

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
DOUTORADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

VIVIANE MOTTIN

**VARIAÇÃO NO RITMO CIRCADIANO DE FELÍDEOS SILVESTRES
(CARNIVORA, FELIDAE) EM AMBIENTES DA MATA ATLÂNTICA, SANTA
CATARINA, BRASIL**

CRICIÚMA, SC

2023

VIVIANE MOTTIN

**VARIAÇÃO NO RITMO CIRCADIANO DE FELÍDEOS SILVESTRES
(CARNIVORA, FELIDAE) EM AMBIENTES DA MATA ATLÂNTICA, SANTA
CATARINA, BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, linha de pesquisa em Ambientes Naturais, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Jairo José Zocche

Co orientador: Prof. Dr. João M. D. Miranda

CRICIÚMA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

M922v Mottin, Viviane.

Variação no ritmo circadiano de felídeos silvestres (Carnivora Felidae) em ambientes da Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil / Viviane Mottin. - 2023.

75 p. : il.

Tese (Doutorado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2023.

Orientação: Jairo José Zocche.

Coorientação: João M. D. Miranda.

1. Felídeo - Santa Catarina. 2. Ritmos circadianos. 3. Relação predador-presa. 4. Mesopredador. 5. Nicho (Ecologia). 6. Interação intraguilda. I. Título.

CDD 23. ed. 599.75

Bibliotecária Eliziane de Lucca Alosilla - CRB 14/1101
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

PARECER

Os membros da Comissão Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais reuniram-se para realizar a arguição da Tese de Doutorado apresentada pela candidata **VIVIANE MOTTIN**, sob o título: **“Variação no ritmo circadiano de felídeos silvestres (Carnivora Felidae) em ambientes de Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil”**, para obtenção do grau de **DOUTORA EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Após haver analisado o referido trabalho e arguida a candidata, os membros são de parecer pela **“APROVAÇÃO”** da Tese.



Prof. Dr. Nilton Carlos Cáceres
Primeiro Examinador

Criciúma/SC, 29 de março de 2023.



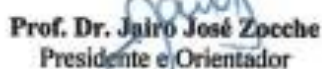
Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos
Segundo Examinador



Profa. Dra. Vanilde Citadini-Zanette
Terceiro Examinador



Profa. Dra. Birgit Harter Marques
Quarto Examinador



Prof. Dr. Jairo José Zocche
Presidente e Orientador

Dedico esta pesquisa à todas as mulheres cientistas.

AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo meus orientadores, Dr. Jairo José Zocche e Dr. João Marcelo Deliberador de Miranda, por terem aceitado o desafio de me orientar frente à todas as dificuldades que um projeto dessa natureza traz. Por terem me acompanhado, orientado, incentivado e me ensinado muito ao longo destes anos.

Agradeço imensamente ao professor Dr. Maurício Graipel por ter proposto mudanças no projeto da tese, oferecendo a oportunidade para que o trabalho pudesse ser concluído, melhorando imensamente a robustez dos dados, dos objetivos e da tese como um todo. Serei eternamente grata!

À Michele R. Luiz, Dr. Juliano Bogoni e Dr. Fernando Carvalho por cederem os dados que foram utilizados na tese. Sem a contribuição de vocês a tese realmente não teria como ter sido desenvolvida.

Aos professores Dr. Kristian Madeira e Dr. Paulo por me permitirem utilizar os equipamentos do Laboratório de Pesquisa Aplicada em Computação e Métodos Quantitativos (LACOM) para o desenvolvimento das análises estatísticas. Assim como ao Dr. Juliano Bogoni, ao Msc. Renato Colares Pereira, Msc. Gabriel César Silveira da Rocha e Leonay Camargo pela ajuda no desenvolvimento e compreensão do *software* R e dos *scripts* necessários para realização das análises. Só quem não entende de programação e estatística (como eu) sabe como ter pessoas que entendam é importante e necessário. Meu mais sincero muito obrigada!

Serei eternamente grata ao André Francisco pelas ilustrações perfeitas dos felídeos e a minha amiga do coração Msc. Sabrina Baesso Cadorin pelo mapa que abrilhantaram o trabalho. A contribuição de vocês permitiu que o trabalho ficasse muito mais bonito.

Aos amigos Dra. Jennifer Baros, Dra. Talita Braga e Dr. Ricardo Cerboncini pela leitura e complementações sugeridos à tese quando eu estava paralisada e sem saber para onde ir. As contribuições de vocês me fizeram acreditar que era possível.

Agracio a todos os professores do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais da UNESC pelos ensinamentos. Foram de muita valia para o meu aprimoramento profissional e pessoal.

Agradeço, ao mesmo tempo em que me desculpo com a minha família por aceitarem a minha ausência ao longo destes anos. Pai, mãe, Dessa, Gi e Ber vocês são a origem de tudo que sou e força motriz para que eu batalhe pelas minhas vitórias. Amo vocês!

Não tenho palavras para agradecer as amigas Jaqueline, Mayara, Sabrina, Natalia e Fernanda por todos os momentos que dividi com vocês, sejam eles de enorme alegria e diversão sejam os momentos de chororô e desespero. Vocês são incríveis e eu amo vocês demais!

Para as minhas Capys deixei um parágrafo reservado. Dani, Debs, Mari e Ari, eu nem sei colocar em palavras o que sinto por vocês e o que vocês representam para mim. Vocês foram a fonte de amor, apoio, acolhimento, diversão, esperança e muita, muita sabedoria. A vida é muito melhor quando dividida com vocês. Muito obrigada! Eu amo vocês imensamente!

Queria agradecer ao Logan, Pizza, Lichia e Amora (meus filhos pets) por todo o amor que me dão, por todas incontáveis horas em que me fizeram companhia enquanto eu ficava em frente ao computador e me desculpar pelo tempo que não dediquei a eles por estar ocupada com “assuntos mais urgentes”.

E por último, mas de maneira alguma menos importante, eu agradeço a minha amiga e companheira de vida Ariadne Watywarawan. Sem você eu não teria conseguido. Isso resume o sentimento. Eu poderia ter toda a capacidade para conseguir, mas eu não teria vontade de fazê-lo. Você me inspira todos os dias, você me motiva e o principal você acredita mais em mim do que eu mesma. Te amo! Obrigada! Te amo!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“É como se a natureza tivesse escolhido os felinos como guardiões para salvaguardar o equilíbrio ecológico de quase todos os ecossistemas terrestres” (BELLANI, 2020)

RESUMO

É esperado que ao ocorrerem no mesmo ambiente, as espécies morfologicamente semelhantes compartilhem recursos, diminuindo assim os efeitos da competição. Essa partilha pode ocorrer nas diversas dimensões do nicho ecológico, como a temporal, alimentar e espacial. O presente estudo teve como objetivo analisar a variação no ritmo circadiano e na sobreposição do nicho temporal das espécies de felídeos silvestres (Carnivora: Felidae) no bioma Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Foram utilizados dados secundários de registros de imagens em câmeras *trap* das cinco espécies de felídeos ocorrentes no Estado, provenientes de 11 sítios amostrais, quatro da Floresta Ombrófila Densa (FOD) e sete da Floresta Ombrófila Mista (FOM). Ao total foram utilizados 551 registros de *Leopardus guttulus* (Hensel, 1872), 485 de *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), 474 de *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), 239 de *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) e 92 de *Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy, 1803). Os coeficientes de sobreposição (Δ) foram obtidos pelo teste de densidade de Kernel e diferenciados com o auxílio do teste de Mardia-Watson-Wheeler. *Puma concolor* e *L. guttulus* foram classificados como catemerais, *L. pardalis* e *L. wiedii* como preferencialmente noturnos e *H. yagouaroundi* como diurno. *Herpailurus yagouaroundi* apresentou as menores sobreposições de nicho temporal e ritmo diferentes de todas as espécies analisadas ($\Delta < 0,47$). As demais espécies possuem altos valores de sobreposição ($\Delta > 0,75$), com ritmos circadianos diferentes, exceto *L. pardalis* e *L. wiedii* que tiveram ritmos iguais. Nas comparações como ritmo das presas principais, apenas *L. guttulus* não obteve alta sobreposição, além de apresentar ritmo diferente destas, enquanto que *H. yagouaroundi* não teve registros suficientes para esta análise. As demais espécies evidenciaram altos coeficientes de sobreposição e ritmo igual ao de sua principal presa. A análise do ritmo circadiano de *L. guttulus* em ambientes sem a presença das espécies maiores (*P. concolor* e *L. pardalis*) evidenciou que na ausência de *L. pardalis* a espécie subordinada altera seu ritmo circadiano. Quanto às diferenças no ritmo circadiano da mesma espécie entre as diferentes formações florestais, confirmou-se que *L. pardalis* e *L. guttulus* possuem ritmos circadianos diferenciados, já *P. concolor* e *L. wiedii* não alteram seus ritmos. A classificação do ritmo circadiano das espécies de felídeos no sul da Mata Atlântica seguiu o esperado, corroborando o registrado para as espécies em outras regiões de suas ocorrências. Os valores de sobreposição encontrados acompanharam o esperado, com *H. yagouaroundi* sendo a espécie com menos sobreposição de nicho temporal e também a única com hábitos diurnos. Já entre as outras espécies de felídeos, as altas sobreposições são reflexo da necessidade de sobrepor seus ritmos aos de suas presas, bem como de se manterem crípticos (preferência pelo período noturno) com as espécies evitando sobrepor os momentos de maior atividade uma das outras, realizando assim uma segregação temporal. A teoria do mesopredador foi confirmada para a relação entre *L. pardalis* e *L. guttulus*, com a espécie de menor porte utilizando mais o período noturno em sítios sem a presença da espécie de maior porte, demonstrando haver certo grau de segregação por parte da espécie de menor porte em relação a de maior porte. *Leopardus pardalis* e *L. guttulus* parecem ser sensíveis às mudanças do ambiente, podendo ser resultado da descontinuidade de disposição dos habitats na paisagem, da vegetação mais alterada ou ainda de diferenças climáticas entre as formações. Conclui-se que as espécies de felídeos analisadas são mais influenciadas pelo efeito *bottom-up*, ou seja, maior influência das presas do que pela presença das outras espécies de felídeos ou do ambiente, realizando segregações temporais que permitem sua coexistência. Por outro lado, *L. guttulus* parece ser mais influenciada pelo efeito *top-down*, ou seja, a presença de espécies maiores faz com que este modifique seus horários de atividades, possuindo o hábito catemeral e generalista quanto as presas.

