



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Padrão de frugivoria de *Tapirus terrestris* na
Mata Atlântica do norte do Espírito Santo, Brasil**

Jardel Brandão Seibert

Vitória, ES
Março, 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Padrão de frugivoria de *Tapirus terrestris* na
Mata Atlântica do norte do Espírito Santo, Brasil**

Jardel Brandão Seibert

Orientador: Prof. Dr. Francisco Candido Cardoso Barreto

Co-Orientadora: Dra. Andressa Gatti

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Animal) da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal.

Vitória, ES

Março, 2015

Jardel Brandão Seibert

**Padrão de frugivoria de *Tapirus terrestris* na
Mata Atlântica do norte do Espírito Santo, Brasil**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Animal) da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Francisco Candido Cardoso Barreto
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Dr. Albert David Ditchfield
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro Interno

Prof. Dr. Luiz Fernando Silva Magnago
Universidade Federal de Viçosa
Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Francisco Candido Cardoso Barreto, pela orientação, amizade, paciência e dedicação, colaborando com enriquecimento deste trabalho e que eu conseguisse chegar ao fim dessa dissertação, contribuindo assim para o meu crescimento profissional e pessoal.

A Profa. Dra. Andressa Gatti, minha Co-Orientadora, amiga, mãe, irmã (chata) e acima de tudo minha parceira no mundo científico desde 2008. Agradeço imensamente por todos os puxões de orelha, dicas super importantes, ligações em plenas férias, às 6 da manhã, campos infinitos, milhões de reuniões e acima de tudo pela grande, grande paciência desde então. E que essa parceria de “só sucesso” continue por muitos e muitos anos no Próta... AS ANTINHAS AGRADECEM !!!

Aos membros da banca que aceitaram o convite para avaliar este trabalho e contribuir com sua experiência e conhecimento para o enriquecimento do mesmo.

Ao Prof. Dr. Sérgio Lucena Mendes, que gentilmente cedeu o Laboratório de Biologia da Conservação de Vertebrados (LBCV) para a realização dos meus estudos.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal UFES. Contribuíram muito para meu crescimento acadêmico e pessoal. Obrigado pelas disciplinas e pelas palavras de incentivo.

A CAPES pela concessão da bolsa.

A FIBRIA Celulose S.A. pelo financiamento dado ao Programa Pró-Tapir.

Ao ICMBio, através da Reserva Biológica Córrego do Veado, Reserva Biológica de Sooretama e ao Xerxes Caliman (Fazenda Cupido & Refúgio) por auxiliarem na logística, alojamento e liberação das licenças para a realização da pesquisa.

A UVV por ter cedido o laboratório para triagem das amostras fecais.

A Dra. Danielle de Oliveira Moreira, pelas dicas e correções na Dissertação, OBRIGADAÇO, Danileuza.

Ao André Assis pela brilhante colaboração no entendimento de toda parte botânica e pelos toques especiais para a Dissertação.

Aos amigos do Pró-Tapir/IMD, parceiro de tantos e tantos campos. MUITO OBRIGADO A TODOS: Zé, Amabili, Dani, Cris Cunha, Rafael, Paulinho, Marcelo, Val, Morgana, Natural, Yhuri (Ursinho), Alan, Kiki, Igor e Luana.

Aos amigos do LBCV.

Ao meu grande parceiro de “lavação” de amostras fecais, TUCA, muito obrigado por tudo meu jovem, sem você teria sido tudo mais complicado. E dos ensinamentos, quero que leve para sempre o “FF”.

Aos parceiros de Mestrado: André, Vitim, Luana e Gáby, caras, vocês são demais, cada buteco com vocês era uma alegria diferente. VALEU! Ahhh, e para Diego, o intruso, também deixo os meus agradecimentos.

A Lorena Dinelli, por todo o apoio, tolerância nas horas difíceis, dedicação, carinho e companheirismo na conclusão de mais um ciclo. OBRIGADO BABY!

E por fim, queria agradecer a minha irmã Janaina e aos meus pais João Luiz e Claudia por terem depositado em mim toda confiança e que me deram apoio e força durante todos esses anos, dando suporte para que eu conseguisse amadurecer e concluir mais esta fase.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	05
Lista de Figuras	06
Resumo	07
Abstract	09
Introdução	11
Metodologia	12
Áreas de estudo.....	12
Descrição dos itens alimentares.....	14
Análise dos dados.....	16
Resultados	17
Discussão	28
Sobre o grau de frugivoria.....	28
Padrão de deposição espacial de sementes.....	29
Sobre os aspectos ecológicos dos frutos consumidos por <i>Tapirus terrestris</i>	30
Implicações ecológicas.....	33
Referências Bibliográficas	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies vegetais (frutos) e período de frutificação das espécies nativas registradas em 325 amostras fecais de *Tapirus terrestris* na Rebio Córrego do Veado (173 amostras) e RPPN Recanto das Antas (152 amostras), norte do Espírito Santo21

Tabela 2: Itens alimentares encontrados em 152 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na RPPN Recanto das Antas, Linhares, Espírito Santo e 173 amostras coletadas na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros, Espírito Santo (Total = 325 amostras). N = número de ocorrências de cada item nas amostras; Fr (%) = Frequência relativa; Fo (%) = Frequência de ocorrência de cada item na dieta.....22

Tabela 3: Características ecológicas das espécies de frutos encontradas nas amostras fecais de *Tapirus terrestris*, coletadas na Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas, norte do Espírito Santo. *A definição de características ecológicas, tamanho de fruto e semente seguiu Tabarelli & Peres (2002): Pequeno (<0,6cm), Médio (0,6-1,5cm), Grande (1,6-3,0cm) e Muito grande (>3,0cm); a definição de grupos ecológicos seguiu Maciel *et al.*, (2003): Ex = Exótica; PI = Pioneira; SI = Secundária Inicial e ST = Secundária Tardia.....25

Tabela 4: Riqueza de itens vegetais encontrados na dieta de *Tapirus terrestris*, na Mata Atlântica, com base nos dados encontrados na literatura.....27

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Áreas de estudo, localizadas no norte do Espírito Santo indicando as unidades de conservação: Rebio Córrego do Veado, Pinheiros, Espírito Santo e RPPN Recanto das Antas, Linhares Espírito Santo. Fonte: Pró-Tapir.....14
- Figura 2: Coleta de amostra fecal de *Tapirus terrestris* realizada na Rebio Córrego do Veado.....15
- Figura 3: Frequência do número de amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas durante o período de janeiro de 2011 a novembro de 2013 na Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas, no norte do Espírito Santo. A: Número de amostras fecais contendo pelo menos um tipo de semente; B: Número de amostras fecais contendo sementes de *Spondias macrocarpa* e *S. venulosa*.....19
- Figura 4: Morfoespécies consumidas por *Tapirus terrestris* em A: Apenas na RPPN Recanto das Antas; B: Apenas na Rebio Córrego do Veado e Intersecção: Ambas as áreas.....20
- Figura 5: Sementes encontradas em 325 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas, norte do Espírito do Santo.*Escala em papel milimetrado.....26
- Figura 6: Curva de acumulação de espécies vegetais encontradas em: A. 173 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros, Espírito Santo; B. 152 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na RPPN Recanto das Antas, Linhares, Espírito Santo, pelo processo Jackknife I.....27

RESUMO

A anta *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), último representante da megafauna Pleistocênica na região Neotropical, representa um importante grupo funcional, pois dispersam uma grande variedade de espécies vegetais, especialmente frutos. No entanto, o padrão de frugivoria da espécie pode variar entre diferentes áreas. Dessa forma, nosso interesse foi investigar o grau de frugivoria da espécie em duas diferentes áreas no estado do Espírito Santo e a sua importância para a dinâmica florestal. Para isso, foram coletadas amostras fecais, através de busca ativa em diferentes ambientes na Reserva Biológica do Córrego do Veado (Rebio Córrego do Veado) e na Reserva Particular do Patrimônio Natural Recanto das Antas (RPPN Recanto das Antas), durante o período de janeiro de 2011 a novembro de 2013. Após a triagem do material biológico, as sementes foram individualizadas, classificadas quanto às características e grupos ecológicos e identificadas até o menor nível taxonômico possível. Foi obtido um esforço amostral de 130 dias, resultando em 325 amostras fecais coletadas, sendo 53,2% da Rebio Córrego do Veado e 46,8% da RPPN Recanto das Antas. Do total de amostras, 41,8% estavam depositadas dentro ou próximas a corpos d'água e 58,2% na serrapilheira/substrato seco. A dieta da anta foi composta por 94,1% de fibras e 5,9% de frutos. Foram encontradas duas vezes mais amostras contendo sementes na RPPN Recanto das Antas do que na Rebio Córrego do Veado. Das 30 morfoespécies encontradas nas amostras, 15 foram identificadas em nível específico, as quais estão distribuídas em oito famílias. As famílias mais representativas foram Anacardiaceae, Fabaceae e Myrtaceae. As espécies mais frequentemente encontradas nas amostras foram *Spondias macrocarpa* Engl. e *S. venulosa* (Engl.) Engl. Do total de sementes encontradas 60% apresentam dispersão zoocórica e 46,7% são sementes grandes e muito grandes e 50% possuem fruto do tipo carnosos. Das morfoespécies encontradas, sete foram registradas em ambas as unidades de conservação, 21 foram encontradas apenas na RPPN Recanto das Antas e duas foram encontradas na Rebio Córrego do Veado. Isso pode indicar que o ambiente na RPPN Recanto das Antas pode fornecer mais frutos que na Rebio Córrego do Veado, o que pode ser um resultado do histórico de perturbações da última

reserva. Na década de 1980, 80% da Reserva Córrego do Veado foi queimada em um incêndio e, atualmente, o entorno da reserva é composto principalmente por pastagens. Ao contrário, a RPPN Recanto das Antas, apesar de sua área ter sofrido extração seletiva na década de 50, está inserida no maior remanescente de Mata Atlântica do Espírito Santo. Ainda que a anta possua uma dieta composta por uma variedade de frutos nas áreas de estudo, ela aparenta ser menos frugívora do que em outras áreas da Mata Atlântica. Contudo, é evidente a importância de *T. terrestris* na dispersão de um grande número de espécies vegetais, especialmente as espécies com sementes grandes, aumentando o recrutamento de espécies de plantas que não são dispersadas por outras espécies animais.

