilizou as sementes. Os resultados sugerem que a anta pode atuar como dispersora e predadora de potencial sementes. Devido a seu status de conservação na região e sua potencial ação na dinâmica dos ecossistemas, é necessário que sejam implantados programas para conservação da espécie na Floresta Atlântica.

Palavras-chave: Anta, *Tapirus terrestris*, ecologia alimentar, sazonalidade, conservação, Floresta Atlântica, dispersão de sementes.

Frugivory and Seed Dispersal by *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) in the Pontal do Paranapanema region, Brazil

Abstract

The lowland tapir, *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), is the largest mammalian frugivore in Brazil. It is particularly susceptible to habitat loss, which makes the species particularly vulnerable in the Atlantic Forest. Despite this, there is an immense knowledge gap of its behavior and diet in this region. In order to investigate fruit species composition in the tapirs diet, seasonal variation of consumed items and the species' potential as a seed disperser, we analyzed 170 fecal and two stomach content samples of the species collected from May 2003 to May 2005 in the Pontal do Paranapanema region (western São Paulo State, Brazil). The tapir diet was composed of 65.5% fibers and leaves and 34.5% fruits and seeds. Fifty-eight different items from 23 Families of plants were identified – among these, 22 fruits and eight Families were recorded for the first time in the species' diet. *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm (18.4%), *Psychotria* spp. (12.4%), *Bromelia balansae* (Mez, 1891) (11%), *Ilex* spp. (6.7%); *Annona cacans* (Warm.) (5.7%), *Psidium guajava* (Linnaeus, 1753) (4.8%), *Ilex paraguariensis* (St.-Hill.) (4.5%) and *Jaracatia spinosa* (Aubl.) A. DC (3.8%) were the most consumed fruits. Tapirs consumed the same amount of fibers and fruits during the wet and dry seasons ($t=1.431$, $p=0.16$, $t=0.15$, $p=0.88$, respectively). *Syagrus romanzoffiana* and *Psychotria* spp. were the most represented fruits in both seasons. The highest richness of fruits consumed during the dry season (dry=72.77; wet=41.77), were likely associated with higher fruit production in the habitat during these months. Observations of seeds found in feces indicated that mastication rarely contributes to seed damage. Germination experiments were undertaken with both whole and damaged seeds originated from feces, several of these remained viable. These results suggest that tapirs can act as potential seed dispersers; therefore their extinction may affect ecosystems dynamics. Thus given their conservation status at the region, urgent conservation programs should be implemented.

Key-words: Tapir, *Tapirus terrestris*, feeding ecology, seasonality, Atlantic Forest, seed dispersal

Introdução

As complexas interações entre animais e frutos são um importante elemento na ecologia das florestas tropicais. Dispersão e predação de sementes são componentes fundamentais, que influenciam densidade, distribuição espacial e diversidade de espécies e dinâmica dos ecossistemas (JANZEN, 1970; JANZEN, 1971; TERBORGH & WRIGHT, 1994; MOORE, 1997; WILLSON & TRAVESET, 2000). Sendo assim, a ação dos frugívoros é essencial na manutenção desses ambientes frágeis (BODMER, 1991B; MOORE, 1997). Os frugívoros de grande porte, como as antas (*Tapirus spp*, Tapiridae), geralmente, são considerados mais eficientes na dispersão de sementes do que espécies animais de menor porte. Seu grande tamanho corpóreo leva ao consumo de maiores quantidades de frutos, e a utilização de grandes áreas de vida permite que as sementes sejam levadas a locais distantes da árvore mãe (TERBORGH, 1990).

Como as antas não são ruminantes, elas possuem um ceco hipertrofiado. Durante a sua digestão as sementes são inviabilizadas em menor frequência que as consumidas por outros mamíferos grandes, como cervídeos (Mammalia, Cervidae) e porcos-do-mato (Mammalia, Tayassuidae) (JANZEN, 1981; TERBORGH, 1990; BODMER, 1990; BODMER, 1991B; RODRIGUES *et al.*, 1993; FRAGOSO, 1997; OLMOS, 1997; OLMOS *et al.*, 1999; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; DOWNER, 2001; GALETTI *et al.*, 2001; FRAGOSO *et al.*, 2003). Desta maneira, as antas têm o potencial de atuar como dispersoras eficientes de sementes, já que as sementes consumidas por elas podem apresentar altas taxas de sobrevivência (JANZEN, 1971; BODMER, 1991B; FRAGOSO, 1997; OLMOS, 1997; AFFONSO, 1998; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; DOWNER, 2001; QUIROGA-CASTRO & ROLDÁN, 2001).

Por outro lado, em algumas circunstâncias as antas são consideradas dispersoras ineficientes, sobretudo quando o seu processo digestivo inviabiliza as sementes ingeridas

ou quando as sementes não são pequenas ou duras o suficiente para evitar que sejam danificadas durante a mastigação (JANZEN, 1971; JANZEN, 1981; JANZEN, 1982; BODMER, 1991B; OLMOS, 1997). Adicionalmente, em certas ocasiões as antas cospem as sementes de maior tamanho após o consumo da polpa (BODMER, 1991B; OLMOS, 1997; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.*, 2000). Além disso, em algumas localidades, as antas têm o hábito de depositar suas fezes dentro da água ou em locais de inundação sazonal (TERWILLIGER, 1978; JANZEN, 1981; BODMER, 1991B; SALAS & FULLER, 1996; OLMOS, 1997; QUIROGA-CASTRO & ROLDÁN, 2001).

Assim, as antas podem ser consideradas dispersoras ou predadoras de sementes, dependendo da importância apresentada pelos frutos em sua dieta, de características morfológicas dos mesmos, de idiosincrasias individuais, do local de deposição das fezes e de características do ambiente em questão (JANZEN, 1981; JANZEN, 1982; BODMER, 1991B; SALAS, 1996; SALAS & FULLER, 1996). Entretanto, tanto dispersão, como predação de sementes promovidas por antas influenciam os processos ecológicos da comunidade vegetal e a manutenção da estrutura da floresta e biodiversidade dos ecossistemas, o que evidencia a importância de sua conservação (SALAS, 1996; SALAS & FULLER, 1996; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000).

Embora exista algum conhecimento a respeito da importância de pequenos vertebrados na estruturação das Florestas Neotropicais (PERES *et al.*, 1997; NORCONK *et al.*, 1998; ANDRESEN, 2002; BECK & TERBORGH, 2002; GALETTI *et al.*, 2003; NORCONK & CONKLIN-BRITAIN, 2004), o papel dos animais de maior porte nos processos ecológicos não foi ainda explorado de maneira satisfatória (FRAGOSO & HUFFMAN, 2000). Por exemplo, há uma grande carência de informações sobre a interação entre as antas e os frutos que consome (OLMOS, 1997). Na Floresta Atlântica especificamente, foram realizados poucos estudos abordando a frugivoria de *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Perissodactyla) (RODRIGUES *et al.*, 1993; GALETTI *et al.*, 2001), estudos estes que não contaram com uma

amostragem representativa o suficiente para descrever os recursos alimentares necessários para sua sobrevivência e sua influência na dinâmica florestal. A realização do presente estudo teve como objetivo responder a três perguntas: Quais são os frutos consumidos por *T. terrestris* no Pontal do Paranapanema? Existe relação entre a variação de sua dieta e a sazonalidade climática? A anta atua como dispersor potencial de sementes nesta localidade?

Resultados

Durante um período de dois anos, foram coletadas 170 amostras fecais e dois conteúdos estomacais. Os conteúdos estomacais foram coletados de uma anta encontrada morta por atropelamento na Rodovia SP-613 que atravessa o PEMD, e de outra que se afogou no bebedouro de gado de uma fazenda contígua ao PEMD. Apenas 1,8% das amostras fecais foram coletadas na água, todas em uma lagoa artificial na sede do PEMD.

A dieta de *T. terrestris* foi composta por 65,5% (24.363,9 g) de fibras e 34,5% de frutos (12.847,4 g). Dentre as amostras estudadas, não foram encontradas sementes em apenas 8,7% (15 amostras). Foram identificadas 58 espécies de frutos consumidos, pertencentes a 23 famílias. Apenas dez frutos não foram identificados, os quais foram separados em morfoespécies (Tabela 2). As famílias de plantas consumidas mais freqüentemente foram Arecaceae (19,6%), Rubiaceae (12,4%), Aquifoliaceae (11%), Myrtaceae (7,9%) e Annonaceae (5,6%). Vinte e dois frutos e oito famílias de plantas não haviam sido registrados anteriormente na dieta de *T. terrestris* (Tabela 2).

Os frutos com maiores ocorrências (PO) entre os itens de dieta examinados foram *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (Arecaceae), *Psychotria* spp. (Rubiaceae), *Bromelia balansae* (Mez, 1891) (Bromeliaceae), *Ilex* spp. (Aquifoliaceae) e *Annona cacans* (Warm.) (Annonaceae). A Tabela 2 apresenta os valores de PO e o peso dos itens. Foram quantificadas 89.449 sementes nas amostras analisadas (Tabela 2). Os frutos que apresentaram maior número de sementes foram *P. guajava*, *Ficus* spp. (Moraceae), *S. romanzoffiana*, *J. spinosa* e *B. balansae*.

Dentre as 172 amostras fecais analisadas, 115 foram coletadas na estação seca (abril a setembro) e 57 na estação chuvosa (outubro a março). A informação do período de cada estação foi obtida de VALLADARES-PADUA (1993). Apesar de haver diferença amostral, a curva de riqueza de frutos não estabilizou em nenhuma das duas estações. Além disso, os intervalos de confiança (IC=95%) apresentaram a mesma variação para as amostras coletadas no período seco e chuvoso (Figuras 6a e 6b).

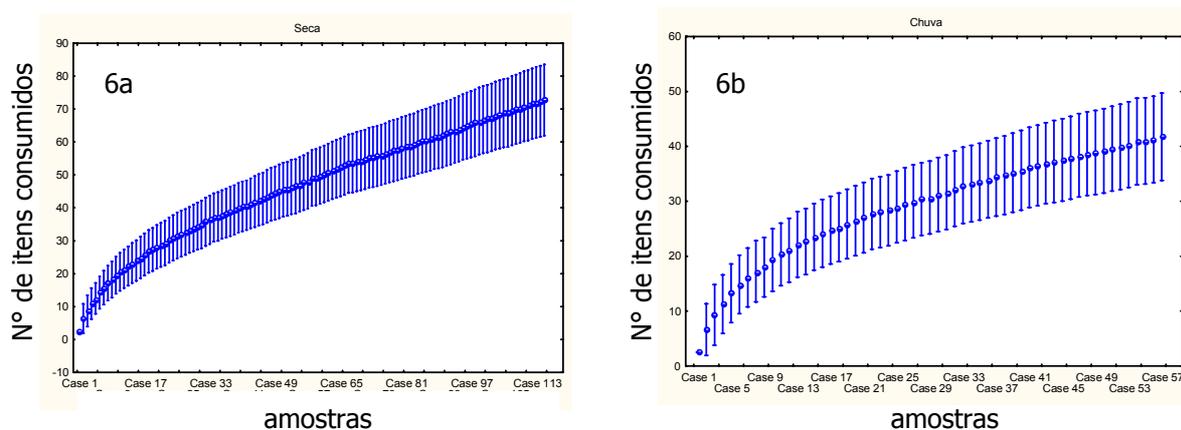


Figura 6 - Curvas médias de incremento no número de frutos consumidos por *Tapirus terrestris* com o aumento do esforço amostral nas estações seca (6a) e chuvosa (6b) no Pontal do Paranapanema.

A média de peso encontrada nas amostras foi 68,7 g para frutos e 71,2 g para fibras na estação seca. Na chuvosa foi 60,3 g para frutos e 86,8 g para fibras. Não houve diferença entre o peso de fibras e de frutos consumidos em nenhuma das estações (seca: $t=0,15$, $gl=114$, $p=0,88$; chuvosa: $t=1,431$, $gl=56$, $p=0,16$).

Na dieta de *T. terrestris* no Pontal do Paranapanema, foram identificados 58 diferentes frutos, a Tabela 2 apresenta porcentagens de ocorrência e o peso seco de cada item sazonalmente (Figura 7). *Syagrus romanzoffiana* e *Psychotria* spp. foram os frutos mais consumidos em ambas as estações seca e chuvosa. Dentre os frutos mais freqüentes na dieta, foram encontradas diferenças sazonais na freqüência de *A. cacas* ($\chi^2 = 16,52$, $gl = 1$, $p = 0,0001$), mais consumido na estação chuvosa, e *Ilex* spp. (χ^2

Tabela 2 - Relação dos frutos consumidos por *Tapirus terrestris* no Pontal no Paranapanema, por ordem de ocorrência. Os valores representam porcentagem de cada fruto no total de itens (PO), peso seco total e número de sementes quantificadas.

Família	Item	PO (%)		Peso (g)		Nº de sementes				
		total	total	seca	chuva	seca	chuva	total	Intactas	Danificadas
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm	18.4	12017.6	16.4	21.9	7786.9	4230.7	7870	7829	41
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> spp.	12.4	0.96	12.6	12.3	0.54	0.42	170	60	46
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> * (Mez, 1891)	11	61.09	12.2	9.0	54.78	6.31	1648	2782	53
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> spp.	6.7	0.51	9.9	1.3	0.37	0.14	103	52	51
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> * (Warm.)	5.7	36.59	3.4	9.7	4.08	32.51	379	268	111
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (Linnaeus, 1753)	4.8	547.44	2.3	9.0	0.51	546.93	63561	99	71
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> (St.-Hill.)	4.5	0.31	6.1	1.9	0.29	0.02	65	50	15
Gramineae	Gramínea sp.1	4.1	0.18	-	0.7	-	0.004	-	1	-
Caricaceae	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	3.8	39.54	1.9	7.1	0.36	39.18	2835	24	1
Cyperaceae	Cyperaceae n.d.	2.6	0.16	0.4	-	0.02	-	25	1	-
Leguminosae - Caesalpiniaceae	<i>Cassia ferruginea</i> * (Schard.) Schard. ex DC.	2.6	2.44	3.0	1.9	0.85	1.60	35	4	-
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	2.6	5.99	2.7	2.6	0.20	5.79	12374	1	-
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.	1.9	114.07	1.1	3.2	48.31	65.76	20	19	1
	Não determinada 6	2.2	0.30	3.4	-	0.30	-	106	-	-
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.*	1.7	0.07	1.9	1.3	0.06	0.01	9	1	-
	Não determinada 4	1.2	0.02	1.9	-	0.02	-	19	-	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.*	1	0.13	1.5	-	0.13	-	37	3	-
Leguminosae - Mimosaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0.7	4.84	0.4	1.3	0.69	4.15	25	9	4
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.*	0.7	0.26	1.1	-	0.26	-	13	-	1
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> * (Perkins)	0.7	0.24	1.1	-	0.24	-	23	19	-
Leguminosae	Leguminosae n.d.	0.5	0.01	-	1.3	-	0.01	2	62406	1155
Leguminosae - Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> (L.)	0.5	2.14	0.4	0.7	0.16	1.98	-	1	-
Myrtaceae	<i>Gomidesia</i> sp.*	0.5	0.23	0.4	0.7	0.01	0.22	21	14	9
Polygonaceae	Polygonaceae n.d.*	0.5	0.02	0.8	-	0.02	-	10	1	-
	Não determinada 2	0.5	0.15	0.8	-	0.15	-	17	-	-
	Não determinada 7	0.5	0.07	0.4	0.7	0.03	0.04	3	-	-
Asteraceae	Asteraceae n.d.*	0.2	0.01	0.4	-	0.01	-	4	3	1
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	0.2	0.05	0.4	-	0.05	-	-	1400	248

Tabela 2 - Continuação

Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.*	0.2	0.02	0.4	-	0.07	-	1	1	1
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae n.d.1*	0.2	0.07	-	0.7	-	0.01	2	2	-
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae n.d.2*	0.2	0.01	-	0.7	-	0.001	2	1	-
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.*	0.2	0.001	4.2	3.9	0.12	0.06	1	30	5
Gramineae	Gramínea sp.2	0.2	0.004	0.4	-	0.003	-	-	25	-
Gramineae	Gramineae sp.3	0.2	0.003	0.4	-	0.02	-	-	2	-
Gramineae	Gramineae sp.4	0.2	0.02	0.4	-	0.21	-	-	6322	6052
Gramineae	Gramínea sp. 5	0.2	0.21	1.1	5.2	0.02	0.13	-	5	4
Leguminosae - Caesalpiniaceae	<i>Senna</i> sp.*	0.2	0.02	0.4	-	0.02	-	1	15	6
Malpighiaceae	Malpighiaceae n.d.	0.2	0.01	0.4	-	0.01	-	-	30	-
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1*	0.2	0.35	0.4	-	0.345	-	4	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2*	0.2	9.79	-	0.7	-	9.79	-	2	1
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.3*	0.2	0.06	0.4	-	0.06	-	1	10	-
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp. 1	0.2	0.95	0.4	-	0.95	-	30	33	4
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.2	0.2	0.003	-	0.7	-	0.003	1	1	-
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.3	0.2	0.02	0.4	-	0.02	-	1	4	2
Myrtaceae	Myrtaceae n.d.3	0.2	0.05	0.4	-	0.05	-	-	1	-
Myrtaceae	Myrtaceae n.d.1	0.2	0.22	-	0.7	-	0.22	3	8	-
Myrtaceae	Myrtaceae n.d.2	0.2	0.02	0.4	-	0.02	-	2	17	-
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> (L.)	0.2	0.01	0.4	-	0.01	-	1	5	-
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1*	0.2	0.002	0.4	-	0.002	-	1	1	-
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2*	0.2	0.01	0.4	-	0.01	-	6	1	-
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum</i> (Cham.)	0.2	0.02	0.4	-	0.02	-	1	1	-
Vochysiaceae	Vochysiaceae n.d.	0.2	0.08	-	0.7	-	0.08	-	-	-
	Não determinada 1	0.2	0.003	0.4	-	0.003	-	8	-	-
	Não determinada 3	0.2	0.01	-	0.7	-	0.01	1	-	-
	Não determinada 5	0.2	0.01	0.4	-	0.01	-	5	-	-
	Não determinada 8	0.2	0.01	0.4	-	0.01	-	1	-	-
	Não determinada 9	0.2	0.02	0.4	-	0.02	-	1	-	-
	Não determinada 10	0.2	0.003	0.4	-	0.003	-	1	-	-
Total		100	12847.4	100	100	7901.1	4946.3	89449	81565	7884

* - Frutos cujo consumo por *T. terrestris* não haviam sido registrados

= 10,94, gl = 1, p = 0,001) com maior ocorrência na seca. *Syagrus romanzoffiana* ($\chi^2 = 7,69$, gl = 1, p > 0,05), *Psychotria* spp. ($\chi^2 = 0,003$, gl = 1, p = 0,96) e *B. balansae* ($\chi^2 = 1,02$, gl = 1, p = 0,31) não tiveram diferença sazonal, apresentando alto consumo nas duas estações. Com relação ao peso seco desses itens, *S. romanzoffiana* (Zajust=-2,82, p=0,005) apresentou maior biomassa consumida na estação seca. *Ilex* spp. (Zajust = 3,13, p=0,001), *A. cacans* (Zajust=-3,48, p<0,001), *P. guajava* (Zajust=-3,8, p<0,001) e *J. spinosa* (Zajust=-2,82, p=0,005) apresentaram maior peso na estação chuvosa. *Psychotria* spp. (Zajust = - 0,75, p = 0,45) e *B. balansae* (Zajust = 0,62, p=0,537) não mostraram diferença no consumo sazonal.