Palavras-chave: Mesopredador. Interação predador-presa. Competição. Repartição de nicho. Interação intraguilda.

ABSTRACT

It is expected that when morphologically similar species occur in the same environment, they share resources, thus reducing the effects of competition. This sharing can occur in the different dimensions of the ecological niche, such as temporal; alimentary and spatial. The present study aimed to analyze the variation in the circadian rhythm and the overlapping of the temporal niche of wild felid species (Carnivora: Felidae) in the Atlantic Forest biome in the state of Santa Catarina, southern Brazil. Secondary data from records of camera trap of the five species of felids that occur in the State were used, from 11 sample sites, four from the Dense Ombrophylous Forest (FOD) and seven from the Mixed Ombrophylous Forest (FOM). In total, 551 records of *Leopardus guttulus* (Hensel, 1872), 485 of *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), 474 of *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), 239 of *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) and 92 of *Herpailurus yagouaroundi* (E. Geoffroy, 1803). The overlapping coefficients (Δ) were obtained using the Kernel density test and differentiated using the Mardia-Watson-Wheeler test. *Puma concolor* and *L. guttulus* were classified as cathemeral, *L. pardalis* and *L. wiedii* as preferably nocturnal and *H. yagouaroundi* as diurnal. *Herpailurus yagouaroundi* showed the smallest temporal niche overlaps and different rhythm of all analyzed species ($\Delta < 0.47$). The other species have high overlap values ($\Delta > 0.75$), with different circadian rhythms, except for *L. pardalis* and *L. wiedii*, which had the same rhythms. In comparisons with the rhythm of the main preys, only *L. guttulus* did not obtain high overlap, in addition to presenting a different rhythm from these, while *H. yagouaroundi* did not have enough records for this analysis. The other species showed high overlapping coefficients and a rhythm equal to that of their main prey. The analysis of the circadian rhythm of *L. guttulus* in environments without the presence of the larger species (*P. concolor* and *L. pardalis*) showed that in the absence of *L. pardalis*, the subordinate species alters its circadian rhythm. As for the differences in the circadian rhythm of the same species between the different forest formations, it was confirmed that *L. pardalis* and *L. guttulus* have different circadian rhythms, while *P. concolor* and *L. wiedii* do not change their rhythms. The classification of the circadian rhythm of the species of felids in the south of the Atlantic Forest followed what was expected, corroborating what was registered for the species in other regions of their occurrence. The overlap values found were in line with expectations, with *H. yagouaroundi* being the species with the least temporal niche overlap and also the only one with diurnal habits. Among the other species of felids, the high overlaps are a reflection of the need to overlap their rhythms with those of their prey, as well as to remain cryptic (preference for the night period), with the species avoiding overlapping the moments of greater activity of each other, thus performing a temporal segregation. The mesopredator theory was confirmed for the relationship between *L. pardalis* and *L. guttulus*, with the smaller species using more the nocturnal period in sites without the presence of the larger species, demonstrating that there is a certain degree of segregation on the part of the species smaller size compared to larger size. *Leopardus pardalis* and *L. guttulus* seem to be sensitive to changes in the environment, which may be the result of discontinuity in the arrangement of habitats in the landscape, more altered vegetation or even climatic differences between the formations. It is concluded that the felid species analyzed are more influenced by the bottom-up effect, that is, a greater influence of prey than by the presence of other felid species or the environment, performing temporal segregations that allow their coexistence. On the other hand, *L. guttulus* seems to be more influenced by the top-down effect, that is, the presence of larger species causes it to modify its activity schedules, having a cathemeral and generalist habit as prey.

Keywords: Mesopredator. Predator-prey interaction. Competition. Niche allocation. Intraguild interaction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização dos sítios amostrais utilizados no estudo de felídeos silvestres no estado de Santa Catarina, Brasil	25
Figura 2 – Densidade de registros, ao longo do ritmo circadiano, de cinco espécies de felídeos silvestres em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.....	38
Figura 3 – Sobreposição do ritmo circadiano das espécies de felídeos silvestres em ambiente de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.....	40
Figura 4 – Sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos silvestres com os ritmos circadianos de suas presas principais no sítio amostral Pousada Santo Antônio (PSA), localizada no município de Treviso, Santa Catarina, Brasil.....	43
Figura 5 – Sobreposição do ritmo circadiano de <i>Leopardus guttulus</i> com o ritmo circadiano das espécies de maior porte (<i>Puma concolor</i> e <i>Leopardus pardalis</i>) em sítios em que ocorrem simultaneamente (esquerda) e Sobreposição do ritmo de <i>Leopardus guttulus</i> em sítios com e sem a presença da espécie de maior porte (direita) no sul da Mata Atlântica, Brasil.....	46
Figura 6 – Sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos silvestres conforme a formação florestal de origem dos registros em ambientes de Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil.....	49
Figura 7 – Sobreposição dos ritmos circadianos entre as espécies de felídeos silvestres conforme a formação florestal de origem em ambientes de Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Identificação, localização geográfica e breve descrição dos sítios amostrais utilizados para estudo de felídeos silvestres no sul da Mata Atlântica brasileira.....	28
Tabela 2 – Esforço amostral por sítio amostral e esforço amostral total despendido para coleta de dados de felídeos silvestres e de suas possíveis presas no sul da Mata Atlântica brasileira.....	30
Tabela 3 – Número de registros por espécie e por sítio amostral dos felídeos silvestres em Santa Catarina, Brasil.....	31
Tabela 4 – Lista de possíveis presas para cada espécie de felídeo ocorrente no sítio amostral Pousada Santa Antônio, no sul da Mata Atlântica, Brasil.....	34
Tabela 5 – Número de registros das espécies de menor porte (<i>Leopardus wiedii</i> e <i>Leopardus guttulus</i>) em sítios amostrais com e sem a presença das espécies de maior porte (<i>Puma concolor</i> e <i>Leopardus pardalis</i>) em áreas de Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Floresta Ombrófila Mista (FOM) em Santa Catarina, Brasil.....	35
Tabela 6 – Número de registros por espécie de felídeo, conforme a formação florestal de origem no sul da Mata Atlântica, Brasil.....	36
Tabela 7 – Distribuição percentual de atividade, classificação do ritmo circadiano e valores de Z e p (Rayleigh) das espécies de felídeos silvestres em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.....	37
Tabela 8 – Sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos silvestres em ambiente de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.....	39
Tabela 9 – Sobreposição do ritmo circadiano das espécies de felídeos silvestres com o ritmo circadiano de suas presas no sítio amostral Pousada Santo Antônio (PSA) em ambiente de Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil.....	42
Tabela 10 – Sobreposição dos ritmos circadianos de <i>Leopardus guttulus</i> em sítios com X sem a presença das espécies de maior porte (<i>Puma concolor</i> e <i>Leopardus pardalis</i>) conforme a formação florestal em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.....	45
Tabela 11 – Porcentagem de registros conforme o período do dia para espécies de felídeos silvestres em duas formações florestais de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.....	47
Tabela 12 – Comparação da sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos silvestres entre as formações florestais Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.....	48

Tabela 13 – Comparação entre os valores de sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos conforme a formação florestal de origem no sul da Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil.....	50
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CXR Coxilha Rica (sítio amostral)
FOD Floresta Ombrófila Densa (formação florestal)
FOM Floresta Ombrófila Mista (formação florestal)
KBR Klabin Bom Retiro (sítio amostral)
KRR Klabin Rio Rufino (sítio amostral)
MWW Mardia-Watson-Weller (teste estatístico)
PET Parque Estadual Serra do Tabuleiro (sítio amostral)
PSA Pousada Santo Antônio (sítio amostral)
RFA Reserva Particular do Patrimônio Natural Grande Floresta das Araucárias (sítio amostral)
RLM Reserva Particular do Patrimônio Natural Leão da Montanha (sítio amostral)
RNC Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraguatá (sítio amostral)
RPPN Reserva Particular do Patrimônio Natural
RSF Reserva do São Francisco (sítio amostral)
SJA São Joaquim A (sítio amostral)
SJB São Joaquim B (sítio amostral)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	23
1.1.1 Objetivo geral.....	23
1.1.2 Objetivos específicos.....	23
2 MATERIAL E MÉTODOS	25
2.1 ÁREA DE ESTUDO	25
2.2 OBTENÇÃO DOS DADOS.....	29
2.2.1 Tratamento dos dados	29
2.2.2 Esforço amostral.....	30
2.2.3 Dados de felídeos utilizados	30
2.3 ANÁLISE DOS DADOS	31
2.3.1 Ritmo circadiano das espécies de felídeos	31
2.3.2 Sobreposição entre os ritmos circadianos das espécies de felídeos	32
2.3.3 Sobreposição do ritmo circadiano das espécies de felídeos com suas presas principais	33
2.3.4 Influência da ausência das espécies de felídeos de maior porte sobre o ritmo circadiano das espécies de menor porte.....	34
2.3.5 Comparação do ritmo circadiano e dos valores de sobreposição entre as espécies de felídeos conforme a formação florestal de origem do registro	35
3 RESULTADOS	37
3.1 RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS	37
3.2 SOBREPOSIÇÃO DO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS	39
3.3 SOBREPOSIÇÃO DO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS COM O RITMO CIRCADIANO DAS SUAS PRESAS PRINCIPAIS	41
3.4 INFLUÊNCIA DA AUSÊNCIA DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS DE MAIOR PORTE SOBRE O RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE MENOR PORTE.....	44
3.5 COMPARAÇÃO DO RITMO CIRCADIANO E DOS VALORES DE SOBREPOSIÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES DE FELÍDEOS CONFORME A FORMAÇÃO FLORESTAL DE ORIGEM DO REGISTRO	47
4 DISCUSSÃO	52
4.1 CICLO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS	52