Palavras-chave: *Tapirus terrestris*, frugivoria, sementes, Mata Atlântica, Espírito Santo.

ABSTRACT

The lowland tapir *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) the last representative of the Pleistocene megafauna in the Neotropical region, represents an important functional group, dispersing a variety of vegetables, especially fruits. However, pattern in frugivory can vary among different areas. Here we investigated the degree of frugivory of this specie in two different areas in the state of Espírito Santo, and its importance for forest dynamics. We collected fecal samples, through active search at different environments, in the Private Natural Heritage Reserve Recanto das Antas (RPPN Recanto das Antas), and in the Córrego do Veado Biological Reserve (Rebio Córrego do Veado), between January 2011 and December 2013. After triage of biological material, the seeds were individualized, classified and identified to the lowest possible taxonomic level. Was had a sampling effort of 130 days, resulting in 325 fecal samples, which 53.2% were collected in the Rebio Córrego do Veado, and 46.8% in the RPPN Recanto das Antas. From the samples, 41.8% were deposited in or near water bodies and 58.2% were collected from the litter or dry substrate. The diet of the lowland tapir was composed of 94.1% fiber and 5.9% of fruit. We found twice as much samples containing seeds in the RPPN Recanto das Antas than in Rebio Córrego do Veado. From the 30 morphospecies found in the samples, we identified 15 at species level, belonging to eight families. The most representative families were Anacardiaceae, Fabaceae and Myrtaceae. The most frequent species were *Spondias macrocarpa* Engl. and *S. venulosa* (Engl.) Engl. From the seeds found, 60% with zoochoric dispersion syndrome, 46.7% had the seed size varying from large to very large and 50% had dry fruits types. From the morphospecies found, seven were recorded in both protected areas, 21 were found only in the RPPN Recanto das Antas and two were only found in the Rebio Córrego do Veado. This may indicate that the RPPN Recanto das Antas can provide more fruits than the Rebio Córrego do Veado, which may be a result of anthropogenic disturbances occurred in the last protect area. In the 1980s, a fire burned 80% of the Rebio Córrego do Veado, and today, the reserve completely isolated, surrounded mainly by pastures. In the contrary, the RPPN Recanto das Antas had its area extensively explored in the 1950s, but it is still inserted within the largest remaining of Atlantic Forest in the

Espírito Santo. Although the lowland tapir has a diet composed of a variety of fruits, in our study areas it appears to be less frugivorous than in other areas of the Atlantic Forest. However, it is evident the importance of *T. terrestris* to the dispersion of a large number of plants, especially of those with large seeds, increasing the recruitment of plants that are not dispersed by small animals.

Key words: *Tapirus terrestris*, frugivory, seeds, Atlantic Forest, Espírito Santo.

I. INTRODUÇÃO

Grandes ungulados como a anta brasileira, *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), representam um importante grupo funcional na região Neotropical, pois, dispersam uma grande variedade de frutos (Fragoso & Huffman, 2000; Galetti *et al.*, 2001; Tófoli, 2006; Tobler *et al.*, 2010). É um dos últimos representantes de dispersores a longa-distância de espécies com grandes sementes, que já foram dispersadas por mamíferos no Pleistoceno, especialmente nos Neotrópicos (Janzen & Martin, 1982; Hansen & Galetti, 2009).

As antas são animais herbívoros (Bodmer, 1990), com a dieta baseada em uma ampla variedade de espécies vegetais, incluindo espécies de diferentes categorias como arbustivas, herbáceas e arbóreas (Salas & Fuller, 1996; Fragoso *et al.*, 2003). Fazem parte de sua dieta tanto inflorescências, folhas, frutos, sementes e flores quanto os caules jovens e cascas de árvores (Emmons & Feer, 1997; Bachand *et al.*, 2009; Tobler *et al.*, 2010). Frutos de mais de 150 espécies vegetais pertencentes a 51 famílias diferentes já foram identificadas como sendo consumidas pela anta brasileira em sua área de vida (Bodmer 1991a; Rodrigues *et al.*, 1993; Salas & Fuller, 1996; Olmos, 1997; Fragoso & Huffman, 2000; Galetti *et al.*, 2001; Tófoli 2006). Segundo O’Farril *et al.* (2013) e Tobler *et al.* (2010), a ocorrência relativa de frutos na dieta da anta varia entre os habitats, biomas e populações.

Como a anta apresenta uma grande capacidade de deslocamento pela paisagem no processo de forrageio por alimento (Fragoso *et al.*, 2003), possivelmente diferentes configurações e composições das florestas afetarão a dieta da espécie, além do consumo de frutos sofrer influência de alterações do habitat (Henry *et al.*, 2000). Este cenário é recorrente, especialmente em áreas na Mata Atlântica, considerando que a maioria dos fragmentos é de pequeno porte, estão isolados entre si ou inseridos em um mosaico de paisagens constituído por florestas e diferentes tipos de cultivo (Ranta *et al.*, 1998; Metzger, 2000; Ribeiro *et al.*, 2009).

Considerando que as áreas do norte do Espírito Santo (ES) abrangem um dos últimos remanescentes de floresta de Tabuleiros da Mata Atlântica onde ainda são registradas populações viáveis de anta (Flesher & Gatti, 2010), e que essa paisagem apresenta contrastes no tamanho, formato, estado de

conservação e matriz que as circundam, é possível que diferenças na dieta sejam visíveis em uma escala local?

Assim, o objetivo foi avaliar o grau de frugivoria das antas em duas unidades de conservação com paisagens distintas na Mata Atlântica, no norte do estado do Espírito Santo, além de entender sua importância para a dinâmica florestal nestas diferentes áreas.

II. METODOLOGIA

II.1 ÁREAS DE ESTUDO

O estudo foi realizado em duas unidades de conservação (UC's) localizadas no norte do Espírito Santo, essas UC's estão inseridas no domínio fitogeográfico Mata Atlântica, sendo classificadas como Floresta Úmida de Terras Baixas (IBGE, 1987) ou Floresta de Tabuleiros (Peixoto & Silva, 1997): 1. Reserva Biológica do Córrego do Veado (Rebio Córrego do Veado), no município de Pinheiros, que está isolada em uma das regiões com menor cobertura florestal do estado e uma das mais afetadas pela escassez de água, isolamento e ações de fogo e caça; 2. Reserva Particular do Patrimônio Natural Recanto das Antas (RPPN Recanto das Antas) em Linhares, que é contígua ao maior bloco florestal do Espírito Santo, constituído pela Reserva Biológica de Sooretama e pela Reserva Natural Vale (Flesher & Gatti, 2010).

RESERVA BIOLÓGICA CÓRREGO DO VEADO

A Rebio Córrego do Veado (2.382 ha) (40°8'W e 18°22'S) está localizada no município de Pinheiros, no norte do estado do Espírito Santo, aproximadamente 300 km da capital do estado (Figura 1). A característica do relevo da Rebio é o de planície costeira e a vegetação é caracterizada como Floresta do tipo Tropical Pluvial Semidecídua, com árvores de grande altura e sub-bosque pouco denso. A reserva constitui praticamente o último remanescente de floresta na região, já que a vegetação natural foi substituída por agricultura e pastagens (IPEMA, 2005). O maior incêndio de sua história ocorreu em 1987, atingindo 80% dos quase 2.400 ha da Rebio Córrego do Veado, mas, atualmente, consiste de uma densa floresta secundária. Os 20% restantes da Rebio Córrego do Veado suportam uma floresta madura com flora

e fauna diversas, como os queixadas, as antas e os veados (Flesher & Gatti, 2010).

RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL “RECANTO DAS ANTAS”

A RPPN Recanto das Antas (2.212 ha) (39°58'W e 19°05'S) faz parte do maior fragmento de Floresta de Tabuleiros do Espírito Santo, interligando a Reserva Biológica Sooretama (24.250 ha) (40°15'W e 19°05'S) e a Reserva Natural Vale (21.800 ha) (40°19'W e 19°18'S) em Linhares, norte do Espírito Santo, no corredor prioritário de conservação da Mata Atlântica Sooretama-Goytacazes-Comboios (Figura 1). É a maior RPPN do Espírito Santo e está entre as dez maiores RPPN's da Mata Atlântica. Sua vegetação é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa (Veloso *et al.*, 1991) e a matriz que circunda a RPPN é constituída de florestas primárias, plantações de mamão e eucalipto, cabruca (plantação de cacau sob a sombra de mata nativa), seringal e pequenos cultivos de café e pasto (Centoducatte *et al.*, 2011).

