



**UNILASALLE**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO LA SALLE



SUSANA DE OLIVEIRA JUNGES

**FRUGIVORIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES ENDOZOOCÓRICAS POR  
*Didelphis albiventris* LUND, 1840 EM REMANESCENTE DE FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO SUL DO BRASIL**

CANOAS, 2014.

SUSANA DE OLIVEIRA JUNGES

**FRUGIVORIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES ENDOZOOCÓRICAS POR  
*Didelphis albiventris* LUND, 1840 EM REMANESCENTE DE FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada à banca examinadora do curso de Mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais do Centro Universitário La Salle – Unilasalle, como exigência parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientação: Prof<sup>a</sup> Dra. Cristina Vargas Cademartori  
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo D. Forneck

CANOAS, 2014.

SUSANA DE OLIVEIRA JUNGES

**FRUGIVORIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES ENDOZOOCÓRICAS POR  
*Didelphis albiventris* LUND, 1840 EM REMANESCENTE DE FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada à banca examinadora do curso de Mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais do Centro Universitário La Salle – Unilasalle, como exigência parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Aprovada pela banca examinadora em        de        de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Sérgio de Loreto Bordignon

---

Prof<sup>ª</sup> Dra. Rosane Vera Marques

---

Prof. Dr. Eduardo Périco

**Dedico este trabalho a minha mãe  
Selem Oliveira e meu marido Ricardo  
Junges pelo apoio e compreensão.**

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul- FAPERGS, pela bolsa concedida.

Ao Centro Universitário Lasalle, por conceder a oportunidade e infraestrutura necessária ao desenvolvimento da pesquisa.

À Profa. Dra. Cristina Vargas Cademartori, pela oportunidade e orientação.

Aos bolsistas Rômulo Silveira, Luana Guimarães, Cristiano Stahler e Augusto Aumond, pelo apoio em campo.

À Fernanda Souza, pelo transporte e ajuda em campo.

À Rosane V. Marques pela ajuda na demarcação da grade de captura.

Ao Prof. Dr. Eduardo Périco, da UNIVATES, pela ajuda nas análises estatísticas.

À Profa Dra. Elisete Freitas, Guilherme Consatti e a todos do laboratório de propagação de plantas da UNIVATES, pela ajuda no experimento de germinação das sementes.

Aos Profs. Dr. Sérgio Bordignon e Eduardo Forneck, pela ajuda na identificação das sementes.

Ao Bruno Trentin pelas dicas na identificação das espécies vegetais.

Aos colegas Marcelo Brandão, Luciana Hoffmann e Gabriel Guimarães, pelas muitas risadas em campo.

A minha Poli, querida parceira de quatro patas e companheira de estudo.

À minha mãe e marido, pela paciência e apoio.

Aos colegas e professores do curso, pela convivência.

E a todos que ajudaram direta e indiretamente na realização deste trabalho.

## RESUMO

A ordem Didelphimorphia é a mais numerosa entre os marsupiais americanos e inclui uma única família, Didelphidae, com a maioria das espécies distribuídas entre a América do Sul e a América do Norte. Os objetivos deste estudo foram avaliar variações intra-específicas e sazonais no consumo de frutos por *Didelphis albiventris*, bem como sua contribuição à dispersão e germinação de sementes endozoocóricas. O estudo foi realizado no Morro do Coco, localizado no município de Viamão (30°16'15''S e 51°02'54''W), RS, entre junho de 2013 e maio de 2014, resultando em um esforço amostral de 2992 armadilhas-noite. Foram capturados 18 indivíduos e coletadas 24 amostras fecais. Frutos estiveram presentes em 96% das amostras e corresponderam a 18 espécies vegetais, pertencentes a 11 famílias. As espécies mais frequentes foram *Ficus cestrifolia* e *Syagrus romanzoffiana*, que ocorreram em 66% das amostras, seguidas de *Banara parviflora* e *Cecropia pachystachya*, ambas com 25% de ocorrência. A riqueza de frutos não diferiu significativamente entre as amostras fecais de machos e fêmeas ( $t = 0.08311$ ; g.l. = 32;  $p = 0.9343$ ), assim como a quantidade de sementes consumidas ( $t = 1.547$ ; g.l. = 11;  $p = 0.1502$ ). As espécies diferiram significativamente entre as amostras fecais quanto à quantidade de sementes ( $H = 31.1339$ ; g.l. = 17;  $p = 0.0192$ ). *Ficus cestrifolia* foi a espécie com maior número de sementes, não diferindo apenas de *Cecropia pachystachya* e *Banara parviflora*. Os testes de germinação realizados com *Ficus cestrifolia* e *Psidium* sp. demonstraram que o percentual e a velocidade de germinação foram significativamente maiores nas sementes que passaram pelo trato intestinal dos animais. As amostras de *Passiflora amethystina* e Solanaceae não apresentaram evidências de germinação. *Didelphis albiventris* pode ser considerado um frugívoro-onívoro, uma vez que frutos representam um item importante na dieta, e contribui para a dispersão de grande quantidade de sementes endozoocóricas pequenas, aumentando tanto o percentual quanto a velocidade de germinação de algumas espécies.

Palavras-chave: indutor de sementes, gambá-de-orelha-branca, Mata Atlântica, zoocoria.

## ABSTRACT

Didelphimorphia is the most numerous among the marsupials from the American continent and includes a single family, Didelphidae, with most species distributed throughout South and North America. Current paper evaluates intraspecific and seasonal variations in fruit intake of *Didelphis albiventris*, and its role in the endozoochoric seed dispersal and germination. The study was performed on the Morro do Coco, in the municipality of Viamão (30°16'15''S; 51°02'54''W) RS Brazil, between June 2013 and May 2014, by a sampling effort of 2992 trap-nights. Eighteen individuals were captured and 24 fecal samples were collected. Fruits were retrieved from 96% of the samples comprising 18 species belonging to 11 families. *Ficus cestrifolia* and *Syagrus romanzoffiana*, with 66% of the samples, followed by *Banara parviflora* and *Cecropia pachystachya*, with 25% each, were the most frequent species. Fruit richness did not differ significantly among the fecal samples of males and females ( $t = 0.08311$ ; g.l. = 32;  $p = 0.9343$ ); similarly the amount of seeds consumed ( $t = 1.547$ ; g.l. = 11;  $p = 0.1502$ ). Species differed significantly among the fecal samples with regard to quantity of seeds ( $H = 31.1339$ ; g.l. = 17;  $p = 0.0192$ ). *Ficus cestrifolia* was the species featuring the greater number of seeds and did not differ from *Cecropia pachystachya* and *Banara parviflora*. Germination tests with *Ficus cestrifolia* and *Psidium* sp. revealed that germination percentage and speed were significantly higher in seeds which passed through the animals' intestine tract. Samples of *Passiflora amethystina* and Solanaceae failed to germinate during the experimental period. *Didelphis albiventris* is a frugivore-omnivore animal since fruits are an important item in its diet. Since the animal also disseminates a great amount of small endozoochoric seeds, it increases the germination percentage and speed of some species.

**Keywords:** inducing seeds, white-ear opossum; Atlantic rainforest; zoochory.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
1.1 Interações planta-frugívoros.....	10
1.2 Os marsupiais e a frugivoria.....	11
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
2.1 Área de estudo.....	14
2.2 Métodos de capturas.....	16
2.3 Coleta do conteúdo fecal.....	18
2.4 Teste de germinação de sementes.....	18
2.5 Análise de dados.....	19
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
3.1 Frugivoria.....	21
3.2 Germinação de sementes.....	27
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	32
<b>ANEXO A – Riqueza de plantas em amostras de machos e fêmeas</b> .....	36
<b>ANEXO B – Comparação nº sementes fêmeas x machos</b> .....	37
<b>ANEXO C – Riqueza de frutos por estação</b> .....	38
<b>ANEXO D – Germinação de <i>Ficus cestriifolia</i> (amostra F1)</b> .....	39
<b>ANEXO E – Teste G aplicado nas análises das sementes germinadas</b> .....	40
<b>ANEXO D – Teste de Dunn</b> .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

A ordem Didelphimorphia é a mais numerosa entre os marsupiais americanos e inclui uma única família, Didelphidae, com a maioria das espécies distribuídas entre a América do Sul e América do Norte (EMMONS, FEER, 1990; VACCARO, CANEVARI, 2007). Sua distribuição ocorre desde a região Patagônica Austral, passando pelos Andes (com altitudes de cerca de 4000 m) e toda a extensão das florestas tropicais e subtropicais da América do Sul e Central, além de regiões áridas como a Caatinga e chegando à América do Norte, onde é representada por uma única espécie (*Didelphis virginiana*) (COSTA, PATTON, 2006). No Brasil, sua distribuição ocorre em todos os biomas, Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Campos Sulinos (PAGLIA et al., 2012).

Na Região Neotropical ocorrem cerca de 70 espécies de marsupiais (EMMONS, FEER, 1990). No Brasil, são conhecidas atualmente 55 espécies distribuídas em 16 gêneros, o que corresponde a 7,9% dos mamíferos brasileiros (PAGLIA et al., 2012). Já no Rio Grande do Sul ocorrem 12 espécies de marsupiais (IOB, STOLZ et al., 2014). Entre os marsupiais que ocorrem no Brasil, o gênero *Didelphis* é representado por quatro espécies: *D. marsupialis*, *D. imperfecta*, *D. aurita* e *D. albiventris* (PAGLIA et al., 2012). Destas, *D. albiventris* (Gambá-de-orelha-branca) e *D. aurita* (Gambá-de-orelha-preta) são as únicas registradas no sul do Brasil (SILVA, 1984; IOB, STOLZ et al., 2014).

Os didelfídeos apresentam comportamento noturno e solitário (ROSSI, BIANCONI, 2011), sendo considerados animais de pequeno a médio porte, tal como *D. albiventris*, que pode atingir cerca de 2750g de massa corporal (EMMONS, FEER, 1990). Esse didelfídeo apresenta uma coloração grisalha (pelos negros e esbranquiçados), pelagem da face em uma tonalidade branca com três listras pretas (VACCARO, CANEVARI, 2007). Uma característica que o diferencia de *D. aurita* é a coloração das orelhas, que são escuras na base e branco-rosadas na parte distal, razão pela qual é chamado popularmente de Gambá-de-orelha-branca (SILVA, 1984; ROSSI, BIANCONI, 2011).

Os indivíduos do gênero *Didelphis* possuem uma cauda longa e preênsil que auxilia no uso dos estratos arbóreos (MASSOIA et al., 2006). No entanto, o grau de utilização desses estratos pode variar conforme a idade do animal; indivíduos jovens e subadultos possuem patas e garras maiores em relação ao tamanho corporal, proporcionando uma maior agilidade no uso do estrato superior, comparativamente aos adultos (FERNANDEZ, PIRES, 2006;

VIEIRA, 2006). Portanto, são animais que se adaptam facilmente a diferentes ambientes, como florestas, áreas abertas, urbanas e em regiões dos Andes, com altitudes de até 4000 m (MASSOIA et al., 2000; VACCARO, CANEVARI, 2007).

### **1.1 Interações planta-frugívoros**

A dispersão de sementes é um processo fundamental para a manutenção das espécies vegetais nos sistemas florestais, favorecendo o sucesso germinativo em locais adequados ao seu crescimento, minimizando a competição, a ação de patógenos e a predação por insetos e herbívoros (HOWE, SMALLWOOD, 1982; JORDANO et al. 2006). Estima-se que nas florestas tropicais cerca de 50 a 90% das árvores produzam frutos adaptados à dispersão por animais e é nesses ambientes que a diversidade de frugívoros torna-se relativamente alta, representada principalmente por répteis, peixes, mamíferos e aves (HOWE, SMALLWOOD, 1982; FLEMING, 1987).