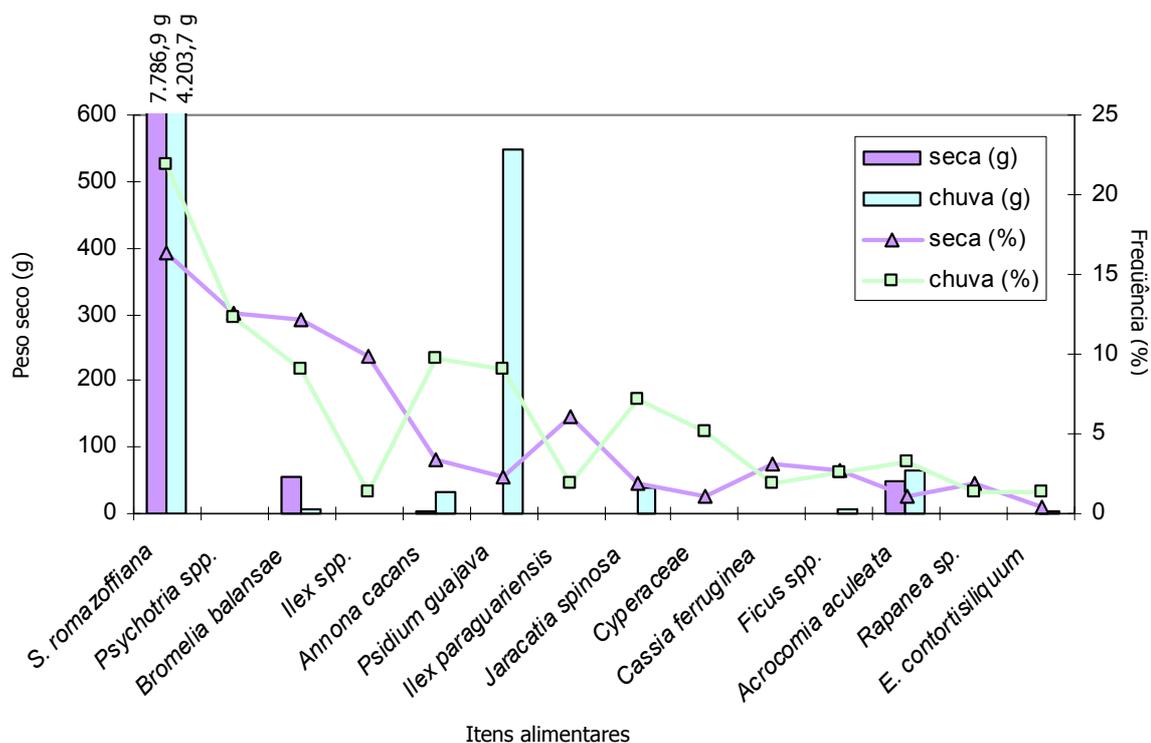


Figura 7 - Frequência (%) e peso seco total (g) dos itens mais representativos na frugivoria de *Tapirus terrestris* do Pontal do Paranapanema nas duas estações do ano.

A estimativa de riqueza de espécies, através do procedimento Jackknife, obteve os valores de 72,77 para riqueza de frutos na estação seca e 41,77 na estação chuvosa (Figura 8), na estação seca houve maior riqueza de espécies consumidas do que na estação chuvosa.

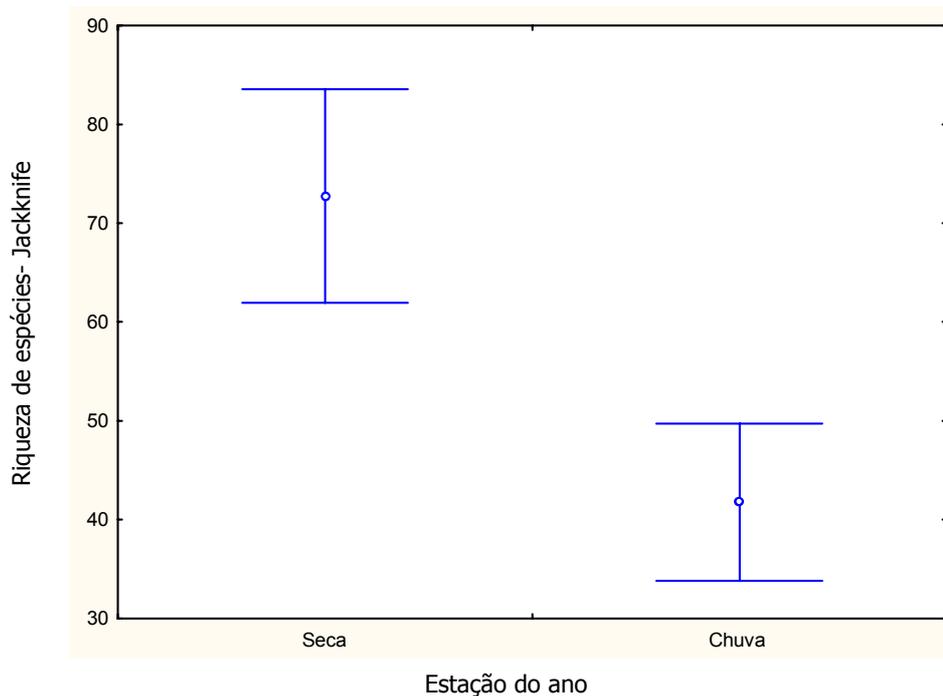


Figura 8 - Estimativa do número de itens consumidos sazonalmente por *Tapirus terrestris* no Pontal do Paranapanema, calculada através do procedimento Jackknife.

Dentre as 89.449 sementes quantificadas, 81.565 (91,2%) encontravam-se intactas e 7.884 (8,8%) haviam sido danificadas durante a mastigação ou digestão. O resultado ($T = 5,5$, $z = 5,812$, $p < 0,001$) indicou que não houve predação mecânica das sementes (Figura 9).

Seis dos 58 frutos consumidos não apresentaram sementes: *Cordia* sp. (Boraginaceae), *Hymenaea courbaril* (L.) (Leguminosae, Caesalpiniaceae), Malpighiaceae n.d., *Eugenia* sp.2 (Myrtaceae), Myrtaceae n.d. 3 e Vochysiaceae n.d. Apesar de *A. aculeata* e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae, Mimosaceae) terem apresentado sementes em algumas amostras, certas ocorrências foram registradas por partes das cascas.

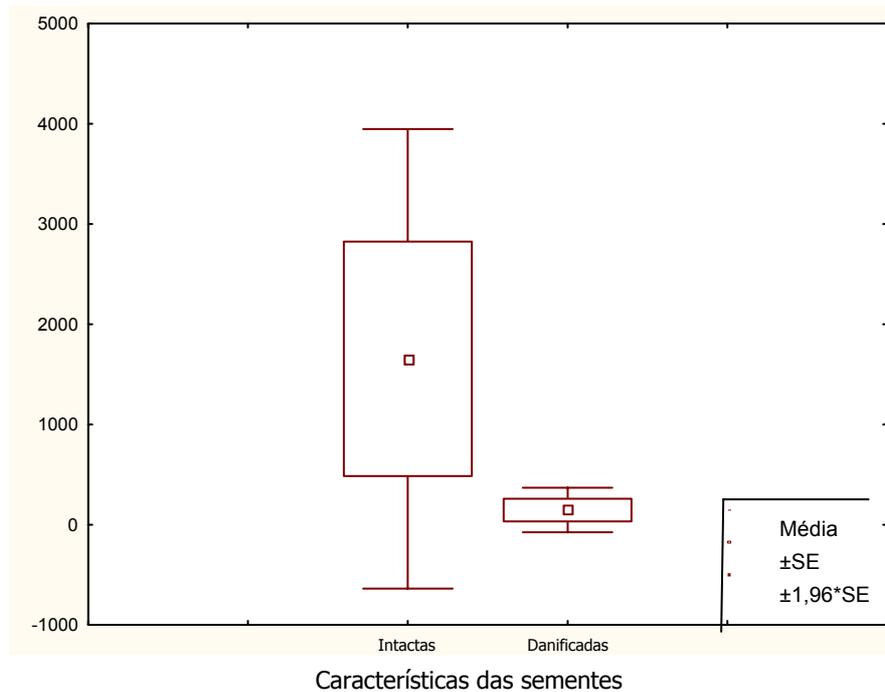


Figura 9 - Resultado gráfico da comparação entre o número de sementes intactas e danificadas encontradas nas amostras de *Tapirus terrestris* analisadas no Pontal do Paranapanema.

Quatro itens alimentares apresentaram sementes germinando diretamente em 11 fezes coletadas, onde foram encontradas 74 sementes germinando (Tabela 2). Os resultados obtidos durante os três meses do experimento de germinação estão apresentados na Tabela 3. Apenas 17,4% do total de sementes plantadas germinaram, apesar da baixa taxa de germinação, 66,6% dos itens testados apresentaram potencial dispersão de sementes por *T. terrestris* no Pontal do Paranapanema

Tabela 3 - Número de sementes plantadas e germinadas e taxa de germinação do experimento montado a partir de sementes encontradas nas amostras fecais de *Tapirus terrestris*.

Item	Plantadas	Germinadas	Taxa de germinação (%)
<i>Psidium guajava</i>	30	19	63.3
<i>Bromelia balansae</i>	29	18	62.1
<i>Jaracatia spinosa</i>	30	11	36.7
<i>Cassia ferruginea</i>	27	4	14.8
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	25	4	16
<i>Acrocomia aculeata</i>	19	1	5.3
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	30	1	3.3
<i>Annona cacans</i>	30	1	3.3
<i>Ilex paraguariensis</i>	30	0	-
<i>Ilex</i> spp.	30	0	-
<i>Ficus</i> spp.	30	0	-
<i>Psychotria</i> sp.	30	0	-

Discussão

Fezes são bons indicadores da composição da dieta da anta (TOBLER, 2002), apesar de requererem a realização de análises micro-histológicas para a determinação de partes vegetativas consumidas (MONTENEGRO & BODMER, 2004). Neste trabalho não foi considerada herbivoria, então o uso de fezes proporcionou bons resultados.

A ecologia alimentar da anta (*T. terrestris*) já havia sido verificada anteriormente através de outros estudos (BODMER, 1990; BODMER, 1991A; RODRIGUES *et al.*, 1993; AFFONSO, 1998; SALAS & FULLER, 1996; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.*, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; HERRERA & TABER, 2001; AVILA, 2002; QUIROGA, 2003; MONTENEGRO & BODMER, 2004), entretanto, apenas um deles havia sido realizado em Floresta Atlântica de Interior (GALETTI *et al.*, 2001) apresentando um tamanho amostral relativamente pequeno (n=46). O presente estudo obteve a segunda maior amostragem em toda distribuição geográfica da espécie, apenas no estudo conduzido por FRAGOSO & HUFFMAN (2000) em Roraima houve maior tamanho amostral - 356 amostras fecais.

No presente estudo, foi verificado o consumo de uma maior diversidade de frutos quando comparada com registros anteriores (RODRIGUES *et al.*, 1993; SALAS & FULLER, 1996; AFFONSO, 1998; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.*, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; QUIROGA, 2003). É possível que esse maior número de itens seja devido à grande amostragem. Entretanto, uma maior riqueza de espécies pode estar relacionada a características do ambiente e não necessariamente ao tamanho amostral, visto que a curva de incremento de frutos consumidos não estabilizou. A Floresta Atlântica é extremamente heterogênea em sua composição (TABARELLI *et al.*, 2005), sendo considerada um dos 25 "hotspots" de biodiversidade do mundo (MYERS *et al.*, 2000;

GARLINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Desta forma, a alta diversidade de espécies da Floresta Atlântica também pode ter influenciado a diversidade e a quantidade de frutos consumidos, sugerindo que as características ambientais têm relação com a composição da dieta de *T. terrestris*.

A biodiversidade do ambiente também pode influenciar na diferença da proporção e frequência de consumo de frutos entre as espécies de anta. *Tapirus terrestris* consumiu frutos em todos os estudos já realizados (BODMER, 1990; BODMER, 1991; RODRIGUES *et al.*, 1993; AFFONSO, 1998; SALAS & FULLER, 1996; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.*, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; HERRERA & TABER, 2001; AVILA, 2002; QUIROGA, 2003; MONTENEGRO & BODMER, 2004). As outras espécies do gênero *Tapirus* (Mammalia, Perissodactyla) aparentam utilizar menor quantidade e diversidade de frutos. Na dieta de *Tapirus pinchaque* (Roulin, 1829), espécie com ocorrência em áreas da Cordilheira dos Andes (LIZCANO & CAVELIER, 2004) e *T. bairdii* (Gill, 1865), a anta da América Central (CRUZ-ALDÁN *et al.*, 2001; TOBLER, 2002; CRUZ-ALDÁN *et al.*, 2004; LIRA-TORRES *et al.*, 2004), frutos estiveram ausentes, ou apresentaram importância pequena. No único trabalho revisado sobre a dieta de *Tapirus indicus* (Desmarest, 1819), que vive em floresta do sudeste da Ásia, também houve consumo de frutos, onde foram encontradas sementes na maioria das amostras analisadas, mas não foi possível realizar maiores inferências (WILLIAMS & PETRIDES, 1980).

Características ambientais também podem ter influenciado a ausência de diferença sazonal entre a proporção de frutos e fibras (peso seco) presentes na dieta de *T. terrestris*. Como o PEMD apresenta uma grande heterogeneidade de habitats (DURIGAN & FRANCO, 2003); conseqüentemente, ocorrem diferentes períodos de frutificação. Como a anta forrageia em diferentes tipos de habitat, de acordo com a disponibilidade e abundância de frutos (BODMER, 1990; SALAS, 1996; FRAGOSO *et al.*, 2003), essa ausência de diferença pode estar condicionada a diversidade de habitats. Havendo ainda a

possibilidade de esse resultado ter sido determinado pela grande massa de sementes de *S. romanzoffiana* encontrada nas amostras durante o período de seca, uma vez que seu período de frutificação ocorre nessa estação e apresenta uma semente grande e pesada (GALETTI *et al.*, 1992; LORENZI, 1992; VALLADARES-PADUA, 1993; MIKICH & SILVA, 2001).

Syagrus romanzoffiana é a espécie de palmeira (Família Arecaceae) mais abundante e disseminada na Floresta Atlântica de Interior (LORENZI, 1992; GALETTI *et al.*, 2001). Como a anta utiliza os recursos alimentares de acordo com sua disponibilidade no ambiente (RODRIGUES *et al.*, 1993; HENRY *et al.*, 2000), conseqüentemente, *S. romanzoffiana* foi o fruto mais consumido por *T. terrestris* neste estudo. Em outro estudo realizado em uma área de Floresta Atlântica de Interior distinta (GALETTI *et al.*, 2001) e em uma localidade de Floresta Subcauducifólia Subtropical (AFFONSO, 1998) esta palmeira também foi o fruto mais utilizado pela espécie.

