



**Universidade Federal do Paraná**  
**Setor de Ciências Biológicas**  
**Pós-graduação em Ecologia e Conservação**



Estrutura das assembleias de pequenos mamíferos em área florestada do Domínio Mata Atlântica no Paraná: partição de nicho e uso do espaço.

Camila Silveira de Lima  
Fernando Passos

<b><i>Introdução</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>Objetivo geral</i></b> .....	<b>4</b>
Objetivos específicos.....	4
<b><i>Materiais e Métodos</i></b> .....	<b>5</b>
Área de amostragem.....	5
Procedimentos de amostragem.....	5
Procedimentos de proteção contra risco biológico:.....	8
Devido ao pequeno porte dos animais e da rápida deterioração dos tecidos, as carcaças deverão ser enterradas em local indicado pelo gerente da UC. Análise dos dados.....	9
<b><i>Resultados esperados e sua relevância</i></b> .....	<b>10</b>
<b><i>Cronograma</i></b> .....	<b>11</b>
<b><i>Orçamento</i></b> .....	<b>11</b>
<b><i>Referências</i></b> .....	<b>12</b>

## Introdução

O grupo de pequenos mamíferos não voadores neotropicais é composto pelas ordens Rodentia e Didelphimorphia. Pequenos mamíferos não é uma unidade taxonômica *per se*, mas refere-se a táxons que compartilham características como peso, utilização dos recursos e a forma pela qual são amostrados (Voss & Emmons 1996). Os pequenos mamíferos são de grande importância para o funcionamento dos ecossistemas, pois atuam em diferentes processos ecológicos na medida em que predam sementes e plântulas (Vieira et al. 2003), dispersam sementes (Pimentel & Tabarelli 2004) e são recursos de predadores. Apesar de este grupo ser o mais diverso entre os mamíferos neotropicais, com cerca de 200 espécies já registradas no Brasil (Paglia et al. 2012), e do marcado grau de endemismo, o conhecimento sobre a fauna de roedores e marsupiais no Brasil ainda é precário (Cademartori et al. 2008).

A Mata Atlântica é um dos 25 *hot spots* mundiais de biodiversidade. Embora apresente sua cobertura original reduzida a fragmentos permeados por plantações e áreas urbanas, ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e plantas vasculares (Myers et al. 2000). As regiões sudeste e sul da Mata Atlântica concentram algumas áreas estratégicas para a conservação, pois abrigam os maiores remanescentes, bem como, configuram áreas de endemismo no Bioma (Costa et al 2000). As ameaças atuais e constantes à conservação da biodiversidade na Mata Atlântica são a perda de hábitat por desmatamento, degradação por atividades ilegais extrativistas, invasão de espécies exóticas, entre outros (Tabarelli et al. 2005).

Embora as assembleias de pequenos mamíferos da Mata Atlântica venham sendo amostradas desde meados do século passado (Carvalho 1965), os estudos realizados desde então não são uniformes na escala temporal e geográfica, uma vez que a maioria destes foram realizados nos últimos trinta anos e concentram-se, principalmente, nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Os inventários faunísticos são relevantes, pois subsidiam dados para avaliação da distribuição da biodiversidade e são a base para estudos de biogeografia, ecologia e taxonomia. Ademais, muitas espécies de pequenos mamíferos na Mata Atlântica estão em declínio populacional em função da fragmentação e perda de hábitat (Pardini et al. 2005). Esse contexto evidencia a importância de estudos com pequenos mamíferos em áreas de Mata Atlântica e em estados subamostrados como o Paraná.

