

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

VICTOR DE SOUZA CARVALHO

**Presença do *Puma concolor* e sua influência sobre outros felinos no Parque Estadual do
Pau Furado**

UBERLÂNDIA

2026

VICTOR DE SOUZA CARVALHO

Presença do *Puma concolor* e sua influência sobre outros felinos no Parque Estadual do Pau Furado

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Natália Mundim
Tôrres

UBERLÂNDIA

2026

VICTOR DE SOUZA CARVALHO

**Presença do *Puma concolor* e sua influência sobre outros felinos no Parque Estadual do
Pau Furado**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
licenciado em Ciências Biológicas.

Uberlândia, 30 de julho de 2026

Banca Examinadora:

Profª. Dra. Natália Mundim Tôrres (UFU)

Prof. Dr. Heraldo Luis de Vasconcelos (UFU)

Profª. Dra. Carine Firmino Carvalho Roel (USP)

RESUMO

Os membros da família Felidae compartilham características morfológicas e ecológicas semelhantes e, por esta razão, podem apresentar sobreposição na atividade temporal, no uso do habitat e nas espécies de presas consumidas, podendo potencialmente competir entre si. Para coexistirem no mesmo ambiente, as espécies precisam diferir em pelo menos uma das três dimensões do nicho ecológico. Com isso, o objetivo do estudo foi avaliar a influência do predador de topo *Puma concolor* sobre os padrões de atividade e distribuição espacial dos mesopredadores do grupo dos felídeos encontrados no Parque Estadual do Pau Furado (PEPF), *Herpailurus yagouaroundi* e *Leopardus pardalis*. O estudo foi desenvolvido no PEPF, localizado entre os municípios de Uberlândia e Araguari, Minas Gerais. Foram instaladas 13 armadilhas fotográficas, que funcionaram entre maio de 2024 e junho de 2025. Utilizamos as curvas de densidade de Kernel para determinar o padrão de atividade de cada espécie e medir a sobreposição entre o *Puma concolor* e os felinos menores. Também foi calculado o índice de sobreposição temporal (Δ), que varia de 0 a 1. Para analisar a distribuição espacial, foi avaliada a porcentagem de estações onde a onça-parda foi registrada no mesmo local com as outras espécies. Os resultados mostraram que o gato-mourisco apresentou um padrão de atividade diurno, enquanto a jaguatirica foi predominantemente noturna, com horários de pico de atividade diferentes dos apresentados pela onça-parda, que também foi predominantemente noturna, gerando um índice de sobreposição temporal baixo para o gato-mourisco, $\Delta = 0,13$, e para jaguatirica, $\Delta = 0,35$. Os resultados mostraram um compartilhamento de espaço no PEPF, com 50% de coocorrência nos pontos de instalação das câmeras entre a onça-parda e os mesopredadores. Isso indica que, no PEPF, a segregação temporal pode ser uma das estratégias para garantir a coexistência entre as espécies na mesma área.

Palavras-chave: *Herpailurus yagouaroundi*; *Leopardus pardalis*; padrão de atividades; predador de topo; sobreposição.

ABSTRACT

Members of the Felidae family share similar morphological and ecological characteristics and, for this reason, may present overlap in temporal activity, habitat use, and consumed prey species, potentially competing with each other. To coexist in the same environment, species must differ in at least one of the three dimensions of the ecological niche. Thus, the objective of the study was to evaluate the influence of the top predator *Puma concolor* on the activity patterns and spatial distribution of the mesopredators of the felid group found in the Parque Estadual do Pau Furado (PEPF), *Herpailurus yagouaroundi* and *Leopardus pardalis*. The study was conducted in the PEPF, located between the municipalities of Uberlândia and Araguari, Minas Gerais. Thirteen camera traps were installed, which operated between May 2024 and June 2025. We used Kernel density curves to determine the activity pattern of each species and measure the overlap between *Puma concolor* and the smaller felines. The temporal overlap index (Δ), which ranges from 0 to 1, was also calculated. To analyze the spatial distribution, the percentage of stations where the puma was recorded in the same location as the other species was evaluated. The results showed that the jaguarundi presented a diurnal activity pattern, while the ocelot was predominantly nocturnal, with peak activity times different from those presented by the puma, which was also predominantly nocturnal, generating a low temporal overlap index for the jaguarundi, $\Delta = 0.13$, and for the ocelot, $\Delta = 0.35$. The results showed space sharing in the PEPF, with 50% co-occurrence at the camera installation points between the puma and the mesopredators. This indicates that, in the PEPF, temporal segregation may be one of the strategies to ensure coexistence among the species in the same area.

Keywords: *Herpailurus yagouaroundi*; *Leopardus pardalis*; activity pattern; top predator; overlap.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1 Objetivos.....	9
2 METODOLOGIA.....	9
2.1 Área de estudo.....	9
2.2 Coleta de dados.....	10
2.3 Padrão de atividade.....	13
2.4 Distribuição espacial.....	14
3 RESULTADOS.....	15
3.1 Coleta de dados.....	15
3.2 Padrão de atividade.....	15
3.3 Distribuição espacial.....	17
4 DISCUSSÃO.....	18
5 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

As principais ameaças aos mamíferos brasileiros são a perda e fragmentação de habitat, associadas à expansão agropecuária, seguidas pela caça e captura ilegal (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018). Consequentemente, à medida que as paisagens vêm sendo modificadas, os carnívoros enfrentam um declínio populacional em relação aos organismos mais generalistas, principalmente devido à sua menor plasticidade trófica e necessidade de áreas preservadas (Magioli *et al.*, 2019). Nesse cenário, os predadores de topo sofrem mais com a influência humana, sendo mais propensos à extinção, principalmente devido ao seu grande tamanho corporal, baixas taxas de reprodução e amplas exigências de habitat (Ripple *et al.*, 2014). Esses predadores exercem funções regulatórias fundamentais nas redes tróficas, por meio do processo conhecido como efeito top-down, em que atuam como reguladores das populações de níveis tróficos inferiores (Vale *et al.*, 2023). Sendo assim, a perda de predadores pode desencadear cascatas tróficas, favorecendo a superpopulação de mesopredadores ou herbívoros, o que altera a estrutura das comunidades e contribui para a perda da biodiversidade (Ripple *et al.*, 2014).