As interações entre plantas e animais dispersores são consideradas relações de mutualismo, em que a planta oferece ao animal o fruto rico em nutrientes (lipídios e carboidratos) e recebe em troca a dispersão de sua semente para sítios favoráveis à germinação. Geralmente os frutos possuem polpa carnosa, cores intensas, odores atraentes e são muito nutritivos, de forma a atrair com mais eficiência os distintos tipos de dispersores (VAN DER PIJL, 1982; SILVA, 2003; GALETTI et al., 2004). No entanto, essa relação ecológica animal-plantas pode se tornar desvantajosa para as plantas, caso a semente seja danificada no momento da ingestão e sofra danos que alterem o sucesso germinativo, o que pode ocorrer com pequenos roedores e algumas aves (MESSIAS, ALVES, 2009). O processo de dispersão em que a semente é transportada por animais é conhecido como “zoocoria” (JANZEN, 1980), diferenciando-se, ainda, em epizoocoria (as sementes são levadas aderidas ao corpo do animal, nos pelos), endozoocoria (ingestão seguida de defecação ou regurgitação), sinzoocoria (transporte na boca) e diszoocoria (ingestão e destruição da semente) (VAN DER PIJL, 1982).

Além dos animais, existem outros agentes (abióticos) que podem atuar na dispersão de sementes, como a água e o vento, que podem transportar as sementes o mais longe possível da matriz. As espécies vegetais envolvidas nos processos de dispersão são ditas como zoocóricas, hidrocóricas e anemocóricas, respectivamente. Existem ainda, espécies de plantas

que dispersam suas sementes através de explosão ou gravidade, chamadas de autocóricas (VAN DER PIJL, 1972 apud LEIVA, 2010).

Segundo Janzen (1980), a forma mais comum de dispersão em ambientes tropicais consiste na passagem pelo trato intestinal dos animais (endozoocoria) ou durante o transporte dos frutos (sinzoocoria), como, por exemplo, o que ocorre com alguns roedores (cutias e esquilos). As sementes consumidas pelos animais ficam muitas vezes intactas ao passar pelo seu intestino, podendo até aumentar o potencial de germinação ao quebrar a dormência da semente (CANTOR et al., 2010). Os animais envolvidos no processo de dispersão via de regra são mais generalistas, já que as plantas que produzem frutos comestíveis não são claramente adaptadas a atrair dispersores especializados; embora essa relação seja considerada ainda difusa, não é menos importante (CÁCERES, 2006). Portanto, uma planta zoocórica pode atrair animais de espécies, hábitos e tamanhos diferentes, ao contrário do que ocorre na polinização, que envolve animais mais especializados (REIS, KAGEYAMA, 2003).

O hábito apresentado por animais que se alimentam de frutos é chamado de frugivoria e evoluiu em distintos grupos de vertebrados. Os peixes e os répteis foram os primeiros grupos a explorar os frutos como fonte de alimento (CASTRO, GALETTI, 2004). Entretanto, os mamíferos e as aves são atualmente os grupos mais diversificados e adaptados à dispersão de angiospermas (SILVA, 2003). Os frutos dispersos por aves possuem um padrão de cores fortes, ao contrário dos frutos atrativos aos mamíferos voadores (morcegos), que possuem coloração verde ou verde-amarelada (JANZEN, 1980). Dentre os mamíferos neotropicais, alguns grupos têm papel eficiente na dispersão, tais como os quirópteros, primatas, alguns carnívoros (*Nasua nasua*, *Cerdocyon thous* e *Chrysocyon brachyurus*) e os marsupiais (SILVA, 2003).

## **1.2 Os marsupiais e a frugivoria**

Entre os mamíferos neotropicais, os marsupiais fazem parte de uma rica fauna de pequenos mamíferos, cuja maioria das espécies é considerada onívora, com algumas mais frugívoras. O grau de especialização para frugivoria dos didelfídeos é variável, dependendo de fatores como a capacidade da planta em atrair o consumidor pelo cheiro, cor, forma do fruto, posição no tronco e disponibilidade no ambiente (HOWE, SMALLWOOD, 1982;

CÁCERES et al., 2009). Os marsupiais não se enquadram em uma síndrome de dispersão definida, sendo atraídos por frutos dispersos por aves ou morcegos, razão pela qual são considerados ecléticos quanto a frugivoria (CÁCERES, 2006).

Embora sem uma síndrome de dispersão definida, algumas espécies de marsupiais são consideradas mais frugívoras do que outras, como as pertencentes ao gênero *Caluromys*, cuja dieta inclui cerca de 45 espécies de frutos, além de néctar e seiva (CÁCERES, 2006). Outros gêneros que abrangem frutos na dieta são *Gacilinanus*, *Lutreolina* e *Micoureus* (CAMARGO et al., 2011).

*Didelphis albiventris* é uma espécie de marsupial generalista e onívora, por apresentar dieta composta por invertebrados, frutos, pequenos vertebrados, ocasionalmente carniça e partes de plantas (SANTORI, MORAES, 2006). Lessa e Costa (2010) caracterizam, ainda, seu comportamento como oportunista, por alimentarem-se tanto de matéria vegetal como animal, dependendo da disponibilidade no ambiente ou da influência da variação sazonal na oferta de frutos. Cantor et al. (2010) registraram o consumo de 37 espécies de plantas por *D. albiventris* em uma área perturbada no estado de São Paulo, incluindo três gêneros considerados pioneiros na sucessão de florestas tropicais (*Piper*, *Cecropia* e *Solanum*) e corroborando a importância desses didelfídeos na recuperação de ambientes degradados. Além disso, o tempo de permanência da semente no intestino do animal pode chegar a 24 h, o que possibilita que a semente seja depositada em um sítio mais distante da planta matriz, comparativamente a outros pequenos mamíferos (CÁCERES, 2006). A importância dos marsupiais generalistas nos processos de regeneração de ecossistemas florestais, especialmente em áreas degradadas onde frugívoros especialistas (geralmente mamíferos de médio e grande porte) estão ausentes, vem sendo progressivamente reconhecida.

O conhecimento em relação aos distintos hábitos alimentares dos didelfídeos é fundamental à compreensão das funções ecológicas que desempenham nos habitats onde estão inseridos, como predadores de pequenos vertebrados e invertebrados, e como dispersores de sementes. Embora nos últimos anos tenha aumentado o número de estudos sobre hábitos alimentares, principalmente de *Didelphis*, *Micoureus* e *Philander*, estudos dessa natureza tem sido considerados indispensáveis ao conhecimento das relações entre os nichos e sobre como ocorre a distribuição dos recursos no ambiente (CÁCERES, 2006; LESSA, COSTA, 2010; CANTOR et al., 2010; LESSA, GEISE, 2010). Particularmente, o papel ecológico de *D. albiventris* na dispersão e indução da germinação de sementes ainda é pouco conhecido e

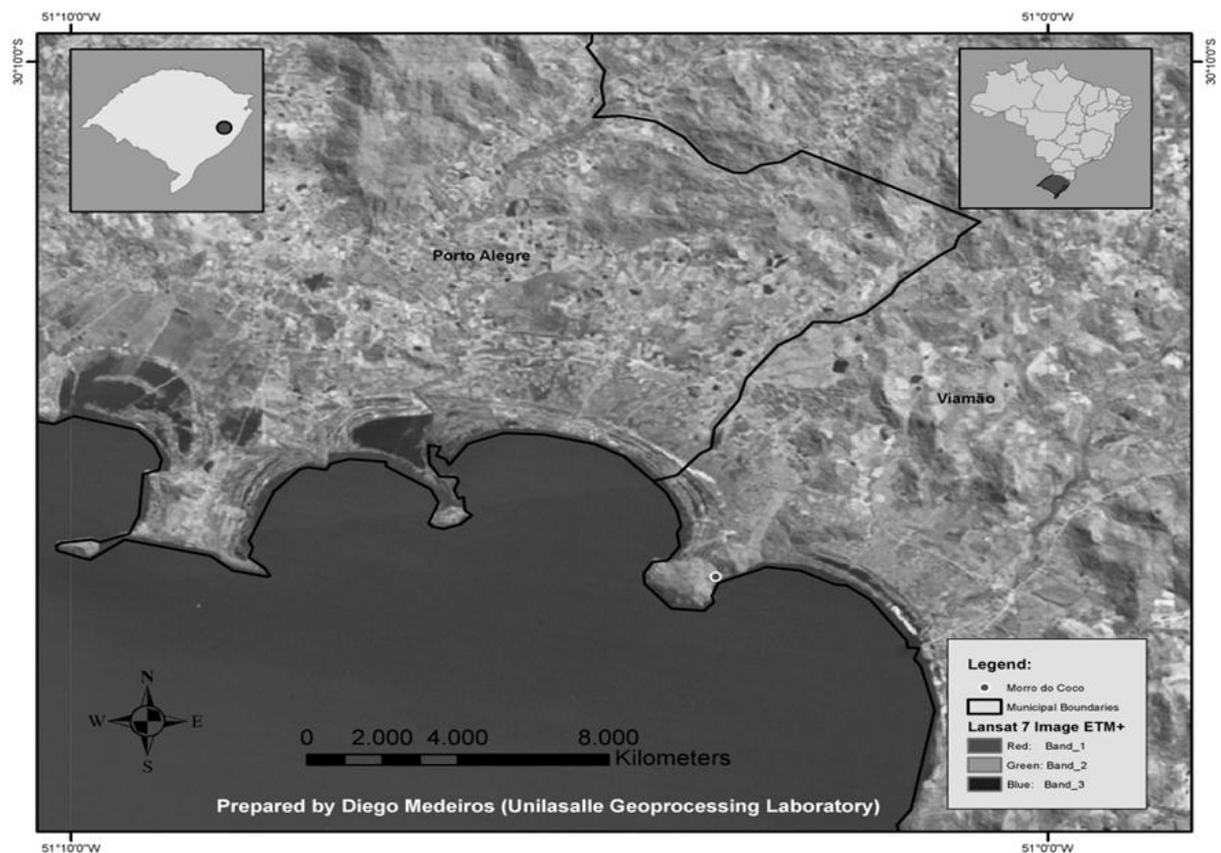
estudado. Levando-se em consideração essa lacuna no conhecimento e o fato da espécie ser comum e amplamente distribuída, inclusive em habitats alterados, buscou-se, em um remanescente do Domínio da Mata Atlântica no sul do Brasil: 1. avaliar variações intra-específicas e sazonais no consumo de frutos por *D. albiventris* e sua contribuição à dispersão de sementes endozoocóricas e 2. avaliar a viabilidade e a velocidade de germinação das sementes após a passagem pelo trato digestório do animal.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Morro do Coco, em propriedade da congregação dos Irmãos Lasallistas localizada no município de Viamão, às margens do Lago Guaíba ( $30^{\circ}16'15''S$ ,  $51^{\circ}02'54''W$ ) (Figura 1). Trata-se de uma área de Floresta Estacional Semidecidual pertencente ao Domínio da Mata Atlântica, com características próximas às originais, com mosaicos de áreas mais preservadas, em estágio sucessional avançado, e áreas alteradas, em estádios iniciais (BACKES, 2001).

Figura 1 - Imagem Lansat 7 Image ETM+ . Localização da área de estudo indicada com o círculo branco, município de Viamão, RS.



