

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA EVOLUTIVA
ASSOCIAÇÃO AMPLA ENTRE A UEPG E A UNICENTRO**

LUIZ GUSTAVO ECKHARDT VALLE

ECOLOGIA POPULACIONAL DE *Didelphis albiventris* LUND, 1840 E *Didelphis aurita* WIED – NEUWID, 1826 (DIDELPHIDAE, DIDELPHIOMORPHIA) EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA DE INTERIOR NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

GUARAPUAVA

2012

LUIZ GUSTAVO ECKHARDT VALLE

ECOLOGIA POPULACIONAL DE *Didelphis albiventris* LUND, 1840 E *Didelphis aurita* WIED – NEUWID, 1826 (DIDELPHIDAE, DIDELPHIOMORPHIA) EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA DE INTERIOR NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Biologia Evolutiva da Universidade Estadual do Centro Oeste com objetivo de obtenção de grau de mestre em Biologia Evolutiva.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Henrique Zawadzki

Co-orientador: Prof. Msc. Joaquim Jorge Silveira Buchaim

GUARAPUAVA

2012

Dedicado a Iana e a Memé, membros da mais nova família deste mundo!

Agradeço a Deus, por me dar fé e forças para seguir em frente durante toda esta jornada.

A Fundação Araucária pela concessão da bolsa de fomento a pesquisa.

Ao Sisbio pela licença de captura.

A minha família: mãe, pai, Lipe, Fer, Lara e Ghael!

A minha prima Clarissa por me abrigar sempre que precisei ir a Maringá.

A minha grande e eterna companheira Iana por estar ao meu lado nessa nova fase acadêmica.

Ao meu orientador Cláudio Henrique Zawadzki, por ter aceitado o “desafio” da mastozoologia.

Ao meu co-orientador Joaquim Buchaim, por todo apoio logístico, de materiais, convênios, ideias, jantas, chimarrão, ensino de técnicas de dirigibilidade no barro e grande parceria e companheirismo.

A toda a banca que aceitou participar da avaliação deste trabalho.

Ao fundamental apoio estatístico do professor Vanderlei Lima, que sem ele, jamais teria conseguido captar a importância da estatística para todo o trabalho.

Aos meus grandes e eternos amigos, Thiago Binotto, Marcelo Teixeira e Bernardo Morcelli, sempre presentes, nos melhores e piores momentos.

A todo pessoal que me auxiliou em campo e laboratório: Cristine Dreves, Luis Eduardo, Nyck Andress, Flávia Heloisa Rodrigues, Bárbara Torriani, Camila Conte Bresolin, Jackeline Possamai, Fernando Mallorquim, Felipe Fraga Scheneider, Wendy Melo, Rev, Bruno Buchaim, Fernando Feijão, Cláudio Segatel, Alcides Ricieri Rinaldi, Jean Pavão, Ciro, Dona Teresa, Felipe Dias, Daniel Luiz, Bruno Wronbleski, Arno Kamer, Linda Kamer, Silvana Apel, Priscila Apel, Chaoline Kamer, Armando Apel, Daniel Luiz, Janete e Gustavo.

Ao Sr. João, seu Osmar, seu Roberto e dona Fátima da Fazenda São José, além de toda comunidade Apepú.

Ao Fernando de Freitas, administrador da RPPN SM.

A todos que contribuíram com idéias: Alcides Ricieri Rinaldi, Anderson Luiz Carvalho, Huilquer Francisco Vogel, Leon Rodrigues, Carla Bantel e Flávia Heloisa Rodriguez.

A todos que me cederam literatura: Rui Cerqueira, Flavia Heloisa Rodrigues, Alcides Ricieri Rinaldi, Barbara Torriani e Carla Bantel.

Para todos, o meu muito obrigado!

"...cachoeiras numerosas e variadíssimas, ilhas espalhadas por ali e a vegetação, e uma infinidade de aspectos belíssimos. O Iguassu, sem exagero nenhum, é uma maravilha!"

Alberto Santos Dumont (1873 - 1932), em entrevista a um jornal paulista sobre as Cataratas do Iguaçu

RESUMO

O estudo de parâmetros demográficos de populações animais constitui-se de uma estratégia de conservação baseada em diversos elementos que influenciam a flutuação das populações como tempo, espaço, disponibilidade de recurso, padrões reprodutivos, dentre outras variáveis. A importância destes estudos é enfatizada quando as espécies de interesse possuem valor restaurador e/ou mantenedor da estrutura florestal de áreas estratégicas a conservação. Considerando a escassez de estudos de populações animais no Planalto de Foz do Iguaçu, fora da área do Parque Nacional do Iguaçu, este estudo objetivou levantar dados de duas populações de marsupiais didelfídeos nos dois maiores fragmentos do Corredor de Biodiversidade Santa Maria (CBSM), sendo a Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Maria (RPPN SM) e a Fazenda São José (FSJ), ambas no município de Santa Terezinha de Itaipu, Paraná. Realizaram seis sessões de captura para amostragens das populações. Os resultados obtidos apontaram curtos períodos reprodutivos concentrados durante a estação chuvosa, e os parâmetros demográficos não puderam apontar diferenças significativas entre as espécies, sexo e classes etárias, resultado este relacionado ao número de sessões, contudo os mesmos funcionaram como ferramentas úteis a estudos da qualidade das áreas do CBSM. Foi observado ainda uma possível segregação entre *D. aurita* e *D. albiventris*, que por sua vez pode funcionar como um indicativo que as áreas estudadas são pouco perturbadas.

Palavras – chaves: Corredor de Biodiversidade Santa Maria, parâmetros demográficos, segregação de espécies, *D. albiventris* e *D. aurita*.

ABSTRACT

The study of demographic parameters of animal populations consisted of a conservation strategy based on various factors that influence fluctuating populations such as time, space, resource availability, reproductive patterns, among other variables. The importance of these studies is emphasized when the species of interest have restorative value and /or maintenance of forest structure strategic areas of conservation. Given the scarcity of studies of animal populations on the Plateau of Foz do Iguaçu, outside the area of the National Park of Iguaçu, this study aimed to collect data from two populations of marsupials didelphids at the two major fragments of Biodiversity Corridor Santa Maria (CBSM) and Private Reserve of Natural Heritage Farm Santa Maria (RPPN SM) and São José Farm (FSJ), both in the city of Santa Terezinha de Itaipu, Paraná. Performed six sessions to capture samples of populations. The results showed reproductive concentrated short periods during the rainy season, and the demographic parameters could not point significant differences between species, sex and age classes, this result was relates to the number of sessions, yet even served as useful tools to study the quality areas of CBSM. It was also observed a possible segregation of *D. aurita* and *D. albiventris*, which in turn can serve as an indication that the studied areas are not disturbed

Key - words: Biodiversity Corridor Santa Maria, demographic parameters, segregation of species, *D. albiventris* and *D. aurita*.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 - Mapa de localização das áreas. Em amarelo: Limites do Corredor de Biodiversidade Santa Maria. Abreviaturas: RPPN SM, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Maria, FSJ, Fazenda São José e PNI, Parque Nacional do Iguaçu. _____17
- Figura 02 - Vista ventral do maxilar evidenciando a dentição completa em *Didelphis*. Abreviações: C, canino, P1, primeiro pré-molar, P2, segundo pré molar, P3, terceiro pré molar, M1, primeiro molar, M2, segundo molar, M3, terceiro molar e M4, quarto molar. _____19
- Gráfico 01 - Número de machos e fêmeas de *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ enquanto *D. aurita* apenas na RPPN SM. Abreviaturas: F, fêmea, M, macho, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José. _____20
- Gráfico 02 - Número de indivíduos pertencentes a classe etária I para *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: F, fêmea, M, macho, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José. _____21
- Gráfico 03 - Número de machos e fêmeas pertencentes as classes etárias II, III e IV para *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: F, fêmea, M, macho, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José _____21
- Gráfico 04 - Número de indivíduos capturados por sessão de captura de cada espécie. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *Didelphis aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José. _____22
- Gráfico 05 - Taxa de captura para machos e fêmeas de *Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris* na FSJ (A) e RPPN SM (B). *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM Abreviaturas: M, macho, F, fêmea, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José. _____23
- Gráfico 06 - Taxa de recaptura para machos e fêmeas de *Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris* na FSJ (A) e RPPN SM (B). *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: M, macho, F, fêmea, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José. _____24

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Parâmetros populacionais estimados para *D. albiventris* e *D. aurita* na FSJ e RPPN SM em cada sessão de captura, seguido do total por sexo de cada espécie, e o total geral da espécie. *D. albiventris* ocorreu apenas na FSJ enquanto *D. aurita* apenas na RPPN SM. Abreviaturas: M, macho, F, fêmea, FSJ, Fazenda São José, RPPN SM, Fazenda São José, ind., indivíduos e Ha, hectares _____26

Quadro 02 - Período reprodutivo de *D. albiventris* e *D. aurita* identificado para o presente estudo em relação a outros trabalhos desenvolvidos com as mesmas espécies em Mata Atlântica. Quadrados cinza indicam o período chuvoso e quadrados em branco o período seco. Abreviaturas: FSJ – Fazenda São José, RPPN SM – Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Maria, COPEL – Companhia Paranaense de Energia, UFPR – Universidade Federal do Paraná, Parna – Parque Nacional, PR – Paraná, SP – São Paulo, SC – Santa Catarina e RJ – Rio de Janeiro _____27

Quadro 03 - Estimativa do tamanho populacional de *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita* através do modelo de Lincoln-Petersen, com a correção de Chapman. As sessões de julho a novembro para *D. albiventris* e de março de 2012 para ambas as espécies não foram possíveis de serem calculadas. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ enquanto *D. aurita* apenas na RPPN SM _____28

SUMÁRIO

1. Introdução	13
2. Material e Métodos	16
2.1. Área de Estudo	16
2.2. Obtenção de dados	18
2.3. Análise de dados	19
3. Resultados	20
4. Discussão	28
5. Referências Bibliográficas	35

1. Introdução

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro que mais sofreu com a degradação (Leal e Câmara 2005) reduzindo drasticamente sua área original de 1.227.600 km² contínuos para 91.930 km² distribuídos na forma de pequenos remanescentes. Atualmente, apenas 33.084 km² estão protegidos como unidades de conservação (Myers et al. 2000).