Nos ambientes em que os recursos são limitados, a sobreposição do nicho ecológico por diferentes espécies pode gerar conflitos por meio de interações interespecíficas, como competição direta por recursos ou predação intraguilda (Palomares; Caro, 1999; De Oliveira; Pereira, 2013). Em áreas modificadas, essas interações são intensificadas, alterando o equilíbrio dos ecossistemas (Tylianakis *et al.*, 2008). Com isso, para coexistirem no mesmo ambiente, as espécies vão buscar se diferirem em pelo menos uma das três dimensões fundamentais do nicho ecológico, sendo elas: no recurso alimentar utilizado, padrão de atividade e padrão de uso do ambiente (Schoener, 1974; Di Bitetti *et al.*, 2010; Contreras-Díaz *et al.*, 2021). Nesse sentido, a presença de um predador de topo pode não apenas reduzir a abundância e o uso de espaço de mesopredadores, mas também forçá-los a modificar seus padrões de atividade para evitar interações interespecíficas (Schoener, 1974; Newsome *et al.*, 2017).

Desse modo, os carnívoros menores precisam adaptar seu comportamento aos padrões de atividade de suas presas ao mesmo tempo em que evitam os predadores de topo (Dias *et al.*, 2019). Dentro desse grupo o *Leopardus pardalis* (jaguar) e o *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco), possuem funções ecológicas importantes nas comunidades das quais fazem parte, pois regulam as populações de pequenos herbívoros e na ausência de predadores de topo, podem ocupar o topo da cadeia trófica da comunidade (Roemer; Gompper; Valkenburgh, 2009). Ambas as espécies possuem uma alta flexibilidade na utilização de habitats (De Oliveira *et al.*,

2010; Espinosa *et al.*, 2017) e uma dieta carnívora bastante variável, consumindo vertebrados de diferentes massas corporais (Cruz *et al.*, 2021). Já um dos maiores felinos do Brasil, o *Puma concolor* (onça-parda) (Quintela; Rosa; Feijó, 2020), pode competir pelos mesmos recursos alimentares de felinos menores, se alimentando de uma ampla variedade de presas desde pequenos roedores até ungulados e xenartros (Cruz *et al.*, 2021) e é considerada generalista quanto ao uso de habitat (Sollmann *et al.*, 2011). Além disso, em uma região de Mata Atlântica, em São Paulo, já foram registrados indivíduos de onça-parda se alimentando de outro membro da mesma guilda, o gato-mourisco (Magioli; Ferraz, 2018).

Nesse contexto, baseado na definição dada por Ritchie e Johnson (2009), de que predadores de topo são espécies que ocupam uma posição trófica superior e os mesopredadores aqueles que ocupam posições tróficas inferiores, a onça-parda por ser o maior predador registrado no Parque Estadual do Pau Furado (PEPF) (Tôrres *et al.*, 2020) é considerada como o predador de topo da região. Já o gato-mourisco e a jaguatirica são os mesopredadores do grupo dos felídeos encontrados no PEPF (Tôrres *et al.*, 2020). Embora as interações ecológicas da onça-parda englobem outras famílias do grupo dos carnívoros, como os mustelídeos, canídeos e procionídeos (Finnegan *et al.*, 2021), os membros da família Felidae compartilham características morfológicas e ecológicas semelhantes (Hearn *et al.*, 2018), e, por esta razão, podem apresentar sobreposição na atividade temporal, no uso do habitat e nas espécies de presas consumidas, podendo potencialmente competir entre si (Newsome *et al.*, 2017; Carrera-Treviño *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2019; Cruz *et al.*, 2021). Dessa forma, os felídeos menores encontrados na região são bons objetos de estudo para compreender a influência do predador de topo sobre a diferenciação do nicho temporal e espacial, que são importantes mecanismos de segregação para garantir a coexistência entre essas espécies.

Assim, embora existam estudos recentes sobre o monitoramento de mamíferos do parque (Tôrres *et al.*, 2020; Amorim, 2026), não há pesquisas que analisem as interações ecológicas entre predadores de topo e mesopredadores da família dos felídeos no PEPF. Na região, já foram catalogadas 21 espécies de mamíferos de médio e grande porte, sendo o grupo com maior número de espécies registradas o de carnívoros, com oito representantes (Tôrres *et al.*, 2020). Apesar dessa diversidade, o interior do Parque está sujeito à pressão antrópica, sendo impactado pela presença de animais domésticos, caça e pesca ilegal e ainda a prática indevida de motocross (IEF, 2011). Dessa forma, o presente estudo também contribui para preencher lacunas existentes no conhecimento sobre o tema, principalmente em fragmentos que são afetados por atividades antrópicas (IEF, 2011).

1.1 Objetivos

O objetivo do estudo foi avaliar a influência do predador de topo, onça-parda, sobre os padrões de atividade e distribuição espacial do gato-mourisco e da jaguatirica no PEPF, além de caracterizar essas espécies quanto aos seus padrões de atividade. Hipotetizamos que a jaguatirica e o gato-mourisco vão conseguir coocorrer espacialmente com a onça-parda, desde que apresentem diferença no padrão de atividade, resultando em uma baixa sobreposição temporal.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual do Pau Furado (PEPF), localizado entre os municípios de Uberlândia e Araguari, estado de Minas Gerais, abrangendo uma área total de 2.186,85 hectares em fragmentos divididos e distribuídos ao longo do Rio Araguari (Figura 1). O PEPF é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral que permite visitas monitoradas para desenvolvimento de pesquisas e educação ambiental (IEF, 2011). O parque foi criado em 2007 como compensação ambiental pela implantação do Complexo Energético Amador Aguiar (Usinas Hidrelétricas Capim Branco I e II), exercendo um papel fundamental na conservação do Cerrado e da Mata Atlântica (IEF, 2011), principalmente ao longo do rio Araguari, que apresenta características de Mata Atlântica (Lopes *et al.*, 2012).