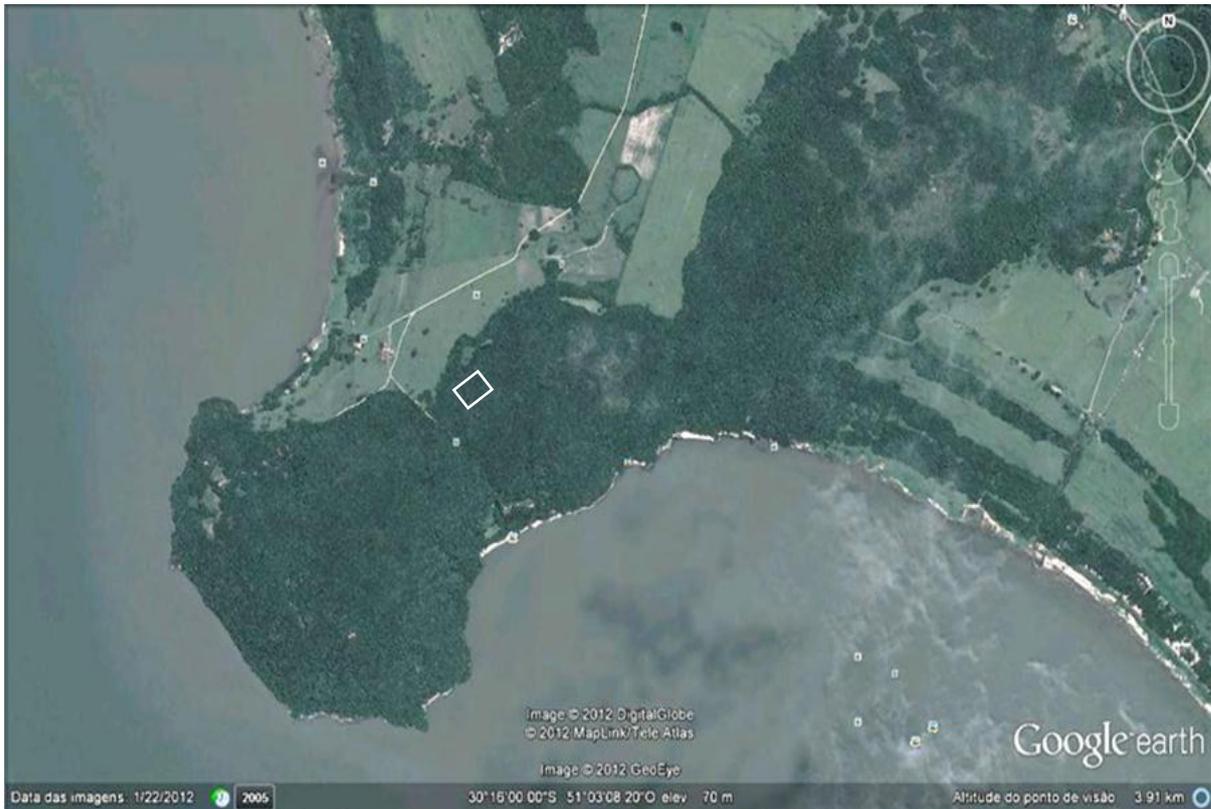
Fonte: Laboratório de Geoprocessamento Unilasalle, 2013.

O Morro do Coco possui feições residuais do Escudo Sul-Rio-Grandense e geologicamente é formado por granito róseo com textura macrocristalina, tendo seu limite sul nas águas do Lago Guaíba (Enseada de Itapuã), alongando-se em direção Leste-Oeste (Ponta do Coco) e adentrando no lago (Figura 2) (MENEGAT et al., 1998). Sua altitude atinge 136 m (BACKES, 2001).

O solo da área é seco e pouco profundo, exceto na margem do lago, com pouca argila e com uma granulação grossa; em muitos locais ocorrem matacões de grande porte, como no topo do morro e nas margens do lago (KNOB, 1978). O clima da região é do tipo Cfa (segundo a classificação de Koeppen), isto é, subtropical, com inverno fresco e verão quente, temperatura média superior a 22°C no mês mais quente e chuvas bem distribuídas ao longo do ano (BACKES, 2000, LIVI, 1998).

A localidade é denominada “Morro do Coco” devido à frequente presença de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae), popularmente chamado de coqueiro (BACKES, 2001). A vegetação arbórea cobre toda a extensão do morro e do seu estrato superior, que pode atingir cerca de 35 m, destacam-se espécies como *S. romanzoffiana* e *Ficus cestrifolia* Schott ex Spreng. (Moraceae) (KNOB, 1978). Backes (1999) registrou 44 espécies arbóreas no estrato superior, com destaque para as famílias Euphorbiaceae, Lauraceae, Moraceae, Mimosaceae e Myrtaceae. Já nos estratos médio e inferior registrou, respectivamente, 28 e 19 espécies, com destaque para a família Myrtaceae em ambos os estratos. A formação apresenta ainda numerosas epífitas, principalmente das famílias Bromeliaceae (14 espécies) e Orchidaceae (22 espécies), mais abundantes próximo à margem do Lago Guaíba, onde a umidade do ar é mais elevada (BACKES, 1999).

Figura 2 - Localização da área de amostragem, destacado com retângulo branco o local da grade de capturas.



Fonte: Google Earth, 2012.

## 2.2 Métodos de captura

As amostragens transcorreram de junho de 2013 a maio de 2014, em 11 expedições de quatro noites consecutivas, resultando em um esforço amostral de 2992 armadilhas-noite, conforme STALLINGS (1989). Para minimizar os efeitos da luminosidade lunar deu-se preferência para períodos de lua nova ou minguante (AURICCHIO, 2002). As quatro estações do ano (inverno, primavera, verão e outono) foram amostradas, procurando-se contemplar as variações sazonais na oferta de frutos e sua influência na dieta.

As capturas foram realizadas por meio de 65 armadilhas do tipo “Tomahawk” (Figura 3), 50 das quais com dimensões de 40 cm x 20 cm x 20 cm e 15 com dimensões de 25 cm x 45 cm x 21 cm. As armadilhas foram dispostas em cinco transecções com 10 estações de captura em cada uma (equidistantes 20 m), formando uma grade de 100 m x 200 m. Em cada transecção, três estações (um, cinco e nove) apresentaram, além da armadilha de solo, uma

armadilha no sub-bosque (a 1,60 m de altura, fixada em uma plataforma de madeira). Outras três armadilhas extras foram dispostas fora da grade e próximas à margem do Lago Guaíba, totalizando, então, 68 armadilhas. As armadilhas tiveram o fundo revestido por lona plástica para facilitar o recolhimento das fezes e evitar a perda de material. Utilizou-se um atrativo, no interior das armadilhas, constituído de uma mistura de sardinha, pasta de amendoim, essência de baunilha e banana.

Figura 3 - Armadilha de captura no nível do solo e em plataforma, no sub-bosque.



Foto: Autoria própria, 2013.

Os indivíduos capturados pela primeira vez foram marcados com brincos numerados (Licença Permanente SISBIO nº 11066-1, de 17/11/2010). As seguintes informações e dados biométricos foram obtidos individualmente: identificação da espécie e do sexo, peso (g), medidas (mm) corporais e estágio reprodutivo em fêmeas (se prenha, lactante ou não reprodutiva). O estágio reprodutivo foi avaliado através da observação de modificações no ventre (mudança na coloração dos pelos, inchaço de mamas ou presença de filhotes no marsúpio) (MASSOIA et al. 2006).

A massa corporal foi obtida através de uma balança Mini Digital FishScale 40 kg. Animais recapturados na mesma expedição foram desconsiderados e libertados sem a realização de nova biometria, evitando-se as pseudo-réplicas. Somente recapturas provenientes de expedições distintas foram incluídas nas análises.

### 2.3 Coleta do conteúdo fecal

A coleta fecal foi realizada manualmente no interior das gaiolas e durante a manipulação do animal; as amostras foram identificadas e armazenadas individualmente. Cada amostra fecal constituiu uma amostra de um indivíduo capturado. No Laboratório de Conservação e Manejo da Biodiversidade do Unilasalle, as fezes foram lavadas em água corrente, utilizando-se sacos de papel filtro (tipo filtro), e secas em temperatura ambiente. Após a completa secagem, o conteúdo fecal foi triado e as sementes identificadas por meio de microscópio estereoscópico e de literatura pertinente (LORENZI, 2003; LORENZI, 2008; LORENZI, 2009), assim como pela comparação com sementes de frutos coletados na área de estudo e com a coleção de referência do MCN – La Salle.

### 2.4 Testes de germinação de sementes

Os experimentos de germinação de sementes foram realizados no Laboratório de Propagação de Plantas do Centro Universitário UNIVATES, no município de Lajeado, Rio Grande do Sul. Os testes envolveram sementes de cinco espécies de plantas (Tabela 1). Compreenderam duas amostras de *Ficus cestriifolia*, uma de *Psidium* sp., uma de *Passiflora amethystina* e uma de Solanaceae. Os grupos controle foram compostos por sementes extraídas de frutos coletados na área de estudo. Para o teste com *Psidium* sp. usou-se um controle de *P. guajava* e outro de *P. clatteianum*, já que ambas ocorrem na área de estudo. O teste de germinação com *P. amethystina* e Solanaceae compreendeu apenas sementes contidas nas amostras fecais, pois não foram encontrados frutos na área de estudo para constituir o grupo controle.

As sementes foram triadas e desinfestadas. O processo consistiu na lavagem em água corrente por 20 minutos, seguida pela imersão das sementes no fungicida Orthocide 500® – (1g/200 ml de água destilada) por 60 minutos e tríplice lavagem em água autoclavada. Em câmara de fluxo laminar horizontal Pachane® Pa 200, as sementes envoltas em pano Perfex® foram mantidas imersas por 20 minutos em hipoclorito comercial 70% e, então, em álcool etílico 70% por 60 segundos, passando novamente por tríplice lavagem em água autoclavada (MAGUIRI, 1962).

Após a desinfecção, em câmara de fluxo laminar as sementes foram inoculadas em placas de Petri transparentes (vidro) contendo duas folhas de papel Germitest umedecidas com água destilada. O processo foi realizado com dois grupos de sementes: grupo controle (sementes extraídas de frutos coletados na área de estudo) e grupo teste (sementes obtidas da amostra fecal). Para cada condição (controle e teste), foram realizadas repetições no grupo controle. As placas foram mantidas em câmaras germinativas Tecnal® TE-4013 e Solab® SL 225 com luz fluorescente e fotoperíodo de 16 h/luz à temperatura de 25°C (MAGUIRI, 1962).

O experimento foi monitorado a cada dois dias por um período de até 70 dias após a inoculação. A emissão de primórdios radiculares foi considerada evidência da germinação. A quantidade de sementes por repetição e o número de repetições para cada espécie estão representados na tabela 1 (MAGUIRI, 1962).

Tabela 1 - Sementes utilizadas no teste de germinação, espécie vegetal, número da amostra, tipo do grupo, número de sementes inoculadas por repetições e total de repetições.

Espécie vegetal	Amostra	Tipo de grupo	Nº de sementes (por repetição)	Nº de repetições
<i>F. cestriifolia</i>	F1	teste	20	6
<i>F. cestriifolia</i>	F1	controle	20	6
<i>F. cestriifolia</i>	F2	teste	14	1
<i>F. cestriifolia</i>	F2	controle	20	8
<i>Psidium</i> sp.	P1	teste	20	1
<i>P. clatteianum</i>	P1	controle	06	1
<i>P. guajava</i> *	P1	controle	64	1
<i>Passiflora amethystina</i>	PA1	teste	11	1
Solanaceae	S1	teste	06	1
* <i>P. guajava</i> sp. exótica	-	-	-	-

Fonte: A autoria própria, 2014.

## 2.5 Análise de dados

A representatividade dos itens vegetais encontrados na dieta foi estimada através da Frequência de Ocorrência (FO) desses itens nas amostras, onde:

$$FO = \text{nº de amostras com o item} / \text{nº de amostras} \times 100$$

Para avaliar o tamanho das sementes mais frequentes nas amostras, elaborou-se uma curva de distribuição de frequência, definindo-se o número e a amplitude dos intervalos de classe através da Equação de Sturges (K) (VIEIRA, 1991):

$$K = 1 + 3,322 \cdot \log (n)$$

Para avaliar a significância das diferenças encontradas entre os sexos quanto à riqueza de frutos e ao número de sementes nas amostras fecais, empregou-se o teste Student (t) com correção de Welch (amostras com variâncias distintas). A diversidade de frutos na dieta foi mensurada por meio da amplitude de nicho trófico, calculada pelo Índice de Lewins (BA), que atribui maior peso aos frutos mais abundantes na dieta, de acordo com Krebs (1999).

O teste de Kruskal-Wallis (H) foi empregado para avaliar a preferência do animal por algum dos frutos consumidos, comparando-se todas as espécies de plantas encontradas nas amostras. As variações sazonais na dieta também foram averiguadas por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H). As diferenças na frequência dos itens (frutos) encontrados nas amostras fecais foram testadas por meio de ANOVA (F). O teste complementar de Dunn foi utilizado para identificar quais das amostras diferiram entre si.

As análises de germinação foram realizadas separadamente para cada espécie, onde, conforme Borghetti e Ferreira (2004), se calculou a porcentagem de sementes germinadas (PG) em relação ao número de sementes sob condições experimentais, pela equação:

$$PG = (\sum n_i \cdot N^{-1}) \cdot 100$$

O índice de velocidade de germinação (IVG), onde o número de sementes ou plântulas é observado e contabilizado diariamente, foi obtido de acordo com Borghetti e Ferreira (2004) pela equação:

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots G_n/N_n$$

A significância das diferenças encontradas entre os dois grupos de sementes (controle e teste) foi avaliada por meio do teste de Student (t) com correção de Welch ou do teste G (aderência), quando o número de sementes inoculadas foi baixo (seis sementes).