Há muito os ecólogos investigam como e por que as comunidades se organizam no tempo e no espaço (Scheiner & Willig 2008). Diferentes são as teorias utilizadas para embasar essa questão, porém há um consenso de que, entre outros fatores, as comunidades são influenciadas por processos neutros e de nicho. Segundo a teoria neutra, as assembleias são estruturadas por eventos estocásticos, onde todos os indivíduos têm a mesma chance de reproduzir, migrar ou de

permanecer nos diferentes ambientes da paisagem (Hubbell 2001). De acordo com a teoria de nicho, as comunidades são estruturadas por processos determinísticos e as espécies se estabelecem em ambientes onde as condições forem propícias à sua sobrevivência e reprodução (Hutchinson 1959). A escala espacial também influencia na interpretação e análise desses processos sendo que, pela teoria de nicho, os filtros ambientais estruturam as comunidades em escala ampla e intermediária, selecionando espécies que compartilham características relevantes para seu estabelecimento em uma região. Em escala local, as comunidades são estruturadas pela heterogeneidade ambiental e por interações como competição e predação (Cavander-Bares et al. 2009).

Em escala local espécies ecologicamente similares podem se excluir em função da competição – teoria de similaridade limitante (Weiher et al. 1998). Contudo, a forma com que as espécies utilizam os diferentes recursos disponíveis pode influenciar em sua distribuição e coexistência. Dessa forma, espécies ecologicamente similares podem coexistir como resultado da segregação (diferenciação) ecológica em algumas dimensões de seus nichos realizados (Heyer 1976). Essas segregações podem ocorrer em três grandes dimensões de nicho: espaço, dieta e tempo. Portanto, a alta sobreposição em uma dimensão do nicho, pode ser compensada por uma segregação em outras dimensões (Schoener 1974).

Estudos investigando os processos que estruturam as assembleias de pequenos mamíferos já abordaram questões como competição (Eccard & Ylönen 2003), sobreposição de nicho e uso do espaço (Graipel et al. 2003; Oliveira-Santos et al. 2008), sobreposição de requerimento alimentar (Cáceres et al. 2002; Campos et al. 2001) e uso do espaço com ênfase em estratificação vertical (Leite et al. 1996; Oliveira-Santos et al. 2008; Vieira & Monteiro-Filho 2003). Contudo, essas questões foram pouco investigadas na Mata Atlântica do Paraná, se comparado com as demais regiões do Bioma.

### **Objetivo geral**

Considerando a importância de ampliarmos o conhecimento sobre a biodiversidade de pequenos mamíferos no Bioma Mata Atlântica, principalmente em regiões onde há menos estudos, bem como a compreensão acerca dos processos ecológicos que estruturam suas assembleias, o objetivo geral desse projeto é estudar a fauna de pequenos mamíferos em uma área de Mata Atlântica no Estado do Paraná.

#### Objetivos específicos

1. Amostrar as assembleias de pequenos mamíferos no Parque Estadual das Lauráceas, contribuindo para o conhecimento atual do grupo a partir da amostragem em uma área de Mata Atlântica preservada;

2. Investigar a estrutura das assembleias de pequenos mamíferos considerando aspectos como diversidade, riqueza e abundância das espécies ao longo das estações do ano e nos diferentes ambientes amostrados;
3. Investigar a sobreposição, segregação e amplitude de nicho espacial e temporal e suas influências sobre a estruturação das assembleias de pequenos mamíferos;
4. Investigar o uso de diferentes habitats pelos pequenos mamíferos e a influência desses na organização das assembleias;

## Materiais e Métodos

### Área de amostragem

As amostragens serão realizadas no Parque Estadual das Lauráceas (PEL). O PEL é a maior unidade de conservação de proteção integral do Estado do Paraná com 27.524,33 ha e está inserida nos municípios de Adrianópolis, Tunas do Paraná e Bocaiúva do Sul (Figura 1). O PEL está inserido no Domínio Mata Atlântica e compreende formações Aluviais, florestas Submontana e Montana (Plano de Manejo do Parque Estadual das Lauráceas (2002).



Figura 1 – Área de influência do PEL (IAP 2002).

