

Universidade Federal de São João del-Rei
Departamento de Ciências Naturais
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**Padrões de atividade da onça-parda (*Puma concolor*) no Parque Estadual do Rio
Doce, Minas Gerais**

Larissa Augusta Ceranto Ribeiro

São João del-Rei

2022

Larissa Augusta Ceranto Ribeiro

**Padrões de atividade da onça-parda (*Puma concolor*) no Parque Estadual do Rio
Doce, Minas Gerais**

Orientador: Dr. Fernando Cesar Cascelli de Azevedo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

São João del-Rei

2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 1 / 2022 - PGE (13.08)

Nº do Protocolo: 23122.010421/2022-81

São João del-Rei-MG, 21 de março de 2022.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL - REI / UFSJ
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO - M.Sc.



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE
EM ECOLOGIA

Aos 28 dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e dois, às 14h, pela plataforma Google meet (<http://meet.google.com/jmw-nnmp-fph>), instalou-se a banca examinadora de dissertação de mestrado da discente **Larissa Augusta Ceranto Ribeiro**. A banca examinadora foi composta pelos professores Dr. Marcelo Passamani (UFLA), examinador externo, Dra. Carla Gheler Costa (Câmara dos Deputados), examinadora externa, Dr. Cristiano Schetini de Azevedo (UFOP), examinador interno, e Dr. Fernando Cesar Cascelli de Azevedo, (UFSJ), orientador. Deu-se início a abertura dos trabalhos, por parte do professor Dr. Fernando Cesar Cascelli de Azevedo, Presidente da Banca, que, após apresentar os membros da banca examinadora e esclarecer a tramitação da defesa solicitou à candidata que iniciasse a apresentação da dissertação, intitulada "**Padrões de atividade da onça-parda (*Puma concolor*) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais**", marcando um tempo de até sessenta minutos para a apresentação. Concluída a exposição, o Prof. Fernando C. C. De Azevedo, presidente, passou a palavra aos examinadores externos, Prof. Marcelo Passamani, e Profa. Carla Gheler Costa para arguir a candidata, e, em seguida, ao examinador interno, Prof. Cristiano S. De Azevedo para que fizesse o mesmo. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a candidata obteve **APROVAÇÃO CONDICIONADA** às modificações substanciais na dissertação, conforme as normas vigentes na Universidade Federal de São João del-Rei. A versão final da dissertação, deverá ser entregue ao programa no prazo de 90 dias, a contar a partir da data da defesa, contendo as modificações sugeridas pela banca examinadora e constante na folha de correção anexa Resolução Consu Nº 062, de 07 de novembro de 2011, modificada pela Resolução CONSU Nº 005, de 29 de fevereiro de 2016. A candidata não terá o título se não cumprir as exigências acima descritas.

(Assinado digitalmente em 24/03/2022 08:54)
FERNANDO CESAR CASCELLI DE AZEVEDO
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR
PGE (13.08)
Matrícula: 1804372

(Assinado digitalmente em 22/03/2022 09:11)
CARLA GHELER COSTA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 249.019.398-82

(Assinado digitalmente em 21/03/2022 20:50)

(Assinado digitalmente em 22/03/2022 07:45)

CRISTIANO SCHETINI DE AZEVEDO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 032.396.116-94

MARCELO PASSAMANI
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 991.917.507-25

Para verificar a autenticidade deste documento entre em
<https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **1**, ano:
2022, tipo: **ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**, data de emissão: **21/03/2022** e o código de
verificação: **cdbb1d9d16**

Financiamentos:



Apoio e colaborações:



Agradecimentos

Mais uma fase da minha vida acadêmica concluída completamente diferente de como pensei que seria. Nunca imaginei viver durante uma pandemia e realizar o meu mestrado, não sei o que teria sido de mim sem o suporte da minha família e sem os mamíferos me acompanhando nos estudos nesse período.

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Marcos Valério e Valéria, e aos meus irmãos, Suzana Helena e Luís Felipe, por toda compreensão e apoio, e principalmente por me fornecerem toda a estrutura física, psicológica e emocional para poder desenvolver o mestrado durante dois anos de isolamento dentro de casa. Obrigada por tudo!

Ao meu orientador, Prof. Fernando Azevedo, agradeço por ter aceitado me orientar. Obrigada pela didática durante as disciplinas, pela orientação, pela ideia dos minicursos que me proporcionou muito aprendizado, pela motivação dada durante a quarentena, sugestões, dicas, pela exigência de sempre para que eu me dedique cada vez mais. Agradeço a oportunidade de conhecer o Projeto Carnívoros do Rio Doce.

Sou muito grata à UFSJ pela estrutura fornecida para a realização do mestrado, em especial ao Laboratório de Ecologia de Vertebrados (LEVE) e a todos os colegas de laboratório que pude conhecer durante esses anos. Gratidão a Juliana, Bruna, Josilaine e Milena, que me ajudaram a enfrentar os desafios durante esse processo. Obrigada a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PGE) e as colegas Isis, Luana, Maria Julia, Paula e Sofia.

Gratidão aos funcionários do Parque Estadual do Rio Doce e mateiros, por terem desempenhado com destreza o armadilhamento fotográfico em praticamente todo o Parque e o árduo trabalho em campo que obteve os dados utilizados neste estudo. Obrigada também a toda estrutura do Parque Estadual do Rio Doce, e pela parceria dos funcionários do Parque em auxiliar sempre quando possível todos os trabalhos do Projeto Carnívoros do Rio Doce.

Agradeço a FAPEMIG pela bolsa de mestrado concedida. Agradeço ao Ministério Público de Minas Gerais pelo financiamento do Projeto Carnívoros do Rio Doce.

Sumário

Capítulo 1 – Padrões de atividade da onça-parda (*Puma concolor*) no Parque Estadual do Rio

Doce, Minas Gerais

| | |
|----------------------------------|----|
| Resumo | 8 |
| Abstract | 9 |
| Introdução | 10 |
| Materiais e Métodos | 13 |
| Área de Estudo | 13 |
| Armadilhamento fotográfico | 16 |
| Análise de Dados | 17 |
| Resultados | 19 |
| Discussão | 21 |
| Conclusão | 24 |
| Referências Bibliográficas | 25 |

Resumo

Os padrões de atividade das espécies correspondem aos seus ritmos biológicos individuais e são atributos importantes na coexistência de espécies em comunidades ecológicas. Os padrões de atividade das espécies são moldados por diferentes fatores como condições abióticas, adaptações fisiológicas e estratégias de vida. A onça-parda (*Puma concolor*) é um dos felinos mais adaptados aos diferentes tipos de ambientes e também é um dos carnívoros mais amplamente distribuídos nas Américas. É encontrada no Parque Estadual do Rio Doce (PERD) localizado no Estado de Minas Gerais. Este parque possui a maior área Protegida da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais, Brasil. Este trabalho utilizou armadilhas fotográficas que permitem registrar espécies da fauna silvestre. A armadilha fotográfica é uma metodologia bastante eficaz e pouco invasiva para o estudo de mamíferos de grande porte. A amostragem foi feita durante um período de seca e um de chuva, entre abril de 2016 e março de 2017. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar os padrões de atividade da onça-parda no PERD. O padrão de atividade da onça-parda foi categorizado com base na proporção de registros independentes de onças durante o dia e a noite. Como principais resultados eu obtive 67 registros independentes de onças-pardas no PERD. Os machos e as fêmeas apresentaram padrões de atividade similares. A onça-parda foi classificada como predominantemente diurna, o que não corrobora com outros estudos realizados na Mata Atlântica. Os machos apresentaram quatro picos de atividade ao longo do dia e as fêmeas mantiveram suas atividades antes do nascer do sol e permaneceram até o pôr do sol. Estudos futuros com o objetivo de avaliar os padrões de comportamento de onças-pardas devem levar em consideração seu comportamento diurno para entender as relações com suas espécies de presas.

Palavras-chave: Mamíferos, Domínio Atlântico, armadilhas fotográficas, Unidade de Conservação.