No estado do Paraná, existem oficialmente 15 formações vegetacionais (Mikich e Bérnils 2004), das quais, 13 estão associadas à Mata Atlântica (Maack 2002; Mikich e Bérnils 2004). Uma destas, a Mata Atlântica de Interior ou Mata Atlântica do Alto Paraná (Leal e Câmara 2005), já foi a mais extensa entre as 13 eco-regiões desta fitofisionomia no estado (Ângelo 2009) e, atualmente, encontra-se restrita a poucos fragmentos concentrados principalmente ao longo das calhas do rio Iguaçu e Paraná (Di Bitetti et al. 2003).

Particularmente para a região oeste do Estado do Paraná, Reinhard Maack já qualificava a região em 1961 como “Zona de mata pluvial sub-tropical devastada entremeada de terra cultivada” (Maack 2002). Portanto, o processo de devastação é antigo e ocorreu principalmente devido aos sucessivos ciclos econômicos que a região sofreu, à forte urbanização no início do século XX, assim como, devido a diferentes interesses econômicos ligados aos recursos naturais na área de tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina (Krüger 2004).

Atualmente, a região da tríplice fronteira é marcada por poucos remanescentes protegidos na condição de unidades de conservação (UC), sendo o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), o fragmento de maior extensão e representatividade biológica no lado brasileiro. O PNI e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Maria (RPPN SM) são as áreas que nesta região ainda podem sustentar grande parte das populações de espécies de mamíferos com ocorrência no lado brasileiro da tríplice fronteira. Tanto a RPPN SM, como um outro fragmento florestal denominado Fazenda São José (FSJ), compõem parte de um projeto de conexão de áreas na região e que formam um corredor de biodiversidade intitulado Corredor de Biodiversidade Santa Maria (CBSM), que conecta a faixa de proteção florestal do Lago de Itaipu ao PNI. Para a implantação deste corredor foi necessário conscientizar 42 proprietários rurais sobre a importância de cederem e isolarem parte de suas propriedades para o plantio de espécies nativas de árvores, formando uma extensão de vegetação conectada pela malha hídrica local de 37 quilômetros de extensão. Assim, em 2003, o Instituto Ambiental do Paraná, o IBAMA, a Itaipu, a Fazenda Santa Maria e as prefeituras de Santa Terezinha de Itaipu e de São Miguel do Iguaçu, com o apoio do Ministério Público, iniciaram o trabalho de

implantação do CBSM, com a fase de sensibilização dos produtores, sem que os mesmos precisassem desembolsar recursos para isso (Itaipu Binacional, 2010).

O CBSM ainda não possui uma lista oficial das espécies de mamíferos que ocorrem em sua área, sendo as 48 espécies de mamíferos registrados para o PNI (IBAMA 2012) e as 16 espécies para a RPPN SM (Rinaldi et al. 2008), os registros mais representativos e próximos ao perfil deste grupo em toda área do CBSM.

Poucos são os estudos com a comunidade de pequenos mamíferos para a região tríplice fronteira (D'elia et al. 2008; Parasque et al. 2009; Kamer e Apel, 2011) e especificamente para o gênero *Didelphis*, apenas o trabalho de Casella (2006) na área do PNI, surge como específico nesta região. Outros trabalhos apenas citam as espécies de *Didelphis* em listas, como: o plano de manejo da área do PNI (IBAMA 2012); o levantamento de Rinaldi (2008) para a RPPN SM; um relato como presa na dieta de pequenos felinos (Rinaldi 2010); e algumas citações históricas de ocorrência das espécies por naturalistas em excursões científicas no início do século XX (ex.: Felix Azara, Bernardino Rivadavia e Moises Bertoni).

Em escala nacional diversos estudos sobre a dinâmica populacional deste gênero foram desenvolvidos. Monteiro-Filho (1987) estudou a biologia populacional, reprodutiva e o uso do espaço de *D. albiventris* em uma área perturbada de cinco hectares em Campinas, no estado de São Paulo. Rigueira et al. (1987) levantaram dados populacionais e reprodutivos de *D. albiventris* em regiões de Cerrado no estado de Minas Gerais durante seis anos não consecutivos. Cherem et al. (1996) realizaram estudos populacionais, reprodutivos, de área de vida e de biometria em *D. aurita* na ilha de Ratonas Grande em Santa Catarina. Rademaker (2001) estudou populações de *D. aurita* levantando dados populacionais e reprodutivos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos no estado do Rio de Janeiro. Nesta mesma unidade de conservação, Loretto e Vieira (2005) estimaram os efeitos da reprodução e das estações sobre os movimentos de *D. aurita* e Kajin et al. (2008) acompanhou por nove anos um grupo de 66 indivíduos da mesma espécie e obteve suas tabelas de vida. Graipel e Filho (2006) realizaram o estudo populacional e reprodutivo de *D. aurita* em um fragmento de 14 hectares na ilha de Santa Catarina. Nesta mesma ilha, na localidade da Lagoa do Peri, Graipel et al. (2006) realizaram um estudo de dinâmica populacional de algumas espécies de roedores e marsupiais, sendo *D. aurita* uma das selecionadas. Oliveira et al. (2010) realizaram um estudo populacional de uma população de *D. albiventris* em um fragmento perturbado de sete hectares no nordeste do estado de São Paulo.

Em particular para o estado do Paraná, poucos são os estudos populacionais com as

duas espécies de *Didelphis* e estes trabalhos concentram-se na região leste do estado. Cáceres (2000) analisou a dinâmica populacional e a reprodução de *Didelphis albiventris* em áreas urbanas de Curitiba. Por sua vez, Rodrigues (2007) trabalhou com a dinâmica populacional de *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita* na fazenda experimental da Universidade Federal do Paraná em São João do Triunfo, estado do Paraná.

Demais trabalhos ecológicos com as duas espécies de *Didelphis* no estado do Paraná, focaram-se em estudos de dispersão de sementes e dieta (Cáceres 2002; Cáceres 2005; Cáceres e Monteiro-Filho 2007), tamanho corporal (Cáceres e Monteiro-Filho 1999), e uso do espaço e área de vida (Cáceres 2003). Apesar dos resultados destes autores servirem como parâmetro para compreensão geral da biologia de *Didelphis* os mesmos, não podem ser utilizados para definir padrões biológicos para as populações do oeste do estado do Paraná, pois estes trabalhos foram realizados em fitofisionomias diferentes da Mata Atlântica de Interior. Portanto, são poucos os estudos populacionais para as espécies de *Didelphis* no oeste estado do Paraná, sendo esta região desprovida do conhecimento da dinâmica populacional destas espécies.

Os didelfídeos são importantes dispersores de sementes e tem sua presença ressaltada quando uma determinada área ou fragmento florestal não possui grandes herbívoros (Cantor 2010). Didelfídeos também podem atuar como presas para carnívoros e como predadores para pequenos mamíferos, aves e artrópodes (Rossi e Bianconi 2011). A aquisição de dados demográficos das populações de didelfídeos em fragmentos florestais podem fornecer diretrizes e hipóteses para planos de manejo em áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade. Sendo estes dados os primeiros parâmetros necessários para o desenvolvimento destas estratégias (Kajin et al. 2008).

Para a continuidade e funcionalidade do CBSM é importante suprir esta lacuna de conhecimento acerca da dinâmica populacional do gênero *Didelphis* nos dois maiores fragmentos florestais que compõem o Corredor de Biodiversidade Santa Maria. Portanto, este trabalho investigou a estrutura populacional para ambos os sexos de *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita* na RPPN SM e na FSJ realizando comparações entre as duas espécies para verificação de diferenças nas características demográficas e reprodutivas, testando, desta maneira, a hipótese de que os dados demográficos de didelfídeos podem funcionar como ferramentas ao fornecimento de diretrizes a áreas estratégicas para conservação.