### Procedimentos de amostragem

As amostragens serão realizadas sob a licença de coleta de número 50012-1/ICMBIO, com 150 armadilhas não letais Sherman® e tomahawk de diferentes tamanhos. As armadilhas serão dispostas no solo e no nível do dossel, com plataformas, ou no subdossel com fita Velcro® quando a vegetação de dossel for bem densa e conectada (Sánchez-Giraldo & Díaz-Nieto 2014) (Figura 2).



Figura 2 – Armadilhas Sherman® dispostas em galho com Velcro® (Díaz-N et al. 2011) (esquerda) e ao nível do chão (imagem pessoal).

Serão amostrados 3 pontos com 50 armadilhas por ponto. Estes pontos serão definidos durante as fases de amostragem piloto e deverão obedecer aos seguintes critérios de seleção: 1) Facilidade de acesso a pé, priorizando áreas do parque que já disponham de alguma estrutura de trilhas ou picadas. Desta forma a equipe minimiza os impactos sobre a vegetação, inerentes ao trabalho de campo e ao mesmo tempo colabora com a gestão da UC na manutenção de seus acessos. 2) Localização próxima do alojamento (preferencialmente, não mais do que 30 minutos de caminhada). O atendimento deste critério garantirá que as armadilhas possam ser revisadas rapidamente nas primeiras horas da manhã, diminuindo as chances de exposição dos animais capturados ao calor do sol, bem como, permitindo a rápida manipulação e soltura de espécimes que tenham enfrentado noites frias e chuvosas. 3) Distância de pelo menos 1 km entre pontos, garantindo a independência dos dados e reduzindo as chances de cometer pseudoreplicação, o que inviabilizaria análises estatísticas mais refinadas.

As armadilhas serão dispostas obedecendo a um distanciamento aproximado de 10 m em transectos nas áreas de floresta e ao longo de coleções d'água. A disposição espacial das armadilhas (Figura 3) será definida durante as amostragens piloto, uma vez que a topografia montanhosa da região pode impedir determinados desenhos.



Figura 3. Exemplo hipotético da disposição espacial das armadilhas. A figura está fora de escala.

As amostragens serão bimestrais e ocorrerão entre segunda-feira e sexta-feira, por duas semanas consecutivas ou conforme o responsável pelo PEL autorizar (Figura 4). As armadilhas serão carregadas e alocadas pelos próprios pesquisadores e serão iscadas com uma mistura de farinha de milho, sardinha e essência de baunilha. As iscas serão trocadas a cada dois dias ou quando houver capturas. Os espécimes capturados em campo serão identificados quanto ao sexo, espécie e condição reprodutiva. Os espécimes serão marcados com brinco metálico, terão a massa corporal aferida com dinamômetro, serão medidos com régua ou paquímetro e em seguida soltos no local onde foram capturados, após a identificação taxonômica.

	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
Manhã												
Tarde												
Noite												

  

- Instalação e retirada das armadilhas
- Armadilhas iscadas e engatilhadas
- Revisão das armadilhas
- Armadilhas desarmadas, mas posicionadas em campo

Figura 4. Esquema para armadilhamento e revisão das armadilhas. As armadilhas serão alocadas segunda-feira pela manhã e revisadas ao longo da semana. As armadilhas permanecerão fechadas no final de semana e serão reabertas na próxima segunda-feira.

Visando a identificação e soltura dos espécimes capturados em campo ao longo do estudo, é de grande importância a elaboração de uma coleção de referência a partir da coleta de um casal de cada espécie em uma campanha independente, realizada antes do início das amostragens (Cáceres et al. 2010). Os táxons coletados para a elaboração da coleção de referência serão das ordens Rodentia e Didelphimorphia (50012-1/ICMBIO), os quais serão capturados, manuseados, marcados e soltos, ou eunasiados e coletados de acordo com as recomendações do Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists (Sikes et al. 2011). A elaboração de uma coleção de referência possibilitará a identificação do material capturado ao longo do estudo, considerando que a taxonomia do grupo em questão é complexa e que coletas sistemáticas podem prejudicar os resultados de estudos ecológicos (Cáceres et al. 2010). A taxidermia resultará em pele e crânio preservados em seco e na identificação das respectivas espécies. Também serão coletadas amostras de tecido, as quais ficarão armazenadas para estudos moleculares posteriores. Os espécimes serão depositados na Coleção Científica de Mastozoologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP/CCMZ) e estarão disponíveis para futuras pesquisas de ecologia, sistemática e biogeografia do grupo. Ademais, os ectoparasitas dos espécimes coletados serão armazenados em álcool 96% e ficarão disponíveis para posteriores trabalhos.