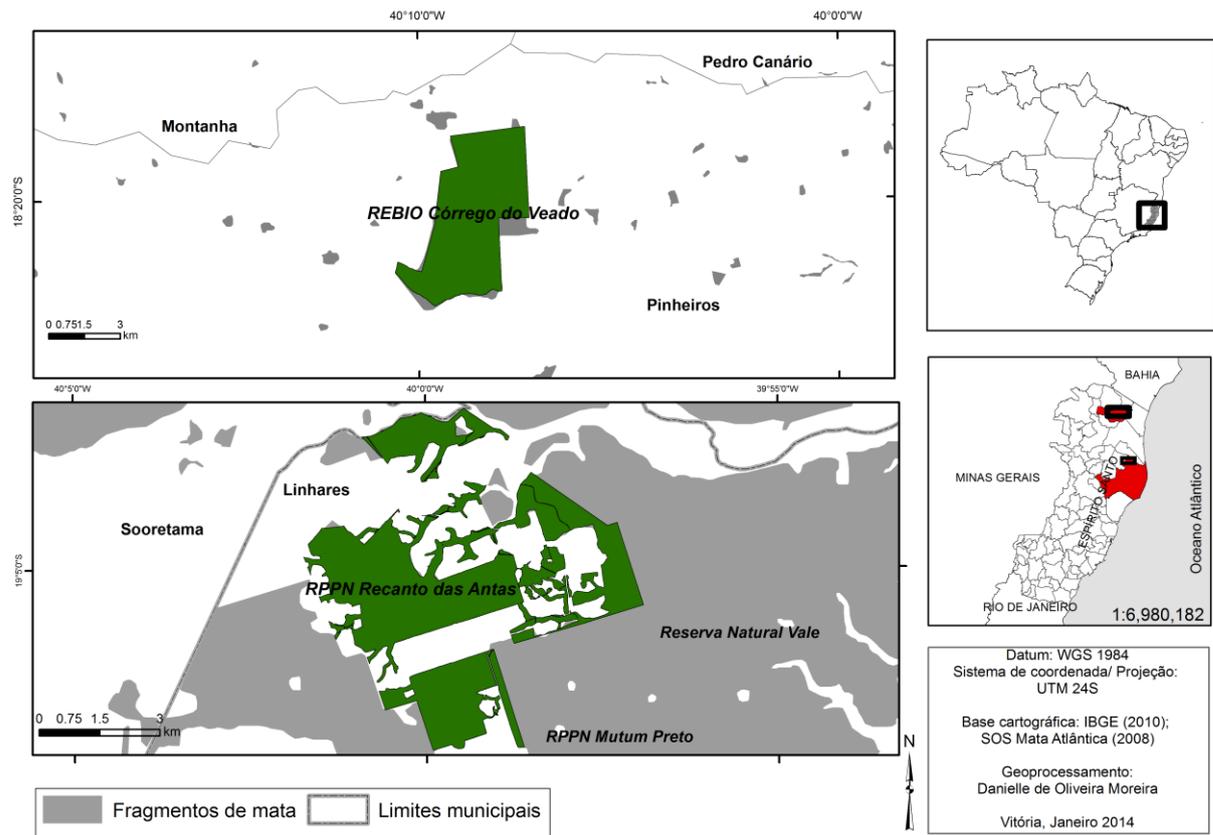


Figura 1. Áreas de estudo, localizadas no norte do Espírito Santo indicando as unidades de conservação: Rebio Córrego do Veado, Pinheiros, Espírito Santo e RPPN Recanto das Antas, Linhares, Espírito Santo. Fonte: Pró-Tapir.

II.2 DESCRIÇÃO DOS ITENS ALIMENTARES

A dieta foi estudada através da coleta e análise de amostras fecais. As coletas foram realizadas durante o período de janeiro de 2011 a novembro de 2013, mensalmente, nas áreas de estudo. Não foram realizadas amostragens em campo em dezembro de 2011 e 2012. E em 2013, não ocorreram amostragens em abril, agosto, setembro e dezembro. A descrição do padrão de frugivoria da anta envolveu duas etapas:

Coleta e triagem das amostras fecais

Foi realizada a busca ativa para o registro de fezes das antas em diferentes ambientes: interior de florestas, margens de represas, córregos encontrados nas áreas naturais protegidas, áreas artificiais (grandes cisternas), estradas que circundam as áreas, áreas de cultivo, entre outros (Figura 2). Para todas as amostras foram anotadas as características topográficas dos ambientes e os pontos de coleta foram georreferenciados e marcados com fita, especificando o número da amostra fecal. Foram coletadas apenas amostras

de pilhas intactas, observados cor e odor (Tobler *et al.*, 2009), e para fim de verificação em campanhas seguintes não foram coletadas todas as “pelotas”, evitando, dessa forma, dupla amostragem. A coleta de amostras foi feita manualmente durante os percursos e armazenadas em sacos plásticos, contendo a seguinte identificação: número da amostra, data, ambiente, ponto de GPS e área de estudo. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em ambiente sombreado e, posteriormente, levadas para laboratório.



Figura 2. Coleta de amostra fecal de *Tapirus terrestris* realizada na Rebio Córrego do Veado. Fonte: Pró-Tapir.

A lavagem das amostras fecais, em laboratório, foi feita em água corrente com auxílio de peneiras de diferentes malhas (3 mm, 5mm e 7mm), e, durante esta etapa as sementes foram retiradas e secas em ambiente natural, e posteriormente armazenadas. O restante do material fecal foi seco em estufa (60°C) durante dois dias. Para mensuração de massas secas das sementes e fibras foi utilizada uma balança de precisão ($\pm 0,01$ g) (Galetti *et al.*, 2001).

A triagem do material foi feita manualmente e, as sementes encontradas foram individualizadas, identificadas até o menor nível taxonômico possível por meio de consulta à literatura especializada e ao acervo dos herbários da

Reserva Natural Vale e VIES (UFES), além do auxílio de parobotânicos familiarizados com a vegetação local, classificadas quanto às características ecológicas (Tabarelli & Peres, 2002) e grupos ecológicos (Pioneira, Secundária Inicial e Secundária Tardia) (Maciel *et al.*, 2003). O período de frutificação foi definido com base em Lorenzi (2002) e foram consideradas apenas as espécies nativas. A classe de tamanho das sementes seguiu Tabarelli & Peres (2002): (1) sementes menores do que 0,6 cm no comprimento; (2) 0,6–1,5 cm; (3) 1,6–3,0 cm; e (4) sementes maiores do que 3,0 cm no comprimento.

II.3 ANÁLISE DOS DADOS

O padrão de frugivoria foi estabelecido através do número de fezes em que o item foi encontrado (F_i), da frequência de ocorrência (F_o) e da frequência relativa (F_r). A frequência de ocorrência foi expressa por:

$$F_o = \frac{F_i}{N} \times 100$$

onde, F_i representa o número de fezes com um determinado item, dividido pelo número total de fezes (N) analisadas e posteriormente multiplicando por 100 expressando sua porcentagem (Sokal & Rohlf, 2012).

A frequência relativa (F_r), definida por:

$$F_r = \frac{F_i}{\sum F_i T} \times 100$$

foi calculada pelo número de vezes que determinado item foi encontrado sobre o total de ocorrências de todos os itens ($F_i T$), posteriormente multiplicando por 100 expressando sua porcentagem (Sokal & Rohlf, 2012).

Foi utilizado o Teste de Proporções (Wilson, 1927; Newcombe, 1998), no pacote *stats* (R Development Core Team, 2014) na plataforma gratuita R 3.1.2 (R Development Core Team, 2014) para comparação entre: o local de deposição da amostra X número total de amostras coletadas; local de deposição da amostra X número de amostras que continham pelo menos um tipo de semente, onde foram encontrados P-valor (P) e Qui-quadrado (χ^2). Para comparar o esforço amostral entre as estações, as amostras fecais foram categorizadas de acordo com a estação em que foram coletadas: seca (entre os dias 21-03 e 21-09) e chuvosa (entre os dias 21-09 e 21-03) (INCAPER, 2014).

O número cumulativo de itens alimentares consumidos pela anta foi obtido através de uma matriz de presença/ausência de itens por amostra, usando o pacote *vegan* 2.0-6 (Oksanen *et al.*, 2013) na plataforma gratuita R 3.1.2 (R Development Core Team, 2014). Para esta etapa, apenas itens identificados em nível genérico foram considerados.

A riqueza de frutos consumidos por *T. terrestris* foi estimada pelo procedimento Jackknife I, um método não-paramétrico para estimar riqueza de espécies (Heltshe & Forrester, 1983; Smith & van Belle, 1984), calculado por meio do software EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013).

Para comparação do padrão de frugivoria de *T. terrestris* na Mata Atlântica, foi realizada uma busca por estudos publicados na forma de artigos científicos sobre dieta de *T. terrestris*, na base de dados “*Web of Science*” do “*ISI web of knowledge*” (www.isiknowledge.com), “*Scielo*” (www.scielo.br). Além disso, informações contidas em teses, dissertações e monografias foram compiladas de trabalhos disponíveis na Biblioteca virtual do Tapir Specialist Group, e no banco de Teses e dissertações da CAPES. As principais informações foram relacionadas ao número de amostras coletadas e riqueza de itens vegetais encontradas nas amostras fecais.

III. RESULTADOS

Entre janeiro de 2011 e novembro de 2013, foram coletadas e triadas 325 amostras fecais de *Tapirus terrestris*, sendo que 173 (53,2%) foram amostradas na Rebio Córrego do Veado e 152 (46,8%) na RPPN Recanto das Antas. Durante a amostragem foi obtido um esforço de 130 dias de coleta, sendo 46 dias (35,4%) na estação seca e 84 (64,6%) na chuvosa. Apesar do esforço na estação seca ter sido menor, foi coletado mais amostras (180) do que na estação chuvosa (145).

Na Rebio Córrego do Veado, apenas 30 amostras continham pelo menos um tipo de semente e, na RPPN Recanto das Antas, 63 amostras apresentavam pelo menos um tipo de semente. Considerando apenas as amostras que continham sementes, 51 amostras foram coletadas no período seco e 42 foram coletadas no período chuvoso. Ao considerarmos cada mês de amostragem, o pico de amostras contendo sementes foi entre abril e maio, dos

anos de 2011 e 2012, especialmente das sementes de *Spondias* sp. (Figura 3A e 3B).