4.2 SOBREPOSIÇÃO ENTRE RITMOS CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS	52
4.3 SOPREPOSIÇÃO DO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS COM SUAS PRESAS PRINCIPAIS	54
4.4 ALTERAÇÕES NO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS DE MENOR PORTE DECORRENTE DA AUSÊNCIA DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS DE MAIOR PORTE	56
4.5 COMPARAÇÃO DO RITMO CIRCADIANO E DOS VALORES DE SOBREPOSIÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES DE FELÍDEOS CONFORME A FORMAÇÃO FLORESTAL DE ORIGEM DO REGISTRO	58
5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
6 REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICES	73

1 INTRODUÇÃO

A Ordem Carnívora é formada por um grupo heterogêneo de mamíferos no qual estão inclusos os animais com hábito predominantemente carnívoro (NOWAK, 1999). Esta Ordem possui 16 Famílias, divididas em duas Subordens – Caniformia e Feliformia (BURGIN *et al.*, 2020). Caniformia é composta por animais com dieta variada, predominando a onívora, os quais possuem crânio alongado, bula auditiva sem câmara dividida, garras não retráteis, báculo desenvolvido, sendo digitígrados (Canidae) ou plantígrados (Ursidae e Procionidae) e possuem coloração discreta (BELLANI, 2020). Feliformia, por sua vez, engloba os mamíferos estritamente carnívoros, que apresentam menor número de dentes em relação a Caniformia, possuem caninos especializados à predação, crânio proporcionalmente curto, bula auditiva dividida em duas câmaras, são digitígrados com garras retráteis ou semi-retráteis, e a pelagem apresenta coloração mais diversificada do que a de Caniformia, podendo apresentar pintas, rosetas e/ou listras (CHEIDA *et al.*, 2011).

A subordem Feliformia, inclui sete Famílias, sendo elas Felidae, Hyaenidae, Viverridae, Herpestidae, Nandiniidae, Eupleridae e Prionodontidae (BELLANI, 2020). No Brasil ocorre apenas a família Felidae, que por sua vez agrega duas Subfamílias – Pantherinae e Felinae (KITCHENER *et al.*, 2017). A Subfamília Pantherinae é composta por um único gênero composto por apenas uma espécie – *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), ao passo que Felinae inclui três gêneros e nove espécies, sendo estas: *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), *Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy, 1803), *Leopardus braccatus* (Cope, 1889), *Leopardus munoai* (Ximénez, 1961), *Leopardus geoffroyi* (d’Orbigny & Gervais, 1844), *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821), *Leopardus tigrinus* (Scherer, 1775) e *Leopardus guttulus* (Hensel, 1872) (CHEIDA *et al.*, 2011; PAGLIA *et al.*, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2020; TRIGO *et al.*, 2013). As espécies com ocorrência no território brasileiro são amplamente distribuídas e estão presentes em praticamente todos os biomas, com exceção de *L. braccatus* e *L. munoai* que foram separados recentemente com ocorrência de *L. braccatus* no Cerrado, Pampa e Pantanal brasileiros e *L. munoai* apenas nos pampas do Rio Grande do Sul (NASCIMENTO *et al.*, 2020); *L. tigrinus* que possui ocorrência nas regiões norte e nordeste e *L. guttulus* nas regiões sudeste e sul (TRIGO *et al.*, 2013); e *L. geoffroyi* que é registrado apenas nas áreas florestadas dos biomas Mata Atlântica e Pampa no estado do Rio Grande do Sul (IUCN, 2022). Recentemente, uma linha do tempo sobre a identificação de *L. wiedii* foi realizada por Kitchener; Sanderson (2022), na qual é apontado que a descrição mais

antiga dessa espécie à denominada como *Leopardus macrourus* (Wied, 1820), indicando que esse é o nome científico correto da espécie. Os autores acima citados indicam também a necessidade de uma revisão taxonômica para o gênero *Leopardus*. Desta maneira, no presente estudo será mantido a denominação *L. wiedii*, que é como a espécie é apresentada na última revisão realizada pelo grupo de especialistas (KITCHENER *et al.*, 2017).

Felídeos são animais considerados hipercarnívoros, pois, sua dieta é composta quase que exclusivamente por itens de origem animal (BELLANI, 2020). Estes animais apresentam modificações morfológicas exclusivas para o hábito carnívoro, podendo ser citado: a visão binocular 3D e a presença do aparato carniceiro (EISENBERG; REDFORD, 1999; NOWAK, 1999). O sucesso alimentar do grupo pode ser influenciado por diversos fatores ecológicos, como abundância populacional dos próprios felídeos e de suas presas, táticas de caça e de defesa, competição inter e intraguilda, condições climáticas, entre outras influências (SUNQUIST; SUNQUIST, 1989).

A organização social geral dos felídeos é formada por machos com grandes áreas de vida, sobrepostas às áreas de vida de algumas fêmeas que, por sua vez, possuem espaços relativamente menores do que o dos machos, sobrepostos em seus limites, mas com zonas centrais exclusivas (SUNQUIST; SUNQUIST, 1989). Esse padrão de sobreposição é necessário em função do comportamento reprodutivo, porém não deve ser muito intenso a fim de evitar altas taxas de competição (EMMONS, 1988).

De maneira geral, os felídeos sul-americanos são considerados como noturnos, solitários e territorialistas (BELLANI, 2020). Possuem coloração críptica, pequeno porte, e habitam locais com grande heterogeneidade e complexidade de ambientes (CRAWSHAW, 1997). Tais características os tornam difíceis de serem visualizados e conseqüentemente, dificulta a realização de pesquisas (CHEIDA; RODRIGUES, 2010). Sendo assim, o uso de armadilhas fotográficas em campo é um excelente método de estudo, pois além de confirmar a presença das espécies, fornece também dados a respeito da distribuição, abundância, dinâmica e comportamento (KUCERA; BARRET, 2011). Até a década de 1980, as armadilhas fotográficas em campo eram utilizadas principalmente por caçadores que buscavam informações sobre suas espécies-alvo, sendo que, somente a partir dos anos 1990 é que se iniciou a utilização do armadilhamento fotográfico sistemático voltado à pesquisa científica (O'BRIEN; KINNAIRD, 2008).

As espécies de felídeos possuem morfologia conservativa, com pequenas modificações que as tornam bem adaptáveis aos diversos ambientes (BELLANI, 2020).

Segundo este mesmo autor, até o início do século XX todas as espécies pertenciam a um único gênero – *Felis* Linnaeus, 1758, porém a partir de 1985 com auxílio de análises moleculares, os felídeos passaram a ser separados em linhagens diferentes, no entanto, todas pertencentes ao mesmo ramo filogenético (COLLIER; O'BRIEN, 1985). Entre espécies morfologicamente semelhantes, espera-se que haja maior segregação evitando assim a competição (KILTIE, 1984). Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de mecanismos que diminuam a sobreposição de nicho em pelo menos uma das dimensões do nicho ecológico - espacial, alimentar ou temporal (DI BITETTI *et al.*, 2010; NAGY-REIS *et al.*, 2019a).

É esperado que haja segregação no uso do espaço entre espécies, permitindo a diminuição da sobreposição de nicho (SCHOENER, 1974), uma vez que a segregação espacial entre felídeos não funciona de maneira excludente, visto que várias espécies de felídeos coocorrem em uma mesma área (BOTTS *et al.*, 2020; DI BITETTI *et al.*, 2010). Por exemplo, *H. yagouaroundi* realiza segregação espacial do ambiente ao forragear próximo às bordas de florestas e cursos d'água, enquanto as demais espécies utilizam mais o interior da floresta (EMMONS *et al.*, 1989; KILTIE, 1984). De maneira semelhante, *L. wiedii* exerce a segregação espacial no componente vertical da floresta ao utilizar diferentes estratos arbóreos (LEYHAUSEN, 1963). Sendo assim, em um cenário geral, os felídeos neotropicais parecem ocorrer em simpatria (MASSARA *et al.*, 2016; NAGY-REIS *et al.*, 2017).