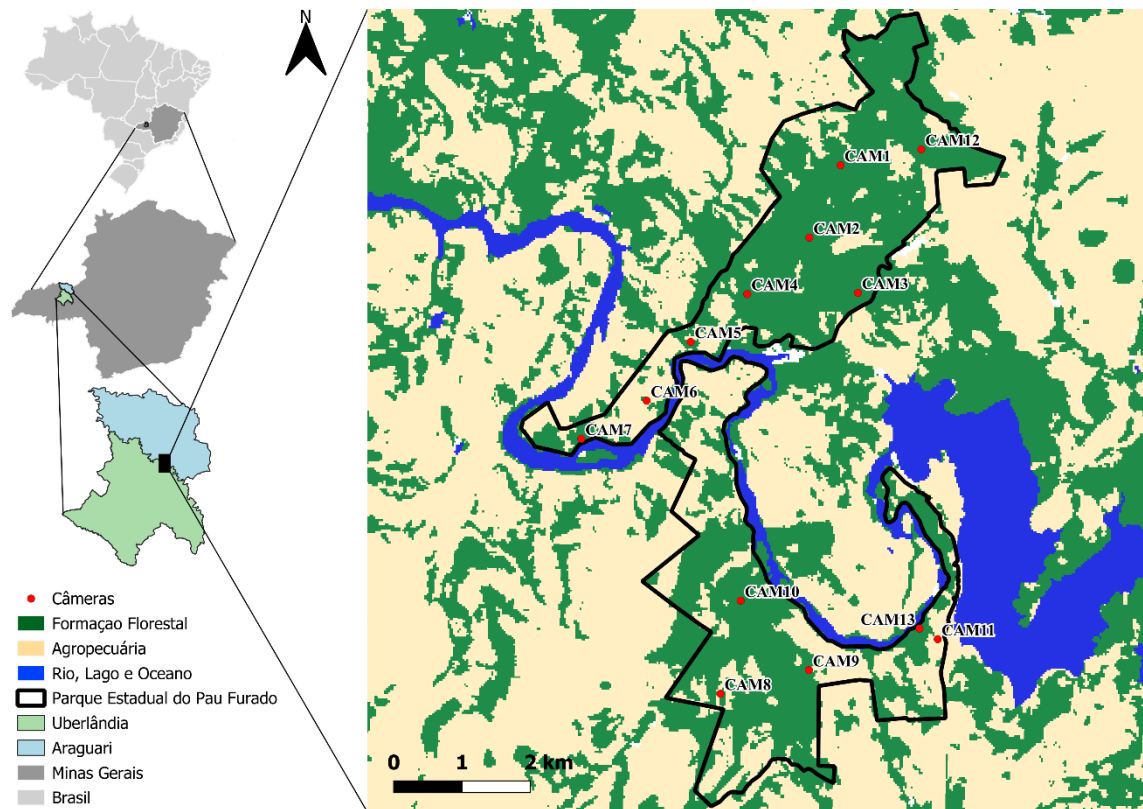


Figura 1: Mapa da área de estudo, Parque Estadual do Pau Furado (PEPF), localizado nos municípios de Uberlândia e Araguari, MG, com as localizações das armadilhas fotográficas instaladas entre maio de 2024 e junho de 2025. Fonte: Adaptada pelo autor através do *QGIS*.

A vegetação do PEPF é constituída principalmente por formação florestal, apresentando 68,4% de cobertura, mas abriga outras fitofisionomias, como cerradão e cerrado sentido restrito (Ribeiro; Walter, 2008; IEF, 2011). A região é caracterizada por clima bem definido e típico do Cerrado, apresentando verão quente e chuvoso, entre outubro e abril, e inverno seco, entre maio e setembro, sendo classificado como Aw. (Köppen, 1981 *apud* Fanalli *et al.*, 2024). A matriz que o circunda é composta principalmente por pastagens e agricultura (MapBiomas, 2024), o que evidencia uma quantidade significativa de áreas frágeis pressionadas pelas ações humanas em seu entorno, influenciando negativamente os ecossistemas locais (Fanalli *et al.*, 2024).

2.2 Coleta de dados

Com base nos registros capturados em um levantamento de mamíferos de médio e grande porte realizado por Amorim (2026), foram selecionadas as espécies de felinos da mesma guilda da onça-parda encontradas na região, como o gato-mourisco e jaguatirica (Figura 2).



Figura 2: Registros das armadilhas fotográficas instaladas entre maio de 2024 e junho de 2025 no Parque Estadual do Pau Furado (PEPF). A: *Herpailurus yagouaroundi*, B: *Leopardus pardalis* e C: *Puma concolor*. Fonte: Do autor.

Para o monitoramento foram utilizadas armadilhas fotográficas, método eficaz e não intrusivo, principalmente em estudos de longo prazo, para análise do padrão de atividade de espécies crípticas (Tôrres *et al.*, 2020; Silveira; Jácomo; Diniz-Filho, 2003). As câmeras funcionaram durante 24h, registrando fotos e vídeos de um minuto de duração. Para facilitar a análise dos dados, foi registrado o horário e data das imagens e vídeos capturados. As câmeras foram instaladas em 13 pontos estratégicos, ou seja, pontos não aleatórios, priorizando locais com vestígios de mamíferos de médio e grande porte, e evitando áreas com indícios de presença humana quando possível, sendo revisadas a cada 50 dias em média para a troca de pilhas e cartões de memória (Figura 1).

As armadilhas fotográficas utilizadas são do modelo Bushnell® Essential E3 e ficaram instaladas em campo entre maio de 2024 e junho de 2025, a uma altura de 40cm do solo e a uma distância de cerca de 1,5 km entre cada uma delas. Essa distância está de acordo com a literatura para levantamentos de mamíferos de médio e grande porte (Tobler *et al.*, 2008; Tôrres *et al.*, 2020). Em estudos do comportamento das espécies selecionadas, os autores adotaram uma distância aproximada, como Argudín-Violante *et al.* (2023), que utilizaram a distância

mínima de 1 km, e como Dias *et al.* (2019) e Santos *et al.* (2019), que utilizaram uma distância média de 2 km. Quando não foi possível identificar o indivíduo, foi definido que múltiplos registros da mesma espécie na mesma armadilha em um intervalo de 60 minutos contariam como apenas um registro independente (Silveira; Jácomo; Diniz-Filho, 2003).

Para evitar a saturação do cartão de memória e a exaustão precoce das pilhas com o excesso de registros de um mesmo grupo em um curto intervalo de tempo, foi programado um lapso de cinco minutos entre cada registro (Tôres *et al.*, 2020). Além disso, de modo a evitar mau funcionamento, registros fantasmas e fotos e vídeos com os animais fora do enquadramento, a cada revisão foi feita a limpeza da vegetação em frente às câmeras e o ajuste da angulação e da altura quando necessário.

De maio de 2024 a junho de 2025 houve uma variação no tempo de funcionamento e no número de armadilhas fotográficas ativas simultaneamente, com períodos de operação das câmeras, ao longo de todas as campanhas de revisão, apresentando uma média de aproximadamente 172 dias, valores estes que oscilaram entre 38 e 321 dias. O esforço amostral total foi de 2.237 dias de monitoramento (Tabela 1).

Tabela 1: Esforço amostral de cada armadilha fotográfica entre maio de 2024 e junho de 2025 no Parque Estadual do Pau Furado (PEPF) com o número de dias de funcionamento e número de registros independentes das espécies *Puma concolor*, *Herpailurus yagouaroundi* e *Leopardus pardalis* por cada câmera, Uberlândia/Araguari, MG.