Abstract

The activity patterns of the species correspond to their individual biological rhythms and are important attributes in the coexistence of species in ecological communities. The patterns of activity of the species are shaped by different factors such as abiotic conditions, physiological adaptations and life strategies. The *Puma concolor* is one of the felines most adapted to different types of environments and one of the most widely distributed carnivores in the Americas. It is found in the Rio Doce State Park (RDSP) located in the State of Minas Gerais. This park has the largest protected area of the Atlantic Forest in the State of Minas Gerais, Brazil. This work used camera traps that allow recording wild species. The camera trap is a very effective and uninvasive methodology for the study of large mammals. Sampling was performed during a dry and rainy period between April 2016 and March 2017. The present study aimed to evaluate the activity patterns of pumas in the RDSP. The activity pattern of pumas was categorized based on the proportion of independent records during the day and night hours. I obtained 67 independent records of pumas in RDSP. Males and females showed similar patterns of activity. Pumas were classified as predominantly diurnal, which does not corroborate other studies conducted in the Atlantic Forest. Males showed four peaks of activity throughout the day and females maintained their activities before sunrise and remained until sunset. Future studies aiming at evaluating the behavior patterns of pumas should consider their daytime behavior to understand the relationships with their prey species.

Keywords: Mammals, Atlantic Domain, camera traps, Conservation Unit.

Introdução

Mudanças na paisagem podem ocorrer dentro de um período de 24 horas ou durante períodos mais longos. Desta forma, os animais podem precisar ajustar o seu comportamento, incluindo as atividades diárias (Schoener 1974), para suprir às suas necessidades de acordo com as características das áreas nas quais habitam (Downes 2001; Nagy-Reis et al. 2017). Por isso, a compreensão sobre o padrão de atividade das espécies é um dos aspectos comportamentais que acrescentam informações importantes para a ecologia e para o planejamento de ações de conservação da espécie (Frey et al. 2017).

A disponibilidade local de sol é um dos principais fatores que regulam a atividade dos animais (Halle & Stenseth 2000). Por esse motivo, algumas espécies modificam seu tempo de atividade entre as estações do ano (Soria-Díaz et al. 2017) ou de acordo com a temperatura diária (Bennie et al. 2014). Contudo, outros fatores podem afetar os padrões de atividade das espécies, tais como as interações intra e interespecíficas (Mistlberger & Skene 2004; Ross et al. 2013; Díaz-Ruiz et al. 2016), atividades humanas como as plantações (Kilgo et al. 1998; Kitchen et al. 2000; Martin & Réale 2008; Norris et al. 2010), características físicas como a presença de pelos pelo corpo (Kronfeld-Schor & Dayan 2003; Roll et al. 2006; Bennie et al. 2014) e tamanho e forma corporal por exemplo: quanto menor o animal mais ativo ele deve ser de dia por causa do calor (Du Toit & Yetman 2005; Kirk 2006). Em relação às interações predador-presa, os predadores caçam usando sua audição e visão (Sunquist & Sunquist 2002; Harmsen et al. 2009) e seus padrões de atividade geralmente correspondem com o período em que suas presas são ativas e mais vulneráveis. Assim, a avaliação do padrão de atividade da espécie fornece conhecimento comportamental e ecológico que pode ser interpretado como uma mensuração do esforço de forrageamento, gasto energético (Weckel et al. 2006) e risco de predação (Rowcliffe et al. 2014). Os padrões de atividade mais detalhados de uma população podem ajudar a explicar a relação entre as espécies e as variáveis locais, como condições climáticas, estrutura da comunidade e

composição da paisagem (Mistlberger & Antle 2011). De modo geral, as espécies são classificadas como diurnas, noturnas ou catemerais (períodos diurnos e noturnos) (Mistlberger & Antle 2011).

Mamíferos carnívoros exercem uma influência significativa na estrutura e funcionalidade do ecossistema através do processo de controle de cima para baixo (Ritchie & Johnson 2009). A onça-parda *Puma concolor* Linnaeus, 1771 está classificada pela IUCN (2021) (União Internacional para a Conservação da Natureza) como uma espécie “Menos preocupante” e pelo ICMBio-MMA (2018) como “Vulnerável”. É uma espécie carnívora terrestre que se alimenta de mamíferos e aves de pequeno porte, mamíferos de médio e grande porte e animais domésticos (gado bovino, caprino e suíno) (Sunquist & Sunquist 2002). A onça-parda é um dos carnívoros mais amplamente distribuídos nas Américas e no Brasil é registrada em todos os estados, habitando ambientes florestais, áreas abertas, agrícolas e antropizadas (Nielsen et al. 2015). Ao longo de sua faixa de ocorrência na América do sul, a espécie foi classificada como principalmente noturna (Zanón-Martínez et al. 2016), catemeral (van Schaik & Griffiths 1996; Paviolo et al. 2009) e principalmente noturna durante a estação chuvosa e catemeral durante a estação seca (Romero-Muñoz 2010). Na Mata Atlântica, a espécie foi classificada como principalmente noturna (Zanón-Martínez et al. 2016) e catemeral (Paviolo et al. 2009; Di Bitetti et al. 2010). As onças-pardas apresentam um período de gestação que varia entre 82 e 98 dias, nascendo de um a seis filhotes (Eisenberg & Redford 1999, Oliveira & Cassaro 1999, Nowak 2005). Apresentam também um longo cuidado parental pois, ambos os sexos atingem a maturidade sexual a partir dos 24 meses de idade (Currier 1983, Nowak 2005). Essas características biológicas podem requerer que as fêmeas permaneçam ativas por mais tempo para obter energia para si e para a prole.

A onça-parda é amplamente distribuída na Mata Atlântica (Azevedo et al. 2013). As principais ameaças à sobrevivência da espécie são a perda e fragmentação de habitat por expansão urbana e agropecuária, atropelamentos, eliminação de indivíduos por caça e/ou retaliação e queimadas (Azevedo et al. 2018b). Uma das maiores florestas tropicais das Américas encontra-se na Mata Atlântica, que abriga uma grande diversidade biológica (Castro 2006). Com a expansão

humana, as formações florestais deste bioma encontram-se em um processo de perda e fragmentação, resultando em apenas 12,4% da cobertura original, sendo que a maior parte (> 80%) dos remanescentes possui por volta de 50 hectares (Ribeiro et al. 2009; SOS Mata Atlântica 2019). Os maiores e mais conectados remanescentes da Mata Atlântica são importantes para a manutenção da biodiversidade (Ribeiro et al. 2009; Magioli et al. 2015).

O Parque Estadual do Rio Doce (PERD) é localizado no Estado de Minas Gerais, possui o maior remanescente de Mata Atlântica do Estado e é uma grande área protegida de floresta contínua com recursos hídricos abundantes (IEF 2021). O PERD abriga, em seu território, espécies da flora e fauna raras e ameaçadas de extinção, como mamíferos de médio e grande porte, como a anta (*Tapirus terrestris*), e a onça-pintada (*Panthera onca*), entre outros (Stallings et al. 1990; IEF 2021). Várias espécies de presas consideradas relevantes para a dieta da onça-parda no bioma Mata Atlântica estão presentes no PERD. Por exemplo: quati-da-américa-do-sul (*Nasua nasua*), cutia vermelha (*Dasyprocta azarae*) e paca (*Cuniculus paca*) são presas importantes para a onça-parda (Azevedo 2008; Martins et al. 2008). Para aumentar a compreensão ecológica básica da onça-parda, especialmente na ameaçada Mata Atlântica (Blake et al. 2012), informações do ecossistema sobre como as espécies coexistem são importantes como os padrões de atividade.