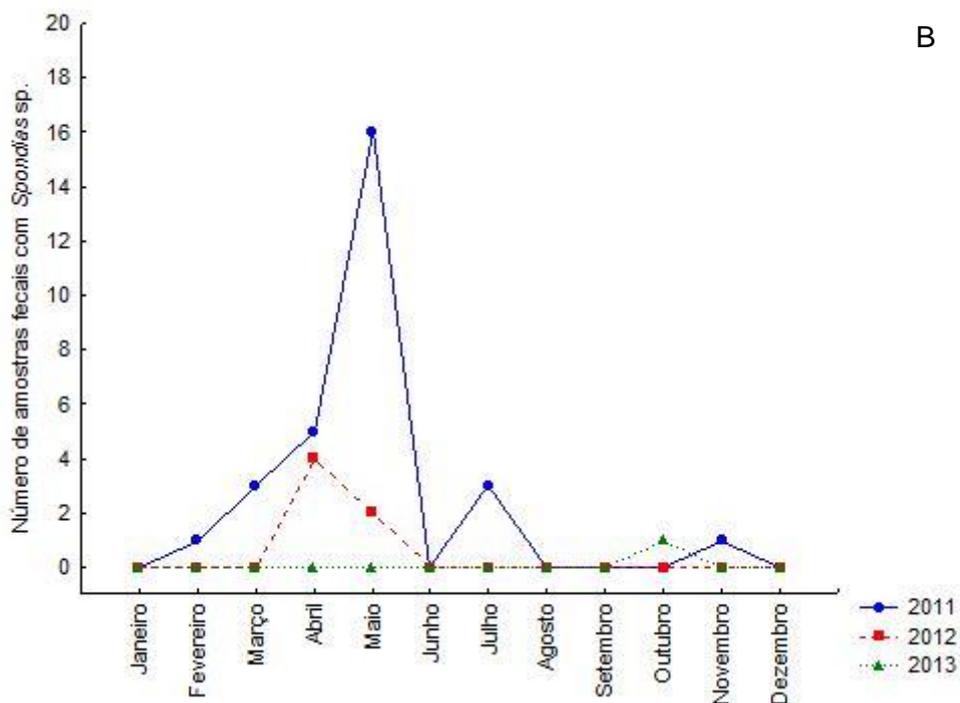
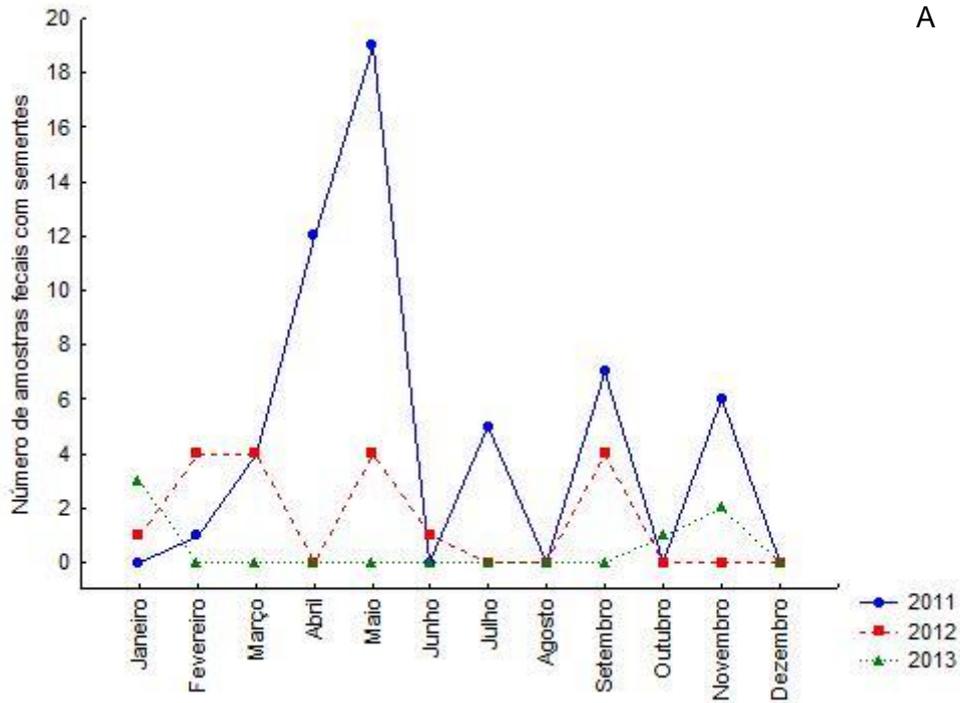


Figura 3: Frequência do número de amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas durante o período de janeiro de 2011 a novembro de 2013 na Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas, no norte do Espírito Santo. A: Número de amostras fecais contendo pelo menos um tipo de semente; B: Número de amostras fecais contendo sementes de *Spondias macrocarpa* e *S. venulosa*.

Em relação ao local de deposição das amostras fecais e o total de amostras coletadas, a porcentagem de amostras encontradas em água (41,8%) não foi similar à encontrada em substrato seco (58,2%) ($\chi^2=16,64$; $P=0,0000452$). Ao comparar o total de amostras que continham pelo menos um tipo de semente com os locais de deposição, foram registradas duas vezes mais amostras com sementes em terreno firme do que na água ($\chi^2= 11,3914$; $P=0,0007378$).

As sementes corresponderam a 5,9% do peso seco total (considerando 325 amostras), com folhas e fibras quantificando o restante. Na RPPN Recanto das Antas foram registrados 28 itens vegetais com 75 ocorrências e na Rebio Córrego do Veado, nove itens com 37 ocorrências. Todos os itens foram identificados em 30 morfoespécies vegetais pertencentes a 15 famílias. Três morfoespécies foram identificadas até o nível de família, oito em nível genérico e 15 em nível específico, sendo estas distribuídas em oito famílias. As outras morfoespécies não foram passíveis de identificação, pois estavam deterioradas ou fragmentadas, provavelmente devido à passagem pelo trato digestivo da anta ou por ação de agentes externos sobre as fezes nos locais de deposição (Tabela 1).

Das 30 morfoespécies consumidas por *T. terrestris*, 21 foram encontradas apenas nas amostras da RPPN Recanto das Antas, duas apenas na Rebio Córrego do Veado e sete foram consumidas em ambas as áreas de estudo (Figura 4).

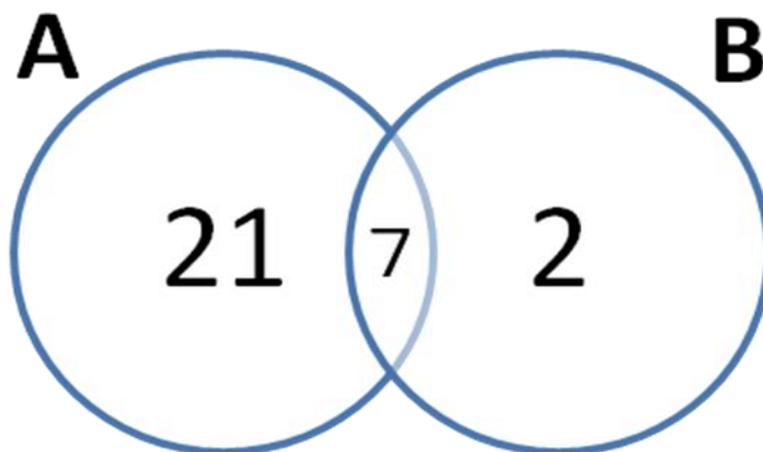


Figura 4: Morfoespécies consumidas por *Tapirus terrestris* em A: Apenas na RPPN Recanto das Antas; B: Apenas na Rebio Córrego do Veado e Intersecção: Ambas as Unidades de Conservação.

Tabela 1: Espécies vegetais (frutos) e período de frutificação das espécies nativas, registradas em 325 amostras fecais de *Tapirus terrestris*, na Rebio Córrego do Veado (173 amostras) e RPPN Recanto das Antas, (152 amostras), no norte do Espírito Santo.

Família	Espécie	Nome popular	RPPNRA	RBCV	Período de frutificação*
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	X	-	-
	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá-mirim	X	X	fevereiro-março
	<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	Cajá	X	X	maio-julho
Apocynaceae	<i>Geissospermum laevis</i> (Vell.) Baill.	Pau pereira	X	-	janeiro-março
Arecaceae	<i>Attalea humilis</i> Mart. ex Spreng.	Pindoba	X	-	setembro-janeiro
	<i>Polyandrococos caudescens</i> (Mart.) Barb. Rodr.	Palmito margoso	X	X	janeiro-março
Burseraceae	<i>Protium warmingianum</i> Marchand	Amescla branca	X	-	janeiro-fevereiro
Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.	-	-	X	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.	-	X	-	-
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	X	-	março-maio
	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Tamborzil	X	-	dezembro
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) DC.	Canafistula	X	X	agosto-outubro
	<i>Dimorphandra jorgei</i> M.F. Silva	Pau pra-tudo	X	X	agosto-outubro
	<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	Saco de mono	X	-	agosto-setembro
Lecythidaceae	<i>Cariniana</i> sp.	-	X	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	-	X	-	-
Myristicaceae	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuíba	X	-	agosto-setembro
	<i>Virola oleifera</i> (Schott) A. C. Smith	Bicuíba macho	X	-	julho-novembro
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.1	-	X	-	-
	Myrtaceae sp.1	-	X	-	-
	Myrtaceae sp.2	-	-	X	-
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.1	-	X	-	-
	<i>Psychotria</i> sp.2	-	X	-	-
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.1	-	X	-	-
Sapotaceae	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler.) Pierre	Curubixá	X	X	março-maio
	Sapotaceae sp.1	-	X	-	-
Indeterminada	Indeterminada 1	-	X	-	-
	Indeterminada 2	-	X	X	-
	Indeterminada 3	-	X	-	-
	Indeterminada 4	-	X	-	-

* O período de frutificação foi definido com base em Lorenzi (2002) e foram consideradas apenas as espécies nativas.

As análises de frequência de ocorrência (Fo) indicaram Anacardiaceae como sendo a família mais comum nas amostras fecais, tanto na RPPN Recanto das Antas (30,2%) quanto na Rebio Córrego do Veado (80,0%). Fabaceae foi a segunda mais comum em ambas as áreas (RPPN Recanto das Antas = 28,6%; Rebio Córrego do Veado = 23,3%). Estas famílias também foram descritas como as mais importantes na dieta (frequência relativa), em cada uma das áreas (Tabela 2).

Anacardiaceae foi representada principalmente por *Spondias macrocarpa* (Fo = 17.8% e Fr = 21.5%) e *S. venulosa* (Fo = 19.6% e Fr = 23.6%) (Tabela 2), que possuem frutos muito grandes e sementes grandes (Tabela 3) e demonstrado na Figura 5. *Dimorphandra jorgei*, que também possui frutos muito grandes e sementes grandes, e *Cassia ferruginea*, que possui frutos grandes e sementes médias (Figura 5) foram as mais consumidas da família Fabaceae. Os valores de Frequência Relativa (Fo) e Frequência de ocorrência para todos os itens vegetais consumidos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Itens alimentares encontrados em 152 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na RPPN Recanto das Antas, Linhares, Espírito Santo e 173 amostras coletadas na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros, Espírito Santo (Total = 325 amostras). N = número de ocorrências de cada item nas amostras; Fr (%) = Frequência relativa; Fo (%) = Frequência de ocorrência de cada item na dieta.

