



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO BIOLOGIA ANIMAL

Ecologia espaço-temporal de populações de *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) em áreas do sul da Mata Atlântica

PAULA ELISA HORN

PORTO ALEGRE

2019

PAULA ELISA HORN

**Ecologia espaço-temporal de populações de *Leopardus wiedii*(Schinz,
1821) em áreas do sul da Mata Atlântica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração:

Biodiversidade.

Orientadora:

Prof.^a. Dr.^a. Flávia Pereira Tirelli

Coorientadora:

Prof.^a. Dr.^a Maria João Ramos Pereira

PAULA ELISA HORN

Ecologia espaço-temporal de populações de *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) em áreas do sul da Mata Atlântica

Aprovada em 05 de Setembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Dra. Tatiane C. Trigo

(Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul)

Dr. Murilo Guimarães

(Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Dr. Tadeu G. de Oliveira

(Universidade Estadual do Maranhão)

*À biodiversidade da Mata Atlântica,
que mesmo ameaçada não perde
seus tantos encantos.*

(Dedico)

Agradecimentos

Este trabalho se concretizou graças à participação de inúmeras pessoas, muitas essenciais, para qual desejo meus sinceros agradecimentos:

Ao Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade do Rio Grande do Sul pelo suporte e oportunidades oferecidas, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado.

As minhas orientadoras, que aceitaram me guiar nesse trabalho: Agradeço à Flávia pela orientação, que mesmo sendo a primeira, foi essencial ao longo desses dois anos, agradeço por todos os ensinamentos e por ser além de professora, ser uma grande amiga. Agradeço a Maria João por todas as orientações e apoio para este projeto se realizar.

À todos os membros do BiMaLab, pelas amizades construídas, discussões desenvolvidas durante um lanche ou mate e por todas as comidas boas de nossas confraternizações.

À equipe de trabalho de campo, foram tantas áreas, viagens, câmeras, pilhas, caixas de proteção, quedas, chuvas, vacas, tantos cartões de memória, cabos de aço, tombos, carrapatos que não seriam os mesmos (as) sem a alegria dessa equipe “Maravilha”, onde não teve temporal ou carro atolado que nos impediu de realizar este trabalho, que em vezes foi tão pesado, com competência e muitas risadas no rosto.

À equipe de triagem de dados, foram muitos vídeos que sem o auxílio de muitos colegas e estudantes na limpeza e triagem dos dados este trabalho não seria possível, muito obrigada por cada vídeo vazio excluído e vídeo com gato-maracajá encontrado.

A todas as pessoas que nos ajudaram em campo, em especial ao Maicon e ao Jaime, que além de sua ajuda no trabalho, me mantiveram motivada diante do grande entusiasmo de ambos em desbravar as florestas e sua biodiversidade.

À casa de estudantes JUC-7 por ser meu abrigo nos últimos seis anos em Porto Alegre, por me proporcionar tantas novas experiências de convivência e por me dar novos irmãos e irmãs nesse período. Com certeza a Paula que entrou na casa não é a mesma que agora sai.

A todos os meus amigos e namorado por aguentarem ouvir conversas infinitas sobre biologia e assuntos referentes a este trabalho, agradeço a paciência, apoio, companheirismo e compreensão de minhas ausências.

A meus pais, pelo apoio incondicional, apesar das dificuldades, na saída do interior para a “cidade grande” de Porto Alegre por sempre se mostraram interessados em ver os vídeos dos animais que registrávamos ao longo dos trabalhos de campo. Aos meus irmãos Bruna, Ricardo e Ana pelo apoio, em especial a minha irmã gêmea Ana, por compartilhar os anseios e conversas ao longo de todo esse processo.

À grande biodiversidade da Mata Atlântica e seus lugares encantadores, por fazer possível deste trabalho a exploração de somente uma pequenina parte dessa imensidão de vida. Por fim, agradeço aos gatos-maracajá por cada registro realizado e por me conquistarem com seus grandes olhares.