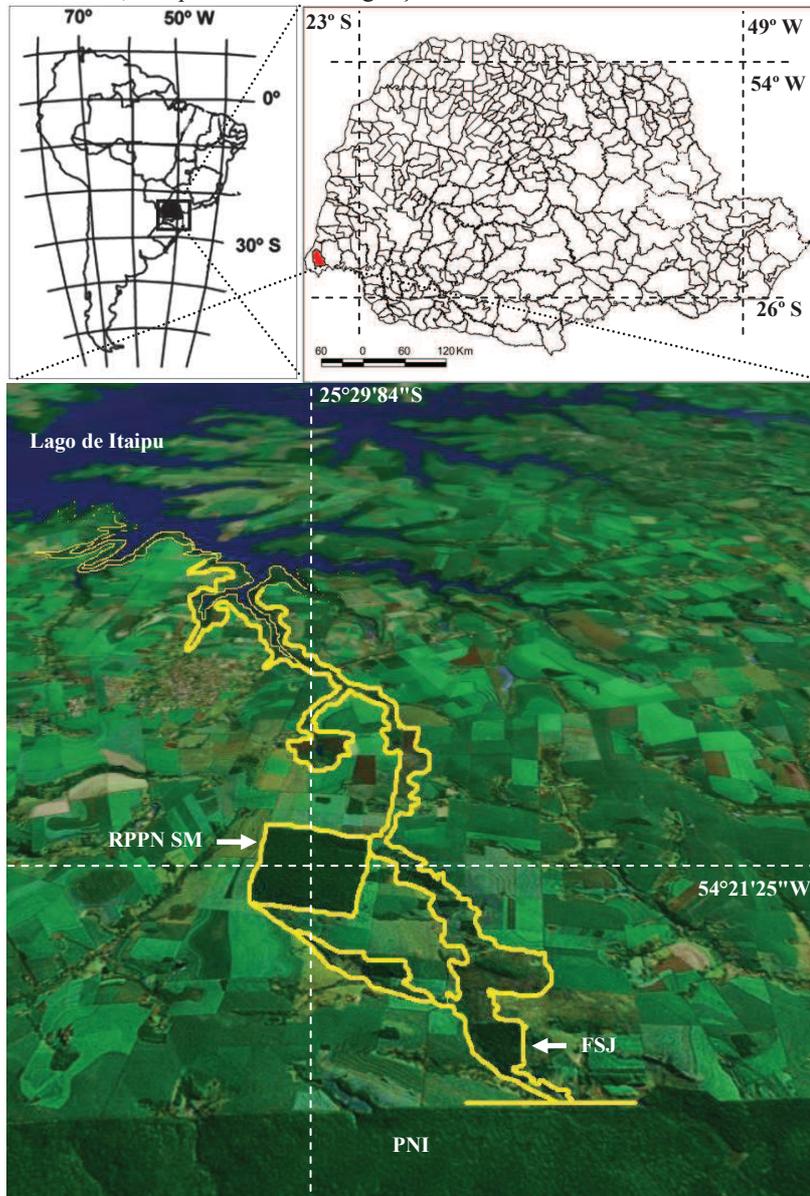
2. Material e Métodos

2.1. Área de Estudo

A área de estudo (Figura 01) está situada no planalto de Foz do Iguaçu, uma subdivisão do terceiro Planalto Paranaense, no extremo oeste do estado do Paraná (25° 53' até 24° 21' S e 54° 43' até 54° 30' W), entre os rios Iguaçu e Paraná. A região é influenciada pelo clima do tipo *Cfa* (mesotérmico úmido) (Maack 2002; ITCG 2008, IBAMA 2012). A precipitação anual varia entre 1500 e 2000 mm, com altitudes entre 120 e 540 m (IBAMA 2012) e as temperaturas médias anuais variam entre 18 e 20° C (Casella 2006). As estações, seca e chuvosa, foram consideradas conforme a definição destas para o PNI (IBAMA 2012) onde o período seco corresponde aos meses de abril a setembro, e o período chuvoso de outubro a março. A região pertence à fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual ou Mata Atlântica de Interior (Di Bitetti et al 2003).

Os fragmentos amostrados foram: a) a Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Maria (RPPN SM), com área estimada de 386 hectares; e b) a Fazenda São José (FSJ), com aproximadamente 76 hectares. Estes dois locais compõem parte do Corredor de Biodiversidade Santa Maria (CBSM) que conecta-se com o Parque Nacional do Iguaçu através de florestas de galeria da malha hídrica local (Rinaldi 2010).

Figura 01 - Mapa de localização das áreas. Em amarelo: Limites do Corredor de Biodiversidade Santa Maria. Abreviaturas: RPPN SM, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Maria, FSJ, Fazenda São José e PNI, Parque Nacional do Iguaçu.



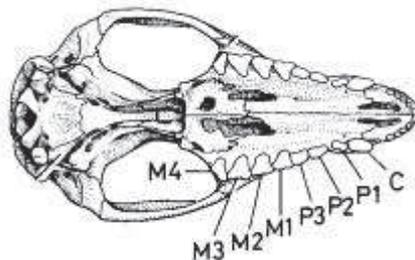
2.2. Obtenção de dados

Para captura dos indivíduos das populações de *Didelphis* (autorização MMA/ ICMBio - SISBIO n° 24748-2), foram realizadas seis sessões de captura bimestrais de maio de 2011 a março de 2012 na RPPN SM e FSJ. As sessões perduravam por cinco dias em cada área e eram realizadas de maneira alternada. Em cada uma das áreas, foram montadas 50 armadilhas do tipo Tomahawk (40 x 20 x 20 cm). As armadilhas foram dispostas no solo em uma distância aproximada de 20 metros umas das outras, e formaram um transecto de aproximadamente 1000 metros em cada área. O local de disposição de cada armadilha no transecto foi mantido em um ponto permanente durante os cinco dias de amostragem em cada sessão em ambas as áreas. As trilhas que compunham os transectos não excediam um metro de largura no meio da vegetação. O esforço amostral totalizou 36000 armadilhas/noite de exposição de cada transecto ao longo de todo o período de amostragem.

As armadilhas foram iscadas com banana, bacon e um composto de pasta de amendoim e óleo de fígado de bacalhau em quantidades iguais para cada armadilha (aproximadamente 5 gramas no total da isca). A montagem das armadilhas ocorreu na manhã anterior do primeiro dia de amostragem em cada sessão. A cada manhã dos dias seguintes as armadilhas foram revistadas e reiscadas até o último dia da sessão.

Os indivíduos capturados foram pesados ainda dentro da armadilha com uma balança do tipo dinamômetro (Pesola®) de 2500 gramas. A balança foi calibrada para o peso das armadilhas (400 gramas). Após este procedimento, os indivíduos foram retirados da armadilha manualmente com luvas de raspa para proteção individual do manipulador. Na sequência, os espécimes foram marcados com brincos Newport® n. 1 (7 mm) com numeração específica e individual (série de 300 a 450). Os indivíduos que ainda encontravam-se no marsúpio não foram marcados devido ao seu tamanho diminuto e fragilidade. Os brincos foram aplicados na orelha direita de cada indivíduo com auxílio de um alicate aplicador Newport KY 1005 S1®. Então, o sexo de cada indivíduo foi registrado pela análise da genitália, exceto naqueles indivíduos presos ao marsúpio de fêmeas, devido à possibilidade de injúrias aos filhotes. Fêmeas com filhotes no marsúpio tinham os mesmos contados. A idade foi estimada de acordo com a classificação de Macedo et al. (2006), onde a classe I corresponde aos jovens no marsúpio preso as mamas; classe II a jovens independentes que apresentam como último molar superior o primeiro ou o segundo molar; classe III aos subadultos com o terceiro molar completo; e classe IV aos adultos com a dentição completa (Figura 02).

Figura 02 - Vista ventral do maxilar evidenciando a dentição completa em *Didelphis*. Abreviações: C, canino, P1, primeiro pré-molar, P2, segundo pré molar, P3, terceiro pré molar, M1, primeiro molar, M2, segundo molar, M3, terceiro molar e M4, quarto molar. Fonte: Modificado de Abdala et al. (2001)



O tempo de manipulação total de cada indivíduo variou conforme a reação do animal ao manuseio e apresentou duração de oito a 25 minutos. Depois de todos estes procedimentos os indivíduos foram soltos no mesmo local da captura.

2.3. Análise de dados

A partir dos dados coletados, foram estimados os seguintes parâmetros demográficos para cada espécie: a) razão sexual; b) proporção de adultos, subadultos, jovens independentes e jovens no marsúpio c) taxa de captura, d) taxa de recapturas, e) densidade populacional e f) período reprodutivo. A razão sexual foi obtida através da divisão da proporção de machos e fêmeas capturados de cada espécie em cada área. A proporção de adultos, subadultos e jovens foi estimada através de contagem simples conforme a classificação de classe etária apresentada anteriormente. A taxa de captura foi calculada por sessão através da razão do total de capturas e recapturas em cada sessão pelo número total de armadilhas (50 armadilhas por sessão). Para o cálculo total deste parâmetro nas seis sessões, foi realizado o mesmo cálculo, porém o número de armadilhas foi multiplicado pelo total das seis sessões (300 armadilhas). A taxa de recapturas foi obtida através do total de recapturas de sessões anteriores divididas pelo total de armadilhas. Assim como para a taxa de captura, o total nas seis sessões também contabilizou a multiplicação do número de armadilhas. A densidade populacional foi estimada através da média estimada do tamanho populacional obtido de cada espécie dividido pelo tamanho de cada área (indivíduos/hectares). O período reprodutivo foi estimado a partir do encontro de fêmeas com mamas proeminentes e/ou carregando filhotes no marsúpio. Os parâmetros demográficos foram, ainda, comparados entre espécies e sexo, através de uma análise de variâncias não paramétrica, o teste “*H*” (Kruskal–Wallis). Adicionalmente, foi aplicado o teste χ^2 para proporções de igualdade entre machos e fêmeas para a razão sexual.

A estimativa do tamanho da população de ambas as espécies em cada sessão de captura foi realizada através do modelo de Lincoln-Petersen com aplicação da correção de Chapman,

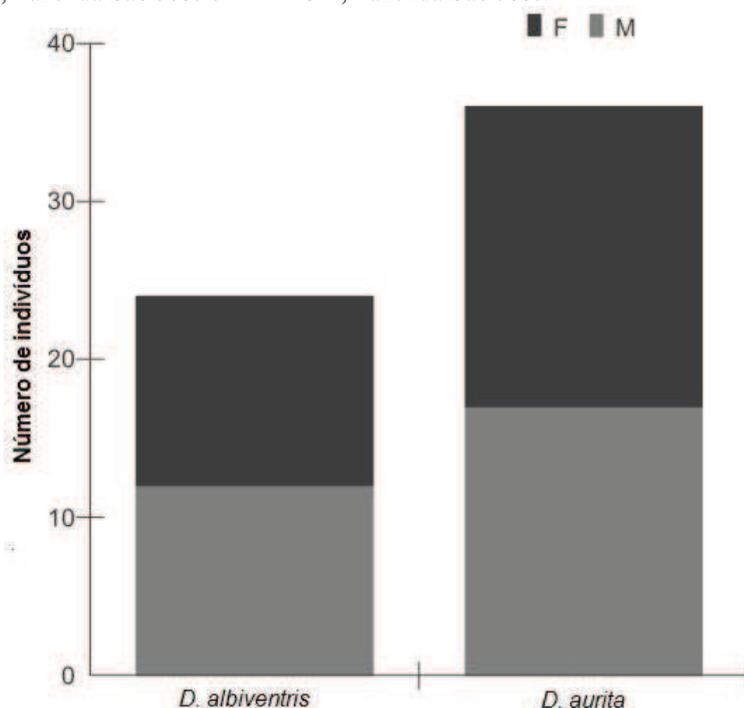
indicada para populações abertas (Krebs 1989). A partir do tamanho da população estimado para cada sessão de captura, foi obtida uma média geral do tamanho populacional para cada espécie, as quais foram comparadas através do teste de Mann-Whitney. As análises estatísticas foram realizadas nos programas Excel (Microsoft®) e Past (Hammer et al. 2001).