O nicho alimentar pode apresentar alguma sobreposição nas dietas das espécies de felídeos, e isso pode ser um dos principais fatores da competição entre as espécies (PALOMARES; CARO, 1999; POLIS *et al.*, 1989). A disponibilidade de alimento é fator determinante nos padrões de atividade, fazendo com que muitos predadores sincronizem seu ritmo de atividades com o de suas presas (MONTERROSO *et al.*, 2013). Em casos de escassez de presas maiores ou específicas em determinado habitat, os carnívoros de maior porte (consumidores das presas maiores) podem vir a consumir itens alimentares menores, aumentando a sobreposição alimentar com as espécies de menor porte (WOLF; RIPPLE, 2016). Deste modo, a segregação alimentar, que pode vir acompanhada da segregação temporal, parece ser a estratégia ecológica desenvolvida entre os carnívoros para que estes possam coexistir (NAGY-REIS *et al.*, 2019a). Um exemplo é a divisão de presas por tamanho, por exemplo, *P. onca* que é a maior espécie de felídeo neotropical predadora de espécies de tamanho médio a grande, enquanto *P. concolor* consome maior número de presas de tamanho médio (OLIVEIRA, 2002).

Mudanças no nicho temporal ocorrem quando as espécies de predadores sincronizam suas atividades com suas presas, de modo a minimizar os custos energéticos e

umentar o sucesso alimentar – teoria do forrageamento ótimo (BOTTIS *et al.*, 2020; FREY *et al.*, 2017). Entre felídeos neotropicais existem evidências de que as espécies realizam segregação temporal, permitindo assim a coexistência das espécies e diminuindo a probabilidade de possíveis predações (NAGY-REIS *et al.*, 2019a). De maneira simplificada, a presa deve se esforçar em reduzir sua exposição à predadores (LIMA, 2002). Já os predadores devem sobrepor seu horário de forrageio com os horários de atividade de suas presas, ao mesmo tempo que evitam a competição com outros felídeos e, para as espécies de menor porte, os riscos de ser predado por espécies maiores (FOSTER *et al.*, 2013; MONTERROSO *et al.*, 2013). Entretanto, não é vantajoso para nenhuma das espécies envolvidas na relação predador-presa que uma delas alcance o extremo sucesso, pois, em casos de desequilíbrio populacionais, como nos efeitos *top-down* ou *bottom-up*, os prejuízos poderão impactar ambas as espécies envolvidas (MONTERROSO *et al.*, 2013). Acredita-se que os hábitos noturnos, solitários e territorialistas sejam resultantes da busca por este equilíbrio (EMMONS, 1988). Assim sendo, a distribuição espaço-temporal das presas tem papel importante na maneira como os predadores usam o tempo e o espaço (MONTERROSO *et al.*, 2013; NAGY-REIS *et al.*, 2019a), bem como a presença de mais de uma espécie de felídeo na mesma área pode resultar em adaptações dos hábitos temporais, espaciais ou alimentares (MORENO *et al.*, 2006; SCHOENER, 1974; SUNQUIST; SUNQUIST, 1989).

Acredita-se que, em geral, quando diferentes espécies ocorrem na mesma área, elas realizam exibições de ataque e defesa, marcações de cheiro e vocalizações (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012). Em geral, as espécies de menor porte acabam por ocupar locais diferentes ou em horários com menores chances de encontros com as espécies de maior porte (OLIVEIRA *et al.*, 2022; POLIS *et al.*, 1989). Assim posto, a segregação temporal é de extrema importância para a ocorrência concomitante de várias espécies de carnívoros na mesma área (CAROTHERS; JAKSIC, 1984), uma vez que, apesar de raras, as predações entre felídeos não são impossíveis (PERERA-ROMERO *et al.*, 2020). Essa segregação temporal faz com que as espécies de menor porte aumentem a competição com os semelhantes ao evitarem encontros com as espécies de maior porte. Por exemplo, *P. concolor* atua com maior pressão sobre *L. pardalis*, que por sua vez exerce pressão nas espécies menores – *L. guttulus* e *L. wiedii* (DI BITETTI *et al.*, 2010).

Algumas espécies não competem diretamente por alimento, por exemplo, *L. guttulus* não compete diretamente com *P. concolor*, devido a grande diferença de tamanho corporal e a provável diferença entre as presas, enquanto que em comparação com as demais

espécies do gênero *Leopardus* (*L. pardalis* e *L. wiedii*) a sobreposição alimentar é maior, aumentando potencialmente também a competição interespecífica (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012). Existem registros de que em áreas com ocorrência de *P. concolor*, a espécie logo abaixo na escala de tamanho corporal e conseqüentemente subordinada (*L. pardalis*) modifica seu padrão de atividades, aumentando o ritmo de atividades noturnas (MASSARA *et al.*, 2018). *Leopardus wiedii* e *H. yagouaroundi* que são espécies com semelhanças de tamanho corporal (KILTIE, 1984), ao coexistirem, necessitam realizar algum tipo de segregação para diminuir os efeitos da competição, onde, neste caso, a primeira é mais ativa no período noturno, enquanto a segunda tem hábitos mais diurnos (DI BITETTI *et al.*, 2010). Em locais em que as espécies de felídeos vivem em simpatria, as espécies de menor porte, portanto subordinadas, podem apresentar menores densidades, podendo até mesmo mudar seus hábitos noturnos para catemerais ou crepusculares para assim evitarem os riscos de encontros com as espécies maiores (GRAIPEL *et al.*, 2014; MASSARA *et al.*, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012). Em alguns locais, as espécies menores podem inclusive evitar áreas com melhores recursos alimentares, como as unidades de conservação, para evitar encontros com espécies de maior porte (GOMES *et al.*, 2005; MAFFEI *et al.*, 2005; NAGY-REIS *et al.*, 2017). Em áreas sem a ocorrência das espécies maiores, as espécies de felídeos de pequeno porte têm maior liberdade de forrageamento, podendo ajustar seus horários de atividades aos horários de maior disponibilidade de presas ou com condições climáticas menos estressantes (DI BITETTI *et al.*, 2010; MARINHO *et al.*, 2018).

As espécies de felídeos de menor porte (gênero *Leopardus*) normalmente são classificadas como noturnas e as espécies de grande porte (*P. onca* e *P. concolor*), em geral, são classificadas como catemerais, podendo utilizar todo o período circadiano e assim escolher as presas maiores, uma vez que são dominantes e não precisam temer as demais espécies (GOULART *et al.*, 2009; MASSARA *et al.*, 2018). Já *H. yagouaroundi* é o único classificado como diurno ou principalmente diurno, o que evidencia que as espécies realizam segregação interespecífica quanto ao uso do tempo (BOTTS *et al.*, 2020; DI BITETTI *et al.*, 2010). Isto ocorre, pois é melhor que exista a competição com seus semelhantes, do que o risco de ficar sem alimento, ou, o de ser predado por espécies maiores (BOTTS *et al.*, 2020; NAGY-REIS *et al.*, 2019b).

Sendo assim, o padrão de atividade dos carnívoros reflete um equilíbrio entre a segregação temporal entre competidores e predadores e a sobreposição com o maior número possível de potenciais presas (MARINHO *et al.*, 2020). Todavia vale ressaltar que mudanças

comportamentais podem ter consequências negativas para as populações que habitam locais sob condições de estresse intenso, comprometendo seu sucesso reprodutivo e a viabilidade da espécie em longo prazo (MASSARA *et al.*, 2018). Desta maneira, é apontado que não há necessidade de a segregação temporal ser excludente, podendo esta ser apenas parcial, ao se evitar os momentos de pico das espécies dominantes, favorecendo assim à todas as espécies e permitindo a coexistência interespecífica (MARINHO *et al.*, 2020).

Alterações no habitat, condições climáticas e influências antrópicas também são variáveis que influenciam o ritmo circadiano de felídeos (DI BITETTI *et al.*, 2010; BOTTS *et al.*, 2020). Espécies semelhantes (*L. guttulus* e *L. tigrinus*) apresentam ritmo circadiano diferentes conforme seus locais de ocorrência (MARINHO *et al.*, 2020). Por exemplo, em áreas com condições menos estressantes – temperaturas mais amenas e maior pluviosidade (região sul e sudeste do Brasil) - o pequeno felídeo (*L. guttulus*) apresenta maior amplitude temporal em suas atividades, realizando-as em momentos que lhe são menos estressantes, ao contrário do que ocorre com seu semelhante (*L. tigrinus*) nas regiões mais áridas da Caatinga, isto pode ocorrer pois nas regiões áridas o efeito das variáveis climáticas é mais intenso, não permitindo que os indivíduos possam optar por momentos com menores riscos de predação (MARINHO *et al.*, 2020; NAGY-REIS *et al.*, 2019a). Os felídeos tendem a evitar momentos com altas temperaturas, procurando amenizar o superaquecimento e a perda de água (MARINHO *et al.*, 2020; PENIDO *et al.*, 2017), sendo este um dos motivos da preferência pelo período noturno (MARINHO *et al.*, 2018; 2020; PENIDO *et al.*, 2017). Já quanto há mudanças sazonais nos períodos de seca e/ou chuva, não tem sido observada diferença nas atividades dos felídeos (MARINHO *et al.*, 2020).

A presença humana pode influenciar as atividades dos carnívoros de diferentes modos, seja pela presença em si, ou por suas ações como a conversão de áreas de florestas nativas em habitats menos propícios - assentamentos humanos, áreas de cultivo, pastagens, entre outros. (MASSARA *et al.*, 2018). Acredita-se que as espécies de maior porte (*P. onca*, *P. concolor* e *L. pardalis*) sejam mais impactadas pelas causas antrópicas do que as espécies de menor porte (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Atualmente, a fragmentação das florestas e a perda de habitat são as maiores ameaças à vida silvestre (MASSARA *et al.*, 2018; IUCN, 2022).