Índice

Resumo	10
Abstract	11
CAPÍTULO I	12
Introdução Geral	13
Felídeos e a linhagem da jaguatirica	13
Biologia e ecologia do gato-maracajá, <i>Leopardus wiedii</i>	13
Lacunas e possibilidades no estudo de felídeos neotropicais.....	15
Objetivos	15
Estrutura da dissertação.....	16
Referências	17
CAPÍTULO II	Erro! Indicador não definido.
Introduction	Erro! Indicador não definido.
Material and Methods	Erro! Indicador não definido.
Ethics statement	Erro! Indicador não definido.
Results	Erro! Indicador não definido.
Discussion	Erro! Indicador não definido.
Conclusion	Erro! Indicador não definido.
Acknowledgments	Erro! Indicador não definido.
References	Erro! Indicador não definido.
Supporting information	Erro! Indicador não definido.
CAPÍTULO III	20
Conclusão	21
Referências	22

Lista de figuras

CAPÍTULO II.....	Erro! Indicador não definido.
Fig 1. Study area	Erro! Indicador não definido.
Fig 2. Process of individual margay identification	Erro! Indicador não definido.
Fig 3. State spaces created for the sampled areas	Erro! Indicador não definido.
Fig 4. Margay density maps in the sampled areas..	Erro! Indicador não definido.
Fig 5. Margay density estimates for the sampled areas..	Erro! Indicador não definido.
Fig 6. Covariate effect on the density (D), spatial scale (σ) and baseline detection (p) of margay in the study area.....	Erro! Indicador não definido.
Fig 7. Effect of vegetation cover (NDVI) on the estimative of density of margay (Km ²) in the study area.	Erro! Indicador não definido.
Fig 8. Daily activity patterns of margay and potential prey for the study area. Erro! Indicador não definido.	
Fig 9. Activity and temporal overlap (Δ_1 , CI) of margay and the evaluated species in the study area.	Erro! Indicador não definido.

Lista de Tabelas

CAPÍTULO II.....**Erro! Indicador não definido.**

Table 1. Selected covariates and respective predicted effects on density and rate of detection of margay cat.**Erro! Indicador não definido.**

Table 2. Candidate set model evaluating the role of covariates on spatial scale (σ) of margay (AIC: Akaike Information Criteria for small sample sizes; Δ AIC: difference between AIC of each model and the model with the lowest AIC; w: weight).....**Erro! Indicador não definido.**

Table 3. Candidate set model evaluating the role of covariates on rate of detection of margay (σ : spatial scale, AIC: Akaike Information Criteria for small sample sizes; Δ AIC: difference between AIC of each model and the model with the lowest AIC; w: weight). .**Erro! Indicador não definido.**

Table 4. Candidate set models evaluating the role of covariates on density of margay (σ : spatial scale, AIC: Akaike Information Criteria for small sample sizes; Δ AIC: difference between AIC of each model and the model with the lowest AIC; w: weight).**Erro! Indicador não definido.**

Table 5. Estimates of Watson's Two-Sample Test of Homogeneity of margay cat and its potential prey; Estimates (P-values).....**Erro! Indicador não definido.**

Resumo

O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) é um pequeno felídeo neotropical arborícola que parece ser dependente de florestas. Esta espécie está distribuída, em grande parte, no bioma Mata Atlântica, e possui características ecológicas ainda pouco conhecidas. Neste estudo, estimamos a densidade populacional e investigamos os padrões de atividade de populações de gato-maracajá em áreas com diferentes tipos de habitats e perturbações antrópicas no extremo sul do bioma Mata Atlântica. Nossa hipótese é que os padrões de densidade e atividade irão diferir entre as áreas em resposta a diferenças na cobertura florestal e perturbação antrópica. Entre os anos de 2017 e 2019, coletamos os dados em seis áreas, através de armadilhamento fotográfico. Nós empregamos o mesmo esforço (dois meses) e arranjo amostral (20 estações, constituídas por duas armadilhas fotográficas cada, não-iscadas e instaladas até 1 km de distância) em cada uma das áreas. Como resultado, obtivemos 66 registros de gato-maracajá, duas áreas foram removidas das análises devido aos poucos registros obtidos (n=2 para ambas). Avaliamos os potenciais efeitos de fatores ambientais, incluindo os antrópicos, sobre as populações do gato-maracajá comparando nove modelos de captura-recaptura espacial relativos à densidade, taxa de detecção e uso espacial. As estimativas de densidade do melhor modelo variaram de 9.6 ± 6.4 indivíduos/100km², em uma área de maior perturbação humana, até 37.4 ± 15.1 indivíduos/100km² em uma área mais preservada. Este modelo também indicou uma influência positiva e significativa da cobertura vegetal sobre densidade da espécie, reforçando a hipótese da sua dependência florestal. O padrão de atividade do gato-maracajá foi significativamente noturno para todas as áreas. Sua atividade foi sobreposta com espécies relacionadas a atividades humanas e com jaguatirica, *Leopardus pardalis*; encontramos um coeficiente moderado de sobreposição temporal com animais domésticos (cães domésticos e gatos) possivelmente associado à maior perturbação humana. Este representa o primeiro estudo de densidade e padrão de atividade de gato-maracajá realizado em multi-áreas no extremo sul da Mata Atlântica, destacando a importância da cobertura vegetal para esta espécie e revelando que algumas áreas antropizadas também são relevantes para a implementação de ações de conservação da espécie.