As análises estatísticas foram realizadas nos programas GraphPad InStat 3.01 (MOTULSKY, 2003) e Biostat 5.3 (AYRES et al., 2007). As diferenças foram consideradas significativas quando  $p \leq 0,05$ .

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do estudo, foram obtidas 26 capturas referentes a 18 indivíduos de *D. albiventris* (sete fêmeas e onze machos), totalizando 24 amostras fecais. Todos os indivíduos foram capturados no solo, não ocorrendo nenhuma captura nas plataformas do sub-bosque. Amostras de fezes não foram coletadas apenas de dois animais capturados, o que sugere que tenham permanecido pouco tempo aprisionados.

#### 3.1 Frugivoria

Dos itens alimentares encontrados no conteúdo fecal dos animais, os frutos estiveram presentes em 96% das amostras, correspondendo a 18 espécies vegetais (seis das quais ainda não foram identificadas) pertencentes a 10 famílias (Tabela 2). As espécies mais frequentes foram *Ficus cestrifolia* e *Syagrus romanzoffiana*, que ocorreram em 66% das amostras, seguidas de *Banara parviflora* e *Cecropia pachystachya*, ambas com 25% de ocorrência.

Tabela 2 - Lista e hábito de vida (de acordo com Lorenzi, 2003, 2008, 2009) das espécies vegetais encontradas nas fezes de *D. albiventris* coletadas em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul, conforme APG III (2009).

Família	Táxon	Nome comum	Forma de vida
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Aroeira-brava	árvore
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Gerivá	árvore
Cactaceae	<i>Cereus hildmannianus</i> K.Schum.	Tuna	árvore
Moraceae	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	Figueira	árvore
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) <i>Psidium</i> sp. *	Guabiroba Araçá/goiaba	árvore árvore
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan	Maracujá-azul	liana
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.	Capororoca	árvore
Salicaceae	<i>Banara parviflora</i> (A.Gray) Benth	Farinha-seca	árvore
Solanaceae	Solanaceae	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul <i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Embaúba Mata-pau	árvore árvore
Não identificadas (6 spp.)			

\* *P. guajava*, *P. cattleianum*.

Fonte: Autoria própria, 2014.

Cáceres et al. (2009), em estudo realizado durante seis meses na Mata Atlântica do sul do Brasil, utilizando 127 armadilhas, capturaram 19 indivíduos de *D. aurita* e obtiveram 63 amostras fecais, registrando o consumo de oito espécies vegetais. Silva et al. (2014)

analisaram 40 amostras fecais de *D. albiventris* em duas áreas no sul do Brasil e registraram o consumo de frutos de seis espécies vegetais (correspondendo a 77,5% das amostras), com maior frequência de *S. romanzoffiana*, *F. cestrifolia* e *Coussapoa microcarpa*. Leiva (2010), em estudo realizado com três espécies de marsupiais (*D. albiventris*, *Monodelphis* sp. e *Gracilinanus microtarsus*) em uma área de Floresta Estacional Semidecidual no estado de São Paulo, registrou 21 indivíduos e 57 amostras fecais, 93% das quais continham sementes de 11 espécies vegetais.

O gênero *Ficus* é considerado um dos mais importantes para os frugívoros de florestas tropicais, fornecendo recurso alimentar durante as estações com escassez de frutos no ambiente (SUGAI, CARA, 2009). Muitos mamíferos frugívoros são atraídos pelos frutos verde-amarelados de *F. cestrifolia*, que ficam roxos somente na fase final de maturação (CARAUTA, DIAS, 2002). Em estudo sobre frugivoria por aves em *Ficus* spp., Lapate (2009) observou um indivíduo de *F. cestrifolia* em frutificação e relatou que em uma noite cerca de 90% dos frutos foram consumidos (muito provavelmente por morcegos), apontando que esta espécie tem uma relação mutualística mais forte com mamíferos do que com aves.

A ocorrência elevada de sementes de *F. cestrifolia* nas amostras pode estar relacionada ao fato dessa espécie vegetal possuir uma frutificação assincrônica entre os indivíduos, isto é, pela oferta de frutos abranger todas as estações do ano, razão pela qual as figueiras são consideradas espécie-chave em florestas tropicais (CARAUTA, DIAS, 2002; SUGAI, CARA, 2009). Deve-se levar em consideração, também, o fato de que *F. cestrifolia* e *F. luschnatiana* são espécies comuns e bem distribuídas na área de estudo, tornando os frutos acessíveis a muitos frugívoros. Embora não tenha sido registrada a ocorrência de *F. luschnatiana* nas amostras, Silva et al. (2014) observaram sementes desta espécie nas fezes de *D. albiventris*.

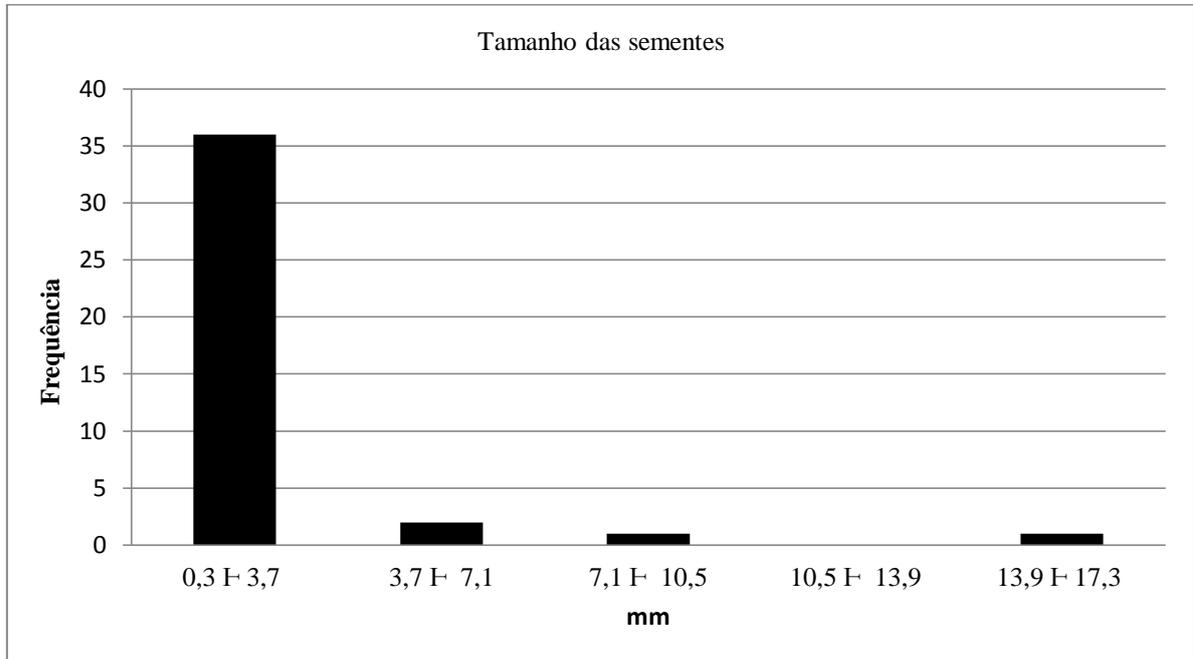
Outra espécie considerada “espécie-chave” em florestas tropicais é *S. romanzoffiana*, pois seus frutos carnosos são ricos em nutrientes e são fonte de energia para os frugívoros. Esta palmeira, no sul do Brasil, tem seu período de maturação dos frutos entre os meses de maio a novembro fornecendo nutrientes nos meses de baixa oferta; o processo de dispersão ocorre através da zoocoria (BEGNINI, 2008). Cáceres (2006) relata que os marsupiais de maior porte, como *D. albiventris*, podem ser eventuais dispersores de sementes grandes e sugere que a maioria dos didelfídeos, incluindo os gambás, ingere apenas a polpa do fruto, deixando as sementes no local onde foram consumidas. Estudos recentes registraram a presença de fibras de *S. romanzoffiana* na dieta de marsupiais, mas sem a presença de

sementes no conteúdo fecal (CÁCERES et al., 2009; CANTOR et al.; 2010; SILVA et al., 2014). Roman et al. (2010) observaram, em estudo sobre remoção de frutos de *S. romanzoffiana* por meio de parcelas de areia, que *D. albiventris* removeu 13%, deixou intactos 39% e mastigou 63% dos frutos ofertados, deixando as sementes no entorno do local de forma sinzoocórica. Desse modo, *D. albiventris* não foi considerado um bom dispersor de *S. romanzoffiana*, pois não dispersa as sementes a longas distâncias. As palmeiras, para alcançarem um sucesso germinativo, necessitam de uma distância mínima de 4 m da matriz (ROMAN et al., 2010).

O tamanho das sementes mais frequentes nas amostras variou entre 0,3 e 3,7 mm. Portanto, as sementes maiores que 3,7 mm foram menos frequentes, conforme se observa na figura 4. Houve diferença significativa entre as amostras fecais no que se refere a quantidade de sementes ( $H = 31.1339$ ; g.l. = 17;  $p = 0.0192$ ) e *F. cestrifolia* foi a espécie que diferiu significativamente entre todas, exceto entre *C. pachystachya* e *B. parviflora*. A quantidade de sementes encontradas nas amostras variou de uma a 1480 sementes em uma única amostra. Contudo, a maioria das amostras apresentou uma grande quantidade de sementes, conforme a figura 5. Portanto, as sementes pequenas predominaram nas amostras, sendo as de *F. cestrifolia* e *B. parviflora* as menores sementes encontradas. Cantor et al. (2010) também encontraram um número elevado de sementes nas amostras de *D. albiventris*, com uma variação de uma a 566 sementes por amostra. Cáceres (2006) sugere que o tamanho corporal do animal pode influenciar na quantidade de sementes dispersadas e que sementes pequenas (< 5 mm) podem ser dispersas tanto por pequenos marsupiais como *Micoureus* quanto por grandes como *Didelphis*.

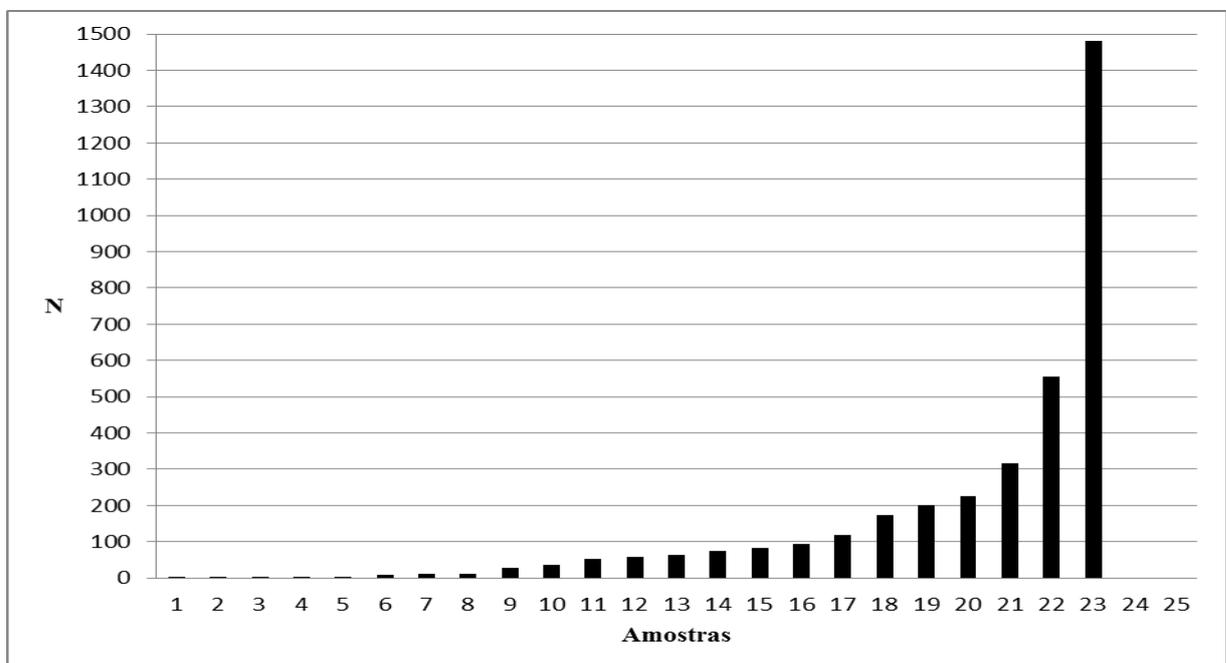
Vale destacar, no entanto, o registro de uma semente de *S. romanzoffiana* (com cerca de 17 mm) em uma amostra fecal de uma fêmea reprodutiva. A ingestão da semente pelo animal pode ser considerada acidental, já que se trata do único registro obtido. Ainda que de forma acidental, isso evidencia que é possível um animal com o tamanho corporal de *D. albiventris* dispersar por endozoocoria frutos de palmeiras. Cantor et al. (2010) encontraram uma maior amplitude de tamanho das sementes, com variação entre 0,5 e 13,3 mm, e uma frequência maior de sementes pequenas; no entanto, as sementes maiores estavam danificadas.