O bioma Mata Atlântica, que é amplamente conhecido por sua alta biodiversidade e taxa de endemismos (MYERS *et al.*, 2000), é o bioma brasileiro historicamente mais degradado (CÂMARA, 2005). Contando atualmente com apenas 12,4% de seu território original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2021). A expansão agrícola e urbana, além da exploração

de recursos minerais e não minerais de maneira não sustentável, são as principais causas de degradação e fragmentação deste ambiente (WWF, 2009), motivos pelos quais, juntamente com a elevada perda de espécies, é considerado um dos *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). O estado de Santa Catarina está totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica, que, em sua condição original, era coberto em sua maior parte por florestas (SEVEGNANI *et al.*, 2013; VIBRANS *et al.*, 2010). Atualmente, cerca de 27% da área total do estado ainda se encontra preservada (MMA, 2018), porém com algum grau de alteração (SEVEGNANI *et al.*, 2013).

A fauna da Mata Atlântica também se encontra em elevado grau de ameaça, uma vez que aproximadamente 60% das espécies que compõem o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção são de animais que vivem neste bioma (MMA, 2022). Para a região sul do estado de Santa Catarina são registradas cinco espécies de felídeos silvestres – *P. concolor*, *H. yagouaroundi*, *L. pardalis*, *L. wiedii* e *L. guttulus* (BÔLLA *et al.*, 2017), estando todas ameaçadas de extinção em alguma das categorias de ameaça (IUCN, 2022; MMA, 2022). Frente a este cenário se faz necessária a conservação de áreas importantes para a conservação das espécies de médio e grande porte, como os felídeos, uma vez que estas agem como espécies guarda-chuva para os demais *taxa* (BOVO *et al.*, 2018).

As estimativas populacionais de felídeos registram declínios em suas populações, evidenciando números preocupantes. Estimativas nacionais apontam a existência de aproximadamente: 40.000 indivíduos de *L. pardalis* (OLIVEIRA *et al.*, 2013); 5.200 espécimes de *H. yagouaroundi* (ALMEIDA *et al.*, 2013); 4.700 indivíduos de *L. wiedii* (TORTATO *et al.*, 2013); 4.000 espécimes de *P. concolor*, dos quais, apenas 1.000 ocorreriam na Mata Atlântica (AZEVEDO *et al.*, 2013), e entre 1.844 e 9.174 indivíduos de *L. guttulus* (TRIGO *et al.*, 2018). Os autores *op. cit* apontam que o cenário deixa as espécies em grave situação, pois com tais números estima-se que as populações sofrerão baixas de 10% nos próximos 15 anos ou em três gerações e, desde a época de tais previsões, ano de 2013, já se passaram 10 anos, portanto, estamos nos encaminhando para o limiar de tempo para a queda populacional estimada. Concomitantemente a este cenário, está o fato destas espécies estarem restritas em sua grande maioria às áreas protegidas por algum grau de conservação, e que mesmo estas áreas são foco de interferências humanas, visto que muitas vezes carecem de fiscalização ou de gerenciamento adequado (NAGY-REIS *et al.*, 2019a).

O ritmo circadiano dos felídeos pode ser avaliado pelas métricas: pico de atividade e largura do nicho temporal. As espécies de felídeos silvestres apresentam diferentes ritmos

circadianos, conforme são influenciados por variações climáticas, ciclo lunar, pela atividade de espécies dominantes ou competidoras e pela atividade das presas. Sendo assim, a presente tese fundamenta-se nas seguintes hipóteses:

1. O ritmo circadiano das felídeos silvestres (Carnivora: Felidae) ocorrentes na Mata Atlântica do estado de Santa Catarina tendem a ser noturno ou preferencialmente noturno.
2. Espécies de felídeos de menor porte apresentam maior sobreposição do nicho temporal entre si do que com as espécies de felídeos de maior porte.
3. As espécies de felídeos silvestres apresentam alta sobreposição de seu nicho temporal com o nicho temporal de suas principais presas.
4. O ritmo circadiano das espécies de felídeos de maior porte influencia o ritmo circadiano das espécies de felídeos de menor porte quando ocorrem em simpatria.
5. O ritmo circadiano e a sobreposição de nicho temporal das espécies de felídeos silvestres que habitam a Floresta Ombrófila Densa são diferentes para estas mesmas espécies quando habitam a Floresta Ombrófila Mista.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a variação no ritmo circadiano e na sobreposição do nicho temporal das espécies de felídeos silvestres (Carnivora: Felidae) no bioma Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, sul do Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

- Comparar o ritmo circadiano entre as espécies de felídeos silvestres.
- Analisar a sobreposição de nicho temporal entre as espécies de felídeos silvestres.
- Avaliar a sobreposição do nicho temporal das espécies de felídeos com o de suas principais presas.
- Testar se há diferenças no ritmo circadiano das espécies de felídeos de menor porte em sítios com e sem a presença dos felídeos de maior porte.

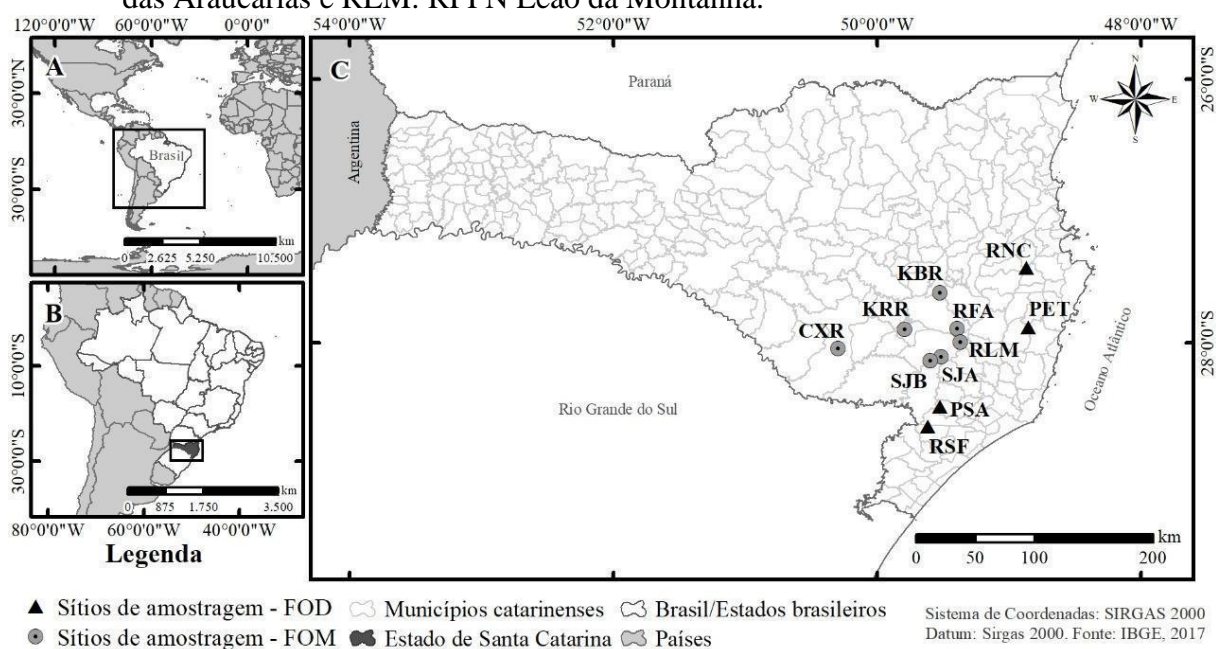
- Averiguar se o ritmo circadiano e a sobreposição de nicho temporal das espécies de felídeos silvestres diferem entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo abrangeu áreas da porção sudeste do estado de Santa Catarina. Este estado fica localizado na região sul do Brasil, que, juntamente com os estados do Paraná e Rio Grande do Sul, com os quais limita-se ao norte e ao sul respectivamente, forma a região sul do Brasil. À leste sua fronteira é com o Oceano Atlântico e à oeste com a Argentina (Figura 1).

Figura 1. Localização dos sítios amostrais utilizados no estudo de felídeos silvestres no estado de Santa Catarina, Brasil. Sendo, FOD: Floresta Ombrófila Densa, FOM: Floresta Ombrófila Mista, PET: Parque Estadual Serra do Tabuleiro, RNC: RPPN do Caraguatá, PSA: Pousada Santo Antônio, RSF: Reserva São Francisco, CXR: Coxilha Rica, KBR: Klabin Bom Retiro, KRR: Klabin Rio Rufino, SJA: Parque Nacional de São Joaquim A, SJB: Parque Nacional de São Joaquim B, RFA: RPPN Grande Floresta das Araucárias e RLM: RPPN Leão da Montanha.



Fonte: da Autora (2023).

A geomorfologia do sudeste de Santa Catarina é composta por planícies litorâneas na porção leste do Estado e por planaltos conforme adentra o continente, sendo a Serra Geral (com variação altitudinal entre 1.000 e 1.800 metros), o divisor natural destes ambientes (GOTARDO *et al.*, 2018). A região estudada possui clima subtropical úmido, no qual predominam massas de ar tropicais marítimas durante o verão, e massas de ar de origem polar no inverno, proporcionando verões com temperaturas altas e invernos com baixas temperaturas

(MONTEIRO; SILVA, 2014). De acordo com a classificação climática de Köppen, ocorrem na região do estudo dois tipos climáticos (ALVARES *et al.*, 2014). Em linhas gerais, nas áreas com altitude menor do que 600 metros, ocorre o tipo climático subtropical úmido com verões quentes (*Cfa*) e nos locais com altitudes superiores a 600 metros ocorre o tipo climático temperado úmido com verões amenos (*Cfb*). As temperaturas na área do estudo também variam com a altitude, em geral a temperatura diminui conforme aumenta a altitude, sendo assim as regiões mais a oeste possuem temperaturas mais baixas, com ocorrência de geadas e ocasionalmente de neve, enquanto que as regiões mais próximas ao oceano possuem temperaturas mais altas (MONTEIRO; SILVA, 2014). Nos locais de ocorrência do tipo climático *Cfa* as temperaturas diárias ficam entre 22 e 30 °C no verão e as mínimas entre 14 e 16 °C no inverno, a precipitação anual acumulada varia entre 1.500 e 2.000 mm (VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014), enquanto que nos locais de ocorrência do clima *Cfb* as temperaturas médias variam entre 18 e 20 °C, podendo atingir temperaturas mínimas de até 3 °C no inverno (MONTEIRO; SILVA, 2014) e índices pluviométricos que ficam entre os 1.500 e 1.600 mm ao ano (VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014).