Frutos de palmeiras são comumente consumidos por antas, sendo freqüentemente o item mais registrado pela maioria dos estudos (BODMER, 1990; RODRIGUES *et al.*, 1993; AFFONSO, 1998; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; MONTENEGRO & BODMER, 2004). O alto consumo de frutos de palmeiras ocorre, principalmente, por estas árvores frutificarem durante todo o ano, inclusive no período de maior escassez de alimento. Desta forma, as palmeiras são recursos essenciais para *T. terrestris* e outros frugívoros, sendo consideradas espécies-chave na manutenção dessa comunidade (TERBORGH, 1986).

Como discutido acima, a utilização de frutos por *T. terrestris* conforme sua disponibilidade no ambiente foi observada no consumo de *S. romanzoffiana*, que acompanhou o período de frutificação mais intensa, na estação seca (LORENZI, 1992; VALLADARES-PADUA, 1993; MIKICH & SILVA, 2001). Quando frutos sazonais se tornaram disponíveis, é possível que tenha ocorrido substituição de *S. romanzoffiana* por estas espécies (AFFONSO, 1998). *Annona cacans*, *P. guajava* e *J. spinosa* foram mais utilizados

durante seu pico de frutificação, na estação chuvosa (LORENZI, 1992; MIKICH & SILVA, 2001; CARVALHO, 2003).

Já a ausência de diferença sazonal no consumo de *Psychotria* spp. e *B. balansae*, pode estar condicionada ao fato que frutos com sementes pequenas poderem passar ilesas pelo trato digestivo dos animais, sendo beneficiadas pela frutificação não sazonal e o mais diversa possível durante todo o ano (SMYTHE, 1970). A frutificação contínua ao longo do ano favorece sobrevivência e disseminação das sementes. Reduzindo a probabilidade de predação e infestação por patógenos e mantendo recursos alimentares necessários aos frugívoros dispersores de sementes durante todo o ano (SMYTHE, 1986; TERBORGH, 1986; MORELLATO, 1987; VAN SCHAİK *et al.*, 1993; MORELLATO *et al.*, 2000; TALORA & MORELLATO, 2000; WILLSON & TRAVESET, 2000).

De uma maneira geral, espera-se que mais espécies tenham seus frutos amadurecidos e suas sementes dispersadas sazonalmente, durante a estação chuvosa, de acordo com a disponibilidade de agentes dispersores e de boas condições para germinação (HOWE & SMALLWOOD, 1982; WILSON & TRAVESET, 2000). Entretanto, a frutificação de espécies zoocóricas não necessariamente segue um padrão (TERBORGH, 1990). No PEMD, a disponibilidade de frutos foi pouco correlacionada com a precipitação pluviométrica. Um maior número de espécies zoocóricas apresentou frutificação no meio e final da estação seca e início da chuvosa (VALLADARES-PADUA, 1993). Em outra área de Floresta Estacional Semidecidual, no Centro-Oeste do Estado do Paraná, o pico de frutificação ocorreu no início da estação seca (MIKICH & SILVA, 2001). Desta forma, a maior riqueza de frutos consumidos por *T. terrestris* na estação seca pode ter acompanhado a disponibilidade do ambiente, como observado em Roraima (FRAGOSO & HUFFMAN, 2000).

Com relação à dispersão de sementes, alguns estudos apontam *T. terrestris* como sendo pouco eficientes pelo fato de depositarem suas fezes dentro da água ou em locais

de inundação sazonal (TERWILLINGER, 1978; JANZEN, 1981; BODMER, 1991B; SALAS & FULLER, 1996; OLMOS, 1997; QUIROGA-CASTRO & ROLDÁN, 2001), embora também sejam encontradas fezes em terreno seco (ACOSTA *et al.*, 1996; FRAGOSO, 1997; OLMOS, 1997; AFFONSO, 1998; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; TOBLER, 2002; LIZCANO & CAVELIER, 2004). Os resultados encontrados no Pontal do Paranapanema sugerem que pode haver maior deposição de fezes pela anta fora da água, como também foi verificado nos estudos de ACOSTA *et al.* (1996), AFFONSO (1998), TOBLER (2002) e LIZCANO & CAVELIER (2004). A deposição de fezes em terrenos secos, possivelmente, depende de características ambientais da área de estudo, como ausência de áreas de inundação sazonal e pouca quantidade de cursos de água. Além disso, a submersão em água pode não causar a inviabilização das sementes. Certas espécies têm germinação favorecida pela água e dispersores secundários de sementes podem transportar as sementes para locais secos (JANZEN, 1981; BODMER, 1991B; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000).

Outra razão pela qual as antas possam ser consideradas ineficientes na dispersão de sementes, é por expelirem as sementes de maior tamanho após o consumo da polpa, sem ingeri-las (BODMER, 1991B; OLMOS, 1997; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.* 2000). Como esse evento foi registrado com sementes de *A. aculeata*, *E. contortisiliquum* e *H. courbaril*, sua eficiência na dispersão de sementes grandes pode ser reduzida. Mas, por nem todas as sementes grandes terem sido expelidas, a dispersão potencial de suas sementes não pode ser ignorada.

Por *T. terrestris* potencialmente ingerir sementes grandes uma grande importância ecológica pode estar associada. Devido a certos frutos grandes terem dispersão atribuída à extinta megafauna pleistocênica e apresentarem poucos dispersores contemporâneos (JANZEN & MARTIN, 1982; JANZEN, 1982), alguns autores sugerem que os tapirídeos possam ser dispersores substitutos (JANZEN, 1982; DOWNER, 2001). No presente estudo foram encontradas duas espécies (*Genipa americana* (L.) (Rubiaceae) e *H. courbaril*) e cinco

frutos de mesmo gênero (*Annona* sp., *Bromelia* sp., *Ficus* sp. (Moraceae), *Acrocomia* sp. e *Enterolobium* sp.), dentre os frutos que JANZEN e MARTIN (1982) mencionaram que podem ser afetados pela extinção da megafauna. Assim, é possível que os tapirídeos sejam remanescentes dos dispersores de sementes da megafauna pleistocênica e sua conservação está relacionada a manutenção destas espécies na natureza.

Dentre os frutos consumidos, *T. terrestris* é especialmente importante na dispersão de sementes de certas palmeiras (OLMOS *et al.*, 1999), como *Syagrus romanzoffiana* e *Acrocomia* sp., visto que sementes duras são consideradas resistentes à digestão química (JANZEN, 1981). A baixa taxa de germinação das palmeiras consumidas deve estar relacionada com o tempo curto de realização do experimento (três meses), e não necessariamente a inviabilização das sementes durante a ingestão. Segundo a literatura, a emergência de plântulas de *S. romanzoffiana* e *A. aculeata* demora de três a cinco meses (LORENZI, 1992), o que leva a crer que o tempo de experimento deveria ter sido mais longo.

Além das grandes sementes de palmeiras citadas anteriormente, apenas as sementes de maior tamanho germinaram. Os frutos que apresentaram potencial dispersão de sementes foram *A. cacans*, *B. balansae*, *J. spinosa*, *Cassia ferruginea* (Schard.) Schard. ex DC. (Leguminosae, Cesalpiniaceae), *P. guajava* e *E. contortisiliquum*. As sementes menores que 5 mm utilizadas como parte do experimento (*Ilex* spp., *I. paraguariensis*, *Psychotria* spp. e *Ficus* spp.) não germinaram. A temperatura da estufa utilizada para secar as amostras após a coleta e antes da triagem não foi controlada, o que pode ter causado a inviabilização das sementes (G. A. D. C. FRANCO com. pes.). As pequenas sementes de *Campomanesia* spp., foram inviabilizadas em decorrência de temperaturas elevadas em estudo realizado com dispersão de sementes por lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (J. C. MOTTA-JUNIOR, com. pes.). Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de predação dessas sementes durante o processo digestório.

A alta taxa de germinação de *P. guajava* é uma questão que merece atenção. A espécie é nativa da Floresta Pluvial Atlântica e foi introduzida na área da sede do PEMD, onde havia uma antiga colônia de moradores. Apesar das amostras fecais que apresentavam sementes de *P. guajava* terem sido coletadas na sede do PEMD, seu consumo por *T. terrestris* foi alto, sendo uma das dez espécies mais freqüentes. É um fruto muito consumido por outros frugívoros e suas sementes são facilmente disseminadas (LORENZI, 1992; MIKICH & SILVA, 2001). Desta forma, suas sementes podem estar sendo transportadas para outras áreas do PEMD. Portanto, faz-se necessária a realização de estudos que verifiquem se está havendo invasão para áreas não antropizadas e sua conseqüência na comunidade vegetal. A introdução de plantas exóticas é um dos fatores que mais altera as interações entre frugívoros e plantas (JANZEN, 1971) e, conseqüentemente, a dinâmica do ambiente.

Além do sistema digestório, dependendo das características morfológicas do fruto, as antas também podem preda as sementes com sua forte musculatura mandibular (JANZEN, 1981; JANZEN, 1982; BODMER, 1991B; OLMOS, 1997). Contudo, a análise realizada neste estudo não sustenta essa afirmação, sugerindo que nem sempre a mastigação de *T. terrestris* preda mecanicamente as sementes (FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.*, 2000).

Os resultados encontrados por meio dos experimentos de germinação, pela quantificação de sementes e pela presença de sementes germinando nas fezes sugerem que no Pontal do Paranapanema *T. terrestris* pode atuar como dispersor potencial de sementes, corroborando com outros estudos realizados em florestas neotropicais (JANZEN, 1981; RODRIGUES *et al.*, 1993; FRAGOSO, 1997; OLMOS, 1997; AFFONSO, 1998; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; DOWNER, 2001; QUIROGA, 2003). Entretanto, como nem todas as sementes consumidas por *T. terrestris* no Pontal do Paranapanema permaneceram viáveis, a função da anta como dispersora de sementes pode não ser tão relevante como é citado na

literatura (SALAS & FULLER, 1996). Sua ação como predadora de sementes também deve ser considerada, afinal, frugívoros predadores de sementes exercem um papel igualmente essencial na diversidade do ambiente (JANZEN, 1970; JANZEN, 1971; TERBORGH, 1988; DIRZO & MIRANDA, 1990), assim, as antas podem ter um papel importante na dinâmica florestal, não apenas pela potencial dispersão de sementes, mas também pela possível predação das mesmas.

Referências Bibliográficas

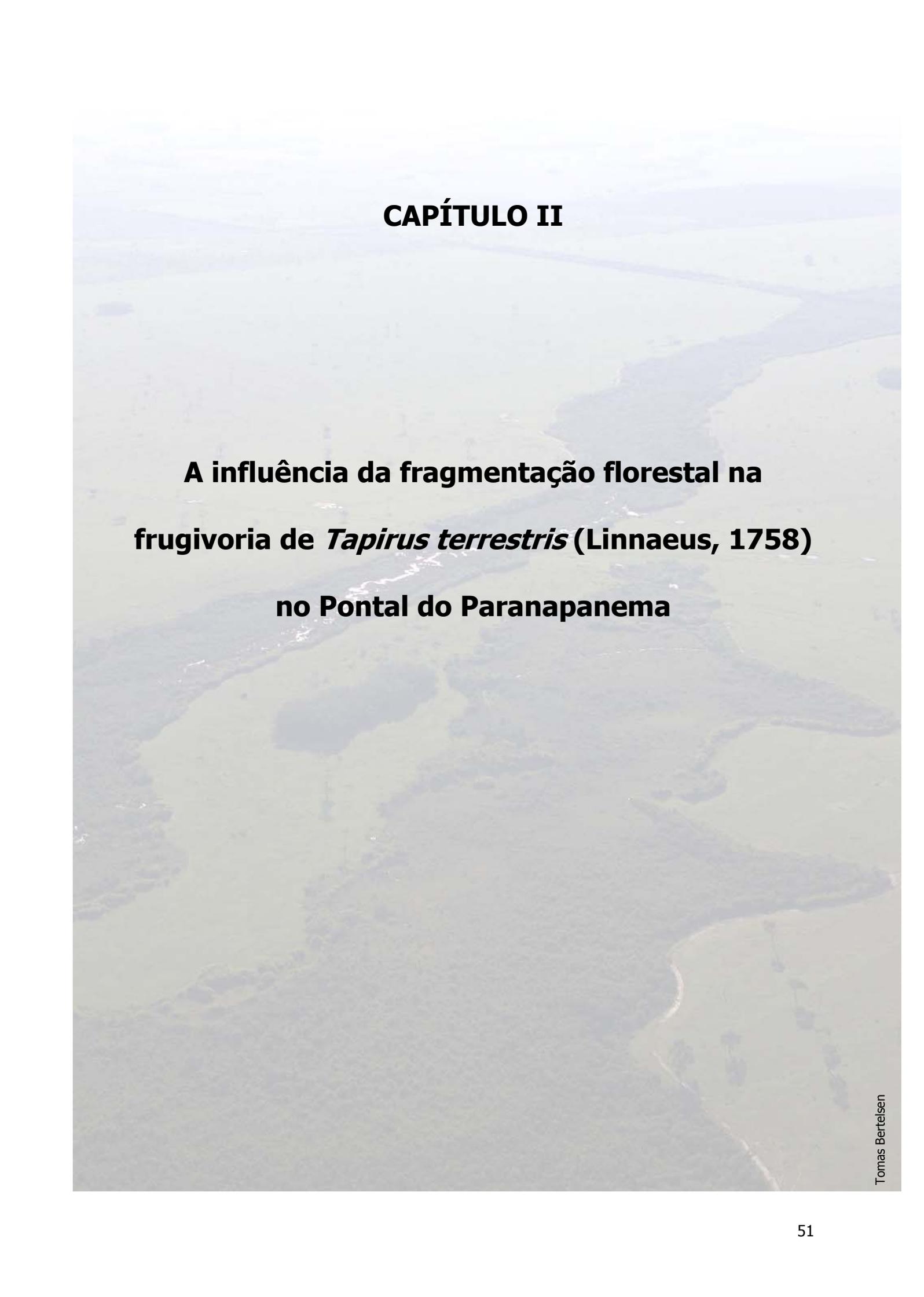
- ACOSTA, H., CAVELIER, J. & LONDONO, S. Aportes al Conocimiento de la Biología de la Danta de Montana, *Tapirus pinchaque*, en los Andes Centrales de Colombia. **Biotropica**, Washington, v. 28, n 2, p. 258 – 266, 1996.
- AFFONSO, R. O. ***Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Perissodactyla) em uma área de Floresta Subtropical no sul do Brasil: Dieta, Uso da Área e Densidade Populacional.** 1998. 90 p. Dissertação (Mestrado) - Área de Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ANDRESEN, E. Primary Seed Dispersal by Red Howler Monkeys and the Effect of Defecation Patterns on the Fate of Dispersed Seeds. **Biotropica**, Washington, v. 42, p. 2, n. 261 – 272, 2002.
- AVILA, P. Wet Season Lowland Tapir Habitat Preferences and Food Resource Use in Lowland moist Tropical Forest. **Tapir Conservation**, Houston, v. 11, n. 2, p: 13 – 14, 2002.
- BECK, H. & TERBORGH, J. Groves versus isolates: how spatial aggregation of *Astrocaryum murumuru* palms affects seed removal. **Journal of tropical Ecology**, Cambridge, v. 18, p. 275 – 288, 2002.
- BODMER, R. E. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). **Journal of Zoology**, Londres, v. 222, p. 121-128, 1990.
- BODMER, R. E. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazonian ungulates. **Oecologia**, Heidelberg, v. 85, p. 361-365, 1991a.
- BODMER, R. E. Strategies of Seed Dispersal and Seed Predation in Amazonian Ungulates. **Biotropica**, Washington, v. 23, n. 3, p. 255-261, 1991b.
- CARVALHO, P. E. R. **Árvores Arbóreas Brasileiras**, vol. 1. Brasília: Embrapa Informação TECNOLÓGICA. 2003. 1039 p.
- CRUZ-ALDÁN, E., NARANJO, E. & GUIRIS-ANDRADE, D. M. Feeding Habits and Impact of Human Activity on Baird's Tapir in la Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *In: First International Tapir Symposium*, San Jose, Costa Rica, 2001.
- CRUZ-ALDÁN, E. *et al.* Foraging Habits and Diet of *Tapirus bairdii*. *In: Second International Tapir Symposium*, Cidade do Panamá, Republica do Panamá, 2004.
- DIRZO, R. & MIRANDA, A. Contemporary Neotropical Defaunation and Forest Structure, Function and Diversity – A Sequel to John Terborgh. **Conservation Biology**, Malden, v. 4, n. 4, p. 444 – 447, 1990.
- DOWNER, C. C. Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). **Journal of Zoology**, Londres, v. 254, p. 279 – 291, 2001.