Palavras chave: armadilhamento fotográfico, captura-recaptura espacial, densidade populacional, gato-maracajá, padrão de atividade.

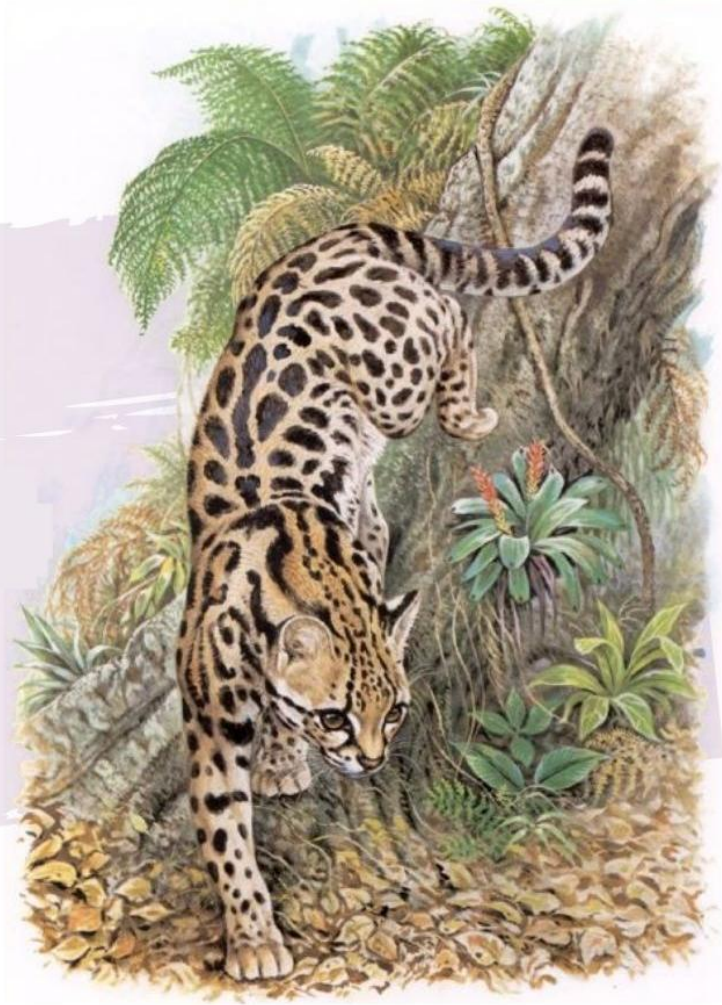
Abstract

The margay (*Leopardus wiedii*) is a small neotropical arboreal wild cat that seems to be forest-dependent, although few studies have evaluated the relation of spatio-temporal aspects of its ecology with landscape characteristics. We aim to estimate density and activity patterns of margay populations in six areas with different habitat types and anthropogenic disturbance levels in the southernmost Atlantic Forest of Brazil. Our hypothesis is that density and activity patterns will differ between areas in response to differences in forest cover and anthropogenic disturbance. Margay records were obtained in the six areas through camera trapping, during spring and summer from 2017 to 2019. We used the same camera trap grid size and effort for every area (20 stations, each with paired cameras, un-baited, placed 1km apart). We obtained 66 margay records, but we excluded two areas from the statistical analyses due to the small number of records. Potential effects of environmental, including anthropogenic, factors on margay density, rate of detection and space use were assessed by comparing nine candidate spatial capture-recapture (SCR) models. The density estimated through the top-ranked model varied from 9.6 ± 6.4 individuals/100km² in an area of higher human disturbance to 37.4 ± 15.1 individuals/100km² in a more preserved area. This model also indicated that margay densities respond positively to vegetation cover, reinforcing the thesis of forest dependence by the species. Margay revealed to be mostly nocturnal, as were its potential preys, small rodents and marsupials. Activity of margay overlapped with that of the ocelot, *Leopardus pardalis*, and with mammals associated to human presence (wild boar, cattle, dogs, cats, and humans themselves). We provide the first multi-area study on patterns of density and activity of the margay in the southernmost Atlantic Forest, highlighting the importance of vegetation cover for the species and revealing that some areas of human use should also be the focus of conservation actions towards the margay cat.