Na região sul do bioma Mata Atlântica, a cobertura vegetal é composta pelas seguintes formações: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Ombrófila Decidual Subtropical, Vegetação Campestre e Vegetação Litorânea (IBGE, 2012; VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014). O presente estudo foi desenvolvido em 11 sítios amostrais, dentre os quais, quatro se localizam em áreas de FOD e sete em áreas pertencentes a FOM (Figura 1 e Tabela 1).

A região de FOD pode ser dividida nas formações Aluvial, Florestas das Terras Baixas, Floresta Submontana, Floresta Montana e Floresta Alto Montana, conforme a variação altitudinal (VIBRANS *et al.*, 2013a). Os sítios amostrais (Figura 1 e Tabela 1) pertencentes a FOD encontram-se nas encostas da serra, em altitudes que variam de 178 a 1.000 metros, nas subformações vegetais Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana. Inicialmente a FOD era composta por árvores altas, entre 25 e 30 metros, principalmente das famílias Lauraceae e Myrtaceae (VIBRANS *et al.*, 2013b). A região, hoje em dia, encontra-se fragmentada e descaracterizada, principalmente devido a ação humana que modificou o ambiente para plantações de eucalipto, pastagem, cultivo de arroz, feijão, milho, entre outros (VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014).

Os sítios amostrais pertencentes a FOM encontram-se no Planalto Catarinense, em locais cobertos predominantemente pela FOM, entremeada com os Campos de Altitude do

Planalto Catarinense (VIBRANS *et al.*, 2013c) em altitudes que variam de 944 a 1.652 metros. Esta região também pode ser dividida em subformações conforme sua altitude, sendo elas: Aluvial, Submontana, Montana e Alto Montana (VIBRANS *et al.*, 2013c). Suas formações são típicas de clima temperado e/ou subtropical, sendo *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, a espécie característica da região (VIBRANS *et al.*, 2013c). As regiões de planaltos encontram-se modificadas pela ocupação humana, que se beneficiou do relevo plano (VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014). A expansão de indústrias de papel, celulose e de móveis impactou muito a região, sendo a vegetação nativa substituída por monoculturas de pinheiros, como *Pinus* spp. (VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014). *Araucaria angustifolia* que antigamente atingia a alturas de 30 a 35 metros e diâmetro entre 80 e 120 centímetros foi intensamente explorada, ao ponto de não serem mais observados locais de floresta primária, estando a espécie restrita a indivíduos jovens (KLEIN, 1960; VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014;).

Tabela 1. Identificação, localização geográfica e breve descrição dos sítios amostrais utilizados para estudo de felídeos silvestres no sul da Mata Atlântica brasileira. Sendo, FOD: Floresta Ombrófila Densa, e FOM: Floresta Ombrófila Mista. As coordenadas geográficas se referem ao centroide do polígono utilizado para a distribuição das armadilhas fotográficas de cada sítio amostral. A distância do oceano foi calculada em linha reta do centroide do sítio amostral até o Oceano Atlântico, para este cálculo foi utilizado ArcGIS 10.6.

Sítios Amostrais	Sigla	Coordenadas		Vegetação	Variação de Altitude (m)	Distância do Oceano(km)
		Latitude	Longitude			
Parque Estadual Serra do Tabuleiro	PET	28°06'47" S	49°08'40" W	FOD	853 - 1.097	28
Pousada Santo Antônio	PSA	28°29'25" S	49°31'37" W	FOD	357 - 452	75
RPPN do Caraguatá	RNC	28°33'49" S	49°07'52" W	FOD	470 - 880	49
Reserva São Francisco	RSF	29°21'36" S	50°23'07" W	FOD	178 - 1.000	70
Coxilha Rica	CXR	29°57'11" S	51°42'20" W	FOM	1019 - 1.052	166
Klabin - Bom Retiro	KBR	28°22'34" S	50°28'38" W	FOM	475 - 654	107
Klabin - Rio Rufino	KRR	28°06'01" S	50°12'24" W	FOM	1.204 - 1.236	120
RPPN Grande Floresta das Araucárias	RFA	28°06'04" S	50°36'22" W	FOM	955 - 1.076	80
RPPN Leão da Montanha	RLM	28°00'08" S	50°37'43" W	FOM	944 - 1.179	73
Parque Nacional de São Joaquim A	SJA	29°53'19" S	50°29'04" W	FOM	1.409 - 1.623	88
Parque Nacional de São Joaquim B	SJB	29°51'29" S	50°24'17" W	FOM	1.388 - 1.652	94

Fonte: da Autora (2023).

2.2 OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados de registro das espécies utilizados no presente estudo são provenientes de bancos de dados, os quais foram coletados, identificados e fornecidos por pesquisadores experientes na área de mamíferos e/ou felídeos. Estes dados foram utilizados para obtenção dos registros horários dos felídeos e também de suas presas (quando possível).

Para obtenção dos dados de campo foram utilizadas armadilhas fotográficas. Os pontos amostrais, dentro de cada sítio amostral, estavam distanciados entre si por no mínimo 300 metros. As armadilhas foram alocadas em trilhas, estradas abandonadas e próximas à cursos d'água, sempre posicionadas a 40 centímetros de altura em relação ao nível do solo. Não foram utilizados atrativos olfativos ou alimentares em frente às câmeras. Todas as armadilhas foram programadas para funcionar durante 24 horas por dia, com intervalo entre fotos de dois segundos.

2.2.1 Tratamento dos dados

O processamento das imagens em laboratório foi realizado de forma manual e individual, para cada um dos sítios de amostragem. Nesta etapa foram obtidas informações sobre a espécie registrada (tanto de felídeos quanto de presas), data e hora em que o registro foi obtido. A identificação taxonômica das espécies de felídeos foi baseada em Oliveira e Cassaro (2005), exceto para *L. guttulus* que seguiu Trigo *et al.* (2013), sendo as principais características de identificação o tamanho e proporções corpóreas e de cauda, o padrão de coloração e distribuição das manchas ao longo do corpo. Para identificação taxonômica das presas utilizou-se guias de campo para identificação das espécies (MIRANDA *et al.*, 2009; RIDGELY *et al.*, 2015; SIGRIST *et al.*, 2014; 2015) e os repositórios *on-line e-Bird* (2021) e *Wiki-Aves* (2021).

Para evitar a dependência individual dos dados, dos felídeos e de suas presas, quando ocorreu mais de um registro da mesma espécie na mesma câmera com intervalo menor do que uma hora, apenas o primeiro registro foi considerado, uma vez que cada registro foi utilizado de maneira independente nas análises. Quando ocorriam registros de dois ou mais indivíduos da mesma espécie na mesma foto (ex: mãe e filhote ou grupo de animais), foram contabilizados todos os indivíduos que estavam registrados na foto, sendo considerado um registro independente para cada indivíduo.

2.2.2 Esforço amostral

Em cada sítio amostral foi realizado esforço amostral diferente (número de câmeras fotográficas e período para obtenção de dados; Tabela 2). Desta maneira, os esforços amostrais foram desiguais entre as áreas. O sítio amostral RSF foi o que apresentou maior esforço amostral (22.153 armadilhas/dia) e o sítio CXR o menor esforço amostral (274 armadilhas/dia).

Tabela 2. Esforço amostral por sítio amostral e esforço amostral total despendido para coleta de dados de felídeos silvestres e de suas possíveis presas no sul da Mata Atlântica brasileira. O “esforço amostral total” traz o somatório de armadilhas/dia nos 11 sítios.

Sítio Amostral	Nº de meses	Nº de armadilhas no sítio	Esforço amostral
Parque Estadual Serra do Tabuleiro (PET)	10	13	1.171
Pousada Santo Antônio (PSA)	24	18	10.220
RPPN do Caraguatá (RNC)	17	26	2.027
Reserva São Francisco (RSF)	54	57	22.153
Coxilha Rica (CXR)	8	6	274
Klabin – Bom Retiro (KBR)	6	3	1.095
Klabin – Rio Rufino (KRR)	6	3	1.095
RPPN Grande Floresta das Araucárias (RFA)	18	10	502
RPPN Leão da Montanha (RLM)	24	13	1.152
Parque Nacional de São Joaquim A (SJA)	12	11	483
Parque Nacional de São Joaquim B (SJB)	12	11	802
Esforço amostral total			40.974

Fonte: da Autora (2023).

2.2.3 Dados de felídeos utilizados

Com estes esforços amostrais (Tabela 2) foram obtidos 1.809 registros independentes das cinco espécies de felídeos nos 11 sítios amostrais. A espécie com maior número de registros foi *L. guttulus* com 538 ocorrências e *H. yagouaroundi* foi a espécie com menos registros, somando 92 registros ao todo (Tabela 3). Os dados apresentados na Tabela 3

compõem os dados totais utilizados no presente estudo. Para alguns objetivos não puderam ser utilizados os dados totais. Nestas situações os dados utilizados e os motivos para descarte de registros serão explicados no decorrer da descrição metodológica.