Pesquisas com mamíferos de grande porte exigem esforço e metodologias específicas por serem animais de difícil detecção e com hábitos na sua grande maioria noturnos (Silveira et al. 2003). Também possuem grandes áreas de vida com densidades baixas, o que dificulta sua identificação, monitoramento e manejo (Silveira et al. 2003). Uma metodologia bastante eficaz e pouco invasiva para o estudo de mamíferos de grande porte é o uso de armadilhas fotográficas, que permite registrar espécies consideradas raras e de difícil detecção (Jiménez et al. 2010). A onça-parda é geralmente relatada em pesquisas realizadas no Brasil com enfoque na ecologia da onça-pintada (Azevedo et al. 2018b). Entretanto, trabalhos sistematizados em que a onça-parda é o foco do estudo são mais recentes e pontuais (Azevedo et al. 2018b). No estudo do Romero-Muñoz e colaboradores (2010), estes analisaram o padrão de atividade da onça-parda e a relação

entre os sexos, e não foram relatadas diferenças no uso diurno do habitat entre os sexos. Apesar disso, no estudo da Azevedo e colaboradores (2018a), que aborda os padrões de atividade das onças-pardas e a sobreposição temporal entre machos e fêmeas em uma zona ecótona dentro dos biomas do Cerrado e da Mata Atlântica, os autores mostraram evidências de que a atividade das onças-pardas e as suas dietas podem diferir entre os sexos e, conseqüentemente, com suas principais presas e possíveis agentes perturbadores (como fatores antropogênicos). Os resultados sugerem que os machos envolvidos apresentam um comportamento noturno, enquanto as fêmeas eram ativas à noite e durante o dia. Os padrões de atividade de machos e fêmeas diferiram devido ao uso diferenciado de recursos alimentares. As onças-pardas apresentaram maior coeficiente de sobreposição com espécies de presas que foram frequentemente incluídas em sua dieta, sugerindo que a disponibilidade de presas pode influenciar a atividade da onça-parda ou que a onça-parda é oportunista e ataca espécies com padrão de atividade semelhante.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os padrões de atividade da onça-parda no Parque Estadual do Rio Doce (PERD) e se existem diferenças entre machos e fêmeas. A primeira hipótese a ser testada foi de que a onça-parda apresenta um padrão de atividade principalmente noturno ou catemeral. A segunda hipótese a ser testada foi de que haveria uma diferença entre os padrões de atividade relacionados ao sexo do indivíduo, sendo as fêmeas mais ativas por mais tempo do que os machos, por causa do longo cuidado parental com os filhotes.

Material e Métodos

Área de estudo

Este estudo foi realizado na região sudeste do Estado de Minas Gerais, no Parque Estadual do Rio Doce, região do Vale do Aço, localizado próximo aos municípios de Marliéria, Dionísio, Timóteo, Coronel Fabriciano e Ipatinga (PELD/CNPq 2007) (Figura 1). O PERD abrange uma área de aproximadamente 36.000 hectares (ha) e sua vegetação é formada por uma extensão

contínua de Floresta Estacional Semidecidual, fitofisionomia referente à Mata Atlântica (Mello et al. 1999; SOS Mata Atlântica 2019). O PERD possui 42 lagos em seus limites (IEF 2021). É a Unidade de Conservação mais antiga do estado de Minas Gerais (PELD/CNPq 2007) e possui um dos maiores sistemas lacustres do Brasil, nomeado sítio Ramsar pela Convenção da UNESCO sobre Zonas Úmidas. O rio Doce abrange toda a fronteira leste e o rio Piracicaba na fronteira noroeste (IEF 2002). O PERD possui também três riachos que se cruzam de oeste a leste do parque: Belém, Turvo e Mombaça. A área em torno do PERD é composta por extensas plantações de eucaliptos, principalmente nas fronteiras leste e sul, as terras agrícolas predominam nas áreas oeste e as áreas urbanas na fronteira norte (PELD / CNPq 2007; Oliveira et al. 2019). O clima da região é classificado como tropical sub-úmido, com duas estações bem definidas, a seca entre abril e setembro e a chuvosa entre outubro e março, ambas com duração de seis meses (IBGE 2002; Pereira et al. 2018). A região possui uma temperatura média de 22° C (IEF 2001) e precipitação média de 1478 mm (Bezerra-Neto et al. 2019).

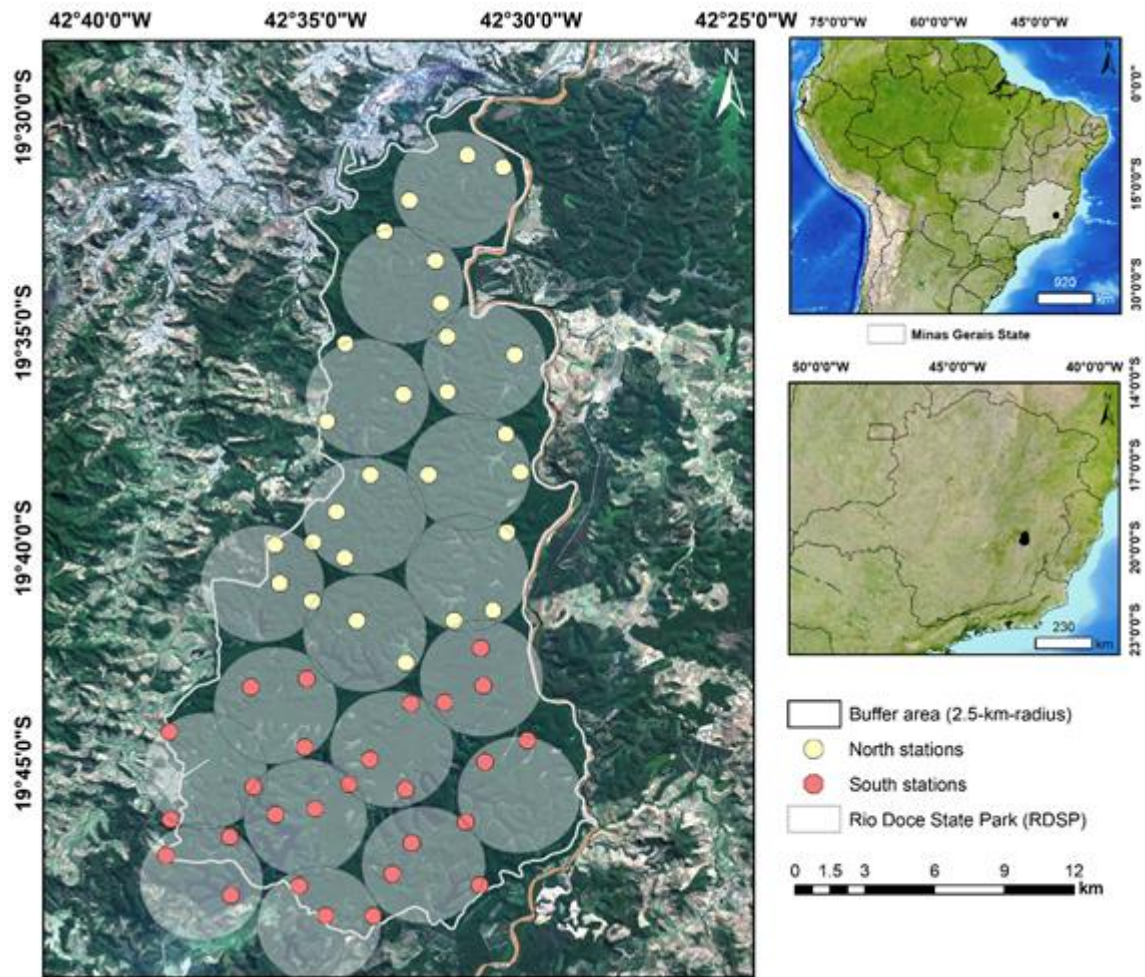


Figura 1. Mapa do Parque Estadual do Rio Doce, estado de Minas Gerais, Brasil, com as estações de amostragem com as armadilhas fotográficas. Áreas circulares (círculos em cinza) e pontos de armadilhamento fotográfico para amostragem de onças-pardas na porção norte (pontos em bege) e sul (pontos em vermelho). Fonte: Pereira (2019).