Câmera	Período	Nº de dias	Nº de registros
cam1	02/10/2024 - 06/03/2025	90	0
cam2	24/09/2024 - 13/06/2025	239	0
cam3	25/09/2024 - 16/12/2024	81	3
cam4	29/05/2024 - 13/06/2025	168	0
cam5	06/06/2024 - 12/03/2025	246	5
cam6	06/06/2024 - 08/05/2025	302	1
cam7	06/06/2024 - 08/12/2024	142	8
cam8	13/08/2024 - 11/01/2025	59	0
cam9	04/07/2024 - 06/02/2025	137	1
cam10	04/07/2024 - 31/05/2025	321	0
cam11	05/07/2024 - 13/08/2024	38	1
cam12	29/05/2024 - 13/06/2025	259	0
cam13	20/11/2024 - 25/04/2025	155	0
Total		2.237	19

As armadilhas fotográficas são uma ferramenta de pesquisa muito utilizada para análise dos padrões de atividade e distribuição espacial (Massara *et al.*, 2016; Dias *et al.*, 2019; Contreras-Díaz *et al.*, 2021). Para esse estudo, o funcionamento 24 horas do equipamento garantiu eficiência nos registros e possibilitou caracterizar o período de atividade das espécies, que podem apresentar hábitos diurnos, noturnos, crepusculares ou catemerais (Theuerkauf *et al.*, 2003). Além disso, esse método se destaca por não exigir a presença contínua de pesquisadores em campo, minimizando a alteração no comportamento dos animais (Silveira; Jácomo; Diniz-Filho, 2003).

No entanto, como observado durante a condução deste estudo, o uso de armadilhas fotográficas apresentou certas limitações, como falhas de funcionamento e suscetibilidade a fatores ambientais, como queimadas. Em decorrência disso, o esforço amostral não foi padronizado, apresentando dias de funcionamento variados dependendo das adversidades para cada ponto amostral, o que pode ter prejudicado a detecção dos felinos. É importante ressaltar que essa dificuldade na detecção é esperada ao se trabalhar com essas espécies, uma vez que são consideradas espécies crípticas e raras, demandando um esforço amostral maior para a obtenção de mais registros (Tobler *et al.*, 2008).

Para garantir uma quantidade suficiente de registros para a análise do padrão de atividade e distribuição espacial, os dados obtidos nas campanhas de 2024/2025 foram complementados com registros do trabalho realizado por Tôrres (Tôrres *et al.*, 2020) em 2019 no PEPF. O estudo anterior utilizou a mesma metodologia de amostragem e posicionou as armadilhas fotográficas nos mesmos locais. Ao todo, em 2019, foram obtidos quatro registros de onça-parda, um de gato-mourisco e seis registros de jaguatirica. Mesmo com a defasagem temporal entre as campanhas, a inclusão dos dados de 2019 foi a alternativa mais viável para amenizar a quantidade de dados reduzida, sendo a maximização do esforço amostral uma prioridade para a pesquisa.

2.3 Padrão de atividade

Foram utilizadas as curvas de densidade de Kernel (Worton, 1989) para determinar o padrão de atividade de cada espécie e medir a sobreposição entre onça-parda e gato-mourisco e jaguatirica. As análises foram desenvolvidas através do *RStudio*, no R versão 4.6.0 (R Core Team, 2026) com o pacote *overlap* (Meredith; Ridout; Campbell, 2024). Também foi calculado o índice de sobreposição temporal (Δ) e, devido ao tamanho amostral da soma dos registros de 2019 e 2024/2025 ser menor que 50 para as espécies analisadas (sendo jaguatirica (10), onça-

parda (9) e gato-mourisco (11)), foi aplicado o estimador Dhat1, recomendado para amostras inferiores a 50 ($N < 50$) (Meredith; Ridout; Campbell, 2024). Os valores de Δ vão de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (sobreposição completa), em que, segundo Massara *et al.* (2018), baixa sobreposição é definida por $\Delta \leq 0.50$, sobreposição moderada como $0.50 \leq \Delta \leq 0.60$ e alta sobreposição como $\Delta > 0.60$.

Além disso, para caracterizar o padrão de atividade de cada espécie, elas foram classificadas, segundo Jiménez *et al.* (2010), de acordo com a porcentagem do período do dia em que foram registradas, sendo: espécies diurnas aquelas com menos de 10% dos registros no período noturno, espécies noturnas aquelas com mais de 90% dos registros no período noturno, espécies predominantemente diurnas são aquelas entre 10% e 30% dos registros no período noturno, predominantemente noturnas são aquelas entre 70% e 90% dos registros no período noturno, espécies crepusculares são aquelas com mais de 50% dos registros nos períodos crepusculares e espécies catemerais são aquelas que as atividades são distribuídas regularmente entre os períodos diurnos e noturnos.

Foi considerado o período diurno como sendo uma hora depois do nascer do sol até uma hora antes do pôr do sol, o período noturno como sendo entre uma hora depois do pôr do sol e até uma hora antes do nascer do sol e crepúsculo o período que abrange uma hora antes e uma hora depois do nascer e do pôr do sol (Theuerkauf *et al.*, 2003; Massara *et al.*, 2016). Os horários de nascer e pôr do sol das datas dos registros foram confirmados a partir do site: <https://www.timeanddate.com/>.

Para esse estudo, foi considerado que, como a área total do PEPF é inferior à área de vida registrada para a onça-parda, que pode variar de 41 km² a 428 km² (Silveira, 2004; Azevedo *et al.*, 2023), assume-se que os indivíduos dessa espécie registrados nos pontos de amostragem podem utilizar toda a área de estudo, influenciando no comportamento do gato-mourisco e jaguatirica encontrados nos outros pontos, mesmo se a onça-parda não for registrada em todos eles.

2.4 Distribuição espacial

Para avaliar a distribuição espacial, analisou-se a ocorrência concomitante das três espécies nos 13 pontos de amostragem (Figura 1). Com isso, foi determinada a porcentagem de estações de armadilhas fotográficas onde a onça-parda foi registrada no mesmo local que a jaguatirica e o gato-mourisco (Contreras-Díaz *et al.*, 2021).

3 RESULTADOS

3.1 Coleta de dados

Foram obtidos 19 registros de todas as três espécies entre maio de 2024 e junho de 2025 (Tabela 1). O gato-mourisco foi a espécie mais registrada, com 10 registros, seguido da onça-parda, com cinco registros, e a jaguatirica, com quatro registros. Importante destacar que, contabilizando os registros de 2019 (Tôrres *et al.*, 2020) e de 2024/2025, foram obtidos para análise, ao todo, 11 registros de gato-mourisco, 10 registros de jaguatirica e nove registros de onça-parda.

3.2 Padrão de atividade

O padrão de atividade da onça-parda apresentou 78% dos registros ocorrendo no período noturno e apenas um registro no período diurno e crepuscular (Tabela 2, Figura 3).

Tabela 2: Classificação do padrão de atividade, de acordo com Jiménez *et al.* (2010), da onça-parda (*Puma concolor*), gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) obtido por armadilhas fotográficas no Parque Estadual do Pau Furado em 2019 e 2024/2025, Uberlândia/Araguari, MG. N = Número de registros independentes.