Figura 4 – Frequência de ocorrência das sementes, conforme o tamanho (em mm), nas amostras fecais de *Didelphis albiventris* coletadas em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 5 - Quantidade de sementes encontradas nas amostras fecais de *Didelphis albiventris* de junho de 2013 a maio de 2014, em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil.

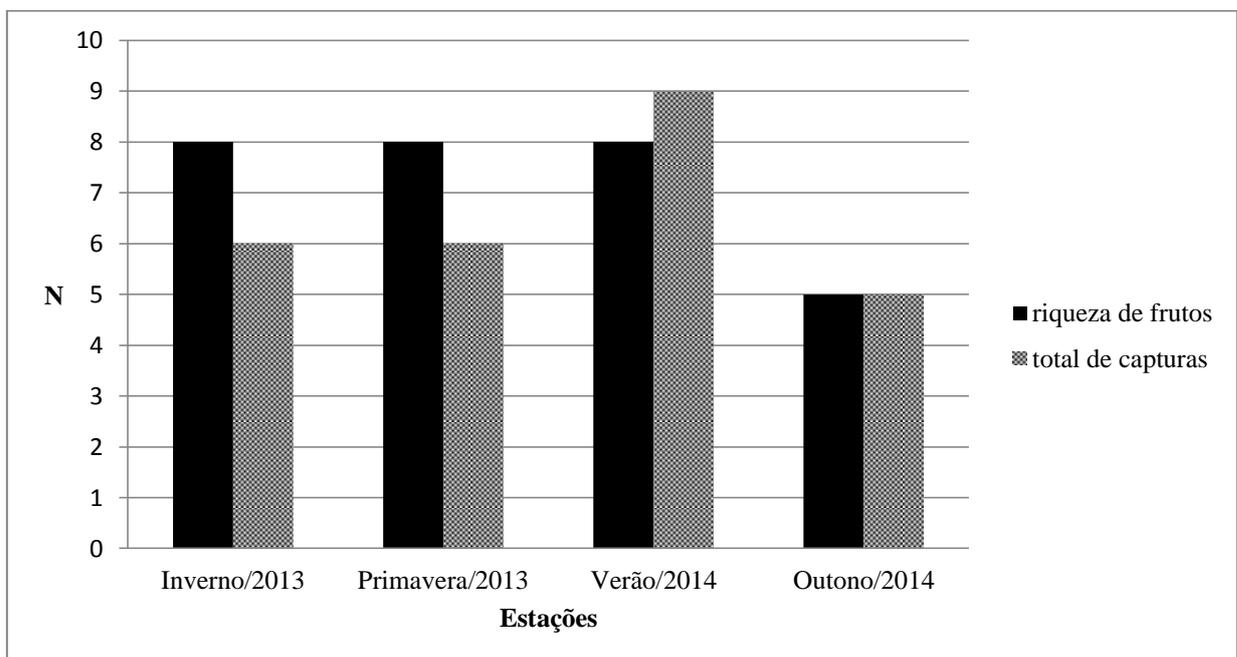


Fonte: Autoria própria, 2014.

O mesmo foi relatado por Lessa et al. (2013), cujas sementes mais frequentes encontradas no conteúdo fecal foram pequenas e corresponderam a 68% das amostras de sete espécies de marsupiais, entre elas *D. albiventris*. Embora tenham sido encontradas também sementes grandes (superiores a 3 mm), aquelas maiores que 6 mm estavam danificadas.

A riqueza de espécies vegetais encontradas nas amostras de machos e fêmeas não diferiu significativamente ( $t = 0.08311$ ; g.l. = 32;  $p = 0.9343$ ), assim como não houve variação sazonal significativa na riqueza de frutos ( $H = 3.165$ ;  $p = 0.3669$ ), conforme observado na figura 6. No entanto, a maior amplitude de nicho trófico foi obtida no verão (BA= 0,3176), registrando-se duas vezes mais frutos na dieta do que no outono, estação em que se obteve a menor amplitude de nicho trófico (BA= 0,1513). Essa diferença pode estar relacionada à disponibilidade de frutos no ambiente, já que Guimarães (comunic. pess., dados ainda não publicados) registrou, na mesma grade de amostragem, 47 indivíduos arbóreos frutificando no verão e apenas 16 indivíduos no outono. Cantor et al. (2010) também não encontraram diferenças sazonais na riqueza de frutos por *D. albiventris* e atribuíram este resultado à contínua frutificação de plantas zoocóricas na sua área de estudo.

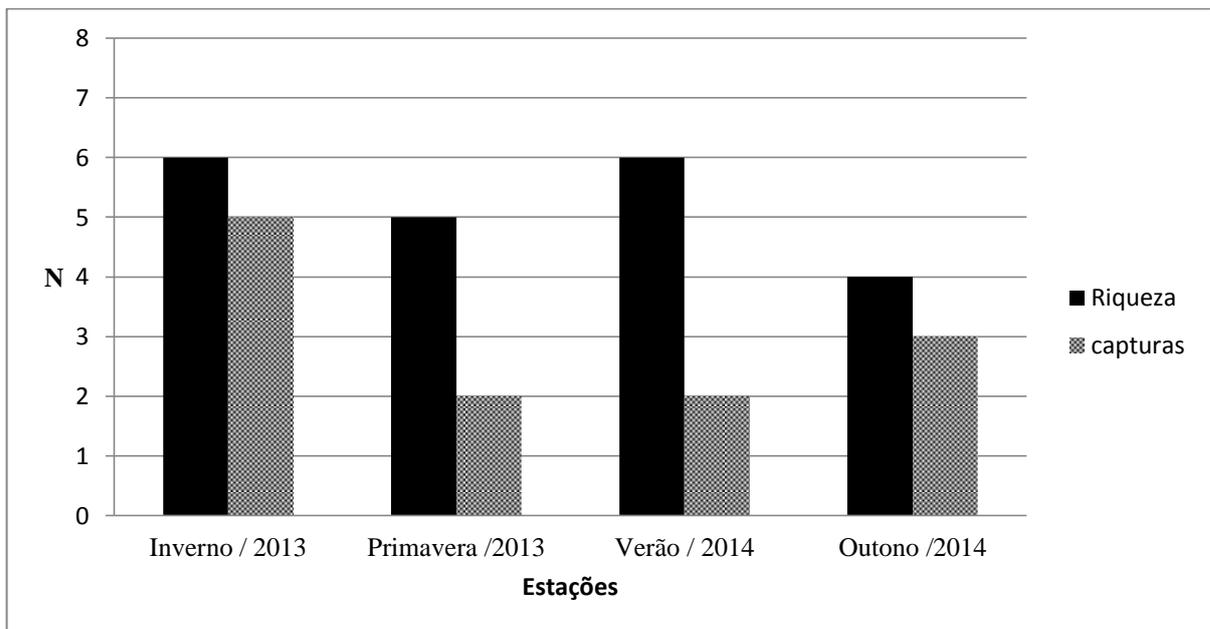
Figura 6 - Riqueza de frutos nas amostras fecais e número de capturas de *Didelphis albiventris* de junho de 2013 a maio de 2014 em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil.



Fonte: Autoria própria, 2014.

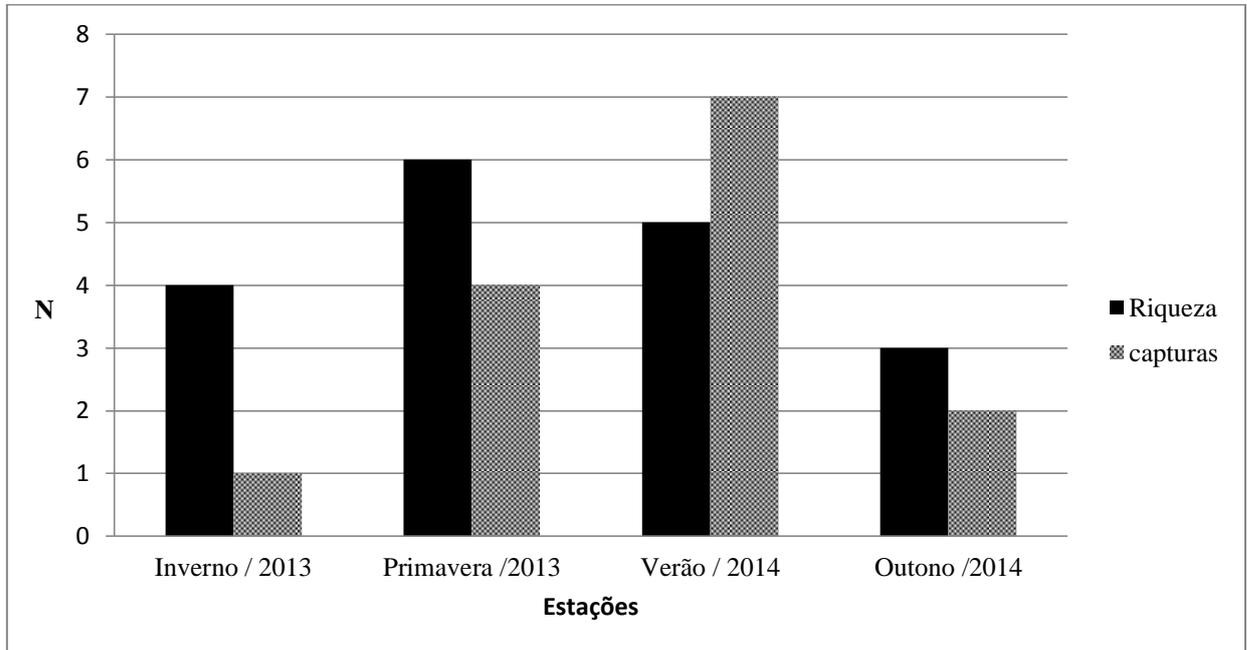
A amplitude de nicho trófico foi ligeiramente maior em machos ( $B_A = 0,3771$ ) do que em fêmeas ( $B_A = 0,2834$ ). Portanto, a diversidade de frutos na dieta foi 1,3 vezes superior em machos (figuras 7 e 8). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Silva et al. (2014) na mesma área de estudo com *D. albiventris*. O mesmo foi observado em estudos com *D. aurita* em fragmentos de Mata Atlântica, onde o padrão no consumo de frutos não diferiu entre os sexos (CARVALHO et al., 2005; CÁCERES et al. 2009).

Figura 7 - Riqueza de frutos encontrados nas amostras e capturas de machos de *Didelphis albiventris* de junho de 2013 a maio de 2014 em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 8 - Riqueza de frutos encontrados nas amostras e capturas de fêmeas de *Didelphis albiventris* de junho de 2013 a maio de 2014 em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil.



Fonte: Autoria própria, 2014.

A quantidade de sementes também não diferiu significativamente entre os sexos ( $t = 1.547$ ; g.l. = 11;  $p = 0.1502$ ), confirmando que a dieta frugívoro-onívora é independente da condição sexual. Cáceres et al. (2009), analisando amostras fecais de *D. aurita* no sul do Brasil, também não encontraram diferenças na quantidade de sementes entre os sexos.