Figura 2. Onça-parda detectada por armadilha fotográfica em um dos pontos de amostragem, durante a estação seca, na região Sul do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, sudeste do Brasil, no ano de 2016.

Armadilhamento fotográfico

O armadilhamento fotográfico faz parte do Projeto Carnívoros do Rio Doce e foi implementado com o objetivo de avaliar a situação da população de onças-pintadas. Para amostrar todo o PERD, 18 áreas circulares de 2,5 km de raio foram estabelecidas, cada área circular possui 3 pontos de amostragem, organizados com um recurso de sorteio aleatório (Programa ArcGIS 10.3; ESRI 2015). Um total de 54 unidades amostrais foram estabelecidas aleatoriamente a uma distância média de 1,5 km entre si, com o propósito de minimizar a dependência entre os registros. A amostragem foi feita durante um período de seca e um de chuva, entre abril de 2016 a março de 2017. Em função da grande extensão territorial do PERD, da dificuldade ao acesso aos pontos de amostragem e por questões logísticas, a área do PERD foi dividida entre norte e sul para a instalação das armadilhas fotográficas. Os pontos de amostragem ficaram ativos simultaneamente por 40 dias na porção norte do PERD, durante a seca (30/04/16 a 08/06/16), e em seguida por mais

40 dias na porção sul, ainda durante a seca (17/07/16 a 25/08/16). O mesmo processo foi realizado durante a estação chuvosa (sul: 25/11/16 a 03/01/17; norte: 27/01/17 a 07/03/17).

Em cada unidade de amostragem, duas armadilhas fotográficas (dos seguintes modelos: Bushnell Trophy Cam Natureview, Trophy Cam Standard e Trophy Cam Essential - Kansas, EUA) foram instaladas cerca de 40 cm acima do solo, frente a frente e a uma distância de 3 a 4 m entre elas. As configurações de todas as câmeras foram padronizadas para funcionar 24 horas para gravar vídeos de 10 segundos de duração e 1 minuto de intervalo de gravação. Na instalação das armadilhas fotográficas foram escolhidos locais que tivessem vestígios de carnívoros, como marcações em árvores, fezes e rastros.

Para cada registro analisado foram identificados espécie, data, hora e local (figura 2). Para evitar pseudoréplicas, usamos apenas registros com pelo menos 1 hora entre eles ou quando pudéssemos identificar os indivíduos. Registros de múltiplos indivíduos da mesma espécie dentro deste mesmo intervalo foram considerados como um único registro da espécie (Azevedo et al. 2018a).

Análise de dados

O padrão de atividade da onça-parda foi determinado de acordo com a proporção de registros independentes (van Schaik & Griffiths 1996). A classificação foi determinada conforme Gómez (2005): diurna (<10% dos registros à noite), noturna (>90% dos registros à noite), principalmente diurna (10-29% dos registros à noite), principalmente noturna (70-89% dos registros à noite), catemeral (30-69% dos registros à noite).

Para analisar os dados, primeiro todos os registros foram ajustados para a hora do nascer ou pôr do sol de cada dia específico para determinar as mudanças da posição do sol de acordo com a estação (Nouvellet et al. 2012). Depois, as horas do pôr do sol e do nascer do sol foram transformadas em radianos. Para determinar o padrão de atividade diário da onça-parda e verificar

a sobreposição entre os sexos, eu segui o método descrito por Ridout & Linkie (2009), o teste Circular.

Executei o modelo linear generalizado (GLM) para analisar a relação entre o número de registros e o padrão de atividade da onça-parda. Testei se o número médio de registros por hora foi diferente entre o dia (06h às 17h) e a noite (18h às 05h). Os grupos foram horas da noite e horas do dia (Azevedo et al. 2018a). Executei o teste do Qui-quadrado para avaliar se houve dependência entre as variáveis sexo e padrão de atividade. A estimativa de densidade por Kernel é um modo não-paramétrico para estimar a Função Densidade de Probabilidade de uma variável aleatória (Ridout & Linkie 2009). Executei a função de Densidade de Kernel circular não paramétrica para avaliar os padrões de atividade diários das onças-pardas. O gráfico de densidade de registros gerado mostra os picos de atividade da espécie. Para avaliar a semelhança entre os padrões de atividade entre os sexos, estimei o coeficiente de sobreposição (Δ -hat), que compreende a área comum em ambas as curvas de densidade, variando de 0 (sem sobreposição) a 1 (sobreposição) (Ridout & Linkie 2009). Como a amostra foi pequena (<75 registros de câmera), é indicado usar o estimador Δ_1 , conforme recomendado por Meredith & Ridout (2021). Para analisar a precisão desse estimador, calculei os intervalos de confiança de 95% de cada índice de sobreposição usando bootstrap suavizado com 10.000 réplicas (Meredith & Ridout 2021). As análises estatísticas foram realizadas no software RStudio v.4.0.5 (RStudio Team, 2020) usando o pacote R de sobreposição (Meredith & Ridout 2021) com um parâmetro de suavização de 1,0. Para avaliar se as diferenças nos padrões de atividade entre os sexos foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$), usei o teste de independência do Qui-quadrado, e para avaliar se houve diferença estatisticamente significativa entre os números de registros do dia e da noite, usei o teste estatístico t; ambos os testes também realizados no Programa RStudio v.4.0.5 (RStudio Team, 2020).

Resultados

Obtive 67 registros independentes de onças-pardas no PERD. Em 14 (20,9%) registros foram identificados indivíduos do sexo masculino, 18 (26,9%) do sexo feminino e 35 (52,2%) em que não foi possível a identificação. As onças-pardas foram classificadas como predominantemente diurnas (Figura 3), com 51 (76,1%) registros diurnos e 16 (23,9%) registros noturnos. A porcentagem de registros diurnos foi significativamente diferente da porcentagem de registros noturnos ($t = 4.293$, $df = 18.257$, $p = 0.0004$), que pode ser visualizado pela frequência dos registros observados (Figura 3). A espécie se tornou mais ativa do nascer do sol ao pôr do sol (Figura 3). Os principais períodos de atividade ocorreram das 06h às 16h, com dois picos principais, um entre 06h e 11h, e um segundo entre 13h e 15h (Figura 4). As onças-pardas ficaram menos ativas das 21h às 03h (Figuras 3 e 4).

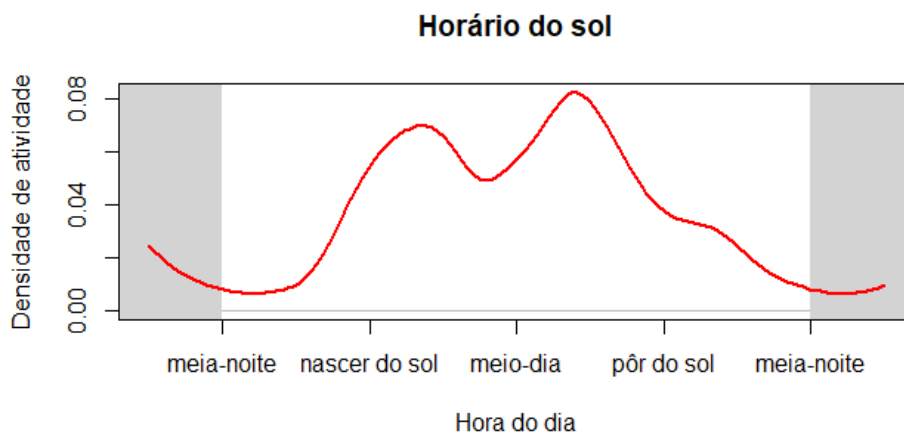


Figura 3. Padrão de atividade da onça-parda no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, de acordo com o horário do sol.