3. Resultados

Foram capturados 206 gambás ($n = 36$; 17,48% de *Didelphis albiventris* e $n = 170$; 82,52% de *Didelphis aurita*). *Didelphis albiventris* foi exclusiva na FSJ, enquanto *D. aurita* ocorreu somente na área da RPPN SM.

Para *D. albiventris* foram registrados 12 machos e 12 fêmeas (Gráfico 01).

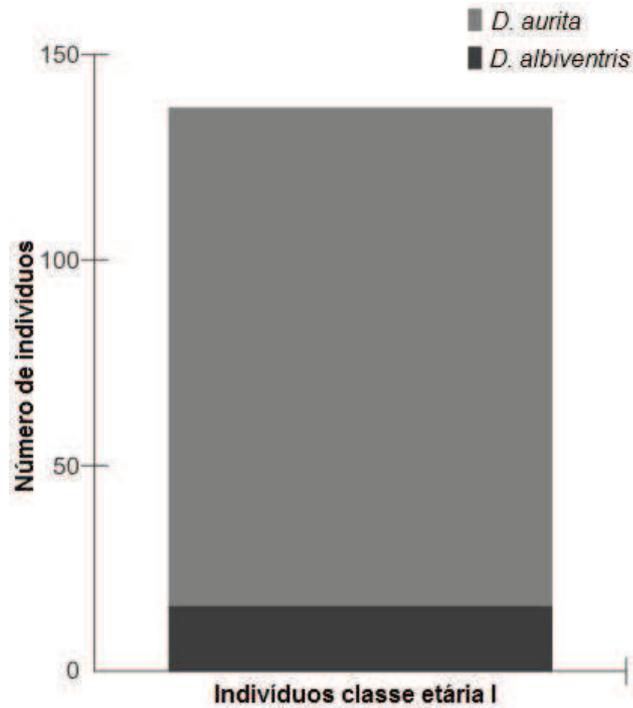
Gráfico 01 - Número de machos e fêmeas de *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ enquanto *D. aurita* apenas na RPPN SM. Abreviaturas: F, fêmea, M, macho, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José.



Fonte: O autor

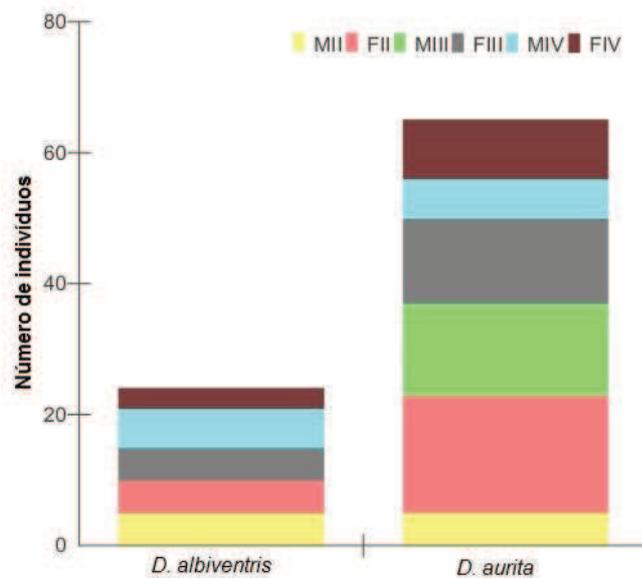
De todos os machos capturados de *D. albiventris* cinco pertenciam à classe etária II e sete a IV, nenhum indivíduo macho da classe etária III foi registrado (Gráfico 03). Para fêmeas, seis pertenciam à classe etária II, quatro a III e três a IV. Para a classe etária I, foram registrados 16 indivíduos, sem distinção de sexo (Gráfico 02). O teste H não aponta diferenças estatísticas significativas entre o número de indivíduos de cada classe etária por sexo ($H=2$, $gl = 2$, $p < 0,05$).

Gráfico 02 - Número de indivíduos pertencentes a classe etária I para *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: F, fêmea, M, macho, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José.



Fonte: O autor

Gráfico 03 - Número de machos e fêmeas pertencentes às classes etárias II, III e IV para *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: F, fêmea, M, macho, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José

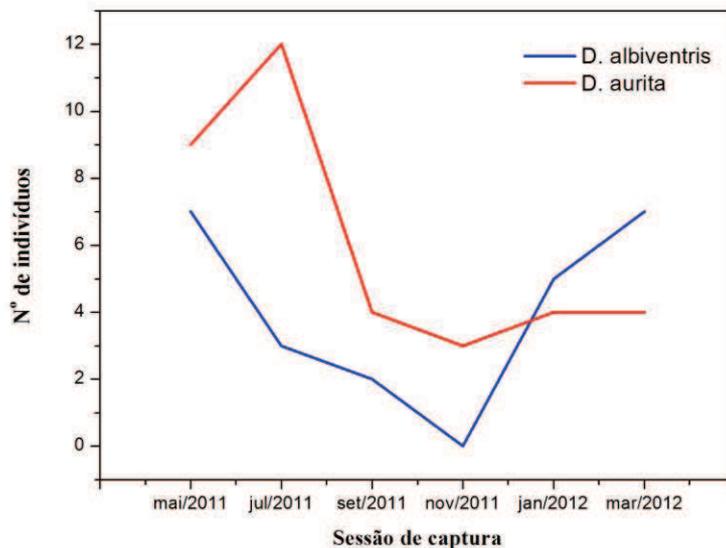


Fonte: O autor

Para *D. aurita* o número de indivíduos capturados foi maior. Foram capturados 134 indivíduos da classe etária I (Figura 03) também sem distinção de sexo e 17 machos, sendo quatro da classe etária II, nove da classe etária III e quatro da classe etária IV. Para fêmeas, foram registrados 19 indivíduos, onde oito pertenciam à classe etária II, oito a III e três a IV (Figura 04). Assim como *D. albiventris*, o teste *H* não acusou diferença estatística significativa ($H=3,71$, $gl = 2$, $p<0,05$).

O gráfico 04 demonstra o número de indivíduos capturados, por sessão de captura, para cada espécie. Não estão contabilizados neste gráfico os indivíduos pertencentes a classe etária I.

Gráfico 04 - Número de indivíduos capturados por sessão de captura de cada espécie. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *Didelphis aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José.



Fonte: O autor

É possível observar no gráfico 04 que há uma queda conjunta no número de capturas a partir do mês de julho de 2011, sendo que em novembro de 2011 para *D. albiventris* não há nenhuma captura de novos indivíduos. Para *D. aurita* ocorreram capturas de novos indivíduos em todas as sessões e a partir de janeiro de 2012 esta espécie apresentou o início de uma estabilização no número de capturas.

A razão sexual obtida para *D. albiventris* foi de 1. Dos indivíduos capturados desta espécie foram registrados 12 machos e 12 fêmeas, o que possibilitou este resultado. Para *D. aurita*, a razão sexual foi de 0,89, e foram contabilizados 17 machos e 19 fêmeas.

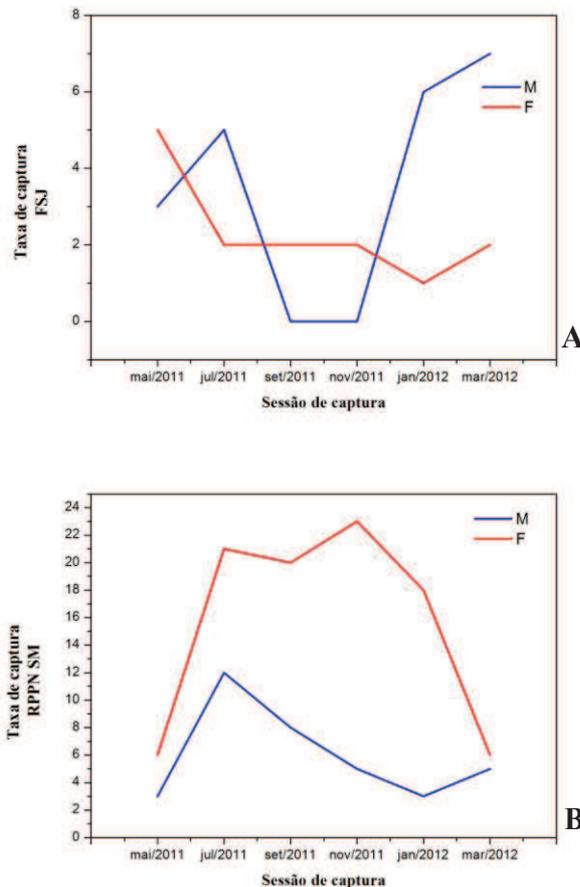
A proporção de machos e fêmeas foi considerada proporcional para as duas espécies (χ^2

= 0,44, gl=1, p<0,05).

Indivíduos da classe etária I não foram sexados e, portanto não foram incluídos neste teste e, também, nos demais parâmetros populacionais estimados.

A taxa de captura, estimada para todas as sessões para *D. albiventris* foi de 11,66%, sendo de 7% para machos e 4,66% para fêmeas. Para *D. aurita* as taxas de captura foram maiores, sendo de 43,33% para toda a espécie, para machos foi de 12% e fêmeas de 31,33%. Apesar de *D. aurita* apresentar uma taxa de captura maior, o teste *H* não acusou diferença estatística significativa entre as taxas estimadas para machos e fêmeas de ambas as espécies ($H=2,40$, gl = 1, $p<0,05$). O gráfico 05 apresenta a variação da taxa de captura entre machos e fêmeas para ambas as espécies.