Tabela 3. Número de registros por espécie e por sítio amostral dos felídeos silvestres em Santa Catarina, Brasil: Sendo: FF: Formação florestal, FOD: Floresta Ombrófila Densa, FOM: Floresta Ombrófila Mista, SA: Sítio amostral, PET: Parque Estadual Serra do Tabuleiro, RNC: RPPN do Caraguatá, PSA: Pousada Santo Antônio, RSF: Reserva São Francisco, CXR: Coxilha Rica, KBR: Klabin Bom Retiro, KRR: Klabin Rio Rufino, SJA: Parque Nacional de São Joaquim A, SJB: Parque Nacional de São Joaquim B, RFA: RPPN Grande Floresta das Araucárias e RLM: RPPN Leão da Montanha.

FF	SA	<i>P. concolor</i>	<i>L. pardalis</i>	<i>L. wiedii</i>	<i>L. guttulus</i>	<i>H. yagouaroundi</i>	Total
FOD	PET	4	-	3	73	-	80
FOD	PSA	62	28	73	89	3	288
FOD	RNC	23	40	16	66	-	145
FOD	RSF	351	350	106	158	86	1.051
Subtotal		441	421	213	399	89	1.531
<hr/>							
FOM	CXR	8	9	-	8	-	25
FOM	KBR	-	-	-	18	-	18
FOM	KRR	-	2	-	6	-	8
FOM	RFA	6	47	3	19	-	75
FOM	RLM	13	-	19	28	2	62
FOM	SJA	2	4	3	37	-	46
FOM	SJB	4	2	1	36	1	44
Subtotal		33	64	26	152	3	278
Total geral		474	485	239	551	92	1.809

Fonte: da Autora (2023).

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

2.3.1 Ritmo circadiano das espécies de felídeos

Para descrever o ritmo circadiano de cada espécie de felídeo, foram utilizados todos os registros obtidos das espécies e estes foram analisados em três etapas. Na primeira etapa, verificou-se os períodos do dia em que os registros ocorreram (diurno, noturno ou crepuscular). A definição do período em que o registro se enquadra foi feito com base no banco de dados do

software Moonrise 3.5 (SIDELL, 2002), que determina cada período do dia com base no horário do nascer e do pôr-do-sol para cada localização geográfica. Esses dados foram então avaliados através do teste de uniformidade de Rayleigh (Z), calculado pelo *software* Oriana 4.1 (Kovach Computing Services, Anglesey, UK), com nível de significância de 0,05, com o objetivo de se verificar se os registros ocorrem de maneira homogênea ao longo das 24 horas do dia. Na segunda etapa, os valores de registros por períodos do dia foram transformados em porcentagem para então classificar as espécies conforme seu ritmo circadiano em: (i) diurna - <10% dos registros durante o período noturno; (ii) noturna - >90% dos registros ocorrendo no período noturno; (iii) preferencialmente diurna - entre 10 e 30% dos registros no período noturno; (iv) preferencialmente noturna - entre 60 e 90% dos registros durante a noite; (v) crepuscular - 50% dos registros durante o período do crepúsculo; (vi) catemeral - as espécies que tiverem suas porcentagens de registros não enquadradas em nenhuma das categorias acima mencionadas (adaptado de GOMEZ *et al.*, 2005). Na terceira etapa, foram construídos gráficos do ritmo circadiano das espécies de felídeos no *software* R (CORE R TEAM, 2020) com auxílio do pacote “*Overlap*” (MEREDITH; RIDOUT, 2014), permitindo assim visualização gráfica do ritmo circadiano das espécies analisadas.

2.3.2 Sobreposição entre os ritmos circadianos das espécies de felídeos

Para avaliar a ocorrência de sobreposições dos ritmos circadianos das espécies de felídeos, foram usados todos os registros obtidos, os quais foram analisados com o pacote “*Overlap*” (MEREDITH; RIDOUT, 2014) do *software* R (CORE R TEAM, 2020). Esta análise calcula a densidade de atividade de cada espécie por meio do teste de densidade de Kernel, que é um método não paramétrico para avaliação da densidade de probabilidade (PDF) de variáveis aleatórias, fornecendo o coeficiente de sobreposição dos ritmos circadianos (Δ). Após o cálculo do coeficiente de sobreposição, cujo valor pode variar de 0 (sem sobreposição) a 1 (total sobreposição) (MEREDITH; RIDOUT, 2014), as sobreposições foram classificadas da seguinte maneira, adaptada de MASSARA *et al.*, (2018): baixa ($\leq 0,49$), moderada (entre 0,50 e 0,74) e alta ($\geq 0,75$). O teste Mardia-Watson-Wheeler (MWW), também realizado no *software* R (CORE R TEAM, 2020), foi utilizado para testar a homogeneidade entre os ritmos circadianos analisados, sendo que os resultados cujo $p < 0,05$ indicam que os ritmos circadianos testados diferem entre si, enquanto que valores de $p > 0,05$ indicam que os ritmos circadianos são iguais.

2.3.3 Sobreposição do ritmo circadiano das espécies de felídeos com suas presas principais

Para esta análise foram utilizados apenas os dados obtidos no sítio amostral PSA, pois este sítio foi o único em que, além dos registros dos felídeos também foi possível obter os registros de presas. Neste sítio foram obtidos 89 registros de *L. guttulus*, 73 de *L. wiedii*, 62 de *P. concolor*, 28 registros de *L. pardalis* e apenas três registros de *H. yagouaroundi* (Tabela 3). Devido ao baixo número de registros de *H. yagouaroundi* a espécie não participou desta análise.

Para a criação da lista de presas mais consumidas foi realizada pesquisa em artigos científicos de dieta das espécies de felídeos em áreas de Mata Atlântica (ABREU *et al.*, 2008; BIANCHI *et al.*, 2011; LUDWIG *et al.*, 2007; MARTINS *et al.*, 2008; NAGY-REIS *et al.*, 2019a; RINALDI *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2014; SILVA-PEREIRA *et al.*, 2011; WANG *et al.*, 2002). Com base em cada um destes artigos foi elaborada uma lista de espécies de presas ou categoria de presas consumidas por cada espécie de felídeo, utilizando-se os valores de frequência observada para ranquear as presas mais consumidas. Com isso, foi construído um *ranking* das presas ou categoria de presas mais consumidas por espécie de felídeo, onde a presa ou de táxons de presa com maior frequência observada recebeu pontuação igual a cinco pontos, a segunda categoria de presa com maior frequência observada recebeu quatro pontos e assim por diante até a quinta categoria de presa mais consumida por espécie de felídeo, que recebeu um ponto. Após esta etapa foi somado quantos pontos cada categoria de presa recebeu ao todo e assim construído um *ranking* das categorias mais consumidas por cada espécie de felídeo (Apêndice 1).

Após a criação deste *ranking* foi verificado quais destas espécies ou categoria de espécies possuíam registros no sítio amostral PSA suficientes para análise (mínimo de 20 registros). Em seguida, foram escolhidas as três espécies ou categoria de espécies que tivessem maior colocação no *ranking* para terem seus ritmos circadianos comparados com o ritmo circadiano de seus predadores em potencial (Tabela 4). No caso das categorias de espécies, foram utilizados todos os registros pertencentes a categoria com consumo confirmado nos artigos acima mencionados. Para a categoria aves foi verificado, nos artigos que citam esse item alimentar, quais eram os grupos taxonômicos com registro de predação confirmado e então, apenas estes grupos foram adicionados ao N amostral da categoria. De maneira similar foi realizado com os pequenos mamíferos que pesam menos de um quilo.

Tabela 4. Lista de possíveis presas consumidas por espécie de felídeo presente no sítio amostral Pousada Santa Antônio, no sul da Mata Atlântica, Brasil.

Felídeos	Ranking das Principais Presas		
	1° Lugar	2° Lugar	3° Lugar
<i>P. concolor</i>	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Dasypus</i> spp.	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)
<i>L. pardalis</i>	Mamíferos < 1kg	Aves	<i>Salvator merianae</i> (Dumérie & Bibron, 1839)
<i>L. wiedii</i>	Mamíferos < 1kg	Aves	-
<i>L. guttulus</i>	Mamíferos < 1kg	Aves	<i>Salvator merianae</i> (Dumérie & Bibron, 1839)

Fonte: da Autora (2023).

Para a análise da sobreposição do ritmo circadiano dos felídeos com suas presas principais seguiu-se as mesmas análises descritas anteriormente no item 2.3.2, cálculo do coeficiente de sobreposição (Δ) e o teste MWW ambos realizados no *software* R (CORE R TEAM, 2020) através do pacote “*Overlap*” (MEREDITH; RIDOUT, 2014).

Após os cálculos de sobreposição dos registros de felídeos e das presas do sítio amostral PSA, foram realizados os mesmos cálculos com os registros das presas do sítio amostral PSA e dos registros dos felídeos da formação florestal FOD para verificar se era possível extrapolar a sobreposição local para o nível de formação florestal.