- DURIGAN, G. & FRANCO, G. A. D. C. Caracterização dos Fatores Bióticos: Vegetação. *In*: C. B. Valladares-Padua & H. H. Faria (org). **Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo**. São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo, 2003. encarte 3, p. 27 – 28.
- FRAGOSO, J. M. V. Tapir-generated seed shadows: scale-dependent patchiness in the Amazon rain forest. **Journal of Ecology**, Cambridge, v. 85, p. 519-529, 1997.
- 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**, Cambridge, v. 16, p. 369-385, 2000.
- FRAGOSO; J. M. V. & SILVIUS, K. M. & CORREA, J. A. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. **Ecology**, Londres, v. 84, n. 8, p. 1998–2006, 2003.
- GALETTI, M; PASCHOAL, M.; PEDRONI, F. Predation on palm nuts (*Syagurus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 8, n. 1, p. 121-123. 1992
- GALETTI, M. *et al.* Frugivory and Seed Dispersal by the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 33, n.4, p. 723-726, 2001.
- GALETTI, M., ALVES-COSTA, C. P. & CAZETTA, E. Effects of Forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit color on the consumption of ornithocoric fruits. **Biological Conservation**, Oxford, v. 111, n. 2, p. 269 -273, 2003.
- GARLINDO-LEAL, C. & CAMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. *In*: C. Garlindo-Leal & I. G. Câmara (ed) **MATA ATLÂNTICA: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte, Fundação S.O.S. Mata Atlântica/ Conservação Internacional, 2005. p. 3 – 11.
- HENRY, O., FEER, F. & SABATIER, D. Diet of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. **Biotropica**, Washington, v. 32, n.2, p. 364-368, 2000.
- HERRERA, J. C. & TABER, A. B. 2001. Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) ranging behavior, habitat use and diet in Santa Cruz, Bolivia. *In*: **First International Tapir Symposium – Book of Abstracts**, San Jose, Costa Rica, 2001.
- HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. Ecology of Seed Dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 13, p. 201-228, 1982.
- JANZEN. D. H. Herbivores and the Number of Tree Species in Tropical Forest. **The American Naturalist**, Chicago, v. 104, n. 940, p. 501 – 528, 1970.
- JANZEN. D. H. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 2, p. 465 – 492, 1971
- JANZEN, D. H. Digestive Seed Predation by a Costa Rican Baird's Tapir. **Reproductive Botany**, Washington, p. 59 – 63, 1981

- JANZEN, D. H. Removal of seeds from horse dung by tropical rodents: influence of habitat and amount of dung. **Ecology**, Londres, v. 63, n. 6, p. 1887 – 1900, 1982.
- JANZEN, D. H. & MARTIN, P. S. Neotropical Anachronisms: The fruits Gomphotheres Ate. **Science**, Washington, v. 215, n. 4528, p 19 – 27, 1982.
- LIRA-TORRES, I. L. *et al.* Ecología de *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la Reserva de la Biosfera el Triunfo (polígono I), Chiapas, México. **Acta Zoológica Mexicana**, Veracruz, v. 20, n. 1, p. 1 – 21, 2004.
- LIZCANO, D. J. & CAVELIER, J. Características químicas de salados y hábitos alimenticios de la danta da montaña (*Tapirus pinchaque* Roulin, 1829) en los Andes Centrales de Colombia. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 11, n. 2, p. 193 – 201, 2004.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**, vol. 1. Nova Odessa/SP: Editora Plantarum Ltda., 1992. 268 p.
- MIKICH, S. B. & SILVA, S. M. Composição Florística e Fenologia das Espécies Zoocóricas de Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Centro-Oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 1p. 89 – 113, 2001.
- MONTENEGRO, O. L. & BODMER, R. E. Diet of Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) at the Yavari-Miri River, Northeastern Peruvian Amazon. *In: Second International Tapir Symposium*, Cidade do Panamá, Republica do Panamá, 2004. p 19.
- MOORE, P. D. Feeding patterns of forest floors. **Nature**, Londres, v. 390, p. 231 – 232, 1997.
- MORELLATO, L. P. C. **Estudo comparativo da fenologia e dinâmica de duas formações florestais na Serra do Japi, Jundiaí, SP.** 1987. 106p. Dissertação (mestrado). Área de Ciências Biológicas (Ecologia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MORELLATO, L. P. C. *et al.* Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A Comparative Study. **Biotropica**, Washington, v. 32, n. 4b, p. 811 – 823, 2000.
- MYERS, N., R. A. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, Londres, v. 403, p. 853 – 858, 2000.
- NORCONK, M. A., GRAFTON, B. W. & CONKLIN-BRITTAIN, N. L. Seed Dispersal by Neotropical Seed Predators. **American Journal of Primatology**, Nova Iorque, v. 45, p. 103 – 126, 1998.
- NORCONK, M. A. & CONKLIN-BRITTAIN, N. L. Variation on Frugivory: The Diet of Venezuelan White-Faced Sakis. **International Journal of Primatology**, Nova Iorque, v. 25, n. 1, p. 1 – 26, 2004.
- OLMOS, O. Tapirs as seed dispersers and predators. *In: D. M. Brooks, R. E. Bodmer, S. Matola, (org). Tapirs - Status Survey and Conservation Action Plan.* Gland and Cambridge: IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 1997. p. 03 – 09.
- OLMOS, O. *et al.* Do Tapirs Steal Food from Palm Predators or Give Them a Lift? **Biotropica**, Washington, v. 31, n. 2, p. 375-379, 1999.

- PERES, C. A., SCHIESARI, L. C & DIAS-LEME, C. L. Vertebrate predation of Brazil-nuts (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae), an agouti-dispersed amazonian seed crop: a test of the escape hypothesis. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 13, p. 69 – 79, 1997.
- QUIROGA, G. S. Tapir Diet (*Tapirus terrestris*) and Seed Dispersal in the Bolivian Chaco. **Tapir Conservation**, Houston, v. 12, n. 1, p. 10 – 11, 2003.
- QUIROGA-CASTRO, V. D. & ROLDÁN A. I. The Fate of *Attalea phalerata* (Palmae) Seeds Dispersed to a Tapir Latrine. **Biotropica**, Washington, v. 33, n. 3, p. 472-477, 2001.
- RODRIGUES, M., OLMOS, F. & GALETTI, M. Seed dispersal by tapir in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 57, n. 3, p. 460-461, 1993.
- SALAS, L. A. Habitat use by lowlands tapirs (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 74, p. 1452-1458, 1996.
- SALAS, L. A. & FULLER, T. K. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 74, p. 1444-1451, 1996.
- van SCHAIK, C. P., TERBORGH, J. W. & WRIGHT, S. J. The Phenology of Tropical Forests: Adaptive significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 24, p. 353 – 377, 1993.
- SMYTHE, N. Relationships between Fruiting Seasons and Seed Dispersal Methods in a Neotropical Forest. **The American Naturalist**, Chicago, v. 104, n. 935, p. 25-35, 1970
- SMYTHE, N. Competition and resource partitioning in the guild of neotropical terrestrial frugivorous mammals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 17, p. 169 – 188, 1986.
- TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Biodiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 132 – 138, 2005.
- TALORA, D. C. & MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas de planície litorânea de sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, **23** (1): 13 – 26, 2000.
- TERBORGH, J. Community aspects of frugivory in tropical forests. *In*: A. Estrada and T. H. Fleming (ed). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, 1986. p. 371-384.
- TERBORGH, J. The Big Things That Run The World: A Sequel to E. O. Wilson. **Conservation Biology**, Malden, v. 2, n. 4, p. 402 – 403, 1988.
- TERBORGH, J. Seed and fruit dispersal - Commentary. *In*: K. S. Bawa and M. Hadley (ed). **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. Paris: The Parnassus Publishing Group, 1990. p. 181 – 190.

- TERBORGH, J. & WRIGHT, S. J. Effects of mammalian herbivores on plant recruitment in two neotropical forests. **Ecology**, Londres, v. 54, n. 6, p. 1829 – 1833, 1994.
- TERWILLIGER, V. J. Natural History of Baird's Tapir on Barro Colorado Island, Panamá Canal Zone. **Biotropica**, Washington, v. 10, n. 3, p. 211 – 220, 1978
- TOBLER, M. W. Habitat Use and Diet of Baird's Tapir (*Tapirus bairdi*) in a Montane Cloud Forest of the Cordillera de Talamanca, Costa Rica. **Biotropica**, Washington, v. 34, n.3, p. 468 – 474, 2002.
- VALLADARES-PADUA, C. B. **The ecology, behavior and conservation of the black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan, 1823)**. 1993. 182 p. Tese (Doutorado) – Graduate School, University of Florida, Florida.
- WILLIAMS, K. D. & PÉTRIDES, G. A. Browse use, feeding behavior, and management of the Malayan tapir. **Journal of Wildlife Management**, Washington, v. 44, n. 2, p. 489 – 494, 1980.
- WILLSON, M. & TRAVESET, A. The ecology of Seed Dispersal. *In*: M. Fenner (ed.). **Seeds: The ecology of regeneration in plant communities**. Wallingford: CAB International, 2000. p. 85 – 110.

An aerial photograph showing a landscape with a river winding through it. The land is divided into various patches of green, likely representing forest, and lighter areas, possibly agricultural fields or cleared land. The river is a prominent feature, flowing from the upper right towards the lower left. The overall scene illustrates the concept of forest fragmentation.

CAPÍTULO II

A influência da fragmentação florestal na frugivoria de *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

A influência da fragmentação florestal na frugivoria de *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Pontal do Paranapanema

Resumo

A Floresta Atlântica de Interior é o ecossistema mais fragmentado e ameaçado do Domínio Florestal Atlântico. A suscetibilidade de *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) à perda de habitats pode reduzir as populações nessa região a níveis insustentáveis ao longo do tempo. Como o processo de fragmentação afeta a dinâmica do ambiente, o objetivo do estudo foi verificar se a fragmentação de habitats influencia o consumo de frutos pelas antas (*T. terrestris*). Para isso, foram coletadas amostras fecais no PEMD, considerada a área controle, e nos fragmentos. As fezes foram lavadas e secas, as sementes foram retiradas das fezes, as partes vegetativas e as sementes foram pesadas e os frutos identificados. *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm, *Psychotria* spp. e *Bromelia balansae* (Mez, 1891) foram os itens mais frequentemente consumidos, compondo 42% dos itens no PEMD, e 41% nos fragmentos. A dieta foi composta por 37% de sementes e 63% de fibras no PEMD, não havendo diferença estatística entre elas ($t=1.54$, $gl=129$, $p=0,13$); já nos fragmentos foi composta por 17% de sementes e 83% de fibras, onde foi verificado um maior consumo de fibras que sementes ($t=-5.69$, $gl=41$, $p<0.001$). Com o procedimento de Jackknife, foi obtida a estimativa de 79.8 para riqueza de frutos consumidos no PEMD, enquanto nos fragmentos, foi encontrado um menor valor, 33. Menores massa de sementes e riqueza de itens nos fragmentos pode ser uma consequência do isolamento. Visto que nos remanescentes fragmentados há diminuição das interações ecológicas, levando a redução na abundância de frutos e populações, riqueza e diversidade de espécies. Essa alteração nos processos ecológicos pode estar afetando a dieta de *T. terrestris* e conseqüentemente a conservação da população do Pontal do Paranapanema em longo-prazo.

Palavras-chave: Anta, *Tapirus terrestris*, frugivoria, fragmentação florestal, conservação, Floresta Atlântica

**Effects of forest fragmentation on fruit consumption by *Tapirus terrestris*
(Linnaeus, 1758) in the Pontal do Paranapanema region, Brazil**

Abstract

The *Atlantic Plateau Forest* is the most threatened ecosystem of the Brazilian Atlantic Forest Domain. *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) is particularly susceptible to habitat loss and its (*T. terrestris*) population may decrease to an unsustainable size in long-term. Habitat isolation affects forest process and dynamics, thus, the main objective of this study was to verify if forest fragmentation influences fruit consumption. We analyzed 170 fecal samples and two stomach-contents samples obtained from May 2003 to May 2005, collected from Morro do Diabo State Park (MDSP, 36000 ha) and forest fragments in the Pontal do Paranapanema region (western São Paulo State). *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm, *Psychotria* spp. e *Bromelia balansae* (Mez, 1891) were the most consumed fruits, important in both MDSP and forest fragments. The diet consisted of 37% of seeds and 63% of leaves and fibers in MDSP, in the forest patches 17% of seeds and 83% fibers and leaves. Seed and fiber weight were not significantly different from fruits weight in MDSP ($t=1.54$, d.f.=129, $p=0.13$), although in forest patches a lower amount of fruits were consumed ($t=-5.69$, d.f.=41, $p<0.001$). A higher richness of fruits was consumed in MDSP (79.8) than the forest remnants (33). Forest fragmentation may be associated with the lower seed mass and species richness found in the tapir diet. Ecological interactions are decreased at fragmented remains, resulting in lower fruit abundance, species richness and diversity. This alteration in the ecological process can act on *tapirs'* diet, affecting negatively the conservation of its population at Pontal do Paranapanema region.

Key-words: Tapir, *Tapirus terrestris*, frugivory, forest fragmentation, conservation, Atlantic Forest

Introdução

As florestas tropicais são ecossistemas complexos e sensíveis (MIRANDA & MATTOS, 1992) que se encontram em um processo alarmante de fragmentação, uma das mais profundas alterações antropogênicas ao ambiente (NASON *et al.*, 1997; CERQUEIRA *et al.*, 2005). No que concerne a fragmentação de habitats, a condição do Domínio Florestal Atlântico do Brasil é uma das mais críticas e preocupantes do mundo (TERBORGH, 1992; GARLINDO-LEAL & CÂMARA, 2005), restando somente cerca de 7,5% de sua extensão original (MORELLATO & HADDAD, 2000). Seus remanescentes florestais são pequenos, isolados, altamente perturbados, sem proteção efetiva, sob intensa pressão de atividades humanas, e inseridos em uma paisagem dominada por pastagens e campos de agricultura (FONSECA, 1985; VIANA *et al.*, 1997; CHIARELLO, 1999; MORELLATO & HADDAD, 2000).

A despeito de seu intenso estado de degradação, a Floresta Atlântica ainda conserva uma grande biodiversidade e apresenta alto endemismo (FONSECA, 1985; MIRANDA & MATTOS, 1992; MORELLATO & HADDAD, 2000). Estas duas características, aliadas ao seu grau de ameaça, a caracteriza como um dos *hotspots* de biodiversidade do planeta (MITTERMEIER *et al.*, 1998; MYERS *et al.*, 2000). O estado de conservação da Floresta Atlântica de Interior, ou Floresta Estacional Semidecidual, é ainda mais grave que a Floresta Ombrófila, pois seus fragmentos são menores, mais isolados e alterados. As áreas protegidas desse bioma totalizam menos de 1% de sua área original no Estado de São Paulo (VIANA *et al.*, 1997).

A perda de área e o isolamento dos remanescentes afetam o ambiente físico e biológico da floresta (BIERREGAARD *et al.*, 1992; CROME, 1997). Dentre as conseqüências da fragmentação, há o risco de extinção e a redução de riqueza e abundância de espécies (MIRANDA & MATTOS, 1992; BIERREGAARD *et al.*, 1992; TERBORGH, 1992, ALVAREZ-BUYLLA *et*

al., 1996; WHITMORE, 1997; MORELLATO & HADDAD, 2000; CERQUEIRA *et al.*, 2005; FERNANDEZ *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005). Inúmeros fatores estão envolvidos na perda de espécies em habitats isolados (CHAPMAN & CHAPMAN, 1995), entre eles a diminuição no tamanho da população efetiva, menores taxas de migração e dispersão e maior perda da variabilidade genética (TERBORGH, 1992; BIERREGAARD *et al.* 1992; BROWN & BROWN, 1994; CROME, 1997; CHIARELLO, 1999; CHIARELLO, 2000; CERQUEIRA *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005).

A redução na área florestal também impossibilita a manutenção dos processos ecológicos e evolutivos (BROWN & BROWN, 1994; CROME, 1997; CARDOSO DA SILVA & TABARELLI, 2000; GARLINDO-LEAL & CÂMARA, 2005; CERQUEIRA *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005), em longo prazo, essas simplificações nas interações ecológicas acentuam a perda de biodiversidade (CERQUEIRA *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005). Populações de polinizadores sensíveis à fragmentação (BIERREGAARD *et al.*, 1992; MURCIA, 1996; CROME, 1997; LAURANCE, 1997; CHIARELLO, 1999; CARDOSO DA SILVA & TABARELLI, 2000; SCARIOT *et al.*, 2005), extinção de dispersores de sementes e alterações na taxa de predação de sementes (CHAPMAN & CHAPMAN, 1995; LAURANCE, 1997; CHIARELLO, 1999; CARDOSO DA SILVA & TABARELLI, 2000; WILLSON & TRAVESET, 2000; FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005) pode comprometer a manutenção das espécies vegetais nos remanescentes. Polinização, dispersão de sementes, estabelecimento e recrutamento de plântulas estão entre os estágios mais críticos e sensíveis às mudanças na comunidade vegetal (TERBORGH, 1990; BIERREGAARD *et al.*, 1992). Alterações na dinâmica de recrutamento nas florestas tropicais induzem a uma menor sobrevivência de sementes e plântulas (TERBORGH & WRIGHT, 1994). Desta forma, a perda de frugívoros pode levar a um colapso das populações dependentes (CHAPMAN & CHAPMAN, 1995; LAURANCE, 1997; WILLSON & TRAVESET, 2000), e propagar a perturbação para organismos ecológica e taxonomicamente distantes (TERBORGH, 1988; TERBORGH, 1992).