Gráfico 05 - Taxa de captura para machos e fêmeas de *Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris* na FSJ (A) e RPPN SM (B). *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM Abreviaturas: M, macho, F, fêmea, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José.

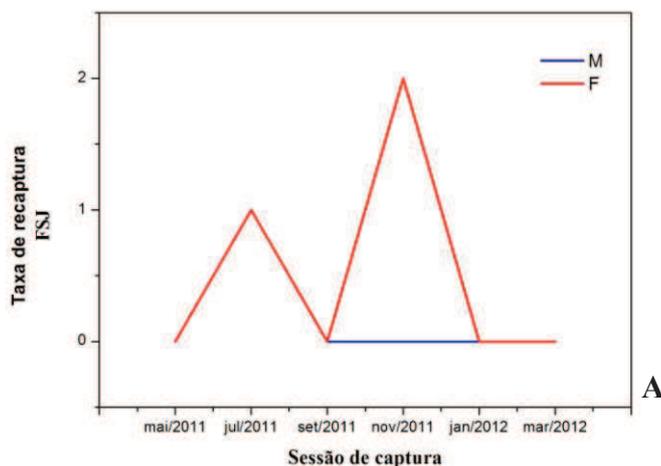


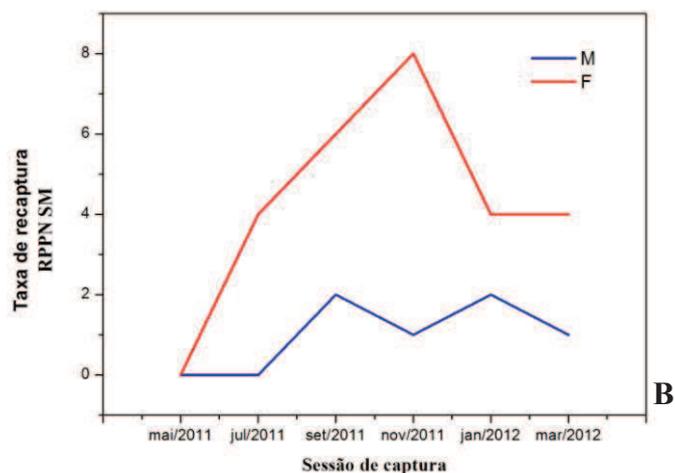
Fonte: O autor

Na FSJ a taxa de captura de fêmeas de *Didelphis albiventris* apresentou uma queda no mês de julho de 2011, com posterior estabilização entre setembro a novembro de 2011. Os valores apresentaram, na sequência, uma pequena queda entre novembro de 2011 a janeiro de 2012 e, por fim, houve um aumento abrupto a partir de janeiro de 2012. Para RPPN SM para ambos os sexos ocorre uma queda a partir de julho de 2011, porém mais abrupta para machos. Nas fêmeas a uma queda abrupta no mês de janeiro de 2012, enquanto que para machos no mesmo mês é iniciado um pequeno aumento.

As taxas de recaptura apresentaram valores bem distintos entre as espécies. Para *D. albiventris* esta taxa foi de apenas 1,33%, e para machos durante todo o experimento a taxa foi de 0,33%, enquanto para fêmeas foi de 1%. Para *D. aurita* a taxa de recaptura total da espécie foi 10 vezes maior em relação a *D. albiventris*, 10,33%. Deste valor, para machos, a taxa foi de 2% e, para fêmeas, de 8,33%. Estes valores foram estimados considerando-se todas as sessões. Não ocorreu diferença estatística significativa entre as espécies e entre os sexos de cada espécie ($H=2,41$, $gl = 1$, $p<0,05$). O gráfico 06 apresenta a série gráfica das recapturas por sessão de captura.

Gráfico 06 - Taxa de recaptura para machos e fêmeas de *Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris* na FSJ (A) e RPPN SM (B). *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ, enquanto *D. aurita*, apenas na RPPN SM. Abreviaturas: M, macho, F, fêmea, FSJ, Fazenda São José e RPPN SM, Fazenda São José.





Fonte: O autor

No gráfico 06 pode ser observado que para *D. albiventris* ocorreram recapturas apenas nas sessões de julho e novembro de 2011. Enquanto que, para *D. aurita*, ocorreram recapturas de julho de 2011 a março de 2012. As recapturas para as fêmeas desta espécie aumentaram em cada sessão, atingindo seu pico em novembro de 2011, onde então, ocorre uma queda abrupta, com o início de uma estabilização em janeiro.

Para machos esta dinâmica não ocorreu, sendo que as recapturas para este sexo foram marcadas por pequenas quedas seguidas de pequenos aumentos. Não ocorreram recapturas para as duas espécies no mês de maio de 2011, por este se tratar da primeira sessão.

A densidade populacional para *D. albiventris* foi de 0,37 e para *D. aurita* de 0,10.

O quadro 01 apresenta maiores detalhes de todos os parâmetros demográficos apresentados.

Quadro 01 - Parâmetros populacionais estimados para *D. albiventris* e *D. aurita* na FSJ e RPPN SM em cada sessão de captura, seguido do total por sexo de cada espécie, e o total geral da espécie. *D. albiventris* ocorreu apenas na FSJ enquanto *D. aurita* apenas na RPPN SM. Abreviaturas: M, macho, F, fêmea, FSJ, Fazenda São José, RPPN SM, Fazenda São José, ind., indivíduos e Ha, hectares.

Parâmetros	Data	<i>D. albiventris</i> (FSJ)			<i>D. aurita</i> (RPPN SM)		
		Macho	Fêmea	Razão sexual	Macho	Fêmea	Razão sexual
Razão sexual (M/F)	mai/11	3	4	0,75	3	6	0,5
	jul/11	3	0	0	7	4	1,75
	set/11	0	2	0	1	3	0,33
	nov/11	0	0	0	3	0	0
	jan/12	4	1	4	1	4	0,25
	mar/12	2	5	0,4	2	2	1
Total por sexo		12	12	1	17	19	0,89
Taxa de captura (%)	mai/11	Macho 6%	Fêmea 10%		Macho 6%	Fêmea 12%	
	jul/11	10%	4%		24%	42%	
	set/11	0	4%		16%	40%	
	nov/11	0	4%		10%	46%	
	jan/12	12%	2%		6%	36%	
	mar/12	14%	4%		10%	12%	
Total por sexo		7%	4,66%		12%	31,33%	
Total da espécie		11,66%			43,33%		
Taxa de recaptura (%)	mai/11	Macho 0	Fêmea 0		Macho 0	Fêmea 0	
	jul/11	2%	2%		0	8%	
	set/11	0	0		4%	12%	
	nov/11	0	4%		2%	14%	
	jan/12	0	0		4%	8%	
	mar/12	0	0		2%	8%	
Total por sexo		0,33%	1%		2%	8,33%	
Total da espécie		1,33%			10,33%		
Densidade populacional (ind./Ha)	<i>D. albiventris</i>			<i>D. aurita</i>			
	28,16+16,72		28,16-16,72	42,39+6,45		42,39-6,45	
	0,59		0,15	0,12		0,09	
Média		0,37			0,10		

Fonte: O autor

O período reprodutivo foi identificado para *D. albiventris* de setembro a janeiro enquanto que para *D. aurita* foi de julho a janeiro (Quadro 02). O início dos dois períodos estão inseridos no final da estação de seca, que perdura de abril a setembro, enquanto que o fim dos períodos está na estação chuvosa, definida de outubro a março.

Quadro 02 - Período reprodutivo de *D. albiventris* e *D. aurita* identificado para o presente estudo em relação a outros trabalhos desenvolvidos com as mesmas espécies em Mata Atlântica. Quadrados cinza indicam o período chuvoso e quadrados em branco o período seco. Abreviaturas: FSJ – Fazenda São José, RPPN SM – Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Maria, COPEL – Companhia Paranaense de Energia, UFPR – Universidade Federal do Paraná, Parna – Parque Nacional, PR – Paraná, SP – São Paulo, SC – Santa Catarina e RJ – Rio de Janeiro.

		PERÍODO											
AUTOR	ÁREA DE ESTUDO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<i>D. albiventris</i>													
Presente estudo	FSJ e RPPN SM, Santa Terezinha de Itaipu - PR	X								X	X	X	X
Monteiro – Filho (1987)	Rancho Isa e Fazenda Argentina, Campinas - SP	X	X					X	X	X	X	X	X
Cáceres (2000)	Uma área de floresta da COPEL e outra da UFPR, Curitiba -PR	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
Cruz e Margarido (2003)	Coleção do MHNCI, Curitiba - PR	X			X				X	X	X	X	
Rodrigues (2007)	Fazenda Experimental da UFPR, São João do Triunfo - PR	X	X				X	X	X	X	X	X	X
<i>D. aurita</i>													
Presente estudo	FSJ e RPPN SM, Santa Terezinha de Itaipu - PR	X						X	X	X	X	X	X
Kajin et al. (2008)	Parna. Serra dos Órgãos, Guapimirim - RJ	X	X						X	X	X	X	X
Cherem (1996)	Ilha de Ratores Grande, Florianópolis - SC	X									X	X	X
Rademaker (2001)	Parna. Serra dos Órgãos, Guapimirim - RJ	X	X	X	X				X	X	X	X	X
Loretto e Viera (2005)	Parna. Serra dos Órgãos, Guapimirim - RJ	X					X	X	X	X	X	X	X
Graipel e Filho (2006)	Região Central da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis - SC	X	X						X	X	X	X	X
Rodrigues (2007)	Fazenda Experimental da UFPR, São João do Triunfo - PR	X	X	X				X	X	X	X	X	X

Fonte: O autor

A estimativa populacional indicou um tamanho médio populacional (de todas as sessões) de *D. albiventris* de 28,16 indivíduos \pm 16,72DP, IC \pm 38,27, enquanto que de *D. aurita* foi de 42,39 indivíduos \pm 6,45DP, IC \pm 19,82. Não foi possível inferir com estes dados se ocorreu divergência entre os valores do tamanho populacional entre as espécies devido a impossibilidade do cálculo do modelo de Lincoln - Petersen em quatro sessões (julho a setembro de 2011 e março de 2012) para a FSJ. O quadro 03 apresenta os valores da estimativa populacional por sessão.