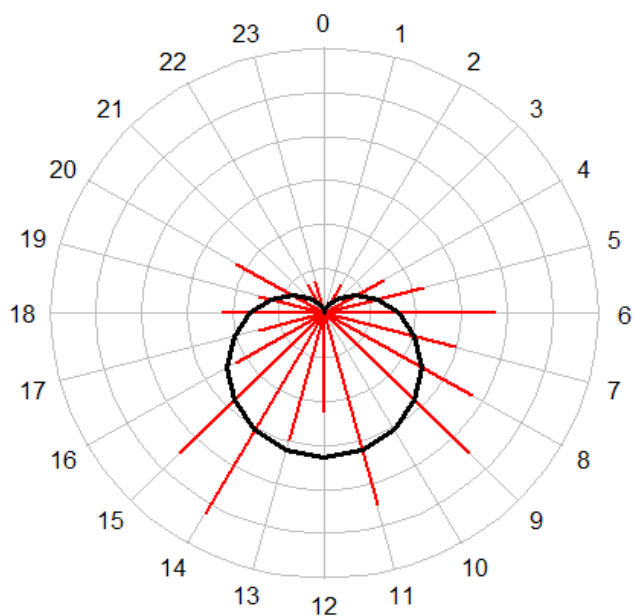


Figura 4. Padrão de atividade circular da onça-parda no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. No interior da linha preta encontra-se o período de maior atividade.

O modelo linear generalizado indicou que as onças-pardas tiveram uma média de 4,25 registros por hora durante o dia (intercepto 1,447, intervalo de confiança a 95% 1,167 – 1,727) e uma média de 1,33 registros por hora durante a noite (intercepto 0,288, intervalo de confiança a 95% 0,212 – 0,788). No resultado da Anova da estimativa GLM dia e noite, o dia teve influência significativa ($\Pr(>|t|) 9.62e^{-10} ***$) e a noite não teve influência ($\Pr(>|t|) 0.272$) no padrão de atividade da onça-parda. O teste do Qui-quadrado mostrou que não houve dependência entre as variáveis sexo e padrão de atividade ($\chi^2 = 0.748$, $df = 1$, $p = 0.387$).

A sobreposição (Δ) do padrão de atividade entre machos e fêmeas de onças-pardas no PERD foi 0.70 (IC 95%: 0,472 a 0,894) (Figura 5). Os machos e as fêmeas não apresentaram padrões de atividade diferentes. Os machos possuíam quatro picos ao longo do dia, antes e depois do nascer do sol, após o meio-dia e próximo à meia-noite. As fêmeas começaram suas atividades entre antes do nascer do sol até o pôr do sol.

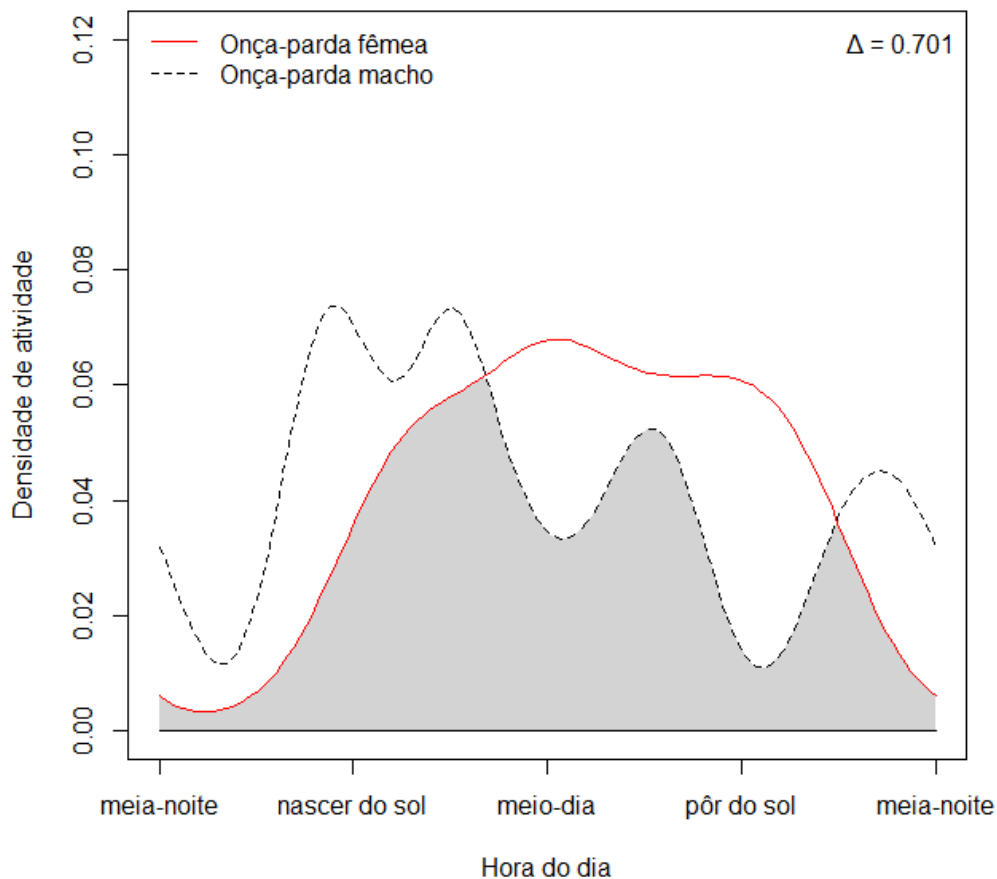


Figura 5. Sobreposição (Δ) do padrão de atividade de onças-pardas macho e fêmea no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. A área preenchida em cinza indica o período de sobreposição.

Discussão

A maior parte dos estudos anteriores que utilizaram armadilhamento fotográfico para avaliar o padrão de atividade ocorreram apenas em um período de amostragem relativamente curto (Blake et al. 2012). Muitas espécies apresentam uma variação anual em seus padrões de atividade, assim, estudos são recomendados para avaliar totalmente os padrões de atividade de espécies de

mamíferos neotropicais (Blake et al. 2012). A atividade diária da espécie varia ao longo do espaço e tempo, demonstrando que vários fatores possivelmente interagem determinando os padrões de atividade (Fedriani et al. 2000).

Os resultados encontrados mostram que as onças-pardas são predominantemente diurnas e mais ativas do nascer do sol até após o meio-dia, não corroborando outros resultados de padrão de atividade das onças-pardas relatados na Mata Atlântica, que a classificaram como catemeral (Paviolo et al. 2009; Di Bitetti et al. 2010) e principalmente noturna (Zanón-Martínez et al 2016; Azevedo et al. 2018a). O padrão diário pode ser explicado pela capacidade da espécie de adaptar-se às condições locais, podendo ser resultado da interação (competição) com outras espécies, caça, retaliação (Di Bitetti et al. 2010).

As onças-pardas mudam seu padrão de atividade para evitar encontros com as onças-pintadas nos períodos em que estão mais ativas (Schaller & Crawshaw 1980; Paviolo et al. 2009) ou para melhorar seu sucesso na caça (Paviolo et al. 2009). O padrão de atividade da onça-pintada no PERD foi classificado como catemeral (Arrais 2019). Predadores em geral seguem o período de atividade de sua presa principal (Curio 1976). Essa relação já foi relatada para onças-pardas em outras áreas (Maehr et al. 1990; Beier et al. 1995; Sunquist & Sunquist 2002). Dessa forma, o comportamento predominantemente diurno da onça-parda pode ter ocorrido para sobrepor aos padrões de atividades de suas potenciais presas no PERD: quati-da-américa-do-sul (predominantemente diurno), cateto (*Pecari tajacu*) (predominantemente diurno), cutia (*Dasyprocta leporina*) (diurna) e capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (catemeral) (Arrais 2019).

Padrões de atividades diurnos das onças-pardas já foram relatados na América do Norte (Torre et al. 2017). Na América do Sul foram constatados padrões de atividades noturnos das onças-pardas (Negrões et al. 2010; Foster et al. 2013; Guerisoli et al 2019; Cepeda–Duque et al. 2021) nos biomas Cerrado, Amazônia, Caatinga, Pantanal, e Floresta decídua xerofítica; catemeral (Dias et al. 2018) no bioma da Caatinga; principalmente noturna (Azevedo et al. 2018a) nos

biomas Cerrado e Mata Atlântica e principalmente noturna durante a estação chuvosa e catemeral durante a estação seca (Romero-Muñoz et al. 2010) na Floresta seca. Com isso, reforça que o padrão de atividade pode ser explicado através da capacidade da espécie de adaptar-se às condições locais (Di Bitetti et al. 2010).