Diferentes táxons apresentam reações diversas à fragmentação (TERBORGH, 1992). Dependendo do grau de isolamento dos fragmentos, certas espécies conseguem se deslocar entre os remanescentes, havendo conexão pela paisagem o efeito da fragmentação é minimizado. Quando estão conectadas, essas populações podem persistir nos fragmentos, bem como reduzir o impacto na interação entre frugívoros e plantas (BIERREGAARD *et al.*, 1992; FERNANDEZ *et al.*, 2005; FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005), embora existam poucos vetores potencialmente aptos a dispersar as sementes a locais distantes, atravessando a matriz de habitat (BIERREGAARD *et al.*, 1992). Apesar de grandes frugívoros terrestres requererem grandes áreas de vida, sendo mais vulneráveis à fragmentação (TERBORGH, 1992; CHIARELLO, 1999; FERNANDEZ *et al.*, 2005; VIEIRA *et al.*, 2005), *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Perissodactyla) é um dos únicos frugívoros neotropicais capazes de realizar dispersão de sementes em longa distância (GALETTI *et al.*, 2001) e em paisagens onde há um grande número de fragmentos e o isolamento não é muito acentuado, podem atravessar a matriz entre os remanescentes (E. P. MEDICI, com. pes.).

Mesmo sendo uma espécie com grande capacidade de dispersão pela paisagem, em áreas extremamente fragmentadas ela sofre as conseqüências deletérias da redução e do isolamento sub-populacional. Onde não há deslocamento entre os remanescentes pode haver redução no tamanho da população efetiva de antas (*T. terrestris*) e, conseqüentemente, em sua chance de sobrevivência (TERBORGH, 1992; FLESHER & LEY, 1996). A fragmentação florestal possivelmente afeta a dieta da espécie, além do consumo de frutos ser influenciado por alterações do habitat (HENRY *et al.*, 2000). Assim, é importante a realização de estudos de hábitos alimentares em ambientes alterados, verificando se o uso dos recursos está sendo afetado devido essa característica do ambiente (LITVAITIS, 2000).

Apesar disso, não foram realizados muitos trabalhos que retratem os efeitos da fragmentação nas interações entre os organismos (FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005). Ainda que existam alguns estudos sobre outros efeitos da fragmentação, bem como de uso de habitats e hábitos alimentares de *T. terrestris*, *T. pinchaque*, *T. bairdii*, e *T. indicus*, não existem informações sobre os possíveis efeitos do isolamento de habitats na dieta de *Tapirus* (TERWILLINGER, 1978; WILLIAMS & PETRIDES, 1980; BODMER, 1990; BODMER, 1991; RODRIGUES *et al.*, 1993; ACOSTA *et al.*, 1996; SALAS, 1996; SALLAS & FULLER, 1996; FLESHER & LEY, 1996; AFFONSO, 1998; NARANJO & CRUZ-ALDÁN, 1998; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; HENRY *et al.*, 2000; CRUZ-ALDÁN *et al.*, 2001; DOWNER, 2001; FOERSTER, 2001; GALETTI *et al.* 2001; HERRERA & TABER, 2001; AVILA, 2002; TOBLER, 2002; CHALUKIAN, 2003; QUIROGA, 2003; CRUZ-ALDÁN *et al.*, 2004; LIRA-TORRES *et al.*, 2004; LIZCANO, 2004; LIZCANO & CAVELIER, 2004; MONTENEGRO & BODMER, 2004; FLESHER, 2005; SALAS, 2005).

Alterações na disponibilidade de recursos alimentares para as espécies, pode influenciar na diversidade e abundância de frugívoros e, conseqüentemente, nas interações ecológicas envolvidas (CHAPMAN & CHAPMAN, 1995; LAURANCE, 1997; WILLSON & TRAVESET, 2000; FRANCESCHINELLI, *et al.* 2005). Considerando isto, é importante saber se em paisagens fragmentadas está havendo alteração na dieta das espécies, o que, conseqüentemente, afetaria todo o sistema, sua dinâmica e conservação, devido a modificações nas interações entre animais e plantas.

O objetivo deste estudo foi verificar se a fragmentação da Floresta Atlântica de Interior influencia a dieta da anta (*T. terrestris*), medida por seu consumo de frutos, na região do Pontal do Paranapanema, através de três perguntas específicas: Quais são os frutos mais consumidos nos fragmentos e na área de floresta contínua? Existe diferença na composição da dieta nas diferentes áreas? A riqueza de frutos utilizados foi desigual devido à fragmentação?

Resultados

Dentre as 172 amostras fecais e conteúdos estomacais coletados, 130 foram obtidos no PEMD e 42 nos fragmentos florestais. Houve diferença amostral, entretanto, a curva de riqueza de frutos consumidos não estabilizou nem no PEMD, nem nos fragmentos. Adicionalmente, os intervalos de confiança (IC = 95%) para as diferentes áreas amostradas tiveram a mesma variação (Figura 10).

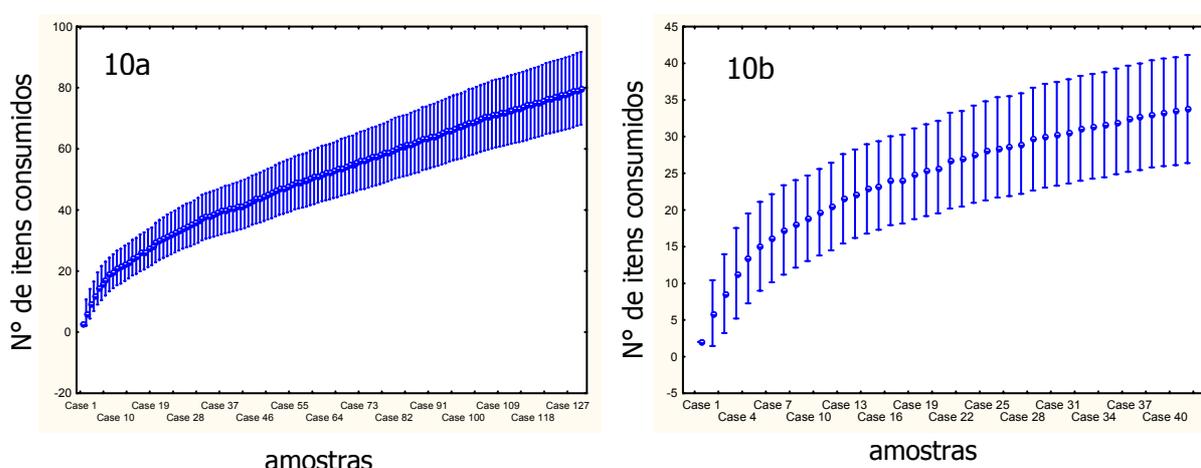


Figura 10 - Curvas médias de incremento no número de frutos consumidos por *Tapirus terrestris* com o aumento do esforço amostral no PEMD (10a) e fragmentos (10b) do Pontal do Paranapanema.

No PEMD, a o peso seco das amostras de *T. terrestris* foi composta por 37% de sementes e 63% de fibras. Já nos fragmentos, 17% da massa das fezes foi composta por sementes e 83% por fibras. Não houve diferença entre o peso seco de sementes e fibras consumidos no PEMD ($t=1,54$, $gl=129$, $p=0,13$). Já nos fragmentos florestais, o peso das fibras foi maior que de sementes ($t=-5,69$, $gl=41$, $p<0,001$). Se incluirmos uma análise sazonal, no PEMD houve maior massa de sementes nas fezes durante a estação chuvosa ($t=-2,02$, $gl=38$, $p=0,05$), apesar de na estação seca não ter sido encontrada diferença

Tabela 4 - Frutos consumidos por *T. terrestris* no PEMD e fragmentos da região do Pontal do Paranapanema. Os valores representam porcentagem de cada fruto no total de itens (PO) e peso seco total (g)

Família	Item	PO (%)		Peso (g)	
		PEMD	FRAGS	PEMD	FRAGS
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm	19.20	15.79	11414.25	603.35
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> spp.	11.76	14.74	0.583	0.377
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> * (Mez, 1891)	11.15	10.53	48.659	12.431
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> spp.	7.74	3.16	0.498	0.012
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> * (Warm.)	5.57	6.32	32.58	4.01
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> (Linnaeus, 1753)	5.88	1.05	547.43	0.009
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> (St.-Hill.)	4.64	4.21	0.288	0.025
Gramineae	Gramínea sp.1	0.31	0.00	0.004	0
Caricaceae	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	4.02	3.16	39.39	0.148
Cyperaceae	Cyperaceae n.d.	0.31	0.00	0.016	0
Leguminosae - Caesalpiniaceae	<i>Cassia ferruginea</i> * (Schard.) Schard. ex DC.	3.41	0.00	2.44	0
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	1.24	7.37	0.319	5.68
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.	0.93	5.26	41.11	72.96
	Não determinada 6	1.86	3.16	0.071	0.228
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.*	1.86	1.05	0.063	0.006
	Não determinada 4	1.55	0.00	0.024	0
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.*	1.24	0.00	0.127	0
Leguminosae - Mimosaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	0.93	0.00	4.84	0
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.*	0.93	0.00	0.259	0
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> * (Perkins)	0.62	1.05	0.225	0.011
Leguminosae	Leguminosae n.d.	0.62	0.00	0.0113	0
Leguminosae - Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> (L.)	0.31	1.05	1.98	0.159
Myrtaceae	<i>Gomidesia</i> sp.*	0.00	2.11	0	0.229
Polygonaceae	Polygonaceae n.d.*	0.00	2.11	0	0.018
	Não determinada 2	0.62	0.00	0.151	0
	Não determinada 7	0.31	1.05	0.03	0.039
Asteraceae	Asteraceae n.d.*	0.00	1.05	0	0.01
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	0.31	0.00	0.047	0
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.*	0.31	0.00	0.067	0
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae n.d.1*	0.31	0.00	0.007	0
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae n.d.2*	0.31	0.00	0.001	0
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.*	2.48	9.47	0.066	0.112
Gramineae	Gramínea sp.2	0.31	0.00	0.003	0
Gramineae	Gramineae sp.3	0.31	0.00	0.015	0
Gramineae	Gramineae sp.4	0.00	1.05	0	0.209
Gramineae	Gramínea sp. 5	2.79	2.11	0.147	0.011
Leguminosae - Caesalpiniaceae	<i>Senna</i> sp.*	0.31	0.00	0.016	0
Malpighiaceae	Malpighiaceae n.d.	0.31	0.00	0.009	0
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1*	0.31	0.00	0.345	0
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2*	0.31	0.00	9.79	0
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.3*	0.00	1.05	0	0.062
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp. 1	0.31	0.00	0.9493	0
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.2	0.31	0.00	0.003	0
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.3	0.31	0.00	0.023	0
Myrtaceae	Myrtaceae n.d.3	0.31	0.00	0.047	0
Myrtaceae	Myrtaceae n.d.1	0.31	0.00	0.222	0
Myrtaceae	Myrtaceae n.d.2	0.31	0.00	0.024	0
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> (L.)	0.31	0.00	0.014	0
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1*	0.31	0.00	0.002	0

Tabela 4 – Continuação

Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2*	0.00	1.05	0	0.014
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum</i> (Cham.)	0.31	0.00	0.015	0
Vochysiaceae	Vochysiaceae n.d.	0.31	0.00	0.083	0
	Não determinada 1	0.31	0.00	0.003	0
	Não determinada 3	0.31	0.00	0.009	0
	Não determinada 5	0.31	0.00	0.008	0
	Não determinada 8	0.31	0.00	0.013	0
	Não determinada 9	0.31	0.00	0.022	0
	Não determinada 10	0.00	1.05	0	0.003
Total		100	100	12147.3	700.1

entre o peso de fibras e de sementes ($t=0,66$, $gl=90$, $p=0,51$). Enquanto nos fragmentos, foi observado maior massa de fibras que sementes nas duas estações (seca: $t=6,12$, $gl=23$, $p<0,01$; chuvosa: $t=2,16$, $gl=17$, $p=0,05$).

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm, *Psychotria* spp. e *Bromelia balansae* (Mez, 1891) foram os três itens mais consumidos no PEMD e nos fragmentos (Tabela 4, Figura 11), compondo 42% e 41% dos itens, respectivamente. Frutos de *Ilex* spp., *Psidium guajava* (Linnaeus, 1753), *Annona cacans* (Warm.), *Ilex paraguariensis* (St.-Hill.), *Jaracatia spinosa* (Aubl.) A. DC e *Cassia ferruginea* (Schard.) Schard. ex DC. apresentaram maior ocorrência no PEMD. Nos fragmentos, os frutos mais representativos foram *Ficus* spp., *A. cacans*, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd., *Ilex paraguariensis* (St.-Hill.), *Ilex* spp. e uma espécie de gramínea não identificada (Tabela 4, Figura 11).

Comparando o consumo dos frutos mais representativos entre o PEMD e os fragmentos florestais, não foi encontrada diferença na ocorrência de consumo de *S. romanzoffiana* ($\chi^2=1,84$, $gl=1$, $p=0,17$), *Psychotria* spp. ($\chi^2=0,25$, $gl=1$, $p=0,61$), *B. balansae* ($\chi^2=0,24$, $gl=1$, $p=0,62$), *Ilex* spp. ($\chi^2=3,4$, $gl=1$, $p=0,07$) e *A. cacans* ($\chi^2=0,005$, $gl=1$, $p=0,94$). Com relação a massa de sementes, houve diferença no consumo de *S. romanzoffiana* (Zajust=1,99, $p=0,04$), *Ilex* spp. (Zajust=2,01, $p=0,04$) e *P. guajava* (Zajust=2,19, $p=0,03$), que foi maior no PEMD. Frutos de *Ficus* spp.

(Zajust=-3,03, p=0,002) e *A. aculeata* (Zajust=-2,55, p=0,01) foram mais consumidos nos fragmentos. *Bromelia balansae* (Zajust=0,35, p=0,73), *J. spinosa* (Zajust=0,63, p=0,53), *A. cacans* (Zajust=-0,22, p=0,83), *I. paraguariensis* (Zajust=0,44, p=0,65) e *Psychotria* spp. (Zajust=-1,13, p=0,26) não apresentaram diferença no peso de sementes encontradas nas fezes. Frutos de *C. ferruginea* só foram consumidos no PEMD.

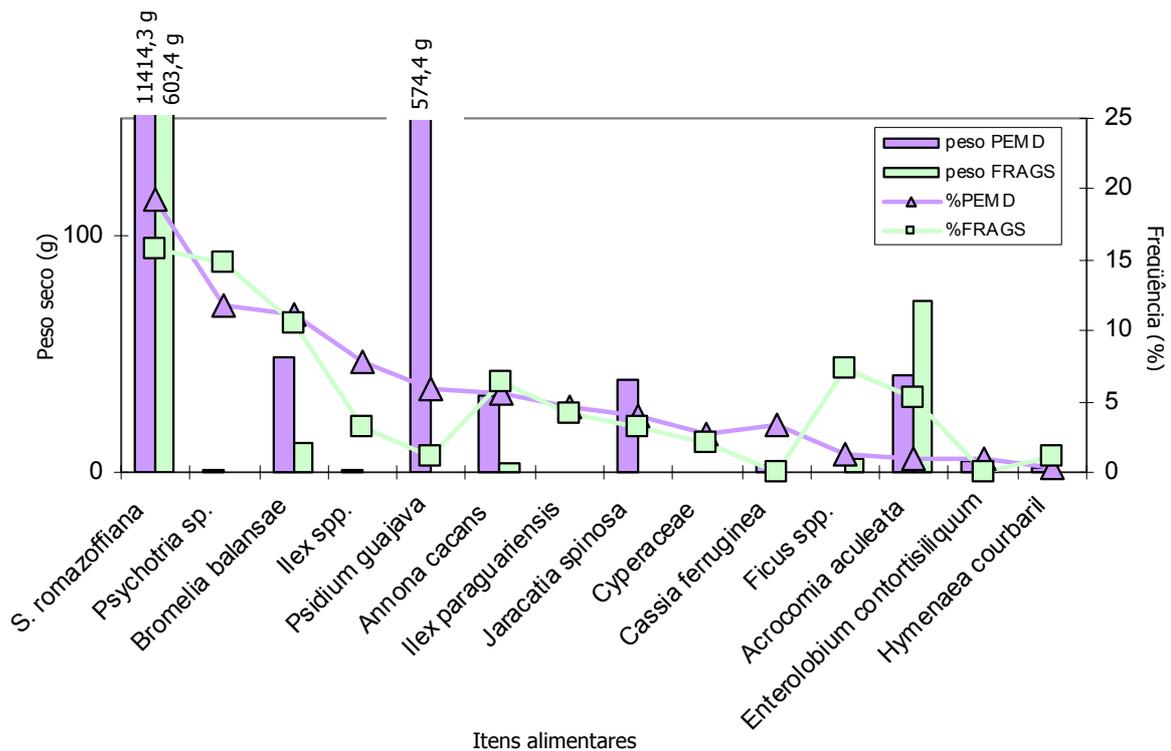


Figura 11 - Frequência (%) e peso seco total (g) dos itens mais representativos na frugivoria de *Tapirus terrestris* no PEMD e fragmentos

Com o procedimento de Jackknife, foi obtida a estimativa de 79,8 para riqueza de frutos consumidos no PEMD. Nos fragmentos, foi encontrado um menor valor 33,8 (Figura 12). O número de espécies consumidas sazonalmente também foi maior no PEMD que nos fragmentos, nas duas estações. No PEMD, na seca foi obtida uma

estimativa de 58,8, na chuvosa de 41,6; nos fragmentos os valores calculados foram 31,5 na estação seca e na chuvosa 19,7 (Figura 13).