Espécie	N	Porcentagem (%)			Padrão de atividade
		Diurno	Crepuscular	Noturno	
<i>P. concolor</i>	9	11%	11%	78%	Predominantemente Noturna
<i>H. yagouaroundi</i>	11	100%	0%	0%	Diurna
<i>L. pardalis</i>	10	10%	20%	70%	Predominantemente Noturna

A jaguatirica teve horários de atividade distribuídos ao longo do dia, apresentando comportamento predominantemente noturno, com 70% dos registros no período noturno (Tabela 2, Figura 3). Observa-se que o índice de sobreposição temporal (Δ) entre a onça-parda e a jaguatirica foi de $\Delta = 0,35$, apresentando uma baixa sobreposição ($\Delta \leq 0.50$). Em ambas as espécies, os dados mostraram uma atividade no período noturno, mas com os horários da jaguatirica mais bem distribuídos ao longo da noite e os da onça-parda com picos de atividade entre 18h e 22h (Figura 3).

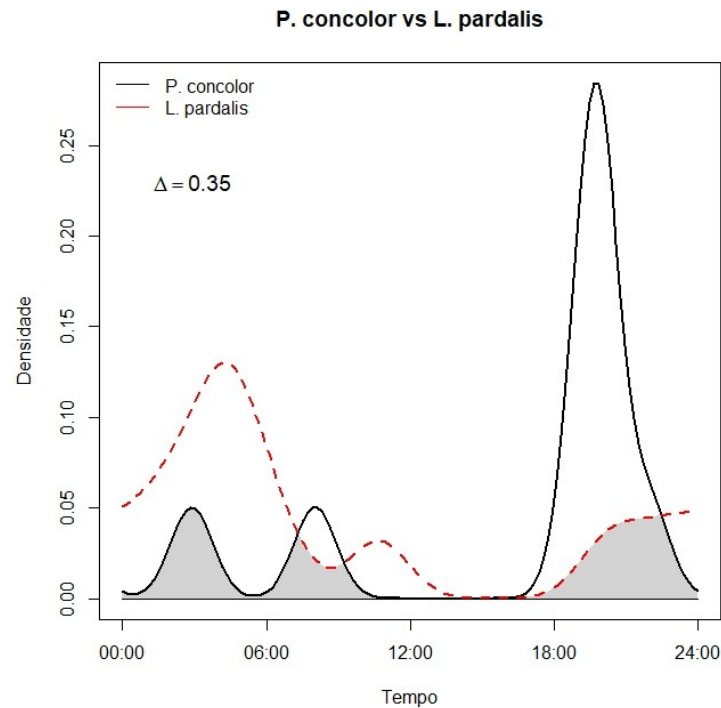


Figura 3: Padrão de atividade do *Leopardus pardalis* e sua sobreposição com o padrão de atividade do *Puma concolor* obtidos através de armadilhas fotográficas instaladas em 2019 e 2024/2025 no Parque Estadual do Pau Furado. A sobreposição temporal é mostrada pela área em cinza claro. A linha contínua preta representa o padrão de atividade da onça-parda e a linha tracejada vermelha mostra o padrão de atividade da jaguatirica ($\Delta = 0.35$ é o resultado do coeficiente de sobreposição temporal entre a atividade da onça-parda e da jaguatirica).

Já o gato-mourisco teve horários de atividade distribuídos ao longo do dia, com maior atividade no início da manhã, 7h - 9h, e no período da tarde, 12h - 17h, apresentando um comportamento diurno, com 100% dos registros nesse período (Tabela 2, Figura 4). Observa-se que o índice de sobreposição temporal (Δ) entre a onça-parda e o gato-mourisco foi de $\Delta = 0,13$, indicando uma baixa sobreposição ($\Delta \leq 0.50$) (Figura 4).

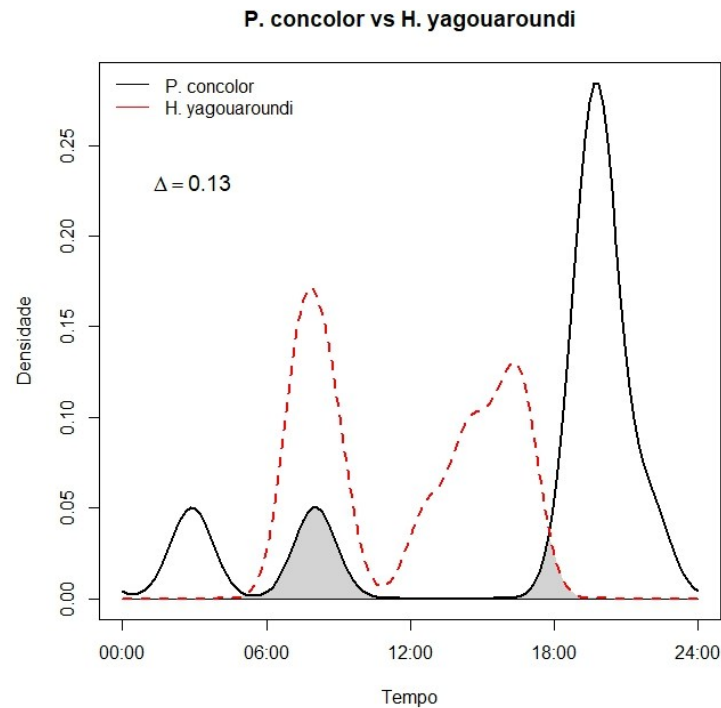


Figura 4: Padrão de atividade do *Herpailurus yagouaroundi* e sua sobreposição temporal com o padrão de atividade do *Puma concolor* obtidos através de armadilhas fotográficas instaladas em 2019 e 2024/2025 no Parque Estadual do Pau Furado. A sobreposição temporal é mostrada pela área em cinza claro. A linha contínua preta representa o padrão de atividade da onça-parda e a linha tracejada vermelha mostra o padrão de atividade do gato-mourisco ($\Delta = 0.13$ é o resultado do coeficiente de sobreposição entre a atividade da onça-parda e do gato-mourisco).

3.3 Distribuição espacial

Dos 13 pontos com armadilhas fotográficas instaladas nos períodos de 2019 e 2024/2025 a onça-parda foi registrada em 30,77% deles. Já o gato-mourisco e jaguatirica foram registrados em 38,46% das câmeras. Também, foi registrado que, das quatro estações onde a onça-parda foi registrada, houve 50% de coocorrência confirmada com o gato-mourisco e 50% com a jaguatirica. Já das cinco estações que o gato-mourisco e a jaguatirica foram detectadas, houve coocorrência entre elas em somente um ponto. Não houve registros de nenhuma das espécies nos pontos cam2, cam4 e cam13. Apenas o ponto cam5 registrou as três espécies (Tabela 3).