A sobreposição do padrão de atividade das onças-pardas entre machos e fêmeas no PERD foi alta. O padrão geral de atividade das onças-pardas entre machos e fêmeas não foi diferente. O padrão de atividade dos machos e das fêmeas do PERD sugere que as atividades durante o dia podem ser uma estratégia para aumentar as chances de encontrar suas presas. Além disso, o PERD é bastante afastado, rodeado pelo Rio Doce na divisa leste e com poucas estradas dentro de suas fronteiras. A atividade diurna de grandes carnívoros pode ser um indicador de baixa perturbação humana no habitat (Paviolo et al. 2009), este distanciamento pode contribuir para a mínima presença humana dentro da área protegida, favorecendo com que as onças-pardas sejam mais ativas durante o dia. Estudos de sobreposição espacial mostraram que as onças-pardas raramente se associam, a maior parte das interações machos e fêmeas estão relacionadas aos eventos de acasalamento (Logan & Swenor 2001). Contudo, estudos recentes forneceram evidências de que as onças-pardas, uma espécie solitária não cooperativa, associam-se a coespecíficos regularmente (Elboch & Quigley 2017) propondo que onças-pardas podem ser mais sociais do que pesquisas anteriores analisaram.

O PERD é conhecido como uma área protegida de atividades humanas, como a caça de animais silvestres (Massara et al. 2018). Alguns estudos apontam que mesmo as atividades humanas não letais podem ter um efeito na atividade diária dos animais (Frid & Dill 2002; Gaynor et al. 2018). Entretanto, a mudança acelerada no uso da terra ao redor da reserva, desastres ambientais como o colapso das barragens de Brumadinho (Cionek et al. 2019) e o de Mariana (Fernandes et al. 2016; Omachi et al. 2018), área protegida e a caça furtiva podem afetar este reino de habitat e ameaçar a longo prazo a sobrevivência dos animais selvagens na região.

Conclusão

Os resultados indicam que as onças-pardas que habitam o PERD apresentam padrões de atividade diferentes dos outros biomas brasileiros. Espero que este estudo possa ser utilizado para avaliações futuras das atividades antrópicas no comportamento da espécie e quais as principais presas do PERD afetam e são afetadas por este comportamento. Com isso, as informações sobre os padrões de atividade da onça-parda no PERD podem ser levadas em consideração e encorajar outras pesquisas, tais como uso de hábitat, estimativa da densidade e abundância populacional.

Referências Bibliográficas

ARRAIS, R.C. **Abundância, densidade, padrões de atividade e ecologia espacial de felinos silvestres no Parque Estadual do Rio Doce – MG.** Orientador: Fernando Cesar Cascelli de Azevedo. 2019. 122 p. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ÁVILA-NÁJERA, D.M.; CHÁVEZ, C.; PÉREZ-ELIZALDE, S.; GUZMÁN-PLAZOLA, R.A.; MENDOZA, G.D.; LAZCANO-BARRERO, M.A. Ecology of Puma concolor (Carnivora: Felidae) in a Mexican tropical forest: adaptation to environmental disturbances. **Revista de Biología Tropical**, 2018; 66(1). <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i1.27862>

ÁVILA-NÁJERA, D. M.; CHÁVEZ, C.; PÉREZ-ELIZALDE, S.; PALACIOS-PÉREZ, J.; TIGAR, B. Coexistence of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in a tropical forest in south-eastern Mexico. **Animal Biodiversity and Conservation**, 2020; 43(1): pp. 55-66. <https://doi.org/10.32800/abc.2020.43.0055>

AZEVEDO, F.C.C. Food Habits and Livestock Depredation of Sympatric Jaguars and Pumas in the Iguaçu National Park Area, South Brazil. **Biotropica**, 2008; 40(4): pp. 494–500. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00404.x>

AZEVEDO, F.C.; LEMOS, F.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B.; BEISIEGEL, B.M.; PAULA, R.C.; JUNIOR, P.G.C.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; OLIVEIRA, T.G. Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. **Biodiversidade Brasileira**, 2013; 3(1): pp. 107-121. Disponível em

< https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/carnivoros/on%C3%A7a-parda_Puma_concolor.pdf >. Acesso em 26 de julho de 2021.

AZEVEDO, F.C.; LEMOS, F.G.; FREITAS-JUNIOR, M.C.; ROCHA, D.G.; AZEVEDO, F.C.C. Puma activity patterns and temporal overlap with prey in a human-modified landscape at Southeastern Brazil. **Journal of Zoology**, 2018a; 305: pp. 246–255. <https://doi:10.1111/jzo.12558>

AZEVEDO, F.C.; LEMOS, F.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B.; BEISIEGEL, B.M.; PAULA, R.C.; JUNIOR, P.G.C.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; OLIVEIRA, T.G. 2018b. *Puma concolor*, 1771. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio. p. 358-366.

BEIER, P.; CHOATE, D.; BARRET, R.H. Movement patterns of mountain lions during different behaviors. **Journal of Mammalogy**, 1995; 76(4): pp. 1056–1070.

BENNIE, J.J.; DUFFY, J.P.; INGER, R.; GASTON, K.J. Biogeography of time partitioning in mammals. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 2014; 111(38): pp. 13727–13732. <https://doi.org/10.1073/pnas.1216063110>

BEZERRA-NETO, J.F.; GAGLIARDI, L.M.; BRANDÃO, L.P.M.; BRIGHENTI, L.S.; BARBOSA, F.A.R. Effects of precipitation on summer epilimnion thickness in tropical lakes. **Limnologica**, 2019; 74: pp. 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2018.10.004>

BLAKE, J.G.; MOSQUERA, D.; LOISELLE, B.A.; SWING, K.; GUERRA, J.; ROMO, D. Temporal activity patterns of terrestrial mammals in lowland rainforest of Eastern Ecuador. **Ecotropica**, 2012; 18: pp. 137–146.

CARRERA-TREVIÑO, R.; LIRA-TORRES, I.; MARTÍNEZ-GARCÍA, L.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, M. El jaguar *Panthera Onca* (carnivora: felidae) en la Reserva de la Biosfera "El Cielo", Tamaulipas, México. **Revista de Biología Tropical**, 2016; 64(4): pp. 1451-1468. <https://doi.org/10.15517/RBT.V64I4.21880>

CASTRO, E.C. The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats and outlook. **Landscape Ecology**, 2006; 21: pp. 953–955. <https://doi.org/10.1007/s10980-005-1788-z>

CEPEDA-DUQUE, J.C.; GÓMEZ-VALENCIA, B.; ALVAREZ, S.; GUTIÉRREZ-SANABRIA, D.R.; LIZCANO, D.J. Daily activity pattern of pumas (*Puma concolor*) and their potencial prey in a tropical cloud forest of Colombia. **Animal Biodiversity and Conservation**, 2021; 44(2): pp. 267-278. <https://doi.org/10.32800/abc.2021.44.0267>

CIONEK, V.M.; ALVES, G.H.Z.; TÓFOLI, R.M.; R.M.T., RODRIGUES-FILHO, J.L.; DIAS, R.M. Brazil in the mud again: lessons not learned from Mariana dam collapse. **Biodiversity and Conservation**, 2019; 28: pp. 1935–1938. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01762-3>

CURRIER, M.J.P. *Felis concolor*. **Mammalian Species**, 1983; 200: pp. 1-7. <https://doi.org/10.2307/3503951>

DI BITETTI, M.S.; ANGELO, C.; di BLANCO, Y.A.; PAVIOLO, A. Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. **Acta Oecologica**, 2010; 36: pp. 403–412.