#### Procedimentos de proteção contra risco biológico:

- Os procedimentos de taxidermia serão realizados fora do alojamento em uma área coberta distante cerca de 30 metros de cozinhas, dormitórios e espaços de convivência.
- Neste local já foi providenciada uma mesa plástica, branca, exclusivamente para o uso em procedimentos que envolvam manuseio de animais silvestres.
- Animais que por ventura precisem permanecer vivos por mais tempo, serão mantidos nas armadilhas, receberão alimentação e água e ficarão na área coberta protegidos do sol ou da chuva.
- Luvas descartáveis serão utilizadas sempre que houver manuseio das armadilhas, dos animais e dos instrumentos utilizados para aferir medidas dos espécimes capturados. As mãos serão lavadas sempre imediatamente após a retirada das luvas.
- Toucas descartáveis, respiradores e protetores oculares serão utilizados perante as atividades de taxidermia. Sempre serão utilizados respiradores PFF2/P2, os quais protegem contra poeiras, fumaças e agentes biológicos.
- Após a taxidermia, o local e instrumentos serão higienizados com hipoclorito. O hipoclorito tem ação virulicida, bactericida e esporicida para um grande número de esporos.



- Os instrumentos a serem utilizados na taxidermia são: pinça, tesoura, bisturi, arames para fixação dos membros, algodão, bórax, agulha e linha de costura. Todos os materiais são de responsabilidade dos pesquisadores.
- Todo o material descartável, como luvas, papel absorvente serão embalados em sacos plásticos e levados até a UFPR onde será feito o descarte de acordo com o protocolo interno e a legislação vigente sobre contaminantes.
- Perfuro-cortantes descartáveis serão depositados em um recipiente rígido e levados até a UFPR para descarte.

Devido ao pequeno porte dos animais e da rápida deterioração dos tecidos, as carcaças deverão ser enterradas em local indicado pelo gerente da UC.

Análise dos dados

Parâmetros da comunidade:

- Para estimar a diversidade da região, será utilizado o índice de diversidade Shannon-Wiener ('H);
- Para verificarmos se há diferença na composição entre os diferentes estratos amostrados serão utilizados modelos mistos lineares generalizados (GLMM).

Amplitude e sobreposição de nicho:

- A amplitude de nicho será investigada com base na variação espacial (diferentes ambientes e estratos) e na variação temporal das assembleias. Para tanto, utilizaremos o índice Levins Padronizado ( $B_A$ ) (Krebs 1999).
- A sobreposição/segregação de nicho também será investigada também com base na variação espacial (diferentes ambientes e estratos) e temporal. Será utilizado o índice de sobreposição de nicho de Pianka (Winemiller & Pianka 1990). Para isso, testaremos se a sobreposição no uso dos recursos temporais e espaciais difere do esperado pelo acaso baseado em modelos nulos (Gotelli & Graves 1996). Os modelos nulos serão gerados a partir da aleatorização dos dados da comunidade original. Valores de sobreposição de nicho menores do que o esperado ao acaso indicam sobreposição de nicho ou influencia de interações como competição.

Descritores ambientais:

- Os diferentes ambientes (áreas com córregos, bordas e clareiras e floresta) serão classificados na escala do próprio hábitat: córrego, clareira/borda, floresta. Para verificarmos se a composição taxonômica difere entreos diferentes ambientes, utilizaremos a análise de escalonamento multidimensional não paramétrico (NMDS) e testaremos o resultado obtido com o teste ANOSIM.