Quadro 03 - Estimativa do tamanho populacional de *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita* através do modelo de Lincoln-Petersen, com a correção de Chapman. As sessões de julho a novembro para *D. albiventris* e de março de 2012 para ambas as espécies não foram possíveis de serem calculadas. *Didelphis albiventris* ocorreu apenas na FSJ enquanto *D. aurita* apenas na RPPN SM.

SESSÃO DE CAPTURA	LINCOLN - PETERSERN	
	<i>D. albiventris</i>	<i>D. aurita</i>
Mai/2011	16,33 \pm 10,56	22,50 \pm 11,51
Julho/2011	-	40,83 \pm 3,46
Setembro/2011	-	35,00 \pm 2,37
Novembro/2011	-	43,13 \pm 7,96
Janeiro 2012	40,00 \pm 65,59	50,60 \pm 28,98
Março/2012	-	-
Média total	28,16 \pm 16,72	42,39 \pm 6,45

4. Discussão

No presente trabalho a razão sexual obtida, ao fim das seis sessões, para as duas espécies, foi muito próxima, 1 para *Didelphis albiventris* e 0,89 para *D. aurita*. Apesar desta semelhança nas proporções, durante as sessões a razão sexual, para ambas as espécies, foi muito variável. Tanto que, o cálculo na razão sexual foi inviabilizado nas sessões de julho a novembro de 2011 para *D. albiventris* e, apenas em novembro de 2011, para *D. aurita*. Cherem (1996) obteve a razão sexual de 1, porém, para *D. aurita*, na ilha de Ratonas Grande no município de Florianópolis, em um estudo de 12 meses. Este resultado também foi obtido por Cruz e Margarido (2003) para *D. albiventris* em um estudo de museu e Monteiro-Filho (1987) em uma área perturbada em Campinas. Cáceres (2000) registrou uma razão sexual de 1,17 em um estudo de 11 meses num fragmento de cinco hectares em Curitiba para *D. albiventris*. Na mesma cidade Cáceres e Monteiro-Filho (1998) registraram a razão sexual de 0,84 para *D. aurita*. Todos os trabalhos supracitados foram desenvolvidos em Mata Atlântica. É possível observar nesta comparação com a literatura que os valores registrados não diferiram significativamente dos outros autores. Cáceres (2000) afirma que os valores de

razão sexual próximos a 1, são semelhantes também a estudos desenvolvidos em outros biomas da América do Sul. Cockburn (1990) afirma que a razão sexual em marsupiais sofre influência do tempo, clima e dieta. Apesar de nenhuma destas variáveis ter sido correlacionada com a razão sexual neste estudo e nos trabalhos dos autores citados terem sido utilizadas diferentes metodologias, em diferentes períodos em fragmentos com qualidades distintas, nota-se que a razão sexual para as duas espécies possui um padrão para a Mata Atlântica, independente do tamanho das populações estudadas.

Foi registrada uma segregação entre as espécies. *Didelphis albiventris* foi capturada apenas para a FSJ, enquanto que, *Didelphis aurita* somente para a RPPN SM. Rodrigues (2007) registrou as duas espécies em seu experimento em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista de 33 ha em São João do Triunfo, no leste do estado do Paraná. Porém, Gardner (2007) asseverou que *Didelphis albiventris* é substituída por *D. aurita* em Floresta Atlântica Úmida e Floresta Ombrófila Mista e por *Didelphis marsupialis* na Floresta Amazônica. O mesmo autor afirma que, a coexistência entre *D. aurita* e *D. marsupialis* parece rara, com exceção de áreas antropizadas. Ao analisar a literatura de ocorrência das duas espécies em estudos no PNI, é possível notar que esta situação também ocorre na área do presente estudo. O plano de manejo (IBAMA, 2012) do PNI realizou uma avaliação ecológica rápida em 1999 com 30 pontos de observação distribuídos em 14 sítios de amostragem.

Esta avaliação registrou *D. albiventris* apenas nos pontos 11 e 25, correspondentes aos sítios 05 e 12. O sítio 05 fica localizado numa área de FES com influência aluvial em estágio inicial de sucessão, enquanto que o sítio 12 está numa área de Formações Pioneiras de Influência Aluvial próximo à borda do PNI no município de Céu Azul. Em contraste a este resultado do plano de manejo, Casella (2006) registrou apenas *D. aurita* em um estudo de seis meses numa área de quatro hectares de FES na zona turística do PNI. Considerando o raciocínio de Gardner (2007) em conjunto com o cenário dos registros de *D. albiventris* e *D. aurita* para o PNI as áreas do presente estudo, é possível inferir que para as áreas de FES da região tríplice fronteira, as duas espécies possuem segregação. Assim, as espécies se organizariam em áreas separadas e distantes, sendo que mesmo com a fragmentação este mesmo cenário continua ocorrendo, em fragmentos que possuem pouca perturbação. Desta maneira, é possível considerar as duas áreas de estudo como pouco perturbadas para poderem sustentar a hipótese levantada.

O método escolhido para distinguir as classes etárias (Macedo *et al.*, 2006) tanto para *D. albiventris* quanto para *D. aurita* é relativamente recente. Os trabalhos anteriores a esta data,

utilizaram diferentes classificações etárias, como as propostas por Tyndale - Biscoe e Mackenzie (1976) (Cáceres e Monteiro – Filho, 1998; Cáceres, 2000), Schweigmann (1994) (Oliveira *et al.*, 2010), Cordeiro e Nicolas (1987) (Graipel e Filho, 2006), Motta (1988) (Loretto e Vieira, 2005) e Gentile *et al.* (1995) (Mendel *et al.*, 2008). *Didelphis albiventris* apresentou distribuição mais uniforme das classes etárias de indivíduos fora do marsúpio (classes II, III e IV) em relação à *D. aurita*, que apresentou um maior número de indivíduos fêmeas da classe II. O tempo total do estudo, 11 meses, não foi suficiente para modificar os indivíduos marcados de classe etária. A classe etária I foi a única capaz, neste intervalo, para que os indivíduos atingissem uma nova classe etária. Devido ao grande número de indivíduos desta classe registrados para *D. aurita*, 134 indivíduos, é possível que estes correspondessem ao longo das sessões, ao número de fêmeas da classe II obtido.

Os poucos estudos que utilizaram a classificação de Macedo *et al.* (2006) foram todos desenvolvidos, até o momento, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos no estado do Rio de Janeiro e todos desenvolveram pesquisas, apenas, com *D. aurita*. Kajin *et al.* (2008) em um estudo ao longo de nove anos, contabilizou 44 indivíduos da classe etária I, 7 da II, 5 da III e dois da IV. Ceotto *et al.* (2009) não consideraram o número de indivíduos da classe I, e registraram 43 indivíduos da classe II, 37 da classe III e 54 indivíduos da classe etária IV. Loretto e Vieira (2011) em um estudo de ocupação de ninhos artificiais comentam que utilizaram a classificação etária proposta por Macedo *et al.* (2006), contudo não apresentam o número de indivíduos de cada classe etária capturados. Apesar dos poucos estudos que utilizaram a classificação de Macedo *et al.* (2006) não distinguem as classes etárias em conjunto com o sexo e, somente para *D. aurita*, o mesmo demonstrou um bom desenvolvimento em campo devido a sua praticidade. Dos autores citados que utilizaram esta classificação etária, apenas Kajin *et al.* (2008) relacionaram a distribuição da classe etária à fecundidade. De acordo com estes autores, indivíduos machos da classe IV, são pouco preferidos pelas fêmeas para reprodução e possuem pouca disponibilidade energética para buscarem fêmeas, sendo naturalmente mais raros. Da mesma maneira, fêmeas desta mesma classe etária são pouco procuradas para reprodução. Kajin *et al.* (2008) afirmaram ainda que, as classes etárias II e III foram as predominantes em sua população estudada devido a maior interação para reprodução entre os indivíduos desta classe. Estas afirmativas podem ser aplicadas na população estudada, conforme a distribuição das classes etárias obtidas. Para *D. albiventris* a distribuição uniforme obtida não encontrou correlação com a literatura ou com sua reprodução.

As taxas de captura registradas ao longo das seis sessões de amostragem foram maiores para *D. aurita* em relação a *D. albiventris*. Vários autores relacionaram o sucesso de captura com as estações (seca e chuvosa). Santos Filho *et al.* (2008) testaram diferentes técnicas de captura durante duas estações secas e uma chuvosa em oito fragmentos florestais de FES no estado do Mato Grosso e obtiveram maior sucesso de captura no período seco com armadilhas de iscagem.

Oliveira *et al.* (2010) encontraram uma taxa de captura para *D. albiventris*, com picos positivos nos meses secos. Estes resultados contrastaram com aqueles observados por Cáceres (2000) e Oliveira *et al.* (2007), que obtiveram um número maior de indivíduos capturados na primavera e no verão (estação úmida). Por sua vez, um dos três picos populacionais encontrados por Mares e Ernest (1995), foi no mês de Maio (estação seca). No presente estudo apesar de ter ocorrido um aumento para machos e fêmeas na RPPN SM entre os meses de maio de 2011 a julho de 2011 (estação seca), isso não foi evidenciado para *Didelphis albiventris* na FSJ. Nesta última foi registrado um aumento na estação chuvosa, de novembro de 2011 a janeiro de 2012. Portanto, não foi observado o mesmo padrão de captura estacional para as duas espécies. Oliveira *et al.* (2010) afirmaram que, para a obtenção de padrões robustos de dinâmica populacional relacionados à sazonalidade de *Didelphis* são necessários estudos de longo prazo. Desta maneira, não há possibilidade de relacionar a taxa de captura obtida neste estudo com as estações, pois a obtenção de réplicas sazonais fugiria das possibilidades deste trabalho.