<https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.04.001>

DIAS, D.M.; CAMPOS, C.B.; RODRIGUES, F.H.G. Behavioural ecology in a predator-prey system. **Mammalian Biology**, 2018; 92: pp. 30-36. <https://doi.org/10.1111/jzo.12647>

DÍAZ-RUIZ, F.; CARO, J.; DELIBES-MATEOS, M.; ARROYO, B.; FERRERAS, P. Drivers of red fox (*Vulpes vulpes*) daily activity: prey availability, human disturbance or habitat structure?

Journal of Zoology, 2016; 298(2): pp. 128–138. <https://doi.org/10.1111/jzo.12294>

DOWNES, S. Trading heat and food for safety: Costs of predator avoidance in a lizard. **Ecology**, 2001; 82(10): pp. 2870–2881. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2001\)082\[2870:THAFFS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[2870:THAFFS]2.0.CO;2)

DU TOIT, J.T.; YETMAN, C.A. Effects of body size on the diurnal activity budgets of African browsing ruminants. **Oecologia**, 2005; 143: pp. 317–325. <https://doi.org/10.1007/s00442-004-1789-7>

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics, Volume 3, The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Chicago/London: The University of Chicago Press, 1999. 609 p.

ELBROCH, L.M.; QUIGLEY, H. Social interactions in a solitary carnivore. **Current Zoology**, 2017; 63(4): pp. 357–362. <https://doi.org/10.1093/cz/zow080>

ESRI. Environmental Systems Research Institute. Arcgis version 10.3. Environmental System Research Institute, Inc., Redlands, California; 2015.

FEDRIANI, J.M.; FULLER, T.K.; SAUVAJOT, R.M.; YORK, E.C. Competition and intraguild predation among three sympatric carnivores. **Oecologia**, 2000; 125 (2): pp. 258–270. <https://doi.org/10.1007/s004420000448>

FERNANDES, G.W.; GOULART, F.F.; RANIERI, B.D.; COELHO, M.S.; DALES, K.; BOESCHE, N.; BUSTAMANTE, M.; CARVALHO, F.A.; CARVALHO, D.C.; DIRZO, R.; FERNANDES, S.; GALETTI, P.M.; MILLAN, V.E.G.; MIELKE, C.; RAMIREZ, J.L.; NEVES, A.; ROGASS, C.; RIBEIRO, S.P.; SCARIOT, A.; SOARES-FILHO, B. Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza & Conservação**, 2016; 14(2): pp. 35-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncon.2016.10.003>

FOSTER, V.C.; SARMENTO, P.; SOLLMANN, R.; TORRES, N.; JACOMO, A.T.A.; NEGRÕES, N.; FONSECA, C.; SILVEIRA, L. Jaguar and Puma Activity Patterns and Predator-Prey Interactions in Four Brazilian Biomes. **BIOTROPICA**, 2013; 45(3): pp. 373–379. <https://doi.org/10.1111/btp.12021>

FREY, S.; FISHER, J.T.; BURTON, A.C.; VOLPE, J.P. Investigating animal activity patterns and temporal niche partitioning using camera-trap data: challenges and opportunities. Wiley-Blackwell. **Remote Sensing in Ecology and Conservation**, 2017; 3(3): pp. 123–132. <https://doi.org/10.1002/rse2.60>

FRID, A.; DILL, L. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. **Conservation Ecology**, 2002; 6(1): pp. 11

GAYNOR, K.M.; HOJNOWSKI, C.E.; CARTER, N.H.; BRASHARES, J.S. The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. **Science**, 2018; 360: pp. 1232–1235. <https://doi.org/10.1126/science.aar7121>

GUERISOLI, M.M.; CARUSO, N.; VIDAL, E.M.L.; LUCHERINI, M. Habitat use and activity patterns of Puma concolor in a human-dominated landscape of central Argentina. **Journal of mammalogy**, 2019; 100(1): pp. 202-211. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz005>

GÓMEZ, H.; WALLACE, R.B.; AYALA, G.; TEJADA, R. Dry season activity periods of some Amazonian mammals. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 2005; 40(2): pp. 91–95. <https://doi.org/10.1080/01650520500129638>

HALLE, S.; STENSETH, N.C. **Activity Patterns in Small Mammals: An Ecological Approach**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2000.

HARMSSEN, B.J.; FOSTER, R.J.; SILVER, S.C.; OSTRO, L.E.T.; DONCASTER, C.P. Spatial and temporal interactions of sympatric jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in a neotropical forest. **Journal of Mammalogy**., 2009; 90: pp. 612–620. <https://doi.org/10.1644/08-MAMM-A-140R.1>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Clima do Brasil; 2002. Disponível em http://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf >. Acesso em 2 de julho de 2021.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. Parque Estadual do Rio Doce. Plano de manejo do Parque Estadual do Rio Doce; 2001. Disponível em <
<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/306>>. Acesso em 27 de setembro de 2021.

IEF. Instituto Estadual de Florestas. Parque Estadual do Rio Doce; 2021. Disponível em <
<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/195?task=view>>. Acesso em 15 de julho de 2021.

JIMÉNEZ, C.F.; QUINTANA, H.; PACHECO, V.; MELTON, D.; TORREALVA, J.; TELLO, G. Camera trap survey of medium and large mammals in a montane rainforest of northern Peru. **Revista Peruana de Biología**, 2010; 17(2): pp. 191-196. Disponível em <
<https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm>>. Acesso em 13 de julho de 2021.

KILGO, J.C.; LABISKY, R.F.; FRITZEN, D.E. Influences of hunting on the behavior of white-tailed deer: Implications for conservation of the Florida panther. **Conservation Biology**, 1998; 12(6): pp. 1359–1364. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1998.97223.x>

KIRK, E.C. Eye Morphology in Cathemeral Lemurids and Other Mammals. **Folia Primatol**, 2006; 77: pp. 27–49. <https://doi.org/10.1159/000089694>

KITCHEN, A.M.; GESE, E.M.; SCHAUSTER, E.R. Changes in coyote activity patterns due to reduced exposure to human persecution. **Canadian Journal of Zoology**, 2000; 78: pp. 853–857.

KRONFELD-SCHOR, N.; DAYAN, T. 2003. Partitioning of time as an ecological resource. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 2003; 34: pp. 153–181. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132435>

LOGAN, K.A.; SWEANOR, L.L. **Desert Puma: evolutionary ecology and conservation of an enduring carnivore**. 1^o ed. Washington: Island Press, 2001.

MAEHR, D.S.; LAND, E.D.; ROOF, J. C.; MCCOWN, J. W. Day beds, natal dens, and activity of Florida panthers. **Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies**, 1990; 44: pp. 310–318.

MAGIOLI, M.; RIBEIRO, M.C.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; RODRIGUES, M.G. Thresholds in the relationship functional diversity and patch size for mammals in the Brazilian Atlantic Forest. **Animal Conservation**, 2015; 18(6): pp. 499–511. <https://doi.org/10.1111/acv.12201>

MARTIN, J.G.A.; RÉALE, D. Animal temperament and human disturbance: Implications for the response of wildlife to tourism. **Behavioural Processes**, 2008; 77: pp. 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2007.06.004>

MARTINS, R.; QUADROS, J.; MAZZOLLI, M. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do *Puma concolor* e *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2008; 25(3); pp. 427 – 435.

MASSARA, R.L.; PASCHOAL, A.M.O.; BAILEY, L.L.; DOHERTY, P.F.; HIRSCH, A.; CHIARELLO, A.G. Factors influencing ocelot occupancy in Brazilian Atlantic Forest reserves. **Biotropica**, 2018; 50(1): pp. 125–134. <https://doi.org/10.1111/btp.12481>

MELLO, C.L.; METELO, C.M.S.; SUGUIO, K.K.; KOHLER, H.C. Quaternary sedimentation, neotectonics and the evolution of the Doce River Middle Valley Lake system (Southeastern Brazil). **Revista do Instituto Geológico**, 1999; 20: pp. 29–36. <https://doi.org/10.5935/0100-929x.19990003>

MEREDITH, M.; RIDOUT, M. Overview of the overlap package, 2021.