Item	RPPNRA			RBCV			RPPNA + RBCV		
	N	Fr(%)	Fo(%)	N	Fr(%)	Fo(%)	N	Fr(%)	Fo(%)
Anacardiaceae									
<i>Mangifera indica</i> L.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	8	10.7	12.7	12	32.4	40.0	20	17.8	21.5
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	10	13.3	15.9	12	32.4	40.0	22	19.6	23.6
Apocynaceae									
<i>Geissospermum laevis</i> (Vell.) Baill.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Areaceae									
<i>Attalea humilis</i> Mart. ex Spreng.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
<i>Polyandrococos caudescens</i> (Mart.) Barb. Rodr.	3	4.0	4.8	2	5.4	6.7	5	4.5	5.4
Burseraceae									
<i>Protium warmingianum</i> Marchand	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Ebenaceae									
<i>Diospyros</i> sp.	-	-	-	1	2.7	3.3	1	0.9	1.1
Erythroxylaceae									
<i>Erythroxylum</i> sp.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Euphorbiaceae									

<i>Joannesia princeps</i> Vell.	3	4.0	4.8	-	-	-	3	2.7	3.2
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Fabaceae									
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) DC.	2	2.7	3.2	3	8.1	10.0	5	4.5	5.4
<i>Dimorphandra jorgei</i> M.F. Silva	14	18.7	22.2	4	10.8	13.3	18	16.1	19.3
<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	2	2.7	3.2	-	-	-	2	1.8	2.1
Lecythidaceae									
<i>Cariniana</i> sp.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Melastomataceae									
<i>Miconia</i> sp.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Myristicaceae									
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A. C. Smith	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Myrtaceae									
<i>Psidium</i> sp.1	4	5.3	6.3	-	-	-	4	3.6	4.3
Myrtaceae sp.1	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Myrtaceae sp.2	-	-	-	1	2.7	3.3	1	0.9	1.1
Rubiaceae									
<i>Psychotria</i> sp.1	3	4.0	4.8	-	-	-	3	2.7	3.2
<i>Psychotria</i> sp.2	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Rutaceae									
<i>Citrus</i> sp.1	2	2.7	3.2	-	-	-	2	1.8	2.1
Sapotaceae									
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler.) Pierre	2	2.7	3.2	1	2.7	3.3	3	2.7	3.2
Sapotaceae sp.1	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Indeterminada									
Indeterminada 1	1	1.3	1.6	-	-	-	1	0.9	1.1
Indeterminada 2	2	2.7	3.2	-	-	-	2	1.8	2.1
Indeterminada 3	3	4.0	4.8	1	2.7	3.3	4	3.6	4.3
Indeterminada 4	3	4.0	4.8	-	-	-	3	2.7	3.2
TOTAL	75	100		37	100		112	100	

A maior parte dos itens consumidos pela anta, possui tamanho de frutos e sementes que variam entre grande e muito grande, com exceção das espécies pertencentes ao gênero *Miconia* sp. e *Psychotria* sp., que possuem frutos e sementes pequenas (Tabela 3). Apenas *Margaritaria nobilis* possui frutos de tamanho médio e sementes pequenas. Além de *Cassia ferruginea*, *Protium warmingianum* também possui frutos grandes e suas sementes são médias como demonstrado na Figura 5.

O grupo de espécies pertencente ao gênero *Erythroxylum* sp. apresenta frutos e sementes médias, já as que pertencem ao gênero *Citrus* sp., apesar de

apresentarem frutos muito grandes, suas sementes são consideradas médias (Tabela 3).

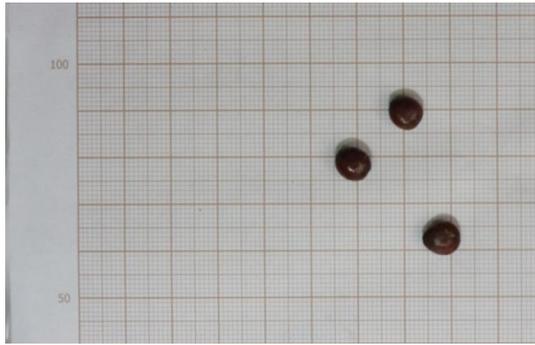
Dos 15 itens identificados em nível específico e oito em nível genérico, 11 além de possuírem frutos carnosos têm tamanho variando entre muito grande e grande, além disso, sete possuem frutos do tipo seco e 16 têm frutos classificados como carnosos, e apenas quatro possuem síndrome de dispersão não-zoocórica (Tabela 3). Além disso, de acordo com os grupos ecológicos, considerando somente as espécies nativas, apenas duas espécies foram classificadas como sendo Pioneiras, seis consideradas Secundária Inicial e seis espécies categorizadas como Secundária Tardia (Tabela 3).

Tabela 3: Características ecológicas das espécies de frutos encontradas nas amostras fecais de *Tapirus terrestris*, coletadas na Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas, norte do Espírito Santo. *A definição de características ecológicas, tamanho de fruto e semente seguiu Tabarelli & Peres (2002): Pequeno (<0,6cm), Médio (0,6-1,5cm), Grande (1,6-3,0cm) e Muito grande (>3,0cm); a definição de grupos ecológicos seguiu Maciel et al., (2003): EX = Exótica; PI = Pioneira; SI = Secundária Inicial e ST = Secundária Tardia.

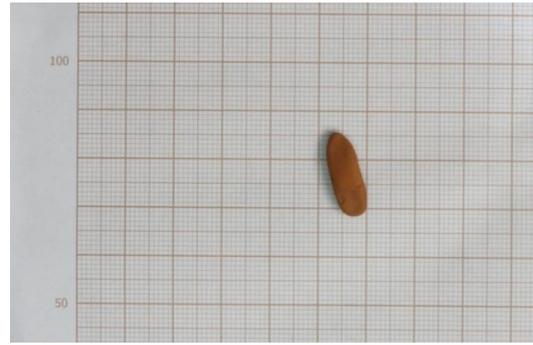
Espécie	Síndrome de Dispersão	Tipo do fruto	Tamanho do fruto (Tabarelli & Peres (2002))	Tamanho da semente (Tabarelli & Peres (2002))	Grupo Ecológico (Maciel et al., (2003))
<i>Attalea humilis</i> Mart. ex Spreng.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Muito grande	PI
<i>Cariniana</i> sp.	Não-zoocórica	Seco	Muito grande	Muito grande	-
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) DC.	Não-zoocórica	Seco	Grande	Médio	SI
<i>Citrus</i> sp.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Médio	EX
<i>Dimorphandra jorgei</i> M.F. Silva	Não-zoocórica	Seco	Muito grande	Grande	SI
<i>Diospyros</i> sp.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Grande	-
<i>Erythroxylum</i> sp.	Zoocórica	Carnoso	Médio	Médio	-
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Baill.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Grande	ST
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Muito grande	PI
<i>Mangifera indica</i> L.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Muito grande	EX
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Não-zoocórica	Seco	Médio	Pequeno	SI
<i>Miconia</i> sp.	Zoocórica	Carnoso	Pequeno	Pequeno	-
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler.) Pierre	Zoocórica	Carnoso	Grande	Grande	ST
<i>Polyandrococos caudescens</i> (Mart.) Barb. Rodr.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Muito grande	SI
<i>Protium warmingianum</i> Marchand	Zoocórica	Carnoso	Grande	Médio	ST
<i>Psychotria</i> sp.**	Zoocórica	Carnoso	Pequeno	Pequeno	-
<i>Psidium</i> sp.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Pequeno	-
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Grande	SI
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	Zoocórica	Carnoso	Muito grande	Grande	SI
<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel	Zoocórica	Seco	Muito grande	Grande	ST
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Zoocórica	Seco	Grande	Grande	ST
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A. C. Smith	Zoocórica	Seco	Grande	Grande	ST

*Para grupos ecológicos foram consideradas apenas espécies nativas.

***Psychotria* sp.1 e *Psychotria* sp.2



A- *Cassia ferruginea* (Fabaceae)



B- *Dimorphandra jorgei* (Fabaceae)



C- *Spondias macrocarpa* (Anacardiaceae)



D- *Spondias venulosa* (Anacardiaceae)



E- *Micropholis crassipedicellata* (Sapotaceae)



F- *Swartzia acutifolia* (Fabaceae)

Figura 5. Sementes encontradas em 325 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas, norte do Espírito do Santo. Fonte: Pró-Tapir.*Escala em papel milimetrado.

Durante a amostragem, para cada unidade de conservação, foram encontradas diferenças entre o número de famílias e espécies vegetais registradas, que compõem a dieta de *T. terrestris*. A curva de acumulação de espécies mostra que mais espécies são esperadas se mais coletas forem realizadas em ambas as áreas de estudo (Figura 6). Na Rebio Córrego do Veado foi registrado o número médio (8,99) de itens alimentares (com intervalo

de confiança = $\pm 2,76$) (Figura 6A) e na RPPN Recanto das Antas foi registrado o número médio (32,93) de itens alimentares (com intervalo de confiança = $\pm 6,28$) (Figura 6B), aproximando-se do número de itens encontrados neste trabalho.

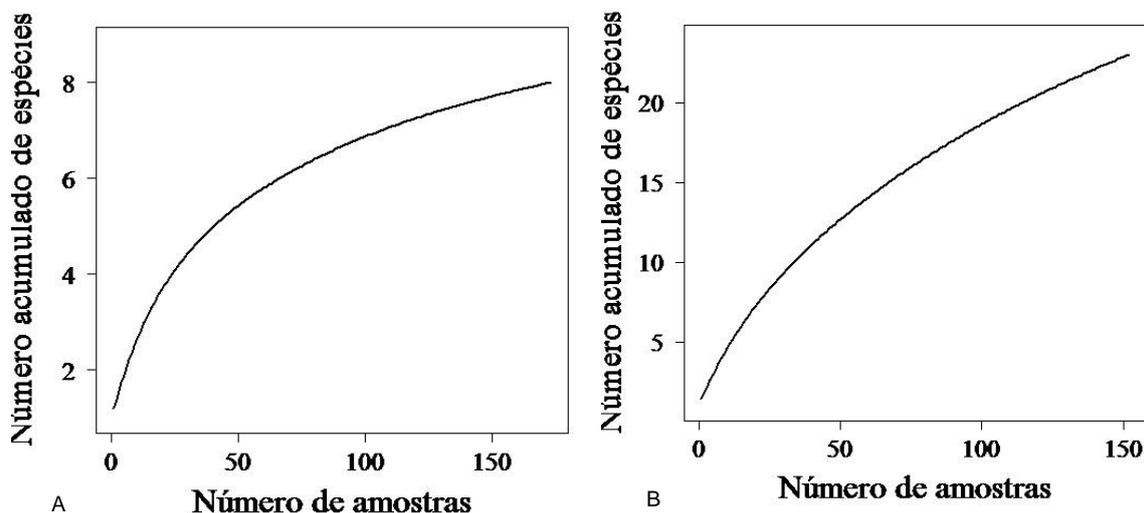


Figura 6. Curva de acumulação de espécies vegetais encontradas em: A. 173 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na Rebio Córrego do Veado, Pinheiros, Espírito Santo; B. 152 amostras fecais de *Tapirus terrestris* coletadas na RPPN Recanto das Antas, Linhares, Espírito Santo, pelo processo Jackknife I.