Tabela 3: Registros independentes de *Puma concolor*, *Herpailurus yagouaroundi* e *Leopardus pardalis* obtidos por meio de armadilhas fotográficas em 2019 e 2024/2025 no Parque Estadual do Pau Furado em cada área de amostragem e a porcentagem de estações de armadilhas

fotográficas em que cada espécie foi registrada. Câmeras com * são aquelas no fragmento do município de Araguari.

Câmeras	<i>P. concolor</i>	<i>H. yagouaroundi</i>	<i>L. pardalis</i>	Total de registros
cam1*	1	0	0	1
cam2*	0	0	0	0
cam3*	0	3	0	3
cam4*	0	0	0	0
cam5*	3	1	3	7
cam6*	2	0	1	3
cam7*	3	5	0	8
cam8	0	1	0	1
cam9	0	1	0	1
cam10	0	0	2	2
cam11	0	0	3	3
cam12*	0	0	1	1
cam13	0	0	0	0
Total (%)	30.77%	38.46%	38.46%	

4 DISCUSSÃO

De modo geral, os resultados sugeriram que a jaguatirica e o gato-mourisco conseguem coocorrer espacialmente com a onça-parda desde que apresentem baixa sobreposição temporal em suas atividades, assim como hipotetizamos inicialmente. A análise espacial demonstrou um compartilhamento de espaço no PEPF, com 50% de coocorrência nos pontos de instalação das câmeras entre a onça-parda e os mesopredadores analisados. Dessa forma, para poderem utilizar o mesmo espaço, o gato-mourisco apresentou um padrão de atividade diurno, enquanto a jaguatirica foi predominantemente noturna, com horários de pico de atividade diferentes dos apresentados pela onça-parda, gerando índices de sobreposição temporal baixos para as duas espécies. Isso indica que, no PEPF, a segregação temporal pode ser uma das estratégias para evitar interações interespecíficas agressivas e garantir a coexistência entre as espécies na mesma área.

No PEPF, a onça-parda por apresentar apenas um registro diurno e um crepuscular, não foi considerada catemeral, e sim predominantemente noturna. Apesar disso, em estudos no sul e nordeste do México, alguns autores mencionam que a atividade da onça-parda durante o dia é comum, podendo apresentar hábitos diurnos ou catemerais (De la Torre; Núñez; Medellín, 2017; Contreras-Díaz *et al.*, 2021). Em um estudo realizado no município de Araguari, Minas Gerais, foi observado que os machos de onça-parda podem apresentar um comportamento

predominantemente noturno, enquanto as fêmeas podem apresentar comportamento tanto durante a noite quanto durante o dia (Azevedo *et al.*, 2018). A jaguatirica também teve registros nos períodos crepusculares e diurnos, não se restringindo a apenas um período do dia, e, como a maioria dos registros (70%) foram no período noturno, ela foi considerada com hábitos predominantemente noturnos. Assim como nesse estudo, outros autores identificaram os mesmos padrões de atividade para a espécie em áreas do Noroeste do México (Carrera-Treviño *et al.*, 2018) e Nordeste do Brasil (Dias *et al.*, 2019), mas em outros trabalhos realizados na América do Sul e Central, as espécies foram descritas como noturnas ou catemerais (Blake *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2019). Já o gato-mourisco, apresentou hábitos diurnos, condizentes com os resultados de Carrera-Treviño *et al.* (2018) e Di Bitetti *et al.* (2010), estudo desenvolvido na Argentina e áreas contíguas do Brasil, mas também podem ser descritos como predominantemente diurnos (Dias *et al.*, 2019).

Nesse sentido, as razões para a predominância de registros noturnos da onça-parda e jaguatirica no PEPF são variáveis, uma das hipóteses pode ser para evitar o período diurno, que é marcado tanto por distúrbios antrópicos regulamentados, como visitas públicas ao Parque, quanto ilegais, como motocross (IEF, 2011; Gaynor *et al.*, 2018). Além disso, Hernández (2008) sugere a hipótese de que a caça à noite é vantajosa porque os felinos podem se aproximar de suas presas sem serem detectados e evitam realizar atividades físicas nas horas mais quentes do dia. Somado a isso, Azevedo *et al.* (2018) observaram que a onça-parda apresenta uma alta sobreposição temporal com as presas mais frequentes em sua dieta, sugerindo que a disponibilidade de presas influencia no seu padrão de atividade ou que ela preda de forma oportunista presas com padrões de atividades semelhantes. Já as razões para o gato-mourisco apresentar hábitos diurnos pode ser para evitar a competição com felinos de maior porte encontrados na mesma área, como a onça-parda e até mesmo a jaguatirica (Dias *et al.*, 2019). Dessa forma, podemos supor que, apesar do período noturno facilitar a predação, a redução da competição no período diurno pode ser mais vantajosa para a sobrevivência do gato-mourisco em áreas com a presença da onça-parda.

Com isso, a baixa sobreposição temporal parece refletir na necessidade do gato-mourisco de minimizar a competição e os riscos de predação pela onça-parda, como já foi observado por Magioli e Ferraz (2018), sendo uma das estratégias para sobrevivência nos ambientes ocupados pelo predador de topo (Di Bitetti *et al.*, 2010; Dias *et al.*, 2019). Em relação à interação entre a onça-parda e a jaguatirica, apesar de ambas as espécies demonstrarem hábitos predominantemente noturnos, elas apresentaram baixa sobreposição temporal por conta

da diferença nos horários de picos de atividades. Em outros trabalhos, a alta sobreposição temporal entre a onça-parda e a jaguatirica indicou que a segregação temporal não foi o principal mecanismo de coexistência entre essas espécies, e sim a diferença no tipo de presas consumidas, em que a jaguatirica consome presas menores que 1 kg, como roedores e répteis, e a onça-parda consome presas maiores que 1 kg, como ungulados (Herrera *et al.*, 2018; Argudín-Violante *et al.*, 2023). Contudo, é importante ressaltar que os padrões de atividade dos mesopredadores não são influenciados exclusivamente pela pressão de um predador de topo, mas também pelo padrão de atividade e disponibilidade de suas presas (Herrera *et al.*, 2018; Dias *et al.*, 2019) e por ações antrópicas (Dias *et al.*, 2019; Di Bitetti *et al.*, 2010; Massara *et al.*, 2018; Herrera *et al.*, 2018). Portanto, podemos supor que as atividades das espécies podem variar de um local para outro dependendo das condições encontradas na região.