A taxa de recaptura obtida foi muito abaixo da registrada por outros autores. Para *D. albiventris* este cenário foi ainda mais marcante, pois não ocorreram durante as seis sessões, recapturas de machos. Grande parte dos trabalhos não consideram as recapturas em seus estudos, e quando as consideram não apresentam este parâmetro demográfico como taxa, e sim, somente como contagem simples. Para *D. albiventris*, Monteiro-Filho (1987) obteve 14 recapturas de 48 indivíduos marcados, Cáceres (2000) capturou 37 indivíduos num total de 82 capturas e recapturas, desta maneira este autor obteve pelo menos 45 recapturas. Para *D. aurita*, Cherem *et al.* (1996) diferenciaram as recapturas intitulando-as de capturas totais e descontando em suas contagens por sessão indivíduos que foram capturados pela primeira vez. Estes autores recapturaram 43 machos e 44 fêmeas de *D. aurita* em 11 sessões. Graipel e Filho (2006) utilizaram a mesma nomenclatura de Cherem *et al.* (1996) e obtiveram 28 recapturas de machos e 80 de fêmeas para *D. aurita*. Estes dois últimos trabalhos foram os únicos que contabilizaram as recapturas separadamente para machos e fêmeas. Cáceres e

Monteiro-Filho (1998) apresentaram seus resultados de maneira semelhante à metodologia selecionada por Cáceres (2000). Estes autores capturaram 18 indivíduos em 192 eventos de capturas e recapturas, desta maneira, estes autores obtiveram pelo menos 174 recapturas. Mendel *et al.* (2008) obtiveram 216 recapturas em um estudo de sete anos. O único autor que registrou as recapturas para as duas espécies foi Rodrigues (2007) que recapturou 84 indivíduos de *D. aurita* e 21 de *D. albiventris* numa área de Floresta Ombrófila Mista.

Conforme pode ser observado, a taxa de recaptura é ligada ao número de sessões dos estudos e o tamanho da área. Mendel *et al.* (2008) obtiveram 216 recapturas, contudo seu estudo perdurou por sete anos e foi realizado em três grids de amostragem no Parque Nacional da Serra dos Órgãos no estado do Rio de Janeiro. Cáceres (2000) obteve um grande número de recapturas também, contudo o fragmento estudado por este autor possuía apenas cinco hectares, e suas recapturas foram restritas a um pequeno grupo de animais. Neste contexto, Monteiro-Filho (1987) obteve resultado semelhante, atribuindo suas recapturas a duas fêmeas que foram recapturadas durante nove meses seguidos em 18 sessões de captura.

Todos os autores citados consideraram como recapturas indivíduos que foram recapturados dentro da mesma sessão somados aos provenientes de sessões anteriores. O presente estudo desconsiderou essas recapturas para que a taxa não ficasse, assim como apresentado acima, restrita a poucos indivíduos. Neste contexto, a baixa taxa de recaptura foi atribuída ao método selecionado para mensuração deste parâmetro demográfico, bem como ao número de sessões e intervalos entre estas.

Os valores de densidade populacional obtidos são muito abaixo dos valores registrados por outros autores. Graipel *et al.* (2006) encontraram o valor de 2,4 indivíduos/ha para *Didelphis aurita* em uma área de 1500 ha de Santa Catarina. Rademaker (2001) registrou três indivíduos/ha no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Enquanto que, Rodrigues (2007) registrou 3,95 indivíduos/ha em uma área de 33 ha e Cáceres e Monteiro-Filho (1998) registraram 1,4 indivíduos/ha em uma área de cinco ha. Estes dois últimos trabalhos foram realizados em Floresta Ombrófila Mista no estado do Paraná. Todos estes autores utilizaram a técnica de grids para suas amostragens e foram realizados por mais de 12 meses. Graipel (2006) relacionou que menores taxas de densidade de populações de *Didelphis* são atreladas a áreas mais conservadas. Conforme a análise de segregação das espécies demonstrada, as duas áreas de estudo podem ser consideradas como pouco perturbadas, assim, a afirmativa de Graipel (2006) pode ser considerada como válida para as duas áreas de estudo do presente trabalho.

Dois fatores poderiam influenciar a densidade populacional: a) o fato da RPPN SM possuir uma área de 346 ha em contraposição a área de 76 ha da FSJ e b) a proximidade da área da FSJ com o PNI. Porém, conforme os dados de densidade da Tabela 01, não foram encontradas diferenças significativas na densidade populacional nas duas áreas e, conseqüentemente, devido à segregação, entre as espécies.

Didelphis aurita na RPPN SM apresentou um período reprodutivo do mês de julho de 2011 a janeiro de 2012, enquanto que para *D. albiventris* a reprodução ocorreu de setembro de 2011 a janeiro de 2012. Em relação aos períodos reprodutivos registrados pelos autores apresentados na Tabela 03, os períodos reprodutivos registrados para as populações da FSJ e da RPPN SM foram mais curtos em relação a estes autores.

Diferentemente de áreas antropizadas, que podem prover mais recursos e podem ser benéficas as populações de *Didelphis* (Wright *et al.*, 2012), as áreas estudadas possuem o registro de predadores de *Didelphis* como gato – maracajá, puma e onça pintada (Rinaldi *et al.*, 2008; Rinaldi, 2010; IBAMA, 2012) sendo este um fator que pode influenciar na regulação das duas populações estudadas. Assim, as estações reprodutivas das duas espécies são marcadas e mais curtas, pois devido à pressão exercida por estes predadores as espécies não possuem disponibilidade energética para investir em estações reprodutivas mais longas, diferindo assim de populações estudadas em áreas perturbadas (Monteiro – Filho 1987, Cherem 1996, Cáceres 2000, Rodrigues 2007)

O tamanho populacional foi possível de ser estimado através do modelo Lincoln Petersen na RPPN SM para as sessões de maio de 2011 a janeiro de 2012 e na FSJ apenas para as sessões de maio de 2011 e janeiro de 2012. Graipel (2006) estimou o tamanho populacional para *D. aurita* em uma UC de 1500 hectares na ilha de Santa Catarina em 51 indivíduos. Oliveira *et al.* (2010) em uma área de sete hectares de Floresta Estacional Semidecidual estimou para *D. albiventris* uma população de 28 indivíduos. Rodrigues (2007) estimou uma população de 143 indivíduos para *Didelphis aurita* e 39 indivíduos para *Didelphis albiventris*. Kajin *et al.* (2008) acompanhou uma população inteira de 66 indivíduos durante oito anos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos e considerou estes indivíduos como o tamanho total da população. Com exceção de Kajin *et al.* (2008), os demais estudos citados utilizaram o método MNKA para estimativa populacional. O tamanho da população estimado para as duas espécies foi considerado alto em relação a outros trabalhos. Todos os outros autores supracitados, realizaram estudos de mais de um ano com sessões de capturas mensais, obtendo resultados próximos aos obtidos neste estudo. Este tamanho populacional

alto pode ser explicado pela utilização das transecções. Este método selecionado para este estudo permitiu abranger uma área maior para as capturas no interior dos fragmentos, ao contrário dos modelos de grids utilizados pelos autores supracitados que se limitam a pequenas porções no interior dos fragmentos.

Este estudo demonstrou que existe uma possível segregação entre as duas espécies o que por sua vez, segundo a literatura, indica que as áreas estudadas são pouco perturbadas. Em relação aos parâmetros demográficos, estes não evidenciaram diferenças significativas entre as espécies, os sexos e as áreas quando estas foram analisadas como uma unidade. Estes parâmetros ainda demonstraram que podem ser úteis para o estudo da qualidade das áreas do CBSM, contudo conforme recomendado por Oliveira *et al.* (2010) são necessários estudos de longa duração para o estabelecimento de padrões robustos da dinâmica das populações e também de segregação entre as espécies.

5. Referências Bibliográficas

ABDALA, F.; FLORES, D. A.; GIANNINI, N. P. Postweaning ontogeny of the skull of *Didelphis albiventris*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence - KS, v. 82 , ?n. 1, p. 190 – 200, ago. 2003.

ANGELO, C. D. de. **El paisaje del Bosque Atlántico del Alto Paraná y sus efectos sobre la distribución y estructura poblacional del jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*)**. 2009. 252 f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires – AR, 2009.

CÁCERES, N. C. Population ecology and reproduction of the white-eared opossum *Didelphis albiventris* (Mammalia, Marsupialia) in an urban environment of Brazil. **Ciência e Cultura - Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, Campinas – SP, v. 52, n. 3, p. 171 – 174, Mai/Jun. 2000.

CÁCERES, N. C. Food Habits and Seed Dispersal by the White-Eared Opossum *Didelphis Albiventris* in Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Tübingen, Germany, v. 37, n. 2, p. 97 – 104, ago. 2002.

CÁCERES, N. C. Use of space by the opossum *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied) (Mammalia, Marsupialia) in a mixed forest fragment of southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba –PR, v. 20, n.2, p. 315-322, jun. 2003.

CÁCERES, N. C. Comparative lengths of digestive tracts of seven didelphid marsupials (Mammalia) in relation to diet. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba – PR, v. 22, n.1, p. 181–185, mar. 2005.

CÁCERES, N. C.; MONTEIRO – FILHO, E. L. A. Population dynamics of the common opossum, *Didelphis marsupialis* (Mammalia, Marsupialia), in southern Brazil. **International Journal of Mammalian, Biology** , Hamburg - Germany, v. 63, n.1, p. 169 -172, mar. 1998.