### **Resultados esperados e sua relevância**

É esperado que, ao término das campanhas de campo, possamos contribuir para o conhecimento da fauna de pequenos mamíferos, bem como com a compreensão da estrutura das assembleias de pequenos mamíferos e sua relação com o ambiente e sazonalidade. Esse conhecimento será divulgado, a partir de publicações de artigos científicos, resumos e apresentações em congressos.

## Cronograma

As datas das atividades referentes à execução do projeto podem sofrer pequenas alterações, uma vez que dependem de licença para serem realizadas (tabela 1).

Tabela 1: Cronograma com as datas previstas para as atividades referentes ao projeto.

<b>Atividades</b>		
	<b>primavera</b>	<b>ve</b>
<b>exemplares</b>	X	
<b>Coleta de dados</b>	X	
<b>análise dados: campo</b>	X	
<b>análise dados de mais</b>	X	
<b>análise dados de mais</b>	X	

## Orçamento

Para as realizações das campanhas serão utilizados equipamentos (armadilhas) já adquiridos e, portanto, patrimônio, do departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. Demais gastos ficam a encargo dos pesquisadores.

Tabela 2: Itens necessários para as atividades relacionadas ao projeto. LABCEAS-UFPR: Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres da Universidade Federal do Paraná.

**IAP: Instituto Ambiental do Paraná.**

<b>Material</b>	<b>Fornecimento</b>
Transporte	pesquisadores/LABCEAS-UFF
Alimentação	pesquisadores/LABCEAS-UFF
Alojamento	IAP
Armadilhas de	

## Referências

- Cáceres N.C., I.R. Ghizoni-Júnior, M.E. Graipel. 2002. Diet of two marsupials, *Lutreolinacrassicaudata* and *Micoureusparaguayanus*, in a coastal Atlantic Forest island of Brazil. *Mammalia*. 66:331–340.
- Cáceres, N.C., M. E. Graipel, E. L. A. Monteiro-Filho. Técnicas de observação e amostragem de marsupiais. Em: Reis, N. R., Peracchi, A. L., Rossaneis, B. K. and Fregonezi, M. N. (Eds.) Técnicas de estudos aplicados aos mamíferos silvestres brasileiros, Technical Books Editor, Rio de Janeiro, 2010.
- Cademartori, C. V, R. V Marques, and S. M. Pacheco. 2008. Estratificação vertical no uso do espaço por pequenos mamíferos (Rodentia, Sigmodontinae) em área de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências* 10:189–196.
- Díaz-N, J. F., M. Gómez-Laverde, and C. Sánchez-Giraldo. 2011. Rediscovery and redescription of *Marmosops handleyi* (Pine, 1981) (Didelphimorphia: Didelphidae), the least known andean slender mouse opossum. *Mastozoologia Neotropical* 18:45–61.
- Hubbell, S. P. 2001. *The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography*. (S. P. Hubbell, Ed.). First edition. Princeton University Press, Princeton.
- Myers, N., R. a Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. a da Fonseca, and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853–8.
- Paglia, A. P., A. B. Rylands, G. Herrmann, L. M. S. Aguiar, A. G. Chiarello, Y. L. R. Leite, L. P. Costa, and S. Siciliano. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers In Conservation Biology*:1–76.
- Sánchez-Giraldo, C., and J. F. Díaz-Nieto. 2014. Dynamics of species composition of small non-volant mammals from the northern Cordillera Central of Colombia. *Mammalia*:2–13.
- Schoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* (New York, N.Y.) 185:27–39.
- Sikes, R., W. Gannon, and A. C. and U. Committee. 2011. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. *Journal of Mammalogy* 92:235–253.
- Weiher, E., P. Clarke, and P. A. Keddy. 1998. Community assembly rules, morphological dispersion, of plant species the coexistence. *Oikos* 81:309–322.