Em relação ao hábito de vida das espécies vegetais ocorrentes nas amostras, 91% das espécies são de hábito arbóreo e apenas uma de hábito liana (Tabela 1). Todas as espécies registradas são nativas, exceto *Psidium* sp., que não foi possível identificar somente pela semente e pode se tratar de *P. guajava* (goiaba), que ocorre na área de estudo.

### 3.2 Germinação de sementes

Os testes de germinação realizados com *Ficus cestriifolia* demonstraram que as diferenças encontradas não se deveram ao acaso. Na amostra F1, houve diferença significativa no percentual de germinação ( $t = 3,793$ ; g.l. = 5;  $p = 0,0127$ ) entre o grupo controle (PG = 6,6%) e o grupo teste (PG = 39%). A velocidade de germinação também diferiu

significativamente ( $t = 3,455$ ; g.l. = 5;  $p = 0,0181$ ) entre os grupos controle (IVG = 0,06) e teste (IVG = 0,44), sendo a velocidade no grupo teste 7,33 vezes mais rápida do que no grupo controle. A amostra F2 também apresentou diferença significativa no percentual de germinação ( $G = 24,6702$ , g.l. = 1,  $p < 0,0001$ ) entre os grupos controle (PG = 12,72%) e teste (PG = 57%). A velocidade de germinação nesta amostra foi 1,53 vezes maior no grupo teste (IVG = 0,29) do que no controle (IVG = 0,19).

Sugai e Cara (2009), em estudo realizado com sementes de *Ficus pertusa* Potte e Potte encontradas em fezes de *Alouatta caraya*, constataram um percentual de germinação de 43% em sementes oriundas do conteúdo fecal e de apenas 4% em sementes provenientes dos frutos coletados; a velocidade de germinação também foi maior nas sementes das amostras fecais. As autoras também observaram um percentual de germinação maior entre as sementes de *F. luschnatiana* coletadas nas fezes (26%) comparativamente ao grupo controle (18%), sugerindo que *A. caraya* pode ser um bom dispersor do gênero *Ficus*. Espécies do gênero *Ficus* também são essenciais para a avifauna. Lapate (2009) identificou mais de 30 espécies de aves que consomem frutos de *Ficus* em Floresta Estacional Semidecidual, corroborando a importância das espécies desse gênero como “espécies-chave” nos ecossistemas em que estão inseridas.

Os testes de germinação com *Psidium* sp. também resultaram em diferenças significativas. *Psidium* sp. e *P. guajava* diferiram significativamente no percentual de germinação ( $G = 4,9353$ , g.l. = 1,  $p = 0,0263$ ) entre os grupos controle (PG = 31,21%) e teste (PG = 80%). A velocidade de germinação também foi maior no grupo teste (IVG = 0,72) do que no controle (IVG = 0,61), cerca de 1,2 vezes. No entanto, *Psidium* sp. e *P. clatteianum* não diferiram significativamente ( $G = 0,1116$ , g.l. = 1,  $p = 0,7383$ ), embora neste caso o grupo controle tenha apresentado um percentual de germinação mais elevado (PG = 100%) do que o grupo teste (PG = 80%). A velocidade de germinação, todavia, foi 4,1 vezes mais rápida no grupo teste (IVG = 0,7263) do que no grupo controle (IVG = 0,1768).

As amostras de *Passiflora amethystina* e Solanaceae não germinaram durante o período de experimento (70 dias). Isso pode estar relacionado a algumas variáveis, tais como tamanho da semente, forma de vida da planta, variação climática e o tempo de permanência da semente no intestino do animal, que segundo Cantor et al. (2010), podem influenciar o potencial de germinação.

Os testes de germinação apontaram que tanto a porcentagem quanto a velocidade de germinação aumentaram após a passagem das sementes pelo sistema digestório do animal nas duas amostras analisadas de *Ficus cestrifolia*, assim como na amostra de *Psidium* sp. Conforme relatado por Cáceres (2006), a maioria das sementes que passam pelo trato digestório dos marsupiais é viável à germinação, pelo fato do comportamento de mastigação desses animais não danificar as sementes, principalmente sementes pequenas. A ação dos ácidos gástricos também não é suficiente para danificar as sementes, ressalta o autor.

Avaliando o sucesso de germinação de cinco espécies vegetais após a passagem pelo trato digestório de *D. albiventris*, Cantor et al. (2010) observaram que a viabilidade das sementes variou entre as espécies. Em três das espécies o grupo controle evidenciou um percentual de germinação maior (em *Cecropia pachystachya* Trécul, *Psidium guajava* L. e *Morus nigra* L.), classificado como médio a alto, enquanto *Piper amalago* L. não diferiu significativamente entre os grupos. Apenas *Passiflora edulis* Sims apresentou um percentual mais alto de germinação no grupo teste. Camargo et al. (2011) também testaram a viabilidade de três espécies do gênero *Miconia* encontradas no conteúdo fecal de *Gracilinanus agilis* e, além de não encontrarem diferenças significativas entre os grupos testados, constataram um percentual de germinação maior para o grupo controle de uma das espécies. Os autores sugerem que as sementes tenham sido danificadas pelos ácidos gástricos do animal, devido ao seu pequeno tamanho, contrariando Lessa e Costa (2010), que sustentam que sementes pequenas (com < 1 mm) permanecem intactas quando consumidas por pequenos marsupiais.

Cáceres e Monteiro-Filho (2007) testaram a germinação de 14 espécies vegetais e a maioria das sementes não diferiu significativamente entre os grupos controle e teste, com exceção de *Rubus rosifolius* Stokes (cuja viabilidade após passagem pelo intestino já foi evidenciada para morcegos e primatas). Os autores ressaltam a influência do tempo de dormência da semente em cada espécie, essencial para compreender o potencial de um dispersor eficiente. Cáceres (2006) argumenta, contudo, que o tempo de dormência não interfere na dispersão, na medida em que a semente de uma planta pioneira, ao ser depositada em um sítio impróprio à germinação (como o interior da floresta), pode aguardar por um longo período no banco de sementes até o aparecimento de condições favoráveis, tais como uma clareira.

Leiva (2010) obteve resultados parecidos com os estudos anteriores. Não apenas não encontrou diferenças significativas na porcentagem de germinação das sementes de *Piper*

*aduncum*, *P. amalago* e *Psidium guajava* encontradas nas fezes de *D. albiventris*, como *Piper hispidinervum* germinou mais lentamente após passar pelo sistema digestório do animal. Concluiu, então, que *D. albiventris*, apesar de dispersar uma grande quantidade de sementes, provavelmente não é um bom dispersor dessa espécie. Todavia, Lessa et al. (2013) advertem que ainda que a germinação após a passagem pelo intestino desses animais não seja relevante, o impacto é positivo em razão do aumento da distância da dispersão e da manutenção do banco de sementes.

## 4 CONCLUSÕES

*Didelphis albiventris* pode ser considerado um frugívoro-onívoro, uma vez que frutos representam um item importante na dieta de machos e fêmeas, tendo sido encontrados em todas as amostras fecais e ao longo de todas as estações do ano.

Os resultados indicam que *D. albiventris* pode dispersar uma grande quantidade de sementes endozoocóricas de pequenas dimensões, aumentando tanto o percentual quanto a velocidade de germinação de algumas espécies, tais como *Ficus cestrifolia* e *Psidium* sp. Muitas sementes pequenas passam pelo trato digestório desses didelfídeos sem sofrer danos, viabilizando sua germinação e, conseqüentemente, a dispersão de espécies vegetais entre fragmentos florestais. Desta forma, contribuem para a regeneração de florestas e para a manutenção do banco de sementes, tanto em áreas conservadas como degradadas, já que muitos frugívoros mais especializados podem estar ausentes nesses ambientes em decorrência de extinções locais.

Pelo fato das relações de mutualismo entre marsupiais e plantas ainda serem insuficientemente conhecidas, são necessários estudos complementares que visem compreender melhor a dinâmica da germinação das várias espécies vegetais cujos frutos atraem esse grupo de mamíferos. O efeito que os animais exercem no processo de dispersão de sementes, se atuam como dispersores acidentais ou efetivos, se danificam ou não as sementes, bem como o papel dos didelfídeos na regeneração de ambientes alterados são alguns dos temas que merecem investigação.

## REFERÊNCIAS

- APG[=Angiosperm Phylogeny Group] III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Bot.J.Linnean Soc.**161: 105-121. 2009.
- Auricchio, P. Mamíferos. In: Auricchio, P.; Salomão, M. G. (Org.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002.
- Ayres, M.; Ayres Jr, M.; Ayres, D. L.; dos Santos, A. S.. **BioEstat 5.0 - aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, 2007. Disponível em: <[http://dv.ict.unesp.br/ivan/downloads/Bioestat\\_5\\*Manual-BioEstat\\_5.pdf](http://dv.ict.unesp.br/ivan/downloads/Bioestat_5*Manual-BioEstat_5.pdf)> . Acesso em: 25 de mai. 20014.
- Backes, A. Ecologia da Floresta do Morro do Coco, Viamão, RS I – Flora e Vegetação. **Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo, n 49, p. 5-30, 1999.
- Backes, A. Ecologia da floresta Latifoliada do Morro do Coco, Viamão, RS III Clima e Microclima. **Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo, n 50, p.119-136.2000.
- Backes, A. Ecologia da floresta do Morro do Coco, Viamão, RS. II – Produção de serra pilheira, de CO<sub>2</sub> pelo solo e decomposição da celulose. **Iheringia**, sér. Botânica, n 55, p. 3-21, 2001.
- Begnini, R.M. **O Jerivá - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) - fenologia e interações com a fauna no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC**. 2008. 103 f. Trabalho de conclusão de curso, Ciência Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- Borghetti, F.; Ferreira, A.G. Interpretação de resultados de germinação. In: Ferreira, A. G.; Borghetti, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Editora Artmed, 2004.
- Cáceres, N.C. Comparative lengths of digestive tracts of seven didelphid Marsupials (Mammalia) in relation to diet. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(1), p. 182-185, 2005.
- Cáceres, N.C. O papel de marsupiais na dispersão de sementes. In: Monteiro-Filho E. L. A.; Cáceres, N. C. (eds.). **Os marsupiais do Brasil: biologia, conservação e evolução**. Editora UFSM, 2006.
- Cáceres, N. C.; Prates, L. Z.; Ghizoni Jr., I. R.; Graipel, M. E. Frugivory by the black-eared opossum *Didelphis aurita* in the Atlantic Forest of southern Brazil: Roles of sex, season and sympatric species. **Revista Biotemas**, n. 22 (3), p. 203-211. 2009.
- Cáceres, N. C.; Monteiro-Filho, E.L.A. Germination in Seed Species Ingested by Opossums: Implications for Seed Dispersal and Forest Conservation. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. n 6, p. 921-928, 2007.
- Camargo, N. F.; Cruz, R. M. S.; Ribeiro, J. F.; Viera, E. M. Frugivoria e potencial dispersão de sementes pelo marsupial *Gracilinanus agilis* (Didelphimorphia: Didelphidae) em áreas de Cerrado no Brasil central. **Acta Botanica Brasilica**, n.3, p. 646-656, 2011.

Cantor, M.; Ferreira, L. A.; Silva, W. R.; Setz, E. Z. F. Potential seed dispersal by *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) in highly disturbed environment. **Biota Neotropica**. Campinas, v. 10, n. 2, p. 45-51, 2010.

Carauta, J. P. P; Diaz, B. E. **Figueiras no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, Editora UFRJ, 2002.

Carvalho, F. M. V.; Fernandez, F. A. S.; Nessimian, J. L. Food habits of sympatric opossums coexisting in small Atlantic Forest fragments in Brazil. **Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde**, v. 70, n. 6, p. 366-375, 2005.

Castro, E. R.; Galetti, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). **Pap. Avulsos Zool.** São Paulo, vol.44, n.6, pp. 91-97, 2004.

Costa, L. P.; Patton, J. L. Diversidade e limites geográficos e sistemáticos de marsupiais brasileiros. In: Monteiro-Filho E. L. A.; Cáceres, N. C. (eds.). **Os marsupiais do Brasil: biologia, conservação e evolução**. Editora UFSM, 2006.