Como observado em outros estudos, a onça-parda, o gato-mourisco e a jaguatirica, mesmo com suas preferências individuais, apresentam uma alta flexibilidade na utilização de habitats, podendo coexistir no mesmo espaço (De Oliveira *et al.*, 2010; Sollmann *et al.*, 2011; Espinosa *et al.*, 2017). Já no presente trabalho, foi mostrado que, embora a onça-parda tenha sido detectada apenas em 30,77% das estações de amostragem e se restringido apenas aos pontos no fragmento próximo de Araguari, mesmo sendo a região mais afetada por atividades antrópicas (IEF, 2011), metade das estações de câmeras ocupadas pelo predador de topo também registrou a presença dos mesopredadores, indicando que as espécies registradas coexistem nos mesmos espaços e precisam diferenciar seu padrão temporal de atividade para manter essa convivência. Nesse contexto, é importante ressaltar que a ausência de registros da onça-parda em determinados pontos de amostragem, principalmente aqueles do fragmento no município de Uberlândia, não indica uma exclusão espacial nesses locais, uma vez que a área de vida desses animais, que pode variar de 41 km² a 428 km² (Silveira, 2004; Azevedo *et al.*, 2023), é superior à área total do PEPF, e já foram avistados indivíduos de onça-parda no fragmento no município de Uberlândia por funcionários do Parque, sugerindo que a onça-parda transita por toda extensão do Parque.

5 CONCLUSÃO

Uma das estratégias do gato-mourisco e da jaguatirica para coexistência com a onça-parda no PEPF pode ser por meio da segregação temporal. Apesar de compartilharem as mesmas áreas do parque, os mesopredadores ajustam seus horários de atividade para evitar o

confronto direto e a possível predação intraguilda com o predador de topo. Com isso, a coexistência entre essas três espécies em áreas afetadas por atividades antrópicas demonstra o papel fundamental do PEPF para a conservação dos felinos encontrados na região.

Para entender melhor os mecanismos de segregação existentes, sugere-se que estudos futuros levem em conta a distribuição espacial de presas e a comparação do recurso alimentar utilizado por cada espécie. Além disso, também é importante analisar a relação do predador de topo com outros grupos de mesopredadores encontrados na região, como mustelídeos, canídeos e procionídeos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, João Vitor. **Inventário da comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte do Parque Estadual do Pau Furado, Minas Gerais, Brasil**. 2026. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2026.

ARGUDÍN-VIOLANTE, Cristina *et al.* Neo-tropical felid activity patterns in relation to potential prey and intraguild competitors in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. **Biotropica**, v. 55, n. 5, p. 969-977, 2023. DOI: 10.1111/btp.13246.

AZEVEDO, Fernanda C. *et al.* Puma activity patterns and temporal overlap with prey in a human-modified landscape at Southeastern Brazil. **Journal of Zoology**, v. 305, n. 4, p. 246-255, 2018. DOI: 10.1111/jzo.12558.

AZEVEDO, Fernanda C. *et al.* Puma concolor. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 2023. DOI: 10.37002/salve.ficha.14019.2. Acesso em: 06 agosto 2026. Disponível em: <<https://salve.icmbio.gov.br>>.

BLAKE, John G. *et al.* Spatial and temporal activity patterns of ocelots *Leopardus pardalis* in lowland forest of eastern Ecuador. **Journal of Mammalogy**, v. 97, n. 2, p. 455-463, 2015. DOI: 10.1093/jmammal/gyv190.

CARRERA-TREVINO, Rogelio *et al.* Interacciones temporales y espaciales de mesocarnívoros simpátricos en una Reserva de la Biosfera: ¿coexistencia o competencia?. **Biología Tropical**, v. 66, n. 3, p. 996-1008, 2018. DOI: 10.15517/rbt.v66i3.30418.

CONTRERAS-DÍAZ, Carlos A. *et al.* Temporal and spatial segregation of top predators (Felidae) in a Mexican tropical Biosphere Reserve. **Zoologia**, v. 38, p. 1-10, 2021. DOI: 10.3897/zoologia.38.e63231.

CRUZ, Livia R. *et al.* The geography of diet variation in Neotropical Carnivora. **Mammal Review**, v. 51, n. 4, p. 571-584, 2021. DOI: 10.1111/mam.12266.

DE LA TORRE, J. Antonio; NÚÑEZ, Juan Manuel; MEDELLÍN, Rodrigo A. Spatial requirements of jaguars and pumas in Southern Mexico. **Mammalian Biology**, v. 84, p. 52-60, 2017. DOI: 10.1016/j.mambio.2017.01.006.

DE OLIVEIRA, Tadeu G. *et al.* **Ocelot ecology and its effects on the small-felid guild in the lowland neotropics**. In: Macdonald & Loveridge. *Biology and conservation of the wild felids*. Oxford University Press Oxford, p. 559-580, 2010.

DE OLIVEIRA, Tadeu G.; PEREIRA, Javier A. Intraguild predation and interspecific killing as structuring forces of carnivoran communities in South America. **J. Mammal Evol.**, v. 21, n. 4, p. 427–436, 2013. DOI: 10.1007/s10914-013-9251-4.

DIAS, Douglas de Matos *et al.* Human activities influence the occupancy probability of mammalian carnivores in the Brazilian Caatinga. **Biotropica**, v. 51, n. 2, p. 253-265, 2019. DOI: 10.1111/btp.12628.

DIAS, Douglas de Matos *et al.* Feline predator–prey relationships in a semi-arid biome in Brazil. **Journal of Zoology**, v. 307, n. 4, p. 282-291, 2019. DOI: 10.1111/jzo.12647.

DI BITETTI, Mario S. *et al.* Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. **Acta Oecologica**, v. 36, n. 4, p. 403-412, 2010. DOI: 10.1016/j.actao.2010.04.001.

ESPINOSA, Caroline C. *et al.* Geographic distribution modeling of the margay (*Leopardus wiedii*) and jaguarundi (*Puma yagouaroundi*): a comparative assessment. **Journal of Mammalogy**, v. 99, n. 1, p. 252-262, 2017. DOI: 10.1093/jmammal/gyx152.

FANALLI, Anna Caroline Costa *et al.* Fragilidade ambiental do Parque Estadual do Pau Furado e os impactos das atividades humanas em sua zona de amortecimento. **Nativa**, Sinop, v. 12, n. 2, p. 267-273, 2024. DOI: 10.31413/nativa.v12i2.17139.

FINNEGAN, Shannon P. *et al.* “When the felid’s away, the mesocarnivores play”: seasonal temporal segregation in a neotropical carnivore guild. **Mammalian Biology**, v. 101, n. 5, p. 631-638, 2021. DOI: 10.1007/s42991-021-00110-9.

GAYNOR, Kaitlyn M. *et al.* The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. **Science**, v. 360, n. 6394, p. 1232-1235, 2018. DOI: 10.1126/science.aar7121.

HEARN, Andrew J. *et al.* Spatio-temporal ecology of sympatric felids on Borneo. Evidence for resource partitioning?. **PLoS ONE**, v. 13, n. 7, e0200828, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0200828.