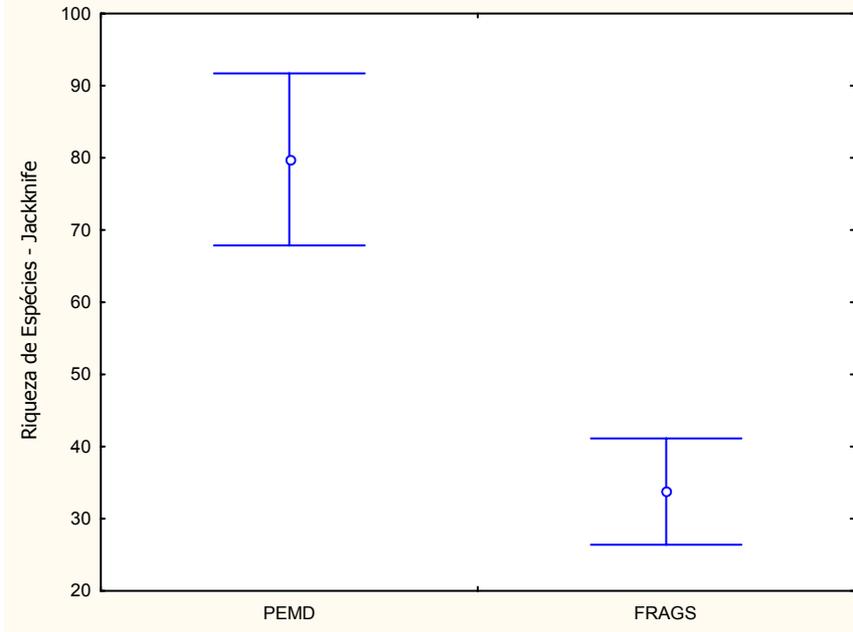


Figura 12 - Riqueza de frutos consumidos por *Tapirus terrestris* no PEMD e nos fragmentos florestais da região do Pontal do Paranapanema

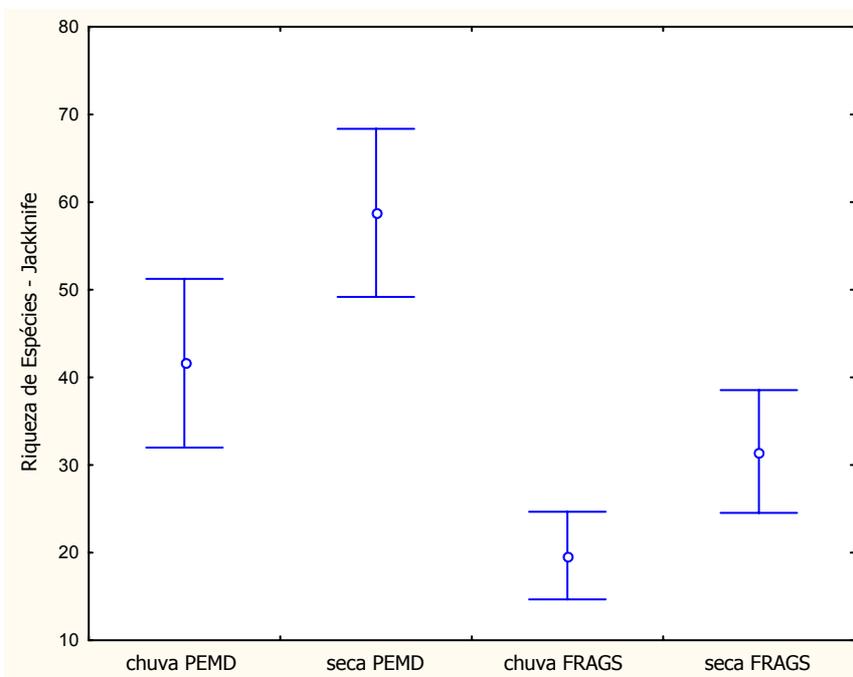


Figura 13 - Riqueza de frutos consumidos por *Tapirus terrestris* sazonalmente no PEMD e nos fragmentos da região do Pontal do Paranapanema

Discussão

Apesar do esforço de coleta ter sido menor nos fragmentos florestais, existe a possibilidade do número de fezes de *T. terrestris* coletadas nessas áreas ser reflexo da menor abundância de antas nesses habitats pequenos e isolados. Grandes frugívoros necessitam de extensas áreas de vida para sua sobrevivência (TERBORGH, 1992) e devido à falta de espaço necessário à sua reprodução e alimentação, a densidade de muitas espécies é reduzida (TERBORGH, 1992; BIERREGAARD Jr. *et al.*, 1993; ALVAREZ-BUYLLA *et al.*, 1996; NASON *et al.*, 1997; CERQUEIRA *et al.*, 2005). Além disso, a disponibilidade de frutos de uma área também pode influenciar a diversidade e a abundância de animais frugívoros (CHAPMAN & CHAPMAN, 1995; LAURANCE, 1997; WILLSON & TRAVESET, 2000; FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005). Portanto, diferenças na densidade de *T. terrestris* está associada a características da paisagem, condições de habitat e a disponibilidade de frutos (BODMER, 1990; AFFONSO, 1998).

A fragmentação de habitats também afeta certos processos ecológicos envolvidos na reprodução das plantas. Com a redução na diversidade e abundância de polinizadores causadas pelo isolamento, haverá menor taxa de polinização e menor fecundidade pela perda de variabilidade genética (BIERREGAARD *et al.*, 1992; TERBORGH, 1992; MURCIA, 1996; CROME, 1997; LAURANCE, 1997; CHIARELLO, 1999; BENITEZ-MALVIDO, 2000; CARDOSO DA SILVA & TABARELLI, 2000; SCARIOT *et al.*, 2005). Deste modo, o sucesso reprodutivo de muitas espécies também sofrerá alterações e haverá menor produção e disponibilidade de frutos nos remanescentes florestais (ALVAREZ-BUYLLA & GARCÍA-BARRIOS, 1991; ALVAREZ-BUYLLA *et al.*, 1996; NASON *et al.*, 1997; VIANA *et al.*, 1997; BENITEZ-MALVIDO, 2000; FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005). Conseqüentemente, a

comunidade de frugívoros e outras interações entre plantas e animais também sofrerão alterações, pois a abundância de frutos influencia a composição, a densidade e o comportamento alimentar das espécies (MOEGENBURG & LEVEY, 2003).

Uma vez que houve menor consumo de frutos do que partes vegetativas nos fragmentos, a dieta de *T. terrestris* pode estar sendo comprometida pelos efeitos indiretos da fragmentação. Um estudo realizado com aves frugívoras em fragmentos mostrou resultados semelhantes, onde foram consumidos mais frutos nas maiores áreas estudadas (GALETTI *et al.*, 2003). Devido às antas forragearem de acordo com a abundância de alimento no ambiente (BODMER, 1990; SALAS, 1996; FRAGOSO *et al.*, 2003), com a redução na disponibilidade de frutos causada pela menor taxa de polinização nos ambientes fragmentados (BIERREGAARD *et al.*, 1992; CROME, 1997; MURCIA, 1996; LAURANCE, 1997; CHIARELLO, 1999; SCARIOT *et al.*, 2005), é possível que haja menor consumo de frutos, e assim a população de *T. terrestris* na região será afetada em longo prazo, uma vez que há alteração na dieta.

É interessante observar que inclusive na estação chuvosa, quando houve maior peso seco de frutos consumidos no PEMD, nos fragmentos *T. terrestris* consumiu mais fibras. Assim como na análise sazonal da proporção de fibras e frutos na dieta realizada no capítulo precedente, houve ausência de diferença entre a massa de sementes e fibras durante o período de seca no PEMD, devido ao alto consumo de *Syagrus romanzoffiana*, que tem seu período de maior frutificação durante a estação seca (LORENZI, 1992; VALLADARES-PADUA, 1993; MIKICH & SILVA, 2001).

A maior riqueza de frutos consumidos por *T. terrestris* no PEMD que nos fragmentos florestais do Pontal do Paranapanema, pode ser uma resposta à menor diversidade nos remanescentes isolados, visto que estudos previamente realizados nestas áreas indicaram uma maior diversidade de espécies arbóreas no PEMD. Nos remanescentes de floresta foi encontrado o valor máximo de 3,2 e mínimo de 1,86

para o índice de diversidade de Shannon-Wiener (DITT, 2002), enquanto no PEMD o valor deste índice foi 4,02 (SCHILITTLER *et al.*, 1995). A redução da diversidade de plantas nos fragmentos está relacionada a fatores como menor potencial reprodutivo (ALVAREZ-BUYLLA & GARCÍA-BARRIOS, 1991; ALVAREZ-BUYLLA *et al.*, 1996), perda ou redução de interações ecológicas (JANZEN, 1971; TERBORGH, 1988; NASON *et al.*, 1997; THÉBAUD & STRASBERG, 1997; WILLSON & TRAVESET, 2000; FERNANDEZ *et al.*, 2005; SCARIOT *et al.*, 2005), depleção genética das populações (TERBORGH, 1992; BIERREGAARD *et al.*, 1992; CHIARELLO, 2000; CERQUEIRA *et al.*, 2005), e menor recrutamento de espécies (BRUNA, 2003). Características do habitat influenciam a dieta da anta e afetam o consumo de frutos (RODRIGUES *et al.*, 1993; HENRY *et al.*, 2000). Portanto, assim como a dieta da anta é afetada pela menor diversidade de plantas, certas espécies altamente dependentes de grandes frugívoros (CHAPMAN & CHAPMAN, 1995), também serão afetadas se houver redução do tamanho populacional, ou extinção local de antas.

A riqueza de frutos consumidos foi maior no PEMD, independentemente da estação do ano. Devido ao menor efeito da fragmentação em remanescentes de maior tamanho, era esperado que houvesse maior riqueza de itens utilizados. Assim como foi observado na análise do capítulo anterior, a estação seca apresentou maior riqueza de itens utilizados, tanto no PEMD, como nos fragmentos. As espécies zoocóricas não têm necessariamente um padrão de frutificação (TERBORGH, 1990), e no PEMD a disponibilidade de frutos apresentou pequena correlação com a precipitação pluviométrica, com maior número de espécies zoocóricas frutificando no meio e final da estação seca e início da chuvosa (VALLADARES-PADUA, 1993).

A manutenção da fauna de grandes vertebrados frugívoros depende da alta diversidade de espécies de plantas, porque áreas com baixa riqueza vegetal têm períodos de escassez de recursos que originam condições menos favoráveis para

crescimento e reprodução dos indivíduos (TERBORGH, 1990). Desta forma, o fato de ter havido menor riqueza e abundância de frutos na dieta de *T. terrestris* nos fragmentos florestais do Pontal do Paranapanema, pode comprometer a sobrevivência da espécie e sua conservação na região.

Entretanto, certos fragmentos não são caracterizados como um ambiente insular propriamente dito, pois a vegetação de entorno não é completamente inóspita para alguns organismos do habitat isolado (BIERREGAARD *et al.*, 1992). Dependendo de seu sucesso de dispersão pela área, de conservação do habitat e de características ambientais da região, certas espécies estão potencialmente conectadas na paisagem fragmentada (THÉBAUD & STRASBERG, 1997; FERNANDEZ *et al.*, 1995). As antas são animais que se locomovem por grandes distâncias (JANZEN, 1981; OLMOS 1997; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; FRAGOSO *et al.*, 2003), podendo afastar-se alguns quilômetros fora dos limites da floresta (FLESHER & LEY, 1996; FRAGOSO *et al.* 2003), e deslocar-se entre fragmentos através de áreas degradadas, de cultivo agrícola, pastagens, por resquícios de florestas e cursos de água (E. P. MEDICI, com. pes.). Desta forma, os indivíduos são capazes de ampliar sua área de forrageamento, aumentar o fluxo gênico da população e, com isso, alguns dos efeitos deletérios do isolamento podem ser amenizados.

Dependendo do grau de isolamento, da conectividade, do tamanho e do estado de conservação dos fragmentos florestais, as antas podem fazer parte de um cenário metapopulacional, e assim, aumentar suas chances de sobreviver nestes remanescentes. Uma metapopulação é formada por sub-populações conectadas por indivíduos da população que são capazes de deslocar-se entre os fragmentos, criando uma dinâmica de re-colonizações (FERNANDEZ *et al.*, 2005). Populações pequenas, que formam uma metapopulação, são capazes de persistir em paisagens fragmentadas (FERNANDEZ *et al.*, 2005), permitindo a manutenção da biodiversidade nessa situação (VIEIRA *et al.*, 2005). A persistência dessa metapopulação é determinada pela sua

habilidade de colonização e re-colonização (THÉBAUD & STRASBERG, 1997) e pela conservação do número, da qualidade e da conectividade dos fragmentos e da natureza da matriz (FERNANDEZ *et al.*, 2005; VIEIRA *et al.*, 2005).

Quando a paisagem fragmentada apresenta um cenário metapopulacional, onde ocorrem interações entre as sub-populações de árvores dos remanescentes, há um aumento da variabilidade genética (NASON *et al.*, 1997). O aumento do fluxo gênico entre sub-populações também minimiza os efeitos do isolamento, nas interações entre animais e plantas (FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005). Destarte, habitats com maior conectividade e menos isolados, que mantêm o fluxo entre as populações dos remanescentes, podem apresentar um maior número de espécies vegetais (VIEIRA *et al.*, 2005). Como os animais são os principais vetores de sementes nos trópicos, o nível de conectividade demográfica e genética das espécies vegetais entre os fragmentos dependerá da abundância e comportamento de seus vetores de sementes (NASON *et al.*, 1997). Assim, a população de antas, por apresentar uma grande capacidade dispersiva na paisagem, pode facilitar a persistência das espécies que é vetor de sementes, por promover a dispersão das mesmas entre os fragmentos, conseqüentemente, manter o fluxo gênico, e facilitar a sobrevivência dessas espécies como metapopulações.

A composição dos frutos consumidos também pode ter relação com a estratégia reprodutiva da espécie utilizada, com o ambiente de ocorrência, e conseqüentemente, com o consumo por *T. terrestris*. Plantas com frutos pequenos apresentam baixa qualidade nutricional, compensada pela grande produtividade e, geralmente, estão associadas a vegetações secundárias (MIKICH e SILVA, 2001). Entre os frutos mais representativos na dieta de *T. terrestris* no Pontal do Paranapanema, *Psychotria* spp., *B. balansae*, *Ilex* spp, *Ficus* spp. e *I. paraguariensis* são de pequenas dimensões (GILMAN, 1999; GROppo-JUNIOR & PIRANI, 2002; CARVALHO, 2003). O alto consumo e a

ausência de diferença entre o PEMD e os fragmentos, na frequência e massa consumida de frutos, de *Psychotria* spp. e *B. balansae*, corrobora com a afirmação acima. Além de seus frutos serem pequenos e estarem disponíveis durante todo o ano (GAJARDO & MORELLATO, 2003), estas espécies ocorrem em florestas alteradas com vegetação secundária (PALAZZO-JUNIOR & BOTH, 1993; GILMAN, 1999; MIKICH e SILVA, 2001). As espécies de *Ilex* spp. ocorrem em vegetação em estágio sucessional um pouco mais avançado, caracterizadas como secundárias tardias (IVANAUSKAS *et al.* 1999), e foi encontrada maior massa de sementes ingeridas no PEMD. As plantas desse gênero têm porte arbóreo mediano (LORENZI, 1992; FRANÇA & STEHMANN, 2004) e o recrutamento no estrato intermediário da floresta é particularmente sensível às mudanças associadas a fragmentação (BRUNA, 2003). Apesar disto, o consumo de *I. paraguariensis* não foi diferente entre PEMD e fragmentos.

Espécies lenhosas, ou que tenham sementes grandes, altamente dependentes de animais para dispersão, também podem ser afetadas pela fragmentação (HARRINGTON *et al.*, 1997; THÉBAUD & STRASBERG, 1997). *Syagrus romanzoffiana*, fruto zoocórico que tem sementes com cerca de 2 cm de diâmetro (MIKICH & SILVA, 2001), apresentaram maior consumo, em termos de biomassa, no PEMD, apesar de não ter sido encontrada diferença com relação à frequência. Mesmo sendo uma espécie de vegetação secundária (LORENZI, 1992; MIKICH & SILVA, 2001), a alteração das interações ecológicas nos fragmentos, pode estar reduzindo sua abundância e produtividade de seus frutos, acarretando um menor consumo por *T. terrestris*. Em compensação, *Acrocomia aculeata*, outro fruto entre os mais representativos, que tem sementes grandes (LORENZI, 1992), teve maior massa nas fezes coletadas nos fragmentos. A espécie também é zoocórica e encontrada em áreas de vegetação secundária (LORENZI, 1992), mas, existe a possibilidade das interações ecológicas envolvidas em sua reprodução

serem menos afetadas pela fragmentação. Nem todas espécies de árvores são sensíveis aos efeitos, diretos ou indiretos, da fragmentação (NASON *et al.*, 1997).