Key words: activity patterns, camera-trapping, margay cat, population density, spatial capture-recapture.

WILSON'S ADVENTURES

CAPÍTULO I



Introdução Geral

Felídeos e a linhagem da jaguatirica

A América do Sul possui uma grande diversidade de mamíferos carnívoros (Mammalia:Carnivora), representando aproximadamente 16% da diversidade mundial [1,2]; dentre as espécies que compõem esta ordem encontram-se os felídeos [3]. Os felídeos constituem a família Felidae, atualmente dividida em 11 gêneros e 38 espécies [4]. As espécies dessa família são hipercarnívoras, atuando como reguladoras de populações de outros vertebrados, principalmente mamíferos, sendo importantes componentes da estrutura e dinâmica das comunidades ecológicas, suas ausências podem ocasionar perda de biodiversidade a nível local [5]. O gênero *Leopardus*, que pertence à Linhagem da Jaguatirica, apresenta seis espécies com ocorrência no Brasil: *Leopardus guttulus*(gato-do-mato-pequeno-do-sul), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus geoffroyi* (gato-do-mato-grande), *Leopardus colocola*(gato-palheiro), *Leopardus pardalis*(jaguar) e *Leopardus wiedii* (gato-maracajá). O gato-maracajá, *L. wiedii*, é um felídeo de pequeno porte que se assemelha fenotipicamente à sua espécie irmã, *L. pardalis*[8], porém de tamanho e peso menores[9,10].

Biologia e ecologia do gato-maracajá, *Leopardus wiedii*

Leopardus wiedii caracteriza-se por apresentar olhos grandes e protuberantes, focinho saliente e uma cauda longa [9–11]. Sua pelagem apresenta coloração entre amarelo-acizentado e castanho-ócreo e apresenta rosetas largas, completas e espaçadas nas laterais [9,12]. O gato-maracajá possui hábito arborícola, sendo um escalador

extremamente ágil [9,13]. A espécie é possivelmente a mais arborícola de todos os felídeos neotropicais, possuindo adaptações morfológicas que facilitam sua escalada, como sua cauda longa para manter o equilíbrio e tornozelos capazes de rodar 180°[11]. O gato-maracajá é categorizado como "Quase ameaçado" a nível global [12]. No entanto, são necessários dados adicionais sobre sua ecologia, demografia, e história natural [12], para uma avaliação mais precisa sobre o grau de ameaça da espécie a nível global.