HERNÁNDEZ, Christian Giovani Estrada. Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del Puma (*Puma concolor*) y el Jaguar (*Panthera onca*) en la selva Maya, Centro America. **Revista Mexicana de Mastozoología**, v. 12, n. 1, p. 113-130, 2008. DOI: 10.22201/ie.20074484e.2008.12.1.48.

HERRERA, Hansel *et al.* Time partitioning between jaguar *Panthera onca*, puma *Puma concolor* and ocelot *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) in Costa Rica’s dry and rainforests. **Revista de Biología Tropical**, v. 66, n. 4, p. 1559-1568, 2018. DOI: 10.15517/rbt.v66i4.32895.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1. ed. Brasília: ICMBio, v. 2, 2018.

IEF (Instituto Estadual de Florestas). **Plano de manejo do Parque Estadual Do Pau Furado**. Uberlândia, 2011.

JIMÉNEZ, Carlos F. *et al.* Camera trap survey of medium and large mammals in a montane rainforest of northern Peru. **Rev. Peru Biol.**, v. 17, n. 2, p. 191-196, 2010. DOI: 10.15381/rpb.v17i2.27.

LOPES, Sérgio de Faria *et al.* An ecological comparison of floristic composition in seasonal semideciduous forest in southeast Brazil: implications for conservation. **International Journal of Forestry Research**, v. 2012, p. 1-14, 2012. DOI: 10.1155/2012/537269.

MAGIOLI, M.; FERRAZ, Katia Maria P. M de Barros. Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) predation by puma (*Puma concolor*) in the Brazilian Atlantic Forest. **Biota Neotropica**, v. 18, n. 1, 2018. DOI: 10.1590/1676-0611-BN-2017-0460.

MAGIOLI, Marcelo *et al.* Human-modified landscapes alter mammal resource and habitat use and trophic structure. **National Academy of Sciences**, v. 116, n. 37, p. 18466-18472, 2019. DOI: 10.1073/pnas.1904384116.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomas, Brasil**. 2024. Acesso em: 03 agosto 2026. Disponível em: <<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>>.

MASSARA, Rodrigo L. *et al.* Ecological interactions between ocelots and sympatric mesocarnivores in protected areas of the Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 97, n. 6, p. 1634-1644, 2016. DOI: 10.1093/jmammal/gyw129.

MASSARA, Rodrigo Lima *et al.* Effect of humans and pumas on the temporal activity of ocelots in protected areas of Atlantic Forest. **Mammalian Biology**, v. 92, p. 86-93, 2018. DOI: 10.1016/j.mambio.2018.04.009.

MEREDITH, Mike; RIDOUT, Martin; CAMPBELL, Liz A. D. **Overlap: Estimates of Coefficient of Overlapping for Animal Activity Patterns**. R package version 0.3.9, 2024. DOI: 10.32614/CRAN.package.overlap.

NEWSOME, Thomas M. *et al.* Top predators constrain mesopredator distributions. **Nature Communications**, v. 8, art. n.º 15469, 2017. DOI: 10.1038/ncomms15469.

PALOMARES, F.; CARO, T. M. Interspecific killing among mammalian carnivores. **The American Naturalist**, v. 153, n. 5, p. 492–508, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1086/303189>.

QUINTELA, Fernando Marques; ROSA, Clarissa Alves da; FEIJÓ, Anderson. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, v. suppl 2, p. 1-57, 2020. DOI: 10.1590/0001-3765202020191004.

R Core Team. **A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2026. DOI: 10.32614/R.manuals. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. **As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: Cerrado: ecologia e flora. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1 p. 151-212, 2008.

RIPPLE, William J. *et al.* Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores. **American Association for the Advancement of Science**, v. 343, 2014. DOI: 10.1126/science.1241484.

RITCHIE, Euan G.; JOHNSON, Christopher N. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. **Ecology Letters**, v. 12, p. 982-998, 2009. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2009.01347.x.

ROEMER, Gary W.; GOMPPER, Mathew E.; VALKENBURGH, Blaire Van. The Ecological Role of the Mammalian Mesocarnivore. **BioScience**, v. 59, n. 2, p. 165-173, 2009. DOI: 10.1525/bio.2009.59.2.9.

SANTOS, Fernanda *et al.* Prey availability and temporal partitioning modulate felid coexistence in Neotropical forests. **PLoS ONE**, v. 14, n. 3, e0213671, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0213671.

SCHOENER, Thomas W. Resource partitioning in ecological communities: Research on how similar species divide resources helps. **Science**, v. 185, p. 27-39, 1974. DOI: 10.1126/science.185.4145.27.

SILVEIRA, Leandro; JÁCOMO, Anah T. A.; DINIZ-FILHO, José Alexandre F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, v. 114, n. 3, p. 351-355, 2003. DOI: 10.1016/S0006-3207(03)00063-6.

SILVEIRA, L. **Ecologia comparada e conservação da onça-pintada (*Panthera onca*) e onça-parda (*Puma concolor*), no Cerrado e Pantanal**. 2004. 240 p. Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade de Brasília, Brasília.

SOLLMANN, Rahel *et al.* Using occupancy models to investigate space partitioning between two sympatric large predators, the jaguar and puma in central Brazil. **Mammalian Biology**, v. 77, n. 1, p. 41-46, 2011. DOI: 10.1016/j.mambio.2011.06.011.

THEUERKAUF, Jörn *et al.* Daily patterns and duration of wolf activity in the Białowieża Forest, Poland. **Journal of Mammalogy**, v. 84, n. 1, p. 243-253, 2003. DOI: 10.1644/1545-1542(2003)084<0243:DPADOW>2.0.CO;2.

TOBLER, Mathias W. *et al.* An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. **Animal Conservation**, v. 11, n. 3, p. 169-178, 2008. DOI: 10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x.

TÔRRES, Natalia Mundim *et al.* **Os mamíferos de médio e grande porte do Parque Estadual do Pau Furado**. In: VASCONCELOS, H. L. (org.). *Ecologia e conservação dos cerrados*,

campos e florestas do Triângulo Mineiro e Sudeste de Goiás. Uberlândia: Regência e Arte Editora, p. 89-99, 2020. DOI: 10.14393/UFU-978-65-86084-16-0.

TYLIANAKIS, Jason M. *et al.* Global change and species interactions in terrestrial ecosystems. **Ecology Letters**, v. 11, n. 12, p. 1351-1363, 2008. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2008.01250.x.

VALE, Mariana M. *et al.* Ecosystem services delivered by Brazilian mammals: spatial and taxonomic patterns and comprehensive list of species. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 21, n. 4, p. 302-310, 2023. DOI: 10.1016/j.pecon.2023.10.003.

WORTON, Bruce J. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range. **Ecology**, v. 70, n. 1, p. 164-168, 1989. DOI: 10.2307/1938423.