CÁCERES, N. C.,; MONTEIRO – FILHO, E. L. A. Tamanho corporal em populações naturais de *Didelphis* (Mammalia: Marsupialia) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São

Carlos - SP, v. 59, n. 3, p. 461-469, set. 1999.

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**, Curitiba – PR, v. 50, n. 6, p. 921-928, nov. 2007.

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**, São Paulo - SP, v. 10, n. 2, p. 45 – 51, abr. 2010.

CASELLA, J. 2006. **Dieta e frugivoria por marsupiais didelfídeos em uma Floresta Estacional Semidecidual no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil**. 2006, 50 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

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**. São Paulo – SP, v. 10, n. 2, p. 45 – 51, abr/jun. 2010.

CEOTTO, P.; FINOTTI, R.; SANTORI, R.; CERQUEIRA, R. Diet variation of the marsupials *Didelphis aurita* and *Philander frenatus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a rural area of Rio de Janeiro state, Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, Mendoza - AR, v. 16, n. 1, p. 49 -58, jan/jun. 2009.

CHEREM, J. J.; GRAIPEL, M. E.; MENEZES, M. E.; SOLDATELI, M. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Ratonas Grande, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis – SC, v. 9 , n. 2 , p. 47 – 56, nov. 1996.

COCKBURN, A. Sex - ratio variation in marsupials. **Australian Journal of Zoology**, Collingwood - AS, v. 37, n. 2, p. 467 - 479, 1990.

CORDERO, A.; NICOLAS, A. Feeding habits of the opossum (*Didelphis marsupialis*) in Northern Venezuela. **Fieldiana: Zoology**, New York – USA, v. 39, n. 1, p. 125-131, . 1987.

CRUZ, A. C. C.; MARGARIDO, T. C. C. Características reprodutivas de *Didelphis albiventris* Lund, 1840 (Mammalia, Marsupialia) na região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama - PR, v. 6, n.2, p. 119 - 126, jul/dez. 2003.

D'ELIA, G.; PARDIÑAS, U.; JATAY, J. P.; SALAZAR-BRAVO, J. Systematics of *Necromys* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae): species limits and groups, with comments on historical biogeography. **Journal of Mammalogy**, Lawrence - KS, v. 89, n. 3, p. 778-790, Jun. 2008.

DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G.; DIETZ, L. A. **Uma visão de Biodiversidade para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação**. Washington, D.C.: World Wildlife Fund, 2003

GARDNER, A. L. **Mammals of South America - Volume 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. Chicago and London , The University of Chicago Press, 2007.

GENTILE, R.; D'ANDREA, P. S.; CERQUEIRA, R. Age structure of two marsupial species in a brazilian restinga. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge - UK, v. 11, n. 4, p. 679 - 682, nov. 1995.

GOOGLE. **Google Earth 6.2**. Mountain View - CA: Google Inc., 2012. 746 kb. Plataforma Windows.

GRAIPEL, M. E.; FILHO, M. S. Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis – SC, v. 19, n. 1, p. 65-73, mar. 2006.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E. .L. A.; GLOCK, L. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no parque municipal da lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendonza – AR, v. 13, n. 1, p. 12 – 19,

mar. 2006.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica** , Sacramento – CA, v.4, n.1, p.1-9, jun. 2001.

IBAMA. **Plano de manejo do Parque Nacional do Iguaçu – Encarte 6**. Disponível em: http://www.cataratasdoiguacu.com.br/manejo/siuc/planos_de_manejo/pni/html/index.htm
Acesso em: 19 ago. 2012.

ITAIPU BINACIONAL. **Cultivando Água boa + 8 - 2003 a 2010**. Disponível em: http://www.cultivandoaguaboa.com.br/sites/default/files/iniciativa/cab_caderno_atualizado_nov2010.pdf Acesso em: 19 ago. 2012.

ITCG. **Mapa de Climats do Paraná**. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47> Acesso em: 19 ago. 2012

KAJIN, M.; CERQUEIRA, R.; VIEIRA, M. V.; GENTILE, R. Nine-year demography of the black-eared opossum *Didelphis aurita* (Didelphimorphia: Didelphidae) using life tables. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba – PR, v. 25, n.2, p. 206–213, jun. 2008.

KAMER, C. L.; APEL P. **Morcegos da Estudos de Morcegos (Mammalia Chiroptera) em Fragmentos Florestais de Mata Atlântica com influência fluvial, Município de Santa Terezinha de Itaipu - Paraná, Brasil**. 2011, 50 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Faculdade Anglo Americano, Foz do Iguaçu, 2011.

KREBS, C. J. **Ecology Methodology**. New York: Harper Collins Publishers, 1989.

KRÜGER, N. **Sudoeste do Paraná- História de bravura, trabalho e fé**. Curitiba: Trento – arte e gráfica/Funpar, 2004.

LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica - Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005

LORETTO, D.; VIEIRA, M. V. The effects of reproductive and climatic seasons on movements in the black-eared opossum (*Didelphis aurita*, Wied-Neuwied, 1826). **Journal of Mammalogy**, Lawrence - KS, v. 86, n. 2, p. 287–293, abr. 2005.

LORETTO, D.; VIEIRA, M. V. Artificial nests as an alternative to studies of arboreal small mammal populations: a five-year study in the Atlantic Forest, Brazil. **Zoologia**, Curitiba - PR, v. 28, n.3, p. 388 - 394, jun. 2011

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**, 3ª ed, Curitiba: Imprensa oficial do Paraná, 2002.

MACEDO, J.; LORETTO, D.; VIEIRA, M. V.; CERQUEIRA, R. Classes de desenvolvimento em marsupiais: um método para animais vivos. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza – AR, v. 13, n. 1, p. 133 – 136, jan/jun. 2006.

MARES, M. A.; ERNEST, K. A. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence - KS, v. 76, n. 3, p. 750-768, ago. 1995.

MENDEL, S. M.; VIEIRA, M. V.; CERQUEIRA, R. Precipitation, litterfall, and the dynamics of density and biomass in the black-eared opossum, *Didelphis aurita*. **Journal of Mammalogy**, Lawrence - KS, v. 89, n. 1, p. 159 - 167, fev, 2008.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A. **Biologia Reprodutiva e espaço domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada na região de Campinas, Estado de São Paulo. (Mammalia - Marsupialia)**. 1987, 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade

de Campinas. Campinas, 1987.

MOTTA, M. F. D. **Estudo do desenvolvimento extra-uterino de *Didelphis aurita* (Wied, 1826) em cativeiro - investigação de critérios para estimativa de idade.** 1988. 105 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1988.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENTS, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, New York - USA , v. 403, n. 24 , p. 853-858, fev. 2000.

OLIVEIRA, F. F. R.; NESSIM, R.; COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R. Small mammal ecology in an urban atlantic forest fragment in southeastern Brazil. **Lundiana**, Belo Horizonte - MG , v. 8, n. .1, p. 27-34, out. 2007.

OLIVEIRA, M. L.; FERREIRA, R. M.; GOMES, M. P.; IHA, D. S.; LORENZON, C. S.; DUARTI, J. M. B. Estudo populacional de gambás *Didelphis albiventris* (Mammalia, Didelphidae) em um pequeno fragmento florestal. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza – AR, v. 17, n. 1, p. 161-165, jun. 2010.

PARASQUE, R.; CHRISTOFF, A. U.; FAGUNDES, V. Karyology of the Atlantic forest rodent *Julyomys* (Cricetidae): A new Karyotype from southern Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto - SP, v. 32, n. 2, p. 301-305, mar. 2009.

RADEMAKER, V. **Population ecology and reproduction of *Didelphis*, with particular emphasis in *D. aurita* in a perturbed area of Atlantic Forest in Serra dos Órgãos, Guapimirm, RJ.** 2001, 44 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001.

RIGUEIRA, S. E.; VALLE, C. M. C.; VAREJÃO, J. B. M.; ALBUQUERQUE, P. V.; NOGUEIRA, J. C. Algumas observações sobre o ciclo reprodutivo anual de fêmeas do gambá *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) (Marsupialia, Didelphidae) em populações naturais no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba – PR, v. 4, n. 2, p.

129-137, jul. 1987.

RINALDI, A. R. **Dieta de pequenos felinos silvestres (Carnivora, Felidae), em área antropizada de mata atlântica de interior, alto Rio Paraná, Paraná, Brasil.** 2010, 44 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

RINALDI, A. R.; OLIVEIRA-DA-COSTA, M.; XAVIER-DA-SILVA, M.; RODRIGUES, N. A. **Mamíferos de médio e grande porte da RPPN de Santa Maria, Oeste do Estado do Paraná.** In: Congresso Brasileira de Mastozoologia, 4, 2008, São Lourenço. Anais...São Lourenço, Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2008, p. 411.

RODRIGUES, R. G. **Dinâmica populacional de duas espécies simpátricas de marsupiais didelfídeos num fragmento de floresta no sul do Estado do Paraná.** 2007, 116 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

ROSSI, R. V.; BIANCONI, G. V. Ordem Didelphimorphia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Org.), **Mamíferos do Brasil**, Londrina: Eduel, 2011. p. 31 – 69.

SCHWEIGMANN, N. J. **Aspectos ecológicos de uma población santiagueña de la comadreja overa (*Didelphis albiventris*) en relación con la transmisión del *Trypanosoma cruzi*.** 1994. Tese de doutorado (Doutorado em). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 1994.

TYNDALE - BISCOE, C. H; MACKENZIE, R. B. Reproduction in *Didelphis marsupialis* and *D. albiventris* in Colombia. **Journal of Mammalogy**, Lawrence – KS, v. 57, n.2, p. 249 – 265, mai. 1976.

WRIGHT, J. D.; BURT, M. S.; JACKSON, V. L. Influences of an Urban Environment on Home Range and Body Mass of Virginia Opossums (*Didelphis virginiana*). **Northeastern Naturalist**, Steuben - ME, v. 19, n. 1, p. 77 - 86, set. 2012.