A distribuição geográfica da espécie compreende desde o norte do México até ao Uruguai e norte da Argentina [9,13]. No Brasil, e também no estado do Rio Grande do Sul (RS), o *status* de conservação da espécie consta como “Vulnerável” [14,15]. No RS, a espécie distribui-se pelo bioma altamente fragmentado da Mata Atlântica [14], um *hotspot* de biodiversidade mundial [16]. Atualmente, devido ao longo e intenso histórico de desmatamento desde a colonização europeia, a Mata Atlântica está restrita a pequenos fragmentos florestais em uma matriz de paisagem antrópica, com muitos ambientes de florestas naturais convertidos em áreas agrícolas, decriação de gado e em áreas urbanas[17]. Como o gato-maracajá apresenta hábitos arborícolas, isso o torna, teoricamente, mais dependente dos habitats florestais, portanto, potencialmente mais sensível ao desmatamento [13]. Estima-se que o tamanho populacional efetivo de *L. wiedii* no Brasil corresponda a cerca de 4.700 indivíduos, com perspectivas de declínio em 10% nos próximos anos devido a efeitos de perda e fragmentação de habitat; suas populações são intrinsecamente pequenas, semelhante ao que ocorre em outras espécies de felídeos de pequeno-médio porte do Brasil [14].

Lacunas e possibilidades no estudo de felídeos neotropicais

Os felídeos, em geral, apresentam hábitos solitários e noturnos, o que dificulta observações em campo para obtenção de informações a respeito de sua biologia. Por isto, pesquisas de campo tornam-se importantes na tentativa de suprir essas lacunas de conhecimento [9]. Apesar dos felídeos representarem um grupo modelo interessante para se avaliar os efeitos de perda e fragmentação de habitat, devido à sua vulnerabilidade e importante papel na estrutura das comunidades, muitas espécies ainda não possuem informações disponíveis sobre sua ecologia e como a perda e a fragmentação de habitat afetam suas populações [18]. Em particular, as espécies de médio e pequeno porte presentes na América do Sul representam algumas das espécies menos estudadas mundialmente, sendo que o gato-maracajá é uma das espécies com menor número de estudos publicados dentro do gênero *Leopardus* [5]. Espécies de felídeos que ocorrem em ambientes florestais, como o gato-maracajá, tendem a ser menos estudadas considerando as dificuldades logísticas de trabalho e de visualização dos indivíduos [5].

O armadilhamento fotográfico é um método muito utilizado atualmente por pesquisadores que trabalham com espécies raras e de difícil observação. Esse método se popularizou por ser não-invasivo e por produzir uma variedade de tipos de dados possibilitando diferentes análises como densidades populacionais [11] e padrão de atividade [19], tornando-se uma importante ferramenta para avaliar características ecológicas espaço-temporais de espécies raras e de difícil observação direta [20].

Objetivos

Informações sobre a densidade de populações são requisitos básicos no âmbito da conservação de espécies [21] e estudos de padrão de atividade melhoram nosso

entendimento sobre aspectos comportamentais e ecológicos [22]. Neste contexto, o presente estudo pretende estimar a densidade populacional e o padrão de atividade do gato-maracajá em áreas distintas do bioma Mata Atlântica no sul do Brasil e analisar os potenciais efeitos da perturbação humana sobre a ecologia dessa espécie aparentemente tão dependente da floresta. Para tal, foram utilizados modelos espacialmente explícitos de captura-recaptura [21,23] para as análises de densidade populacional e o padrão de atividade foi estimado a partir dos registros horários de ocorrência da espécie, testando a uniformidade de sua atividade nas 24h; além disso, foi calculada a sobreposição temporal entre o gato-maracajá e outras espécies que possam afetar seu padrão de atividade [24].

Estrutura da dissertação

A dissertação está organizada em três capítulos: capítulo introdutório, capítulo principal e capítulo conclusivo. A primeira parte apresenta uma introdução geral. O segundo capítulo está em formato de manuscrito em inglês a ser submetido para a revista científica PLOS ONE. Por último é apresentada uma conclusão geral. A formatação da dissertação seguiu as regras de formatação do periódico a ser submetido o artigo, disponíveis em: <https://journals.plos.org/plosone/s/submission-guidelines>. Visando facilitar a leitura, figuras e gráficos foram apresentados ao longo do manuscrito, na sequência de sua citação no texto.