Emmons, L. H.; Feer, F. **Neotropical rainforest mammals a field guide**. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

Fernandez, F. A. S.; Pires, A. S. Perspectivas para a sobrevivência dos marsupiais brasileiros em fragmentos florestais: o que sabemos e o que ainda precisamos aprender? In: Monteiro-Filho E. L. A.; Cáceres, N. C. (eds.). **Os marsupiais do Brasil: biologia, conservação e evolução**. Editora UFSM, 2006.

Fleming, T. H. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 18, p. 91-109, 1987.

Galetti, M.; Pizo, M. A.; Morelato, P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: Cullen Jr, L.; Rudran, R.; Valadares - Pádua, C. (eds.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida Silvestre**. Curitiba: UFPR; Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 2004.

Howe, H. F.; Smallwood, J. Ecology of seed dispersal. **Ann Rev. Ecol. Syst.** n 13, p. 201-228, 1982.

Iob, G.; Stolz, J. F. B. As cuícas, as guaiaquicas e os gambás. In: Gonçalves, G.L.; Quintela, F. M.; Freitas, T.R.O. (ogs). **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Pacartes, 2014.

Janzen, D.H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EPU, 1980. .

Jordano, P. et al. Ligando Frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: Rocha, C.F. D., Bergallo, H.G., Dos Santos, M.A. (eds.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos, SP: Editorial Rima, 2006..

Knob, A. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Coco, Viamão, RS, Brasil. **Iheringia**, sér. Botânica, n 23, p.65-108, 1978.

Krebs, C.J. **Ecological Methodology**. 2 nd Editora Menlo Park [Estados Unidos]: Addison-Wesley, 1999. .

Lapate, M. E. **Frugivoria de *Ficus* (Moraceae) por aves em paisagens com diferente níveis de fragmentação florestal no Estado de São Paulo**. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área: Biologia Comparada) – Universidade de São PauloUSP, Ribeirão Preto, 2009.

Leiva, M. **Frugivoria e germinação de sementes após passagem pelo sistema digestivo de marsupiais em Floresta Estacional Semidecidual**. 2010. 45 f. Dissertação (Mestrado Ecologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista UNESP, Botucatu, 2010.

Lessa, L. G.; Costa, F. N. Diet and seed dispersal by five marsupials (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian Cerrado Reserv. **Mammalian Biology**. v. 75, p. 10-16, 2010.

Lessa, L. G.; Geise, L. Hábitos alimentares de marsupiais didelfídeos brasileiros: análise do estado de conhecimento atual. **Oecologia Australis**. v. 14, n.4, p. 901-910, 2010.

Lessa, L. G.; Geise, L.; Costa, F. N. Effects of gut passage on the germination of seeds ingested by didelphid marsupials in neotropical savana. **Acta Botânica Brasilica**. v. 27, n 3, p.519-525, 2013.

Livi, F. P. Elementos do clima: o contraste de tempos frios e quentes. In: Menegat, R. et al. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998.

Lorenzi, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. 2 v. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2003. .

Lorenzi, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. 1 v. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2008.

Lorenzi, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1. ed. 3 v. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2009.

Maguire, J.D. **Speed of germination - aid in selection and avaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Science, v.1, p.176-177, 1962.

Massoia, E.; Forasiepi, A.; Teta, P. **Los Marsupiales de La Argentina**. . Editora L.O.L.A. Buenos Aires. Argentina, 2000.

Massoia, E.; Chebez., J.C ; Bosso, A. **Los Mamíferos Silvestres de La Provincia de Misiones Argentina**. Editora De Los Autores, Buenos Aires, Argentina, 2006.

Menegat, R. et al. As formas da superfície: síntese do Rio Grande do Sul. In: Menegat, R. et al. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998.

Messias, A. D.; Alves, F. A. Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Arecaceae) como oferta de alimento para a fauna silvestre em fragmentos de Mata Ciliar, em período de outono-inverno. **Revista Eletrônica de Biologia**. V. 2 (1), p . 35-50, 2009.

Motulsky, H. **GraphPad InStat versão 3.0: The InStat guide to choosing end interpreting statistical tests**. San Diego, California, USA, 2003.

Paglia, A. P. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers**, Conservation Biology 6. , 2012.

Reis, A.; Kageyama, P.Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: Kageyama, P. Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, SP: FEPAF, 2003.

Roman. C.; Neto, L.T.; Cáceres, N. C. Fruit manipulation of the palm *Syagrus romanzoffi ana* by vertebrates in southern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, n. 5(2), p. 101-105, 2010.

Rossi, R. V.; Bianconi, G. V. Ordem Didelphimorphia. In: Reis, N.R; Peracchi, A. A.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). **Mamíferos do Brasil**. 2 ed. Londrina, PR. 2011,

Santori, R. T.; Moraes, D. A. Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais brasileiros. In: Monteiro-Filho E.L. A.; Cáceres, N. C. (eds.). **Os marsupiais do Brasil: biologia, conservação e evolução**. Editora UFSM, 2006.

Silva, F. **Mamíferos Silvestres: Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1984. .

Silva, W. R. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. In: Kageyama, P. Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, SP: FEPAF, 2003.

Silva, A. R. da et al. Diet of *Didelphis albiventris* Lund, 1840 (Didelphimorphia, Didelphidae) in two periurban areas in southern Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá. v. 36, n. 2, p. 241-247,2014.

Stallings, J.R. Small mammal inventories in na eastern Brazilian park. **Bulletin of the Florida State Museum**, v. 34, n.4, p.13-200, 1989.

Sugai, L.S.M; Cara, P.A.de A. Diet and activity patterns of *Alouatta caraya* in a capão of Pantanal Miranda-abobral, Brasil. **X International Mammalogical Congress**, Mendoza, Argentina, 2009.

Vaccaro, O.; Canevari, M. **Guía de mamíferos del sur de América del Sur**. Literature of Latin América. Buenos Aires, 2007.

Van Der Pijl, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer Verlag, Berlin. 1982.

Vieira, S. **Introdução à Bioestatística**. 2 ed., Rio de Janeiro, 1991.

Vieira, E. M. Padrões de uso vertical do hábitat por marsupiais brasileiros. In: Monteiro-Filho E. L. A.; Cáceres, N. C. (eds.). **Os marsupiais do Brasil: biologia, conservação e evolução**. Editora UFSM, 2006.

## ANEXO A - RIQUEZA DE PLANTAS EM AMOSTRAS DE MACHOS E FÊMEAS

Unpaired t test with Welch correction

Do the means of femeas and machos differ significantly?

P value

The two-tailed P value is 0.9343, considered not significant. Welch correction applied. This test does not assume equal variances.

Welch's approximate  $t = 0.08311$  with 32 degrees of freedom.

95% confidence interval

Mean difference = 0.05556 (Mean of machos minus mean of femeas)

The 95% confidence interval of the difference: -1.306 to 1.417

Assumption test: Are the data sampled from Gaussian distributions?

The t test assumes that the data are sampled from populations that follow Gaussian distributions. This assumption is tested using the method Kolmogorov and Smirnov:

Group	KS	P Value	Passed normality test?
femeas	0.1952	>0.10	Yes
machos	0.2400	>0.10	Yes

### Summary of Data

Parameter:	femeas	machos
Mean:	1.556	1.611
# of points:	18	18
Std deviation:	1.756	2.227
Std error:	0.4140	0.5248
Minimum:	0.000	0.000
Maximum:	6.000	8.000
Median:	1.000	1.000
Lower 95% CI:	0.6820	0.5038
Upper 95% CI:	2.429	2.718

\* \* \*

## ANEXO B - COMPARAÇÃO Nº SEMENTES FÊMEAS X MACHOS

Unpaired t test with Welch correction

Do the means of fêmeas and machos differ significantly?

P value

The two-tailed P value is 0.1502, considered not significant. Welch correction applied. This test does not assume equal variances.

Welch's approximate  $t = 1.547$  with 11 degrees of freedom.

95% confidence interval

Mean difference = -190.57 (Mean of machos minus mean of fêmeas)

The 95% confidence interval of the difference: -461.72 to 80.582

Assumption test: Are the data sampled from Gaussian distributions?

The t test assumes that the data are sampled from populations that follow Gaussian distributions. This assumption is tested using the method Kolmogorov and Smirnov:

Group	KS	P Value	Passed normality test?
fêmeas	0.2806	>0.10	Yes
machos	0.2127	>0.10	Yes

### Summary of Data

Parameter:	fêmeas	machos
Mean:	247.75	57.182
# of points:	12	11
Std deviation:	421.51	63.873
Std error:	121.68	19.258
Minimum:	3.000	1.000
Maximum:	1480.0	198.00
Median:	61.000	35.000
Lower 95% CI:	20.067	14.274
Upper 95% CI:	515.57	100.09

\* \* \*

## ANEXO C - RIQUEZA DE FRUTOS POR ESTAÇÃO

Kruskal-Wallis Test (Nonparametric ANOVA)

The P value is 0.3669, considered not significant.

Variation among column medians is not significantly greater than expected by chance.

The P value is approximate (from chi-square distribution) because at least one column has two or more identical values.

Calculation detail

Group	Number of Points	Sum of Ranks	Mean of Ranks
inv-2013	18	649.50	36.083
prim-2013	18	668.00	37.111
ver-2014	18	754.50	41.917
out-2014	18	556.00	30.889

Kruskal-Wallis Statistic  $H = 3.165$  (corrected for ties)

Post tests were not calculated because the P value was greater than 0.05.

### Summary of Data

Group	Number of Points	Median	Minimum	Maximum
inv-2013	18	0.000	0.000	5.000
prim-2013	18	0.000	0.000	5.000
ver-2014	18	1.000	0.000	6.000
out-2014	18	0.000	0.000	4.000

\* \* \*

**ANEXO D - GERMINAÇÃO DE *Ficus cestrifolia* (AMOSTRA F1)**

Unpaired t test with Welch correction (Teste t não pareado com correção de Welch)

Do the means of Tratamento and Controle differ significantly?

P value

The two-tailed P value is 0.0127, considered significant.

Welch correction applied. This test does not assume equal variances.

Welch's approximate t = 3.792 with 5 degrees of freedom.

95% confidence interval

Mean difference = -6.500 (Mean of Controle minus mean of Tratamento)

The 95% confidence interval of the difference: -10.908 to -2.092

Assumption test: Are the data sampled from Gaussian distributions?

The t test assumes that the data are sampled from populations that follow

Gaussian distributions. This assumption is tested using the method

Kolmogorov and Smirnov:

Group	KS	P Value	Passed normality test?
Tratamento	0.1803	>0.10	Yes
Controle	0.2932	>0.10	Yes

Summary of Data

Parameter:	Tratamento	Controle
Mean:	7.833	1.333
# of points:	6	6
Std deviation:	4.070	1.033
Std error:	1.662	0.4216
Minimum:	3.000	0.000
Maximum:	13.000	3.000
Median:	7.500	1.000
Lower 95% CI:	3.561	0.2493
Upper 95% CI:	12.105	2.417

**ANEXO E – TESTE G APLICADO NAS ANÁLISES DAS SEMENTES GERMINADAS**

***Psidium sp. X P. gajava***  
inoculadas germinadas

64 20  
20 16

***Psidium sp. X P. gajava***

Resultados

Tabela de contingência = 2 x 2  
Soma das categorias = 120  
Graus de liberdade = 1

Teste-G = 4,935  
3  
0,026  
(p) = 3

***Psidium sp. X P. longipetiolatum***

Resultados

Tabela de contingência = 2 x 2  
Soma das categorias = 48  
Graus de liberdade = 1

Teste-G = 0,1116  
(p) = 0,7383

***Psidium sp. X P. longipetiolatum***  
inoculadas germinadas

6 6  
20 16

4,840  
Teste-G (Williams) = 2  
0,027  
(p) = 8

4,039  
Teste-G (Yates) = 8  
0,044  
(p) = 4

Teste-G (Williams) = 0,1068  
(p) = 0,7438

Teste-G (Yates) = 0  
(p) = 1

***Ficus cestrifolia***

Resultados

Tabela de contingência = 2 x 2  
Soma das categorias = 185  
Graus de liberdade = 1

Teste-G = 24,6702  
(p) = < 0.0001

***Ficus cestrifolia***

inoculadas germinadas  
160 3  
14 8

Teste-G (Williams) = 21,8332  
(p) = < 0.0001  
Teste-G (Yates) = 21,3835  
(p) = < 0.0001