É interessante observar que *P. guajava*, uma espécie de áreas abertas (LORENZI, 1992; MIKICH & SILVA, 2001), tenha sido mais consumida no PEMD. Como citado no capítulo precedente, a espécie foi introduzida na sede do PEMD, e apresentou alto consumo na área. Esse é um fato importante a ser abordado, pois algumas plantas não florestais penetram milhares de metros na floresta, provavelmente sendo transportadas por animais dispersores de sementes. O que potencialmente está sendo promovido por *T. terrestris*. Mais uma vez, é importante ressaltar a necessidade de estudos que avaliem essa possível invasão, já que os efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a comunidade vegetal ainda não é um tópico bem estudado (TERBORGH, 1992) e que a introdução de plantas exóticas é um dos fatores que mais afeta as interações entre frugívoros e plantas (JANZEN, 1971), podendo também afetar a dinâmica do ambiente.

Apesar da discussão realizada acima, as associações entre as características biológicas e ecológicas das espécies, com seu consumo no PEMD ou nos fragmentos, podem ser apenas relações espúrias. Visto que as respostas da comunidade vegetal, e de cada espécie de planta à fragmentação, variam de acordo com muitos outros fatores, como características da paisagem, padrões de fragmentação, histórico do fragmento, composição da biota e a sensibilidade da comunidade e dos indivíduos de cada espécie a esses processos, generalizações são particularmente difíceis de serem feitas em estudos sobre fragmentação (CROME, 1997; SCARIOT *et al.*, 2005).

Além disso, os efeitos da fragmentação podem ser detectados somente após muitos anos, havendo permanência das populações nos fragmentos durante um certo tempo (HARRINGTON *et al.*, 1997; SCARIOT *et al.*, 2005). Outro fator importante, que deveria ter sido considerado para as inferências sobre o consumo dos itens e a

fragmentação, trata-se de informações sobre a abundância das espécies consumidas. A ausência dessas informações impossibilita que sejam realizadas associações entre sua disponibilidade no PEMD e fragmentos com o consumo por *T. terrestris*. Visto que a maior utilização de frutos em uma certa área pode estar relacionada apenas a sua densidade, sem haver influência da fragmentação.

Mesmo havendo carência de informações, para as afirmações relacionadas às espécies consumidas e o isolamento de habitats, pôde-se verificar que em um contexto mais amplo, da comunidade vegetal, houve diferença no consumo de frutos entre o PEMD e os fragmentos, tanto na massa consumida, como na riqueza utilizada. Assim, apesar de *T. terrestris* serem animais de grande deslocamento, capazes de atravessar áreas degradadas entre fragmentos, potencialmente constituindo uma metapopulação, e assim, aumentar sua persistência e de algumas das espécies que é vetor de sementes; o isolamento e a degradação de habitats, aparentemente estão afetando sua dieta e, conseqüentemente, a conservação de *T. terrestris* e suas interações com outras espécies na região.

As interações entre frugívoros e plantas são essenciais para manutenção da diversidade nas florestas, havendo restabelecimento mais rápido quando há manutenção da comunidade de polinizadores, frugívoros e predadores (MOORE, 1997). Identificar os efeitos da fragmentação de habitats, para que sejam propostas linhas de ação para conservação devem ser objetivos centrais, além de serem os maiores desafios enfrentados em prol da conservação da natureza (WHITMORE, 1997; COLLI *et al.*, 2005).

Assim, o fato das populações de *T. terrestris* estarem em declínio, a forma de dispersão de sementes promovida pela espécie também está ameaçada, o que, em longo prazo, pode ter efeito na dinâmica do ecossistema (FRAGOSO & HUFFMAN, 2000). Portanto, é necessária a realização de estudos abordando a influência da fragmentação

sobre a população de antas e nas interações da espécie com as plantas que utiliza, não apenas na região do Pontal do Paranapanema, mas em todas as áreas onde existem populações remanescentes de *T. terrestris* em ambientes fragmentados e ameaçados.

Referencias Bibliográficas

- ACOSTA, H., CAVELIER, J. & LONDONO, S. Aportes al Conocimiento de la Biología de la Danta de Montana, *Tapirus pinchaque*, en los Andes Centrales de Colombia. **Biotropica**, Washington, v. 28, n 2, p. 258 – 266, 1996.
- AFFONSO, R. O. ***Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Perissodactyla) em uma área de Floresta Subtropical no sul do Brasil: Dieta, Uso da Área e Densidade Populacional.** 1998. 90 p. Dissertação (Mestrado) - Área de Ciências Biológicas (Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ALVAREZ-BUYLLA, E. R. & GARCIA-BARROS, R. Seed and Forest Dynamics: A Theoretical Framework and an Example from the Neotropics. **The American Naturalist**, Chicago, v. 137, n. 2, p. 133 – 154, 1991.
- ALVAREZ-BUYLLA *et al.* Demographic and Genetic Models in Conservation Biology: Replications and Perspective for Tropical Rain Forest Species. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 27, p. 387 – 421, 1996
- AVILA, P. Wet Season Lowland Tapir Habitat Preferences and Food Resource Use in Lowland moist Tropical Forest. **Tapir Conservation**, Houston, v. 11, n. 2, p: 13 – 14, 2002.
- BENÍTEZ-MALVIDO, J. Impact of Forest Fragmentation on Seedling Abundance in a Tropical rain Forest. **Conservation Biology**, Malden, v. 12, n. 2, p. 380 – 389, 2000.
- BIERREGAARD JR., R. O. *et al.*, The Biological Dynamics of Tropical Rainforest Fragments. **BioScience**, Washington, v. 42, n. 11, p. 859 – 866, 1992.
- BODMER, R. E. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). **Journal of Zoology**, Londres, v. 222, p. 121-128, 1990.
- BODMER, R. E. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazonian ungulates. **Oecologia**, Heidelberg, v. 85, p. 361-365, 1991.
- BROWN K. S. & BROWN, G. G. Habitat Alteration and Species Loss in Brazilian Forests. *In*: T. C. Whitmore & J. A. Sayer (ed). **Tropical Deforestation and Species Extinction**. Londres: Chapman & Hall. 1994. p. 119 – 142.
- BRUNA, E. Are Plant Populations in Fragmented Habitats Recruitment Limited? Tests with an Amazonian Her. **Ecology**, Londres, v. 84, n. 4, p. 932 – 947, 2003
- CARDOSO DA SILVA, J. M. C & TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**, Londres, v. 404, p. 72 – 73, 2000.

- CARVALHO, P. E. R. **Árvores Arbóreas Brasileiras**, vol. 1. Brasília: Embrapa Informação tecnológica. 2003. 1039 p.
- CERQUEIRA, R. *et al.* Fragmentação: alguns conceitos. *In*: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF. 2005. P. 21 – 40.
- CHALUKIAN, S. Cattle Impact on Tapirs (*Tapirus terrestris*) in El Rey National Park, Salta, Argentina. **Tapir Conservation**, Houston, v. 12, n. 1, p. 6 – 7, 2003.
- CHAPMAN, C. A. & CHAPMAN, L. J. Survival without Dispersers: Seedling Recruitment under Parents. **Conservation Biology**, Malden, v.9, n.3, p. 675 – 678, 1995.
- CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest for mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, Oxford, v. 89, p. 71 -82, 1999.
- CHIARELLO, A. G. Conservation of a Native Forest Fragment in a Region of Extensive Agriculture. **Revista Brasileira de Biologia**, Curitiba, v. 60, n. 2, p. 237 – 247, 2000.
- COLLI, G. R. *et al.* A Fragmentação dos Ecosistemas e a Biodiversidade Brasileira: uma síntese. *In*: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P.317 – 324.
- CROME, F. H. J. Researching Tropical Forest Fragmentation: Shall we keep on doing what we're doing? *In*: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. P 485 – 501.
- CRUZ-ALDÁN, E., NARANJO, E. & GUIRIS-ANDRADE, D. M. Feeding Habits and Impact of Human Activity on Baird's Tapir in la Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *In*: **First International Tapir Symposium**, San Jose, Costa Rica, 2001.
- CRUZ-ALDÁN, E. *et al.* Foraging Habits and Diet of *Tapirus bairdii*. *In*: **Second International Tapir Symposium**, Cidade do Panamá, Republica do Panamá, 2004.
- DITT, E. H. **Fragmentos Florestais no Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Annablume/ IPÊ/ IIEB, 2002.140p.
- DOWNER, C. C. Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). **Journal of Zoology**, Londres, v. 254, p. 279 – 291, 2001.

- FERNANDEZ *et al.* Manejo das Populações Naturais nos Fragmentos. *In:* D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P. 327 - 345.
- FLESHER, K. Tapir Extinction in the Atlantic Forests Between the Rio de Contas and the Rio Paraguaçu. **Tapir Conservation**, Houston, v. 14, p. 13 – 15, 2005.
- FLESHER, K & LEY, E. A Frontier Model for Landscape Ecology: The Tapir in Honduras. **Forthcoming in Environmental and Ecological Statistics**, P 1 – 8, 1996.
- FOERSTER, C. 2001 Results of a five-year telemetry study of Baird's Tapir in Costa Rica. *In:* **First International Tapir Symposium**, San Jose, Costa Rica, 2001.
- FONSECA, G. A. B. The Vanishing Atlantic Forest. **Biological Conservation**, Oxford, v. 34, p. 17 – 34, 1985.
- 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**, Cambridge, v. 16, p. 369-385, 2000.
- FRAGOSO; J. M. V. & SILVIUS, K. M. & CORREA, J. A. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. **Ecology**, Londres, v. 84, n. 8, p. 1998–2006, 2003.
- FRANÇA, G. S. & STEHMANN, J. R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.27, n. 1, p. 19 – 30, 2004.
- FRANCESCHINELLI, E. V. *et al.* Interação entre Animais e Plantas. *In:* D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (orgs). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P. 275 – 295.
- GAJARDO, I. & MORELLATO, L. P. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26 n. 3, p. 299 – 309, 2003.
- GALETTI, M. *et al.* Frugivory and Seed Dispersal by the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 33, n.4, p. 723-726, 2001.
- GALETTI, M., ALVES-COSTA, C. P. & CAZETTA, E. Effects of Forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit color on the consumption of ornithocoric fruits. **Biological Conservation**, Oxford, v. 111, n. 200, p. 269 -273, 2003.
- GARLINDO-LEAL, C. & CAMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. *In:* C. Garlindo-Leal & I. G. Câmara (ed) **MATA ATLÂNTICA: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte, Fundação S.O.S. Mata Atlântica/ Conservação Internacional, 2005. p. 3 – 11.

- GILMAN, E. F. 1999. *Bromelia balansae*. **Fact Sheets FPS- 74 from the Institute of Food and Agricultural Sciences**, Florida. Disponível em <<http://hort.ifas.ufl.edu/shrubs/BROBALA.PDF>>. Acesso em 06. dez. 2005.
- GROPPO-JUNIOR, M & PIRANI, J. R. Aquifoliaceae. *In*: Wanderley, M. G. L., Shepard, G. J. & Giulietti, A. M (org.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo** – vol. 2. São Paulo: FAPESP/HUCITEC, 2002. p. 31 -37.
- HARRINGTON, G. N. *et al.* Regeneration of Large-Seeded Trees in Australian Rainforest Fragments: a study of higher-order interactions. *In*: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (eds). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p 292 – 303.
- HENRY, O., FEER, F. & SABATIER, D. Diet of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. **Biotropica**, Washington, v. 32, n.2, p. 364-368, 2000.
- HERRERA, J. C. & TABER, A. B. 2001. Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) ranging behavior, habitat use and diet in Santa Cruz, Bolivia. *In*: **First International Tapir Symposium**, San Jose, Costa Rica, 2001.
- IVANAUSKAS, N. M., RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. G. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 56, p. 83 – 99, 1999.
- JANZEN. D. H. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, California, v. 2, p. 465 – 492, 1971.
- JANZEN, D. H. Digestive Seed Predation by a Costa Rican Baird's Tapir. **Reproductive Botany**, Washington, p. 59 – 63, 1981.
- LAURANCE, W. F. Plants and Plant-Animal Interactions. *In*: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. P 275 – 279.
- LIRA-TORRES, I. L. *et al.* Ecología de *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la Reserva de la Biosfera el Triunfo (polígono I), Chiapas, México. **Acta Zoológica Mexicana**, Veracruz, v. 20, n. 1, p. 1 – 21, 2004.
- LITVAITIS, J. A. Investigating Food Habits of Terrestrial Vertebrates. *In*: Boitani, L. & Fuller, T. K. (eds). **Research Techniques in Animal Ecology: controversies and consequences**. Nova Iorque: Columbia University Press, 2000. P. 165 – 190.
- LIZCANO, D. J. 2004. Food Availability and Use by Mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes Colombia. *In*: **Second International Tapir Symposium**, Cidade do Panamá, Republica do Panamá, 2004.

- LIZCANO, D. J. & CAVELIER, J. Características químicas de salados y hábitos alimenticios de la danta da montaña (*Tapirus pinchaque* Roulin, 1829) en los Andes Centrales de Colombia. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 11, n. 2, p. 193 – 201, 2004.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**, vol. 1. Nova Odessa/SP: Editora Plantarum Ltda., 1992. 268 p.
- MIKICH, S. B. & SILVA, S. M. Composição Florística e Fenologia das Espécies Zoocóricas de Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Centro-Oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 1p. 89 – 113, 2001.
- MIRANDA, E. E. & MATTOS, C. Brazilian rain forest colonization and biodiversity. **Agriculture, Ecosystem and Environment**, Amsterdam, v.40, p. 275 – 296, 1992
- MITTERMEIER, R. A., MYERS, N. & THOMSEN, J. B. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: Approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, Malden, v.12, n. 3, p. 516 – 520, 1998.
- MOEGENBURG, S. M. & LEVEY, D. J. Do frugivores respond to fruit harvest? An experimental study of short-term responses. **Ecology**, Londres, v. 84, n.10, p. 2600–2612. 2003.
- MONTENEGRO, O. L. & BODMER, R. E. Diet of Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) at the Yavari-Miri River, Northeastern Peruvian Amazon. *In*: **Second International Tapir Symposium**, Cidade do Panamá, Republica do Panamá, 2004.
- MOORE, P. D. Feeding patterns of forest floors. **Nature**, Londres, v. 390, p. 231 – 232, 1997.
- MORELLATO, L. P. C. & HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, Washington, v. 32, n.4b, p. 786–792, 2000.
- MURCIA, C. Forest Fragmentation and the Pollination of Neotropical Plants. *In*: J. Schelhas & R. Greenberg (eds). **Forest Patches in Tropical Landscapes**. Washington: Island Press, 1996. P 19 – 36.
- MYERS, N. *et al.* Biodiversity Hotspots for conservation priorities. **Nature**, Londres, v. 403 p. 853 – 858, 2000.
- NARANJO, E. J. & CRUZ-ALDÁN, E. Ecología del tapir (*Tapirus bardi*) em la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. **Acta Zoologica Mexicana**, Cidade do México, v. 73, p. 111 – 125, 1998.
- NASON, J. D., ALDRICH, P. R. & HAMRICK, J. L. Dispersal and the Dynamics of Genetic Structure in Fragmented Tropical Tree Populations. *In* W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p. 304 – 320.

- OLMOS, O. Tapirs as seed dispersers and predators. *In*: D. M. Brooks, R. E. Bodmer, S. Matola, (org). **Tapirs - Status Survey and Conservation Action Plan**. Gland and Cambridge: IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 1997. p. 03 – 09.
- PALAZZO-JUNIOR, J. T. & BOTH, M. C. **Flora Ornamental Brasileira: um guia para o paisagismo ecológico**. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzato, 1993. 184 p.
- QUIROGA, G. S. Tapir Diet (*Tapirus terrestris*) and Seed Dispersal in the Bolivian Chaco. **Tapir Conservation**, Houston, v. 12, n. 1, p. 10 – 11, 2003.
- RODRIGUES, M., OLMOS, F. & GALETTI, M. Seed dispersal by tapir in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 57, n. 3, p. 460-461, 1993.
- SALAS, L. A. Habitat use by lowlands tapirs (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 74, p. 1452-1458, 1996.
- SALAS, L. Fragmentation of Tapir Populations and the Loss of Heterozygosity. **Tapir Conservation**, Houston, v. 14, n.1, p. 8 – 11. 2005.
- SALAS, L. A. & FULLER, T. K. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 74, p. 1444-1451, 1996.
- SCARIOT, A. *et al.* Vegetação e Flora *In*: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. P. 103 – 123.
- SCHILITTLER, F. H. M., MARINS, G. & CESAR, O. Estudos Fitossociológicos na Floresta do Morro do Diabo (Pontal do Paranapanema, SP). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 38, n. 1, p. 217 – 234, 1995.
- TERBORGH, J. The Big Things That Runs The World: A Sequel to E. O. Wilson. **Conservation Biology**, Malden, v. 2, n. 4, p. 402 – 403. 1988.
- TERBORGH, J. Seed and fruit dispersal - Commentary. *In*: K. S. Bawa and M. Hadley (ed). **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. Paris: The Patheron Publishing Group, 1990. p. 181 – 190.
- TERBORGH, J. Maintenance of Diversity in Tropical Forest. **Biotropica**, Washington, v. 24, n.2B, p. 243 – 292. 1992.
- TERBORGH, J. & WRIGHT, S. J. Effects of mammalian herbivores on plant recruitment in two neotropical forests. **Ecology**, Londres, v. 54, n. 6, p. 1829 – 1833, 1994.
- TERWILLIGER, V. J. Natural History of Baird's Tapir on Barro Colorado Island, Panamá Canal Zone. **Biotropica**, Washington, v. 10, n. 3, p. 211 – 220, 1978

- THÉBAUD, C. & STRASBERG, D. Plant Dispersal in Fragmented Landscapes: A Field Study of Woody Colonization in Rainforest Remnants of the Mascarene Archipelago. *In*: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. P 321 – 332.
- TOBLER, M. W. Habitat Use and Diet of Baird's Tapir (*Tapirus bairdii*) in a Montane Cloud Forest of the Cordillera de Talamanca, Costa Rica. **Biotropica**, Washington, v. 34, n.3, p. 468 – 474, 2002.
- VALLADARES-PADUA, C. B. **The ecology, behavior and conservation of the black lion tamarins (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan, 1823)**. 1993. 182 p. Tese (Doutorado) – Graduate School, University of Florida, Florida.
- VIANA, V. M. , TABANEZ, A. A. J. & BATISTA, J. L. Dynamics and Restoration of Forest Fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. *In* W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. P.351 – 365.
- VIEIRA, M. V. *et al.* Mamíferos. *In* D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). **FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. p. 125-151.
- WILLIAMS, K. D. & PÉTRIDES, G. A. Browse use, feeding behavior, and management of the Malayan tapir. **Journal of Wildlife Management**, Washington, v. 44, n. 2, p. 489 – 494, 1980.
- WILLSON, M. & TRAVESET, A. The ecology of Seed Dispersal. *In*: M. Fenner (ed.). **Seeds: The ecology of regeneration in plant communities**. Wallingford: CAB International, 2000. p. 85 – 110.
- WHITMORE, T. C. Tropical Forest Disturbance, Disappearance and Specie Loss. Dynamics and Restoration of Forest Fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. *In* W. F. Laurance & R. O. Bierregaard Jr. (ed). **Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p 3 – 12.