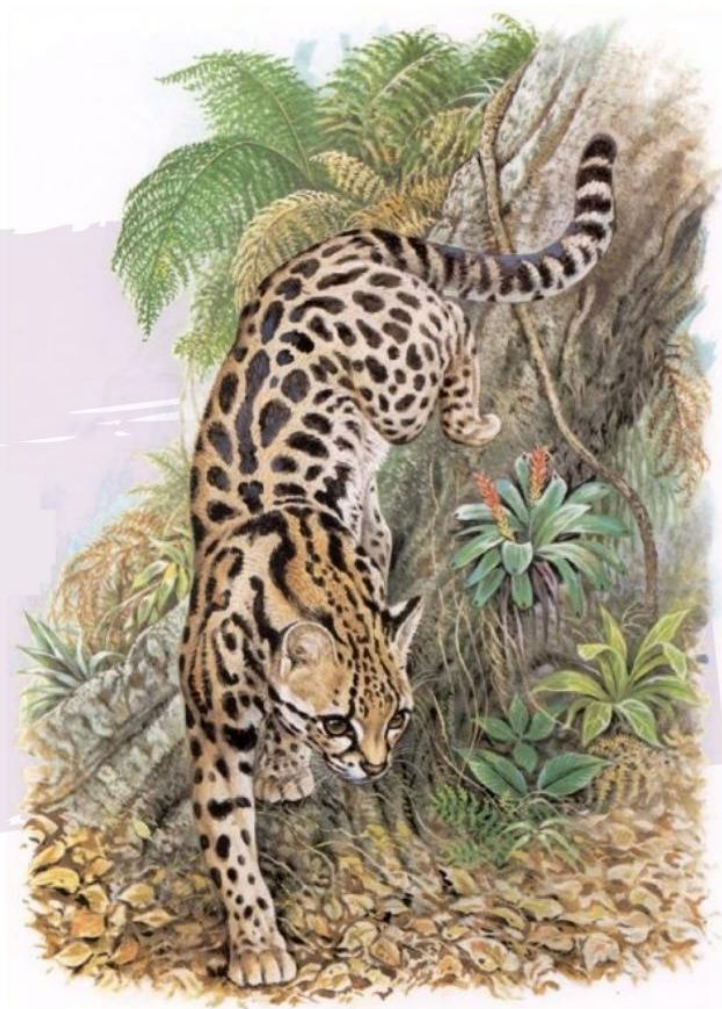
Referências

1. Prevosti FJ, Pereira JA. Community Structure of South American Carnivores in the Past and Present. *J Mamm Evol.* 2014; 21(4):363–8.
2. Hunter L, Barrett P. *A Field Guide to The Carnivores of The World.* Bloomsbury Publishing Plc; 2018. 251 p.
3. Prevosti FJ, Soibelzon LH. Evolution of the South American Carnivores (Mammalia, Carnivora) A Paleontological Perspective. In: Patterson BD, Costa LP, editors. *Bones, clones, and biomes : the history and geography of recent neotropical mammals.* Chicago: The University of Chicago Press; 2012. p. 1–427.
4. Kitchener AC, Breitenmoser-Würsten C, Eizirik E, Gentry A, Werdelin L, Wilting A, et al. A revised taxonomy of the Felidae. The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN/ SSC Cat Specialist Group. *CatNews.* 2017;(11):80.
5. Macdonald DW, Loveridge AJ. *Biology and Conservation of Wild Felids.* New York: Oxford University Press Inc.; 2010. 1–762 p.
6. Trigo TC, Freitas TRO, Kunzler G, Cardoso L, Silva JCR, Johnson WE, et al. Interspecies hybridization among Neotropical cats of the genus *Leopardus*, and evidence for an introgressive hybrid zone between *L. geoffroyi* and *L. tigrinus* in southern Brazil. *Mol Ecol.* 2008;17(19):4317–33.
7. Indrusiak C, Eizirik E. Carnívoros. In: Fontana, C. S.; Bencke, G. A. & Reis RE, editor. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul.* Porto Alegre: EDIPUCRS; 2003. p. 85–100.