Ao realizarmos o levantamento dos dados bibliográficos, com relação à dieta da anta na Mata Atlântica, foram encontradas ao menos 96 espécies diferentes, pertencentes a 46 famílias (Tabela 4). Podemos afirmar que ao menos 13 novos registros são inéditos na lista de itens consumidos pela anta, na Mata Atlântica de Tabuleiros.

Tabela 4. Riqueza de itens vegetais encontrados na dieta de *Tapirus terrestris*, na Mata Atlântica, com base nos dados encontrados na literatura.

Nº amostras fecais	Nº de itens (sp.)	Referência
46	9	Galetti <i>et al.</i> (2001)
81	33	Santos <i>et al.</i> (2005)
170 + 2 (<i>conteúdo estomaca</i>)	58	Tófoli (2006)
10	19	Bachand <i>et al.</i> (2009)
147	9*	Talamoni & Assis (2009)
38	7	Oliveira (2011)
49	6	Bueno <i>et al.</i> (2013)

*famílias

IV. Discussão

IV.1 SOBRE O GRAU DE FRUGIVORIA

As antas da Mata Atlântica de Tabuleiros, nas nossas áreas de estudo, são menos frugívoras quando comparadas com outras áreas da região Neotropical (Henry *et al.*, 2000; Zorzi, 2009; Tobler *et al.*, 2010; Chalukian *et al.*, 2013; Barcelos *et al.*, 2013). O número de espécies de frutos consumidos pelas antas nas áreas estudadas (N=30) foi aproximadamente duas vezes menor do que a média do número de espécies registradas em outros estudos com tamanhos amostrais similares (N=65) (Salas & Fuller, 1996; Morais, 2006; Tófoli, 2006; Zorzi, 2009; Tobler *et al.*, 2010; Barcelos *et al.*, 2013), se considerarmos o tamanho amostral coletado em cada área de estudo. No entanto, deve-se levar em consideração o potencial para a dispersão de grandes sementes pela espécie, uma vez que cerca de 50% dos frutos consumidos, nas áreas de estudo, possuem essa característica e 65% dos frutos são considerados carnosos. Além disso, foram registradas 13 novos registros de espécies vegetais na dieta de *T. terrestris*, para a Mata Atlântica, indicando que a riqueza e variedade das espécies que podem ser consumidas pela espécie podem variar de acordo com o ambiente em que ela está inserida.

O consumo de frutos pela anta, em contraste ao de outras partes vegetais, pode variar entre habitats, biomas e populações (Henry *et al.*, 2000; O'Farrill *et al.*, 2013). A diversidade de sementes dispersadas pela anta é muito maior na Amazônia, Cerrado e em florestas semidecíduas do que na Mata Atlântica (O'Farrill *et al.*, 2013). Recentemente, Bueno *et al.* (2013) registraram que *T. terrestris*, na Mata Atlântica Ombrófila Densa, também é menos frugívora do que nos outros biomas. Além disso, quando são comparados os estudos realizados em um único bioma, como a Mata Atlântica, pode-se perceber que as particularidades de cada região influenciam diretamente na dieta da anta. Alguns estudos indicaram o consumo de aproximadamente 25 famílias vegetais pela anta, por estudo, em ambientes distintos da Mata Atlântica (Bachand *et al.*, 2009; Tófoli, 2006). Em contraposição, Talamoni & Assis (2009), em uma região de transição Cerrado/Mata Atlântica, e Galetti *et al.* (2001), Santos *et al.* (2005), Oliveira (2011), e Bueno *et al.* (2013), em

unidades de conservação na Mata Atlântica, registraram cerca de cinco famílias, por estudo, compondo a dieta da espécie.

Neste estudo, de fato, o consumo de frutos também variou entre as populações das diferentes áreas amostradas. Proporcionalmente, mais espécies vegetais foram registradas nas amostras fecais coletadas na RPPN Recanto das Antas do que as encontradas na Rebio Córrego do Veado, o que pode refletir a diferença na integridade dos ambientes e na estrutura das paisagens avaliadas (Chiarello, 1999). Por exemplo, embora a RPPN Recanto das Antas tenha sofrido intensa extração seletiva na década de 50, ela está inserida em um mosaico de paisagem onde estão presentes expressivas áreas de mata, as quais são consideradas de extrema importância para a proteção da biodiversidade, particularmente dos grandes mamíferos (Galetti *et al.*, 2009). A hipótese é que o padrão de conservação dessa paisagem deve fornecer maior oferta de recursos para as antas do que a Rebio Córrego do Veado, que teve a sua vegetação natural atingida por um grande incêndio na década de 80 e a paisagem no entorno da reserva foi substituída por agricultura e pastagens (IPEMA, 2005), transformando-a em uma ilha de mata.

O consumo de frutos também pode variar com a estação do ano, à disponibilidade de frutos no ambiente e à produtividade, o que pode influenciar na baixa ocorrência relativa de frutos na dieta da anta (Tófoli, 2006; O’Farrill *et al.*, 2013). Neste estudo, embora, não tenham sido realizada uma investigação fenológica para as espécies com potencial de consumo nas áreas amostradas, foi possível relacionar positivamente, de uma forma empírica, o período de frutificação das espécies de *Spondias* sp. e o consumo pela anta através das sementes encontradas nas fezes durante o período. Isso corrobora os estudos de Trolle *et al.* (2008) e Tobler *et al.* (2010) que encontraram uma clara relação entre a diversidade de espécies consumidas com a disponibilidade de frutos.

IV.2 PADRÃO DE DEPOSIÇÃO ESPACIAL DAS SEMENTES

Foram encontradas fezes em latrinas e dispersas tanto em terrenos firmes quanto em áreas alagáveis e dentro de corpos d’água. Tem sido documentado que as antas defecam no solo ou em locais secos (Fragoso & Huffman, 2000) e têm uma tendência em defecar em água, um ambiente considerado hostil para a sobrevivência e estabelecimento da maioria das

sementes (Salas & Fuller, 1996). Em nossas áreas de estudo, aproximadamente 60% de todas as fezes foram depositadas em locais secos, suportando o argumento de Fragoso & Huffman (2000), que as antas depositam muitas sementes em locais seguros, onde elas podem ser hábeis para germinar.

Se um local de deposição é adequado para o estabelecimento das plântulas ou não, depende em grande parte das espécies de plantas (Tobler *et al.*, 2010). Sementes de algumas espécies que ficam submersas em água ou em terrenos que ficam periodicamente alagáveis podem ser viáveis para germinação (Bodmer, 1991b). Exemplos são as dos gêneros *Cassia*, *Dimorphandra* e *Spondias* (Lorenzi, 2002), que foram também encontradas nas fezes depositadas em água, nas nossas áreas de estudo.

As fezes encontradas no nosso estudo também estavam distribuídas em diferentes pontos, muitas vezes distantes entre si. Isso nos leva a acreditar que diferentes indivíduos defecam em um grande número de locais ou o mesmo indivíduo pode percorrer estes diferentes ambientes, em toda a paisagem. Nas nossas áreas de estudo, 62% das amostras que continham sementes grandes estavam em fezes dispersas no ambiente e 38% estavam depositadas em latrinas.

Essa característica de dispersar sementes no ambiente é importante principalmente para as espécies que possuem frutos grandes, tipo de fruto mais importante na dieta da anta nas áreas amostradas, uma vez que essas sementes têm muita reserva nutricional, favorecendo seu crescimento em locais com pouca luz e conseqüentemente maior disponibilidade de nutrientes (Moles & Westoby, 2004). Assim, quando encontramos um número maior de sementes grandes em pilhas separadas, como evidenciado no presente estudo, espera-se que o sucesso de germinação seja potencializado, pois é esperado nestes casos que tenha uma menor competição entre as plântulas que estão emergindo (Wotton & Kelly, 2012).

IV.3 SOBRE OS ASPECTOS ECOLÓGICOS DOS FRUTOS CONSUMIDOS POR *Tapirus terrestris*

Grandes mamíferos apresentam um papel importante na dispersão de grandes sementes, especialmente, porque a endozoocoria destas sementes é

limitada a poucos frugívoros (Fragoso, 1997; Giombini *et al.*, 2009). Com exceção de algumas espécies que foram consumidas pela anta nas paisagens amostradas, a maioria (80%) possui frutos e sementes que variam entre tamanho grande e muito grande. Esse resultado é semelhante aos encontrados por Galetti *et al.* (2001), em um fragmento de Floresta semidecídua no Sudeste, Bachand *et al.* (2009), em um fragmento de Mata Atlântica no Nordeste e Bueno *et al.* (2013) no Parque Estadual Carlos Botelho em São Paulo (Floresta Ombrófila Densa).

Galetti *et al.* (2011) afirmam que os mamíferos tendem a se alimentar de frutos com sementes maiores e de coloração verde ou amarela. Essas são características, geralmente, de frutos carnosos e suculentos que podem ser ativamente procurados pelas antas (Bodmer, 1990; Salas & Fuller, 1996). Mesmo tendo a preferência por espécies que produzem frutos grandes, carnosos, as antas ainda podem consumir uma grande diversidade de espécies vegetais. Porém, geralmente existe um grupo de espécies que representa a maior parte da biomassa consumida por esse mamífero (Bachand *et al.*, 2009; García *et al.*, 2012). Esse padrão ficou claro neste estudo, pois apenas 15 famílias foram representadas.