## ANEXO D – TESTE DE DUNN

<b>Amostr/planta</b>	<i>F. cestrifolia</i>	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	<i>Myrsine guianensis</i>	<i>Cecropia pachystachya</i>
225/06-13	0	0	0	0
201/08-13	0	0	0	0
204/09-13	0	0	0	0
205 (212)/09-13	1	0	0	0
206/09-13	1	0	0	2
207/09-13	1	0	0	0
208/10-13	0	0	0	0
209/10-13	0	0	0	0
205 (212)/11-13	60	1	0	14
210/11-13	184	0	1	0
205(212)/12-13	556	0	0	0
211/12-13	314	0	0	0
211/01-14	225	0	0	2
213/01-14	54	0	0	0
214/02-14	0	0	0	0
211/02-14	21	0	0	3
215/02-14	3	0	0	2
213/02-14	14	0	0	1
216/02-14	1	0	0	0
217/02-14	0	0	0	0
223/04-14	0	0	0	0
211/04-14	12	0	0	0
211/05-14	174	0	0	0
253/05-14	74	0	0	0
<b>Média</b>	<b>70,625</b>	<b>0,042</b>	<b>0,042</b>	<b>1,000</b>
<b>DP</b>	<b>134,418</b>	<b>0,204</b>	<b>0,204</b>	<b>2,904</b>



## ANEXO D – CONTINUAÇÃO

Ñ ident. 3	Ñ ident. 4	Ñ ident. 5	Ñ ident. 6	<i>Lithraea brasiliensis</i>	<i>Coussapoa microcarpa</i>
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	2	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	16	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	4	0
0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
4,542	0,083	0,042	0,667	0,208	0,250
22,250	0,408	0,204	3,266	0,833	0,897

## ANEXO D – CONTINUAÇÃO

	Resultados
H =	31,1339
Graus de liberdade =	17
(p) Kruskal-Wallis =	0,0192
R 1 =	8210
R 2 =	4845
R 3 =	4845
R 4 =	5919
R 5 =	4845
R 6 =	4845
R 7 =	5046
R 8 =	5960,5
R 9 =	4845
R 10 =	4864,5
R 11 =	4873
R 12 =	4845
R 13 =	4877,5
R 14 =	4855,5
R 15 =	4845
R 16 =	4869,5
R 17 =	5063,5
R 18 =	5074
R 1 (posto médio) =	342,0833
R 2 (posto médio) =	201,875
R 3 (posto médio) =	201,875
R 4 (posto médio) =	246,625
R 5 (posto médio) =	201,875
R 6 (posto médio) =	201,875
R 7 (posto médio) =	210,25
R 8 (posto médio) =	248,3542
R 9 (posto médio) =	201,875
R 10 (posto médio) =	202,6875
R 11 (posto médio) =	203,0417
R 12 (posto médio) =	201,875
R 13 (posto médio) =	203,2292
R 14 (posto médio) =	202,3125
R 15 (posto médio) =	201,875
R 16 (posto médio) =	202,8958
R 17 (posto médio) =	210,9792
R 18 (posto médio) =	211,4167

## ANEXO D – CONTINUAÇÃO

Comparações (método de Dunn)	Dif. Postos	z calculado	z crítico	p
Postos médios 1 e 2	140,2083	3,8902	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 3	140,2083	3,8902	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 4	95,4583	2,6486	3,126	ns
Postos médios 1 e 5	140,2083	3,8902	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 6	140,2083	3,8902	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 7	131,8333	3,6578	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 8	93,7292	2,6006	3,126	ns
Postos médios 1 e 9	140,2083	3,8902	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 10	139,3958	3,8676	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 11	139,0417	3,8578	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 12	140,2083	3,8902	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 13	138,8542	3,8526	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 14	139,7708	3,878	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 15	140,2083	3,8902	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 16	139,1875	3,8619	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 17	131,1042	3,6376	3,126	< 0.05
Postos médios 1 e 18	130,6667	3,6254	3,126	< 0.05
Postos médios 2 e 3	0	0	3,126	ns
Postos médios 2 e 4	44,75	1,2416	3,126	ns
Postos médios 2 e 5	0	0	3,126	ns
Postos médios 2 e 6	0	0	3,126	ns
Postos médios 2 e 7	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 2 e 8	46,4792	1,2896	3,126	ns
Postos médios 2 e 9	0	0	3,126	ns
Postos médios 2 e 10	0,8125	0,0225	3,126	ns
Postos médios 2 e 11	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 2 e 12	0	0	3,126	ns
Postos médios 2 e 13	1,3542	0,0376	3,126	ns
Postos médios 2 e 14	0,4375	0,0121	3,126	ns
Postos médios 2 e 15	0	0	3,126	ns
Postos médios 2 e 16	1,0208	0,0283	3,126	ns
Postos médios 2 e 17	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 2 e 18	9,5417	0,2647	3,126	ns
Postos médios 3 e 4	44,75	1,2416	3,126	ns
Postos médios 3 e 5	0	0	3,126	ns
Postos médios 3 e 6	0	0	3,126	ns
Postos médios 3 e 7	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 3 e 8	46,4792	1,2896	3,126	ns
Postos médios 3 e 9	0	0	3,126	ns
Postos médios 3 e 10	0,8125	0,0225	3,126	ns
Postos médios 3 e 11	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 3 e 12	0	0	3,126	ns

## ANEXO D – CONTINUAÇÃO

Postos médios 3 e 13	1,3542	0,0376	3,126	ns
Postos médios 3 e 14	0,4375	0,0121	3,126	ns
Postos médios 3 e 15	0	0	3,126	ns
Postos médios 3 e 16	1,0208	0,0283	3,126	ns
Postos médios 3 e 17	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 3 e 18	9,5417	0,2647	3,126	ns
Postos médios 4 e 5	44,75	1,2416	3,126	ns
Postos médios 4 e 6	44,75	1,2416	3,126	ns
Postos médios 4 e 7	36,375	1,0092	3,126	ns
Postos médios 4 e 8	1,7292	0,048	3,126	ns
Postos médios 4 e 9	44,75	1,2416	3,126	ns
Postos médios 4 e 10	43,9375	1,2191	3,126	ns
Postos médios 4 e 11	43,5833	1,2092	3,126	ns
Postos médios 4 e 12	44,75	1,2416	3,126	ns
Postos médios 4 e 13	43,3958	1,204	3,126	ns
Postos médios 4 e 14	44,3125	1,2295	3,126	ns
Postos médios 4 e 15	44,75	1,2416	3,126	ns
Postos médios 4 e 16	43,7292	1,2133	3,126	ns
Postos médios 4 e 17	35,6458	0,989	3,126	ns
Postos médios 4 e 18	35,2083	0,9769	3,126	ns
Postos médios 5 e 6	0	0	3,126	ns
Postos médios 5 e 7	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 5 e 8	46,4792	1,2896	3,126	ns
Postos médios 5 e 9	0	0	3,126	ns
Postos médios 5 e 10	0,8125	0,0225	3,126	ns
Postos médios 5 e 11	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 5 e 12	0	0	3,126	ns
Postos médios 5 e 13	1,3542	0,0376	3,126	ns
Postos médios 5 e 14	0,4375	0,0121	3,126	ns

## ANEXO D – CONTINUAÇÃO

Postos médios 5 e 15	0	0	3,126	ns
Postos médios 5 e 16	1,0208	0,0283	3,126	ns
Postos médios 5 e 17	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 5 e 18	9,5417	0,2647	3,126	ns
Postos médios 6 e 7	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 6 e 8	46,4792	1,2896	3,126	ns
Postos médios 6 e 9	0	0	3,126	ns
Postos médios 6 e 10	0,8125	0,0225	3,126	ns
Postos médios 6 e 11	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 6 e 12	0	0	3,126	ns
Postos médios 6 e 13	1,3542	0,0376	3,126	ns
Postos médios 6 e 14	0,4375	0,0121	3,126	ns
Postos médios 6 e 15	0	0	3,126	ns
Postos médios 6 e 16	1,0208	0,0283	3,126	ns
Postos médios 6 e 17	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 6 e 18	9,5417	0,2647	3,126	ns
Postos médios 7 e 8	38,1042	1,0572	3,126	ns
Postos médios 7 e 9	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 7 e 10	7,5625	0,2098	3,126	ns
Postos médios 7 e 11	7,2083	0,2	3,126	ns
Postos médios 7 e 12	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 7 e 13	7,0208	0,1948	3,126	ns
Postos médios 7 e 14	7,9375	0,2202	3,126	ns
Postos médios 7 e 15	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 7 e 16	7,3542	0,204	3,126	ns
Postos médios 7 e 17	0,7292	0,0202	3,126	ns
Postos médios 7 e 18	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 8 e 9	46,4792	1,2896	3,126	ns
Postos médios 8 e 10	45,6667	1,2671	3,126	ns
Postos médios 8 e 11	45,3125	1,2572	3,126	ns
Postos médios 8 e 12	46,4792	1,2896	3,126	ns
Postos médios 8 e 13	45,125	1,252	3,126	ns
Postos médios 8 e 14	46,0417	1,2775	3,126	ns
Postos médios 8 e 15	46,4792	1,2896	3,126	ns
Postos médios 8 e 16	45,4583	1,2613	3,126	ns
Postos médios 8 e 17	37,375	1,037	3,126	ns
Postos médios 8 e 18	36,9375	1,0249	3,126	ns
Postos médios 9 e 10	0,8125	0,0225	3,126	ns
Postos médios 9 e 11	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 9 e 12	0	0	3,126	ns
Postos médios 9 e 13	1,3542	0,0376	3,126	ns

## ANEXO D – CONTINUAÇÃO

Postos médios 9 e 14	0,4375	0,0121	3,126	ns
Postos médios 9 e 15	0	0	3,126	ns
Postos médios 9 e 16	1,0208	0,0283	3,126	ns
Postos médios 9 e 17	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 9 e 18	9,5417	0,2647	3,126	ns
Postos médios 10 e 11	0,3542	0,0098	3,126	ns
Postos médios 10 e 12	0,8125	0,0225	3,126	ns
Postos médios 10 e 13	0,5417	0,015	3,126	ns
Postos médios 10 e 14	0,375	0,0104	3,126	ns
Postos médios 10 e 15	0,8125	0,0225	3,126	ns
Postos médios 10 e 16	0,2083	0,0058	3,126	ns
Postos médios 10 e 17	8,2917	0,2301	3,126	ns
Postos médios 10 e 18	8,7292	0,2422	3,126	ns
Postos médios 11 e 12	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 11 e 13	0,1875	0,0052	3,126	ns
Postos médios 11 e 14	0,7292	0,0202	3,126	ns
Postos médios 11 e 15	1,1667	0,0324	3,126	ns
Postos médios 11 e 16	0,1458	0,004	3,126	ns
Postos médios 11 e 17	7,9375	0,2202	3,126	ns
Postos médios 11 e 18	8,375	0,2324	3,126	ns
Postos médios 12 e 13	1,3542	0,0376	3,126	ns
Postos médios 12 e 14	0,4375	0,0121	3,126	ns
Postos médios 12 e 15	0	0	3,126	ns
Postos médios 12 e 16	1,0208	0,0283	3,126	ns
Postos médios 12 e 17	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 12 e 18	9,5417	0,2647	3,126	ns
Postos médios 13 e 14	0,9167	0,0254	3,126	ns
Postos médios 13 e 15	1,3542	0,0376	3,126	ns
Postos médios 13 e 16	0,3333	0,0092	3,126	ns
Postos médios 13 e 17	7,75	0,215	3,126	ns
Postos médios 13 e 18	8,1875	0,2272	3,126	ns
Postos médios 14 e 15	0,4375	0,0121	3,126	ns
Postos médios 14 e 16	0,5833	0,0162	3,126	ns
Postos médios 14 e 17	8,6667	0,2405	3,126	ns
Postos médios 14 e 18	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 15 e 16	1,0208	0,0283	3,126	ns
Postos médios 15 e 17	9,1042	0,2526	3,126	ns
Postos médios 15 e 18	9,5417	0,2647	3,126	ns
Postos médios 16 e 17	8,0833	0,2243	3,126	ns
Postos médios 16 e 18	8,5208	0,2364	3,126	ns
Postos médios 17 e 18	0,4375	0,0121	3,126	ns