8. Johnson WE, Eizirik E, Pecon-Slattery J, Murphy WJ, Antunes A, Teeling E, et al. The late miocene radiation of modern felidae: A genetic assessment. *Science* (80-). 2006;311(5757):73–7.
9. de Oliveira TG, Cassaro K. Guia de identificação dos felinos Brasileiros. 1997. 1–60 p.
10. Sunquist M, Sunquist F. *Wild Cats of the World*. Chicago: University of Chicago Press; 2002. 1–462 p.
11. Hunter L. *Wild Cats of the World*. 1st ed. London: Bloomsbury Natural History; 2015. 240 p.
12. de Oliveira T, Paviolo A, Schipper J, Bianchi R, Payan E, Carvajal SV. *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. 2015. p. 1.
13. Sunquist F, Sunquist M. *The Wild Cat Book: Everything you ever wanted to know about cats*. Chicago: University Of Chicago Press; 2014. 1–280 p.
14. Tortato MA, Oliveira TG, Almeida LB, Beisiegel BM. Avaliação do risco de extinção do Gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) no Brasil. *Biodiversidade Bras.* 2013;3(1):76–83.
15. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Lista das Espécies da fauna ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul. 2014; Available from: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809_09_2014_especies_ameacadas.pdf
16. Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol Conserv (Internet)*. 2009; 142(6):1141–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>

17. Pillar V, Lange O. Campos do Sul. Pillar V de P, Lange O, editors. Porto Alegre: UFGRS; 2015. 1–192 p.
18. Zanin M, Palomares F, Brito D. What we (don't) know about the effects of habitat loss and fragmentation on felids. *Oryx*. 2015; 49(1):96–106.
19. Marinho PHD. Gato-do-Mato-Pequeno (*Leopardustigrinus*) na Caatinga: ocupação e padrão de atividade de um felídeo ameaçado e pouco conhecido na floresta tropical seca do Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. 2015.
20. Silveira L, Jácomo ATA, Diniz-Filho JAF. Cameratrapping, line transect census and track surveys: A comparative evaluation. *Biol Conserv*. 2003; 114(3):351–5.
21. Royle JA, Chandler RB, Sollmann R, Gardner B. Spatial Capture-recapture: First Edition. *Spatial Capture-recapture: First Edition*. 2013. 1–577 p.
22. Marques RV, Fábio ME. Daily activity patterns of medium and large neotropical mammals during different seasons in an area of high altitude Atlantic rain forest in the South of Brazil. *Rev Bras Zool*. 2019; 19(3):38–64.
23. Efford MG, Fewster RM. Estimating population size by spatially explicit capture-recapture. *Oikos*. 2013; 122(6):918–28.
24. Meredith M, Ridout MS. Overview of the overlap package. R project. 2018. p. 1–9

CAPÍTULO III



1 **Conclusão**

2 Este estudo foi realizado a partir de dados obtidos com armadilhamento fotográfico
3 em diferentes áreas da Mata Atlântica no sul do Brasil. Foi encontrada uma resposta
4 positiva da densidade populacional de gato-maracajá ao aumento da cobertura florestal,
5 visto que é tida como uma espécie dependente de floresta [1]. A área do PROMATA
6 apresentou a maior densidade populacional de gato-maracajá neste estudo, sendo também a
7 área com maior cobertura florestal utilizada nas análises de estimativas de densidade.
8 Adicionalmente, nessa área, a elevada densidade do gato-maracajá pode estar associada ao
9 poucos registros coletados de jaguatirica *L. pardalis*. Diferentemente de áreas como o
10 Parque Estadual do Turvo, onde a cobertura vegetal é igualmente elevada, mas a jaguatirica
11 parece ocorrer em maiores densidades [2,3]. Nessa área, foram encontrados poucos
12 registros para o gato-maracajá, evidenciando um possível “efeito pardalis” como descrito
13 por Oliveira et al. (2010) e encontrado em outros estudos [4].

14 Além disso, a atividade humana também parece influenciara densidades do gato-
15 maracajá, uma vez que locais com níveis mais elevados de atividade antrópica indicaram
16 densidades baixas; porém, áreas com perturbação ou alteração humana moderada revelaram
17 densidades intermédias evidenciando que, até certo nível, o gato-maracajá tolera
18 modificações antrópicas. Os resultados obtidos para a densidade populacional da espécie,
19 no presente estudo, foram menores do que os encontrados em outros estudos ao norte de
20 sua distribuição, como México [5–7], porém apresentaram valores mais elevados quando
21 comparados à outras estimativas no Brasil[8].