A família Anacardiaceae foi a mais importante na dieta da anta, com um freqüente consumo de frutos de *Spondias venulosa* e *S. macrocarpa*, que possuem polpa carnosa (drupa) e coloração amarelada (Lorenzi, 2002). Essas espécies são complementares quanto ao seu período de frutificação, pois a primeira amadurece seus frutos entre os meses de maio e julho, enquanto a segunda frutifica entre os meses de fevereiro e março (Lorenzi, 2002).

A família Fabaceae também tem sido descrita como importante na dieta da espécie em outros trabalhos realizados na Mata Atlântica (Galetti *et al.* (2001), Tófoli (2006), Bachand *et al.* (2009) e Talamoni & Assis (2009). Outras famílias, tais como Rubiaceae e Arecaceae, foram pouco representativas na dieta da espécie em contraposição a observações realizadas em outros estudos (Galetti *et al.*, 2001 e Tófoli, 2006, Bachand *et al.*, 2009).

Em relação ao consumo de palmeiras, estudos realizados em diferentes regiões onde a anta ocorre, apontam que o seu fruto é bastante ingerido por esse mamífero (Fragoso, 1997; Tófoli, 2006; Bachand *et al.*, 2009; Talamoni & Assis, 2009; Tobler *et al.*, 2010). Especificamente na Mata Atlântica, Tófoli

(2006) e Talamoni & Assis (2009) mostram que há um consumo abundante do fruto da palmeira do jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman). Contudo, neste estudo, a frequência de frutos de espécies de palmeiras (*Attalea humilis* e *Polyandrococos caudescens*) encontrados nas amostras fecais foi baixa. Entretanto, durante a busca por amostras fecais, foi observado um elevado consumo de brácteas e inflorescências de *Attalea humilis* pela anta, indicando que essas partes também compõem a dieta da espécie nas áreas amostradas. O consumo de brácteas e inflorescências de palmeiras também foi relatado por Bachand *et al.* (2009), porém existe dúvida se esse consumo indica predação e não a dispersão dessas espécies pela anta, sendo necessários maiores estudos sobre o tema.

Quando consideramos o consumo de frutos durante os meses do período seco, quando não existe elevada produção de frutos (Howe & Smallwood, 1982; Wilson & Traveset, 2000), provavelmente a anta pode se alimentar de frutos que não são atrativos (não-zoocóricos), quantas outras espécies vegetais (e.g. *Cassia ferruginea*, *Dimorphandra jorgei* e *Margaritaria nobilis*). Isso influencia a busca de alimentos pela anta, que percorre uma área maior para encontrar a quantidade de alimento necessário para sua dieta (Janzen, 1981; Fragoso & Huffman, 2000). Devido à frutificação de espécies zoocóricas não seguir um padrão temporal (Terborgh, 1990), os resultados apresentados sugerem que as antas possivelmente necessitam de complementar sua dieta durante os diferentes períodos do ano.

Somente pelo fato que as antas são responsáveis pelo consumo de vários frutos com sementes de diversas espécies, inclusive de frutos grandes, é evidente o seu importante papel na dispersão de um grande número de espécies vegetais. Se considerarmos que a anta é uma espécie ameaçada (IPEMA, 2007; Medici *et al.*, 2012), a extinção local desse mamífero, especialmente em uma área isolada como a Rebio Córrego do Veado, afetará diretamente na dispersão de sementes de grande porte, aumentando o risco de extinção dessas espécies vegetais (Bueno *et al.*, 2013). Outros mamíferos frugívoros, como queixadas e catetos, também ocorrem nas áreas, mas ainda não se sabe qual o papel local deles na dispersão de sementes de maior porte e se existe complementaridade funcional entre a guilda de frugívoros. Além disso, alguns autores discutem se os porcos podem atuar muito mais como

predadores de sementes do que como dispersores (Downer, 2001; Galetti *et al.*, 2001; Fragoso *et al.*, 2003).

IV.4 IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

A integridade de áreas de florestas naturais depende da forte interação entre animais e plantas (Magnago *et al.*, 2014). Grandes vertebrados frugívoros são particularmente importantes para manter essa integridade, pois muitas vezes são os únicos responsáveis por consumirem frutos maiores e dispersarem suas sementes, além de depositarem uma grande quantidade de sementes no ambiente, longe das plantas parentais (Fragoso *et al.*, 2003; Tobler *et al.*, 2010; Wotton & Kelly, 2012; Bueno *et al.*, 2013). No entanto, a rápida remoção na diversidade e biomassa dos grandes vertebrados, um fenômeno conhecido como defaunação, pode causar o declínio seletivo de animais de grande porte, especialmente de frugívoros (Wright, 2003; Jorge *et al.*, 2013). Isso pode provocar alterações na diversidade funcional das comunidades de vertebrados e, conseqüentemente, na dinâmica das comunidades vegetais, afetando o recrutamento nas populações de plântulas, fluxo gênico, estrutura genética e taxas de colonização (Wright, 2003; Purves & Dushoff, 2005; Bueno *et al.*, 2013).

Além disso, com a perda de habitat e a fragmentação, as florestas remanescentes podem passar pelo processo de redução da riqueza de espécies vegetais (Oliveira *et al.*, 2004; Santos *et al.*, 2008) e de abundância, inclusive de árvores com grandes sementes e dispersadas por frugívoros de médio e grande porte (Cordeiro & Howe, 2001; Melo *et al.*, 2006; Terborgh & Nuñez-Iturri, 2006). Associado a este quadro, uma menor riqueza de grupos funcionais e a grande proliferação de espécies pioneiras e espécies exóticas (e.g. *Mangifera indica*), podem gradualmente modificar habitats para ambientes geralmente encontrados em florestas secundárias iniciais, após o corte, queima ou utilização para agricultura (Santos *et al.*, 2008). Esse cenário está representado em ambas as paisagens aqui estudadas.

Dessa forma, se vertebrados frugívoros são agentes importantes na dispersão de sementes das áreas conservadas para as áreas degradadas, por exemplo, por que não manejar este processo de modo a tirar o máximo benefício em favor da restauração destas áreas? Considerando então que

foram estudadas duas regiões com cenários distintos, podemos destacar a importância ecológica que a anta desempenha nessas regiões na restauração e manutenção da diversidade vegetal de áreas fragmentadas. Com a identificação das espécies vegetais consumidas pela anta, podemos perceber que, grande parte são espécies Secundárias Inicial (e.g. *Spondias macrocarpa*, *S. venulosa* e *Cassia ferruginea*). Essas espécies já são usadas em programas de recuperação de áreas degradadas (IEMA, 2014), no estado do Espírito Santo, e têm grande potencial para uso nas paisagens amostradas. Dessa forma, podemos propor programas de enriquecimento de ambientes, como na Rebio Córrego do Veado e ainda planos de reestruturação de ambientes perturbados, como a recuperação das áreas de preservação permanentes, como no caso da RPPN Recanto das Antas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bachand, M.; Trudel, O. C.; Anseau, C.; Almeida-Cortez, J. 2009. Dieta de *Tapirus terrestris* Linnaeus em um fragmento de Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. *Brazilian Journal of Biosciences* 7(2): 188-194.
- Barcelos, A. R.; Bobrowiec, P. E. D.; Sanalotti, T. M.; Gribel, R. 2013. Seed germination from lowland tapir (*Tapirus terrestris*) fecal samples collected during the dry season in the northern Brazilian Amazon. *Integrative Zoology* 8: 62-71.
- Bodmer, R. E. 1990. Fruit patch size frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *Journal of Zoology* 22: 121-128.
- Bodmer, R. E. 1991a. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazonian ungulates. *Oecologia* 85: 361-365.
- Bodmer, R. E. 1991b. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. *Biotropica* 23: 255-261.
- Bueno, R. S.; Guevara, R.; Ribeiro, M. C.; Culot, L.; Bufalo, F. S.; Galetti, M. 2013. Functional redundancy and complementarities of seed dispersal by the last Neotropical Megafrugivores. *PLoS ONE* 8(2): e56252.
- Centoducatte, L. D.; Moreira, D. O.; Seibert, J. B.; Gondim, M. F. N.; Acosta, I. C. L.; Gatti, A. 2010. *Tapirus terrestris* occurrence in a landscape mosaic of Atlantic Forest and Eucalyptus monoculture in southeast Brazil. *Tapir Conservation* 20(28): 16-19.
- Chalukian, S. C.; Bustus, M. S.; Lizárraga, R. L. 2013. Diet of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in El Rey National Park, Salta, Argentina. *Integrative Zoology* 8: 48-56.
- Chiarello, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in southeastern Brazil. *Biological Conservation* 89: 71-82.
- Colwell, R. K. 2013. EstimateS, Version 9.1.0: Statistical Estimation of SpeciesRichness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide).
- Cordeiro, N. J.; Howe, H. F. 2001. Low recruitment of trees dispersed by animals in African forest fragments. *Conservation Biology* 15: 1733-1741.
- Downer, C. C. 2001. Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). *Journal of Zoology* 254: 279-291.

- Emmons, L.; Feer, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2ed. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 396 p.
- Flesher, K. M.; Gatti, A. 2010. *Tapirus terrestris* in Espírito Santo, Brazil. *Tapir Conservation* 19/1(26): 16-23.
- Fragoso, J. M. V. 1997. Tapir-generated seed shadows: scale-dependent patchiness in the Amazon rain forest. *Journal of Ecology* 85: 519-529.
- Fragoso, J. M. V.; Huffman, J. M. 2000. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonia, the tapir. *Journal of Tropical Ecology* 16: 369-385.
- Fragoso, J. M. V.; Silvius, K. M.; Correa, J. A. 2003. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. *Ecology* 84:1998-2006.
- Galetti, M.; Giacomini, H. C.; Bueno, R. S.; Bernardo, C. S. S.; Marques, R. M.; Bovendorp, R. S.; Steffler, C. E.; Rubim, P.; Gobbo, S. K.; Donatti, C. I.; Begotti, R. A.; Meirelles, F.; Nobre, R. A.; Chiarello, A. G.; Peres, C. A. 2009. Priority áreas for the conservation of Atlantic forest mammals. *Biological Conservation* 142: 1229-1241.
- Galetti, M.; Keuroghlian, A.; Hanada, L.; Morato, M. I. 2001. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. *Biotropica* 33: 723-726.
- Galetti, M.; Pizo, M. A.; Morellato, L. P. C. 2011. Diversity of functional traits of fleshy fruits in a species-rich Atlantic rain Forest. *Biota Neotropical* 11(1): 181-194.
- García, M. J.; Medici, E. P.; Naranjo, E. J.; Novarino, W.; Leonardo, R. S. 2012. Distribution, habitat and adaptability of the genus *Tapirus*. *Integrative Zoology* 7: 346-355.
- Giombini, M. I.; Bravo, S.P.; Martínez, M. F. 2009. Seed dispersal of the palm *Syagrus romanzoffiana* by tapirs in the semi-deciduous Atlantic Forest of Argentina. *Biotropica* 41: 408-13.
- Hansen, D. M.; Galetti, M. 2009. The forgotten Megafauna. *Science* 324(5923): 42-43.
- Heltshe, J. F.; Forrester, N. E. 1983. Estimating species richness using the Jackknife procedure. *Biometrics* 39:1-11.