MISTLBERGER, R.E.; ANTLE, M.C. Entrainment of circadian clocks in mammals by arousal and food. **Essays in Biochemistry**, 2011; 49: pp. 119–136. <https://doi.org/10.1042/bse0490119>

MISTLBERGER, R.E.; SKENE, D.J. Social influences on mammalian circadian rhythms: animal and human studies. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, 2004; 79: pp. 533–556. <https://doi.org/10.1017/S1464793103006353>

NEGRÕES, N. ; SARMENTO, P.; CRUZ, J.; EIRA, C.; REVILLA, E.; FONSECA, C.; SOLLMANN, R.; TORRES, N.M.; FURTADO, M.M.; JÁCOMO, A.T.A.; SILVEIRA, L. Use of Camera-Trapping to Estimate Puma Density and Influencing Factors in Central Brazil. **The Journal of wildlife management**, 2010; 74 (6): pp.1195-1203. <https://doi.org/10.2193/2009-256>

NIELSEN, C.; THOMPSON, D.; KELLY, M.; LOPEZ-GONZALEZ, C.A. 2015. *Puma concolor* (errata version published in 2016). **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2015: e.T18868A97216466. Disponível em < <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T18868A50663436.en> >. Acesso em 12 de julho de 2021.

NORRIS, D.; MICHALSKI, F.; PERES, C.A. Habitat patch size modulates terrestrial mammal activity patterns in Amazonian forest fragments. **Journal of Mammalogy**, 2010; 91: pp. 551–560. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-199.1>

NOUVELLET, P.; RASMUSSEN, G.S.A.; MACDONALD, D.W.; COURCHAMP, F. Noisy clocks and silent sunrises: measurement methods of daily activity pattern. **Journal of Zoology**, 2012; 286: pp. 179–184. <http://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2011.00864.x>

NOWAK, R.M. **Walker's carnivores of the World**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. 338 p.

OLIVEIRA, B.R.; CARVALHO-RIBEIRO, S.M.; MAIA-BARBOSA, P.M. A multiscale analysis of land use dynamics in the buffer zone of Rio Doce State Park, Minas Gerais, Brazil. **Journal of Environmental Planning and Management**, 2019; 63: pp. 935–957. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1617681>

OLIVEIRA, T.G.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. São Paulo: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999. 60 p.

OMACHI, C.Y.; SIANI, S.M.O.; CHAGAS, F.M.; MASCAGNI, M.L.; CORDEIRO, M.; GARCIA, G.D.; THOMPSON, C.C.; SIEGLE, E.; THOMPSON, F.L. Atlantic Forest loss caused by the world's largest tailing dam collapse (Fundão Dam, Mariana, Brazil). **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, 2018; 12: pp. 30-34. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2018.08.003>

PAVIOLO, A.N.; di BLANCO, Y.E.; ANGELO, C.D.; DI BITETTI, M.S. Protection affects the abundance and activity patterns of pumas in the Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, 2009; 90(4): pp. 926–934. <https://doi-org.ez32.periodicos.capes.gov.br/10.1644/08-MAMM-A-128.1>

PEREIRA, G.; CARDOZO, F.S.; NEGREIROS, A.B.; ZANIN, G.D.; COSTA, J.C.; LIMA, T.E.R.; RUFINO, P.R.; RAMOS, R.C. Análise da variabilidade da precipitação para o estado de Minas Gerais (1981 – 2017). **Revista Brasileira de Climatologia**, 2018; 1: pp. 213–229. <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v1i0.61028>

PELD/CNPQ – Site 4. Mata Atlântica e Sistema Lacustre do Médio Rio Doce. Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – Sítio No 4. /75: 358–362; 2007. Disponível em < https://www2.icb.ufmg.br/limneapeld/site/images/PELD/relatorios/Relatrio_anual_2004_PELD_SITE_4.pdf >. Acesso em 10 de maio de 2021.

RITCHIE, E.G.; JOHNSON, C.N. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. **Ecology. Letters**, 2009; 12: pp. 982–998. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01347.x>

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, 2009; 142(6): pp. 1141–1153. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>

RIDOUT, M.S.; LINKIE, M. Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. **Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics**, 2009; 14(3): pp. 322–337. <http://dx.doi.org/10.1198/jabes.2009.08038>

ROLL, U.; DAYAN, T.; KRONFELD-SCHOR, N. On the role of phylogeny in determining activity patterns of rodents. **Evolutionary Ecology**, 2006; 20: pp. 479–490.

<https://doi.org/10.1007/s10682-006-0015-y>

ROMERO-MUÑOZ, A.; MAFFEI, L.; CUÉLLAR, E.; NOSS, A.J. Temporal separation between jaguar and puma in the dry forests of southern Bolivia. **Journal of Tropical Ecology**, 2010; 26:

pp. 303-311. <https://doi.org/10.1017/S0266467410000052>

ROSS, J.; HEARN, A.J.; JOHNSON, P.J.; MACDONALD, D.W. Activity patterns and temporal avoidance by prey in response to Sunda clouded leopard predation risk. **Journal of Zoology**,

2013; 290: pp. 96–106. <https://doi.org/10.1111/jzo.12018>

ROWCLIFFE, J.M.; KAYS, R.; KRANSTAUBER, B.; CARBONE, C.; JANSEN, P.A. Quantifying levels of animal activity using camera trap data. **Methods in Ecology and Evolution**,

2014; 5: pp. 1170–1179. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12278>

RStudio Team. RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, PBC, Boston, MA, 2020. Disponível em < <http://www.rstudio.com/> >. Acesso em 16 de agosto de 2021.

SCHALLER, G.B.; CRAWSHAW, P.G.JR. Movement patterns of jaguar. **Biotropica**, 1980; 12(3): pp. 161–168. <https://doi.org/10.2307/2387967>

SCHOENER, T.W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, 1974; 185: pp. 27–39. <https://doi.org/10.1126/science.185.4145.27>

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.A.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**, 2003; 114(3): pp. 351-355.

[https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00063-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00063-6)

SORIA-DÍAZ, L.; MONROY-VILCHIS, O.; ZARCO-GONZÁLEZ, Z. Activity pattern of puma and its main prey in central Mexico. **Animal Biology**, 2016; 66(1): pp. 13-20.

<https://doi.org/10.1163/15707563-00002487>

SORIA-DÍAZ, L.; FOWLER, M.S.; MONROY-VILCHIS, O. Top-down and bottom-up control on cougar and its prey. **Eur J Wildl Res**, 2017; 63(73).

<https://doi.org/10.1007/s10344-017-1129-y>

SOS Mata Atlântica. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2017 - 2018, relatório técnico; 2019. < https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Atlas-mata-atlantica_17-18.pdf >. Acesso em 10 de maio de 2021.

SUNQUIST, M.; SUNQUIST, F. **Wild cats of the world**. Chicago/London: University of Chicago Press, 2002. 451 p.

STALLINGS, J.R.; FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.D.S.; AGUIAR, L.M.D.S.; SÁBATO, E.L. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 1990; 7(4): pp. 663–677. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751990000400022>

van SCHAIK, C.P.; GRIFFITHS, M. Activity periods of Indonesian rainforest mammals. **Biotropica**, 1996; 28(1): pp. 105–112. <https://doi.org/10.2307/2388775>

WECKEL, M.; GIULIANO, W.; SILVER, S. Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: Distribution of predator and prey through time and space. **Journal of Zoology**, 2006; 270: pp. 25–30. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00106.x>

ZANÓN-MARTÍNEZ, J.I.; KELLY, M.J.; MESA-CRUZ, J.B.; SARASOLA, J.H.; DEHART, C.; TRAVAINI, A. Density and activity patterns of pumas in hunted and non-hunted areas in central Argentina. **Wildlife Research**, 2016; 43: pp. 449–460. <http://dx.doi.org/10.1071/WR16056>