22 O padrão de atividade, como esperado para a espécie, foi significativamente
23 noturno. Esse padrão já encontrado por estudos anteriores [5,6,9,10]. A sobreposição
24 temporal do gato-maracajá com os animais domésticos, mas especificamente com o gato-

25 doméstico, para a área de TEUT, foi a mais alta encontrada no estudo, o que pode indicar
26 algum nível de competição. Encontramos uma baixa sobreposição temporal entre o gato-
27 maracajá e a jaguatirica pra a área do PROMATA, semelhante ao já encontrado em áreas de
28 Mata Atlântica [10], indicando uma coexistência das espécies possivelmente facilitada por
29 essa segregação temporal [10,11]. No entanto, essa relação precisa ser melhor avaliada,
30 devido ao baixo número de registros encontrados para jaguatirica.

31 Em suma, este estudo forneceu as primeiras informações de densidade populacional
32 de gato-maracajá para o extremo sul da Mata Atlântica obtidas em larga-escala, além da
33 caracterização do padrão de atividade da espécie ao longo de um gradiente de modificação
34 humana. Visto que, os valores intermédios de densidade populacional foram encontrados
35 em áreas com alterações antrópicas moderadas, sugere-se que os pequenos fragmentos
36 florestais sejam considerados como importantes para a espécie. Essas áreas juntamente com
37 áreas maiores e mais preservadas, em particular em unidades de conservação, são cruciais
38 para planejamento de estratégias de conservação para *L. wiedii*.

39 Referências

- 40 1. Sunquist F, Sunquist M. The Wild Cat Book: Everything you ever wanted to know
41 about cats. Chicago: University Of Chicago Press; 2014. 1–280 p.
- 42 2. Kasper CB, Mazim FD, Soares JBG, Oliveira TG de. Density estimates and
43 conservation of *Leopardus pardalis* southernmost population of the Atlantic Forest.
44 Iheringia Série Zool. 2015;105(3):367–71.
- 45 3. Bolze GJ. Ecologia e comportamento de jaguatirica, *Leopardus pardalis*, no limite
46 sul da Mata Atlântica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2019.

- 47 4. Cruz P, Iezzi ME, De Angelo C, Varela D, Di Bitetti MS, Paviolo A. Effects of
48 human impacts on habitat use, activity patterns and ecological relationships among
49 medium and small felids of the Atlantic Forest. PLoSOne. 2018;13(8):1–21.
- 50 5. López-Hernández LD. Abundancia y patrón de actividad de *Leopardus wiedii* em La
51 Sierra Nanchititla, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado
52 de México; 2010.
- 53 6. Pérez-Irineo G, Santos-Moreno A, Hernández-Sánchez A.
54 Density and activity pattern of *Leopardus wiedii* and *Leopardus pardalis* in Sierra Norte
55 of Oaxaca, Mexico. Theria. 2017;8(3):223–32.
- 56 7. Pérez-Irineo G, Santos-Moreno A. Abundance and activity patterns of medium-
57 sized felids (Felidae, Carnivora) In Southeastern Mexico. Southwest Nat.
58 2016;61(1):33–9.
- 59 8. de Oliveira T, Paviolo A, Schipper J, Bianchi R, Payan E, Carvajal SV.
60 *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. 2015. p. 1.
- 61 9. Marques RV, Fábio ME. Daily activity patterns of medium and large neotropical
62 mammals during different seasons in an area of high altitude Atlantic rain forest in
63 the South of Brazil. Rev Bras Zool. 2019;19(3):38–64.
- 64 10. Nagy-Reis MB, Iwakami VHS, Estevo CA, Setz EZF. Temporal and dietary
65 segregation in a neotropical small-felid assemblage and its relation to prey activity.
66 Mamm Biol. 2019; 95:1–8.

- 67 11. Di Bitetti MS, De Angelo CD, Di Blanco YE, Paviolo A. Niche partitioning and
68 species coexistence in a Neotropical felid assemblage. *Acta Oecologica*. 2010;
69 36(4):403–12.