A photograph of a pig swimming in a pond. The pig is the central focus, with its head and back above water. The water is calm with some ripples. In the background, there are green plants and a small boat. The text 'CAPÍTULO III' is overlaid on the upper part of the image.

CAPÍTULO III

Considerações Finais

Conclusões

Com base nos resultados obtidos no presente estudo é possível realizar certas afirmações e conclusões a respeito da frugivoria de *Tapirus terrestris* e sua ação como dispersor de sementes no Pontal do Paranapanema.

Nesse estudo foi observada a utilização de maior riqueza de frutos na dieta de *T. terrestris* em comparação com estudos anteriores. Esse alto número de itens registrados pode ser um reflexo da alta biodiversidade encontrada na Floresta Atlântica, ou devido ao grande tamanho amostral (n = 172).

Apesar da grande diversidade de frutos consumidos, apenas três itens representaram mais de 40% das ocorrências de frutos, *Syagrus romanzoffiana*, *Psychotria* spp. e *Bromelia balansae*. Dentre eles, o fruto da palmeira *S. romanzoffiana* foi o mais representativo durante todo o período de estudo. A utilização desses frutos foi registrada em nove estudos anteriores, sendo que em sete deles essa Família apresentou maior importância entre os itens, evidenciando a importância das palmeiras como recurso alimentar de *T. terrestris*.

Considerando sazonalidade, a riqueza de frutos utilizados por *T. terrestris* foi maior na estação seca. Esse consumo pode ter acompanhado a oferta do ambiente, visto que em estudos realizados anteriormente no PEMD, foi registrado maior diversidade de frutos zoocóricos disponíveis durante a estação seca. Não houve diferença entre o peso seco de partes vegetativas (fibras, folhas e galhos) e frutos em nenhuma das duas estações. A heterogeneidade de habitats encontrada na região pode ter relação com essa ausência de diferença na dieta. Assim como a grande quantidade de *Syagrus romanzoffiana* consumida durante a estação seca, espécie que

tem uma semente grande e pesada e que apresenta pico de frutificação nesta época do ano.

O maior consumo de *S. romanzoffiana* durante a estação seca corrobora com a afirmação de que o consumo de frutos por *T. terrestris* acompanha a disponibilidade no ambiente. Frutos sazonais, como *Annona cacans*, *Psidium guajava* e *Jaracatia spinosa*, podem ter substituído o consumo dos frutos de *S. romanzoffiana* quando se tornaram disponíveis durante a estação chuvosa.

Quanto a atuação de *T. terrestris* como dispersora de sementes, não foi verificada a predação mecânica de sementes. Como a mastigação nem sempre inviabiliza as sementes, a potencial ação da espécie como dispersora de sementes deve ser considerada. Porém, sua ação como predadora de sementes não deve ser ignorada. Principalmente porque não apenas a dispersão de sementes tem um papel importante na dinâmica florestal, mas também a possível predação das mesmas.

Com relação aos possíveis efeitos da fragmentação florestal sobre a dieta de *T. terrestris* no Pontal do Paranapanema pode-se afirmar e chegar as seguintes conclusões.

O menor peso seco das sementes consumidas nos remanescentes florestais, em relação às partes vegetativas das plantas, pode ser conseqüência dos efeitos indiretos da fragmentação. Como há redução na taxa de polinização e menor fecundidade em ambientes isolados, o que acarreta uma menor produção de frutos, a dieta de *T. terrestris* pode estar sendo afetada. A menor riqueza de frutos utilizados nas áreas isoladas, também pode ser um reflexo da fragmentação florestal e da perda de biodiversidade inerente a este processo, o que conseqüentemente acarreta em menos itens disponíveis para consumo por *T. terrestris* e outros frugívoros.

A constatação de que houve menor riqueza e abundância de frutos na dieta de *T. terrestris* nos remanescentes florestais do Pontal do Paranapanema do que na área controle, o PEMD, é um importante aspecto a ser considerado para a conservação da espécie na região. Em áreas que têm menor riqueza vegetal, as chances de haver períodos de escassez de recursos são maiores, originando menores condições para crescimento e reprodução dos indivíduos.

Como a utilização de recursos por *T. terrestris* ocorre de acordo com a disponibilidade no ambiente, poderá haver menor chance de sobrevivência das populações em longo prazo. Desta forma, é possível constatar que o isolamento e a degradação de habitats estão afetando a dieta de *T. terrestris*, sua interação com outras espécies e a conservação da população da região do Pontal do Paranapanema.

A locomoção em grandes distâncias e a capacidade de se movimentar em matrizes alteradas apresentada por *T. terrestris*, possibilita que os indivíduos das subpopulações se desloquem entre os remanescentes florestais. Quando nesse contexto de deslocamento pela paisagem fragmentada, haverá aumento de área de forrageamento dos indivíduos e do fluxo gênico da população, conseqüentemente, sua sobrevivência na região será favorecida. Em situações onde há este cenário favorável, *T. terrestris* também possibilita que o fluxo gênico das espécies que é vetor de sementes seja mantido entre os remanescentes florestais, beneficiando a manutenção da diversidade vegetal.

Recomendações

O presente estudo é parte do Projeto de Conservação da Anta (*Tapirus terrestris*) no Pontal do Paranapanema, que desde 1996 vem sendo realizado no Parque Estadual Morro do Diabo, na Estação Ecológica Mico-Leão-Preto e fragmentos da região. Sendo constantemente monitorado e avaliado tamanho populacional, padrão de dispersão e uso de habitats no PEMD e avaliação de estado de conservação genética e da presença de doenças infecto-contagiosas nas áreas florestadas onde há presença da espécie. Essa pesquisa vem sendo conduzida para prover informações necessárias para o estabelecimento de um plano de ação para conservação de *T. terrestris* na região. Além de o projeto fazer parte de um plano de conservação regional, conduzido na Floresta Atlântica da região Pontal do Paranapanema, pelo IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas e sua equipe multidisciplinar de pesquisadores.

A partir dos resultados é possível fazer algumas recomendações de pesquisa e monitoramento que contribuam para a elaboração do Plano de Ação para Conservação da Anta e para o Plano de Conservação da Região do Pontal do Paranapanema.

- ✿ Na região onde o estudo foi conduzido está sendo desenvolvido um programa de restauração da vegetação e de implantação de corredores florestais. A lista de frutos utilizados por *T. terrestris*, a maior apresentada para a espécie até o momento, pode servir de subsídio para determinação das espécies que possam ser usadas como atrativo para a fauna de frugívoros nas áreas de reflorestamento.
- ✿ Como durante o processo de análise das amostras fecais existe a possibilidade das sementes terem sido inviabilizadas, sugere-se que em estudos

posteriores que abordem dispersão de sementes por *T. terrestris* seja realizada observação focal das fezes em campo. Com a utilização dessa metodologia, é possível verificar com maior precisão quais sementes são dispersadas no ambiente onde as fezes foram depositadas.

- ✦ A fragmentação afeta a comunidade vegetal e conseqüentemente, as populações de frugívoros. Deste modo, estudos direcionados para a interação entre *T. terrestris* e outros frugívoros de grande porte, que sejam capazes de se movimentar entre os fragmentos, com as espécies vegetais que utilizam, são de grande importância para a verificação das condições de manutenção dos processos ecológicos e da conservação da região em longo prazo.
- ✦ A realização de estudos que verifiquem o status de conservação da população de *T. terrestris* nos fragmentos florestais da região do Pontal do Paranapanema são de grande importância. Nesse contexto ambiental fragmentado, será interessante constatar entre quais remanescentes está havendo deslocamento pela paisagem e qual o crescimento destas sub-populações. Com este estudo será possível verificar se há maior chance de sobrevivência em longo prazo e se a espécie está contribuindo para manutenção das interações ecológicas e da biodiversidade nos remanescentes da região.
- ✦ A partir das verificações de uso da paisagem por *T. terrestris* será possível determinar quais os fragmentos têm maior importância para conservação da espécie, se os indivíduos estão utilizando "stepping stones" para sua movimentação, qual tipo de matriz apresenta maior permeabilidade e quais as rotas utilizadas para movimentação entre os fragmentos florestais. Essas informações irão prover informações

importantes para a determinação do estabelecimento de corredores ecológicos e de áreas de recuperação florestal.

Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo

Resumo

Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758), o maior frugívoro do Brasil, desempenha um papel importante na dinâmica dos ambientes e é muito suscetível à perda de habitats. Devido à Floresta Estacional Semidecidual ser o ecossistema mais fragmentado e ameaçado do Domínio Florestal Atlântico do Brasil e o Pontal do Paranapanema ser igualmente constituído apenas por remanescentes florestais, as populações de antas (*T. terrestris*) nessa região, sentindo os efeitos dessas mudanças ambientais, podem estar reduzidas a níveis insustentáveis ao longo do tempo, e conseqüentemente, todo ecossistema pode ser prejudicado. O conhecimento da ecologia alimentar é um dos fatores mais importantes para realização de ações que visem a conservação das espécies e as interações entre plantas e animais são fundamentais para manutenção da dinâmica florestal, assim, os objetivos desse estudo foram conhecer a composição de frutos consumidos pela anta e verificar se houve variação sazonal em sua dieta e sua ação potencial como dispersor de sementes. Diante da paisagem fragmentada da região onde o estudo foi conduzido e da possibilidade dessa alteração afetar a dieta de espécies, objetivou-se verificar se a fragmentação de habitats influencia o consumo de frutos pelas antas. Para isso, foram analisadas 170 amostras fecais e dois conteúdos estomacais, coletados entre maio de 2003 e maio de 2005, no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), nos fragmentos florestais da Estação Ecológica Mico-Leão-Preto e em outros remanescentes florestais da região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. Depois de coletadas, as fezes foram lavadas, secas em estufa, as sementes foram retiradas das fezes e pesadas separadamente das partes vegetativas. Posteriormente, os frutos foram identificados por pesquisador especialista e foi montado experimento de germinação para verificar a viabilidade das sementes. Sua dieta foi composta por 65,5% de fibras e 34,5% de frutos e sementes. Comparando a composição sazonal da dieta, não houve diferença entre a massa consumida de fibras e frutos (seca: $t=0,15$, $gl=114$, $p=0,88$; chuvosa: $t=1,431$, $gl=56$, $p=0,16$). Com relação à fragmentação florestal, a massa de fibras e frutos consumidos no PEMD não

apresentou diferença ($t=1.54$, $gl=129$, $p=0,13$); já nos fragmentos foi composta por maior massa de fibras do que sementes ($t=-5.69$, $gl=41$, $p<0.001$). Foi identificado o consumo de 58 tipos de frutos, pertencentes a 23 famílias vegetais. Dentre estes, 22 itens e oito famílias são registros inéditos. Os frutos mais representativos foram *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm, *Psychotria* spp., *Bromelia balansae* (Mez, 1891), *Ilex* spp. e *Annona cacans* (Warm.). *Syagrus romanzoffiana*, *Psychotria* spp. e *Bromelia balansae* foram os frutos mais representativos, apresentando importância considerável nas duas estações, sendo freqüentemente consumidos no PEMD e nos fragmentos florestais. Foi estimada uma riqueza maior de frutos consumidos na estação seca e no PEMD, enquanto a estação chuvosa e os fragmentos apresentaram menores valores (seca=72,77, chuvosa=41,77; PEMD=79,8, fragmentos=33). Não houve predação de sementes durante a mastigação e para certas espécies o processo digestório não inviabilizou as sementes. Estes resultados sugerem que a espécie pode atuar como potencial dispersora ou predadora de sementes. O consumo de maior riqueza de frutos na época seca acompanhou o período com maior número de espécies frutificando na região e conseqüentemente, mais recursos alimentares disponíveis durante essa estação. Como nos remanescentes fragmentados há diminuição das interações ecológicas, levando a redução na abundância de frutos, riqueza e diversidade de espécies, menores massa de sementes e riqueza de frutos nos fragmentos pode ser uma conseqüência do isolamento de habitats. Assim, apesar de *T. terrestris* consumir uma grande variedade de frutos no Pontal do Paranapanema, sugerindo uma dieta rica e diversa, ao longo do tempo, a população da região pode ser afetada pela fragmentação florestal.

Palavras-chave: *Anta*, *Tapirus terrestris*, frugivoria, sazonalidade, fragmentação florestal, Floresta Atlântica, dispersão de sementes

**Frugivory and Seed Dispersal by *Tapirus terrestris*
(Linnaeus, 1758) at patched landscape in the Pontal do
Paranapanema region, São Paulo, Brazil**

Abstract

The lowland tapir *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), the largest mammalian frugivore in Brazil, plays an important role in environmental dynamics and is particularly susceptible to habitat loss. The *Atlantic Plateau Forest* is the most threatened ecosystem of the Brazilian Atlantic Forest Domain. In the Pontal do Paranapanema region (western São Paulo State), this system is entirely composed of remnant forest fragments. Here, the tapir population may decrease to an unsustainable size in long-term and, consequently, the whole ecosystem may become compromised. Food habits are some of the most important data needed for species conservation and to understand the plant-animal interactions necessary to maintain forest dynamics. Thus, the objectives of this study were to investigate in tapirs: fruit species composition in the diet, seasonal variation of consumed items and the animals' potential as seed dispersers. Due to the fragmented landscape in the study region and the possibility that such alteration affects the species' diet, a subsequent objective was to verify if forest fragmentation influences fruit consumption. We analyzed 170 fecal and two stomach-content samples obtained from May 2003 to May 2005. These were collected from Morro do Diabo State Park (MDSP, 36000 ha), forest fragments from the Mico-Leão-Preto Ecological Station and other fragments in the Pontal do Paranapanema region. The tapir diet was composed of 65.5% fibers and leaves and 34.5% fruits and seeds. Tapirs consumed the same amount of fibers and fruits during the wet and dry seasons ($t=1.431$, $p=0.16$; $t=0.15$, $p=0.88$, respectively). Seed and fiber weight were not significantly different from fruits weight in MDSP ($t=1.54$, $d.f.=129$, $p=0.13$), although in forest patches a lower amount of fruits was consumed ($t=-5.69$, $d.f.=41$, $p<0.001$). Fifty-eight different items from 23 Families of plants were identified – among these, 22 fruits and eight Families were recorded for the first time in the species' diet. *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm, *Psychotria* spp. and *Bromelia balansae* (Mez, 1891) were the most consumed fruits, important during both seasons and in both MDSP and other forest fragments. The variables associated with the

higher richness of fruits consumed were in the *dry season* and in *MDSP* (relative to *rainy season* and *other forest fragments*): dry=72.77; rainy=41.77; MDSP=79.8, other fragments=33). Observations of seeds found in feces indicated that mastication rarely contributes to seed damage. Germination experiments were undertaken with both whole and damaged seeds originated from feces, several of these remained viable. Suggesting that tapirs can act as seed dispersers. Tapirs consumed the highest richness of fruits during the dry season, likely associated with higher fruit production in the habitat during these months. Our data further suggests that forest fragmentation may be associated with the lower seed mass and species richness found in the tapir diet. Despite the diversity of fruit consumed by tapirs in the Pontal do Paranapanema, the long-term population stability in this region can be affected by habitat fragmentation.

Key-words: Tapir, *Tapirus terrestris*, frugivory, seasonality, forest fragmentation, Atlantic Forest, seed dispersal.