- Henry, O.; Feer, F.; Sabatier, D. 2000. Diet of the Lowland Tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. *Biotropica* 32: 364-368.
- Howe, H. F.; Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1987. Rio Doce: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto Radambrasil, Volume SF.34, Rio de Janeiro.
- IEMA (Comissão Especial de Recuperação Ecológica – CORE). Lista de espécies florestais indicadas para recuperação florestal. 2014. Disponível em:
http://www.meioambiente.es.gov.br/download/Lista_especies_RAD.xls. Acesso em Setembro de 2014.
- INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural). 2014. Disponível em:
http://www.incaper.es.gov.br/zonas_naturais_es.htm. Acesso em Julho de 2014.
- IPEMA (Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica). 2005. Conservação da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e unidades de conservação. Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica / Conservação Internacional Brasil / Governo do Estado do Espírito Santo. Vitória, ES. Disponível em: <http://www.ipema-es.org.br/hp/Publicacoes.htm> . Acesso em Janeiro de 2013.
- IPEMA (Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica). 2007. Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Marcelo Passamani, M.; Mendes, S. L. (Org.). Vitória: IPEMA. 140 p.
- Janzen, D. H. 1981. Digestive seed predation by a Costa Rican Bairds tapir. *Brenesia* 19(20): 99-128.
- Janzen, D. H.; Martin, P. S. 1982. Neotropical anachronisms: The fruits the Gomphotheres ate. *Science* 215(4528): 19-27.
- Jorge, M. L. S. P.; Galetti, M.; Ribeiro, M. C.; Ferraz, K. M. P. M. B. 2013. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. *Biological Conservation* 163: 49-57.

- Lorenzi, H. 2002. Árvores brasileiras: Manual de identificação cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4 ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum.
- Maciel, M. N. M.; Watzlawick, L. F.; Schoeninger, E. R.; Yamaji, F. M. 2003. Classificação ecológica das espécies arbóreas. Revista Acadêmica: Ciências agrárias e ambientais 1(2): 69-78.
- Magnago, L. F. S.; Edwards, D. P.; Edwards, F. A.; Magrach, A.; Martins, S. V.; Laurance, W. F. 2014. Journal of Ecology 102: 475-485.
- Medici, E. P.; Flesher, K.; Beisiegel, B. M.; Keuroghlian, A.; Desbiez, A. L. J.; Gatti, A.; Pontes, A. R. M.; Campos, C. B.; Tófoli, C. F.; Moraes, E. A.; Azevedo F. C.; Pinho, G. M.; Cordeiro, J. L. P.; Santos, T. S. J.; Morais, A. A.; Mangini, P. R.; Rodrigues, L. F.; Almeida, L. B. 2012. Avaliação do Risco de Extinção da Anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira Ano II 3:103-116.
- Melo, F. P. L.; Dirzo, R.; Tabarelli, M. 2006. Biased seed rain in forest edges: evidence from the Brazilian Atlantic forest. Biological Conservation 132: 50-60.
- Metzger, J.P., 2000. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. Ecological Applications 10: 1147-1161.
- Moles, A.T.; Westoby, M. 2004. Seedling survival and seed size: a synthesis of the literature. Journal of Ecology 92: 372-383.
- Morais, A. A. 2006. Dieta frugívora de *Tapirus terrestris* e deposição de fezes: contribuição para a dispersão de sementes e regeneração de florestas, Amazônia central, AM. (Dissertação). Universidade Federal do Amazonas, Campo Grande, Brasil. 60p.
- Newcombe, R. G. 1998. Two-Sided confidence intervals for the single proportion: Comparison of seven methods. Statistics in Medicine 17: 857-872.
- O'Farrill, G.; Galetti, M.; Campos-Arceiz, A. 2013. Frugivory and seed dispersal by tapirs na insight-on their ecological role. Integrative Zoology 8: 4-17.
- Oksanen, J.; Blanchet, F. G.; Kindt, R.; Legendre, P.; O'hara, R. G.; Simpson, G. L.; Solymos, P.; Henry, M.; Stevens, H.; Wagner, H. 2013. VEGAN: Community Ecology Package. R package version 2.0-6. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso em Janeiro de 2015.

- Oliveira, J. E. 2011. Dispersão de sementes e distribuição espacial de antas (*Tapirus terrestris*) em uma floresta atlântica contínua. (Monografia). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 26p.
- Oliveira, M. A.; Grillo, A. S.; Tabarelli, M. 2004. Forest edge in the Brazilian Atlantic forest: drastic changes in the species assemblage. *Oryx* 38: 389-395.
- Olmos, F. 1997. Tapir as seed dispersers and predators. *In*: Brooks, D. M.; Bodmer, E. R.; Matola, S. (Eds). Tapirs – status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland, pp. 29-45.
- Peixoto, A. L.; Silva, I. M. 1997. Tabuleiro forests of northern Espírito Santo, South-eastern Brazil. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Hamilton, A. C. (Eds.). Centres of Plant Diversity. A Guide and Strategy for Their Conservation. Vol. 3. The Americas. WWF/International for the Conservation of Nature, Cambridge, UK, pp. 369-372.
- Purves, D. W.; Dushoff, J. 2005. Directed seed dispersal and metapopulation response to habitat loss and disturbance: application to *Eichhornia paniculata*. *Journal of Ecology* 93(4): 658-669.
- R Core Team. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>. Acesso em Outubro de 2014.
- Ranta, P.; Blom, T.; Niemelä, J.; Joensuu, E.; Siitonen, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403.
- Ribeiro, M. C.; Metzger, J. P.; Martensen, A. C.; Ponzoni, F. J.; Hirota, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141-1153.
- Rodrigues, M.; Olmos, F.; Galetti, M. 1993. Seed dispersal by tapir in southeastern Brazil. *Mammalia* 57(3): 460-461.
- Salas, L. A.; Fuller, T. K. 1996. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. *Canadian Journal of Zoology* 74:1444-1451.
- Santos, B. S.; Peres, C. A.; Oliveira, M. A.; Grillo, A.; Alves-Costa, C. P.; Tabarelli, M. 2008. Drastic erosion in functional attributes of tree

- assemblages in Atlantic forest fragments of northeastern Brazil. *Biological Conservation* 141: 249-260.
- Santos, L. G. R. O.; Machado Filho, L. C. P.; Tortato, M. A.; Falkenberg, D. D. B.; Hoetzel, M. J. 2005. Diet of tapirs (*Tapirus terrestris*) introduced in a salt marsh area of the Baixada do Massiambu, State Park of the Serra do Tabuleiro–Santa Catarina, south of Brazil. *Tapir Conservation* 14: 22-7.
- Smith, E.; van Belle, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics* 40:119-129.
- Sokal, R. R.; Rohlf, F. J. 2012. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 4 ed. Freeman and Co.: New York, 937pp.
- Tabarelli, M.; Peres, C. A. 2002. Abiotic and vertebrate seed dispersal in Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation*. 106(2): 165-176.
- Talamoni, S. A.; Assis, M. A. C. 2009. Feeding habit of the Brazilian tapir, *Tapirus terrestris* (Perissodactyla: Tapiridae) in a vegetation transition zone in south eastern Brazil. *Zoologia*, 26: 251-254.
- Terborgh, J. 1990. Seed and fruit dispersal - Commentary. *In*: Bawa, K. S.; Hadley, M. (Eds.). *Reproductive ecology of Tropical Forest plants*. The Pathernon Publishing Group, Paris. Man and the biosphere series 7: 181-190
- Terborgh, J.; Nuñez-Iturri, G. 2006. Dispersal-free tropical forests await an unhappy fate. *In*: Laurance, W. F.; Peres, C.A. (Eds.). *Emerging Threats to Tropical Forests*. The University of Chicago Press, Chicago, pp 241-252.
- Tobler, M. W.; Carrillo-Percegué, S. E.; Powell, G. 2009. Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology* 25: 261-270.
- Tobler, M. W.; Janovec, J. P.; Cornejo, F. 2010. Frugivory and Seed dispersal by the Lowland Tapir *Tapirus terrestris* in the Peruvian Amazon. *Biotropica* 42(2): 215-222.
- Tófoli, C. F. 2006. Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo. (Dissertação). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 89p.

- Trolle, M.; Noss, A. J.; Cordeiro, J. L. P.; Oliveira, L. F. B. 2008. Brazilian tapir density in the Pantanal: A comparison of Systematic camera-trapping and line-transect surveys. *Biotropica* 40(2): 211-217.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro.
- Wilson, E. B. 1927. Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association* 22: 209-212.
- Wilson, M.; Traveset, A. 2000. The ecology of seed dispersal. *In*: Fenner, M. (Ed.). *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*. Wallingford: CAB International, pp 85-110.
- Wotton, D. M.; Kelly, D. 2012. Do larger frugivores move seeds further? Body size, seed dispersal distance, and a case study of a large, sedentary pigeon. *Journal of Biogeography* 39: 1973-1983.
- Wright, S. J.; Zeballos, H.; Domínguez, I.; Gallardo, M. M.; Moreno, M. C.; Ibáñez, R. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a Neotropical forest. *Conservation Biology* 14:227–239.
- Zorzi, B. T. 2009. Frugivoria por *Tapirus* terrestres em três regiões do Pantanal, Brasil. (Dissertação). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, Centro de Ciências Biológicas e da – CCBS Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação. 43p.