2.3.4 Influência da ausência das espécies de felídeos de maior porte sobre o ritmo circadiano das espécies de menor porte

Espera-se que a presença das espécies de maior porte (*P. concolor* e *L. pardalis*) afetem a atividade das espécies de menor porte (*L. wiedii* e *L. guttulus*), ocasionando alterações nas atividades das espécies menores. Para testar esta hipótese, nos sítios com a presença da espécie dominante são necessários, no mínimo, 20 registros para cada espécie testada (espécie de maior porte e espécie de menor porte) e, nos sítios sem a presença da espécie dominante é necessário apenas o mínimo de 20 registros da espécie de menor porte. A Tabela 3 demonstra o número de registros por espécie conforme o sítio amostral. Com base nela, os registros de *L. wiedii* e *L. guttulus* foram agrupados nas categorias com e sem a presença das espécies de maior porte conforme a formação florestal de origem (Tabela 5).

Tabela 5: Número de registros das espécies de menor porte (*Leopardus wiedii* e *Leopardus guttulus*) em sítios amostrais com e sem a presença das espécies de maior porte (*Puma concolor* e *Leopardus pardalis*) em áreas de Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Floresta Ombrófila Mista (FOM) em Santa Catarina, Brasil.

Formação Florestal	Espécies de maior porte	Espécies de menor porte			
		<i>L. wiedii</i>		<i>L. guttulus</i>	
		Com	Sem	Com	Sem
FOD	<i>P. concolor</i>	198	-	386	-
	<i>L. pardalis</i>	195	3	313	73
FOM	<i>P. concolor</i>	53	-	128	24
	<i>L. pardalis</i>	7	19	106	46

Fonte: da Autora (2023).

Para *L. wiedii* não foi obtido dados suficientes para realização das análises. De maneira similar, para *L. guttulus* não há dados para a comparação com *P. concolor* em FOD. Sendo assim, foram realizadas quatro comparações, todas para *L. guttulus*: (i) impacto da ausência de *P. concolor* em FOM, (ii) impacto da ausência de *L. pardalis* em FOD, e (iii) impacto da ausência de *L. pardalis* em FOM, e (iv) comparação entre os ritmos de *L. guttulus* em sítios sem a presença de *L. pardalis* em FOD e FOM. Esta última comparação foi realizada para verificar se as diferenças encontradas não eram resultado de mudanças no ambiente. Os testes utilizados para estas análises foram o cálculo do coeficiente de sobreposição (Δ) e o teste MWW, ambos realizados no *software* R (CORE R TEAM, 2020) com auxílio pacote “*Overlap*” (MEREDITH; RIDOUT, 2014).

2.3.5 Comparação do ritmo circadiano e dos valores de sobreposição entre as espécies de felídeos conforme a formação florestal de origem do registro

Para comparar os ritmos circadianos e a ocorrência de sobreposições entre as espécies de felídeos conforme as formações florestais (FOD e FOM), os dados de registros das espécies foram separados de acordo com o sítio amostral de origem. O número de registros por espécie, conforme a formação florestal, pode ser observado na Tabela 6.

Foram realizadas cinco formas de comparação, sendo elas: (i) classificação das espécies conforme seus períodos de maior registro de atividade nas formações florestais separadamente, (ii) avaliação do grau de sobreposição do ritmo circadiano da mesma espécie entre as formações florestais, (iii) teste de homogeneidade do ritmo circadiano da mesma espécie entre as formações florestais, (iv) comparação dos valores de sobreposição entre as espécies de felídeos em cada uma das formações florestais e, (v) teste de homogeneidade entre os ritmos circadianos das espécies de felídeos oriundos da mesma formação florestal.

Tabela 6. Número de registros por espécie de felídeo, conforme a formação florestal de origem no sul da Mata Atlântica, Brasil. Sendo, FOD = Floresta Ombrófila Densa e FOM = Floresta Ombrófila Mista.

Espécies	FOD	FOM
<i>P. concolor</i>	441	33
<i>L. pardalis</i>	421	64
<i>L. wiedii</i>	213	26
<i>L. guttulus</i>	399	152
<i>H. yagouaroundi</i>	89	3

Fonte: da Autora (2023).

Para avaliar o ritmo circadiano de cada espécie em cada formação florestal e a sobreposição do ritmo circadiano de cada espécie entre as duas formações florestais, foram comparados os dados da respectiva espécie em cada formação florestal (por exemplo, dados de *P. concolor* de FOD comparado com dados de *P. concolor* de FOM). Para essa análise foram utilizadas as mesmas classificações, os mesmos cálculos de densidade de Kernel e o mesmo teste MWW, adotados nas análises desenvolvidas nos itens 2.3.1 e 2.3.2.

Da mesma forma, para comparação dos valores de sobreposição entre as espécies de felídeos conforme as formações florestais, foram utilizadas as mesmas análises citadas no item 2.3.2. Assim sendo, a comparação *P. concolor* X *L. pardalis* foi feita duas vezes, primeiro com os dados das espécies de FOD e depois com os dados de FOM, o mesmo se seguiu para todas as comparações entre as espécies de felídeos.

Como já mencionado anteriormente, para a realização das análises utilizadas se faz necessário o número mínimo de 20 registros de cada espécie por formação florestal. Deste modo, *H. yagouaroundi* não participou das análises deste objetivo.

3 RESULTADOS

3.1 RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS

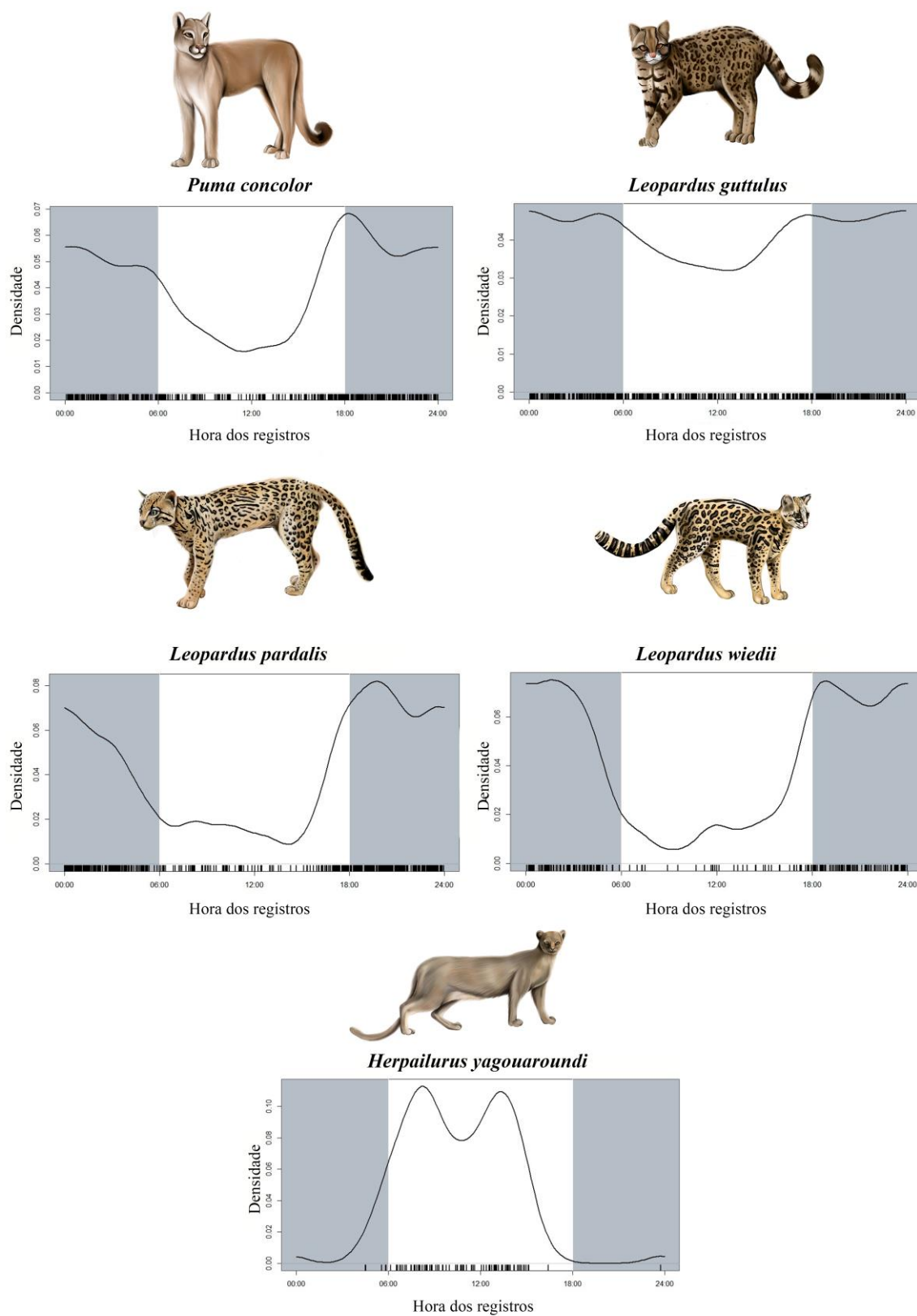
Puma concolor e *L. guttulus* possuem ritmo circadiano catemeral, *L. pardalis* e *L. wiedii* são preferencialmente noturnos e *H. yagouaroundi* é diurno (Tabela 7). *Leopardus guttulus* é a única espécie que apresenta homogeneidade de registros ao longo das 24 horas ($p = 0,224$; Tabela 7). As demais espécies apresentaram maior frequência de registros em determinados períodos do dia. Para *P. concolor* é entre o final da tarde e início da noite; para *L. pardalis* é a primeira metade da noite (entre as 19 e as 22 horas); *L. wiedii* se manteve ativo por todo o período noturno (das 18 às 6 horas), sem existência de um período com mais registros e; *H. yagouaroundi* foi ativo por todo o período diurno, com maior frequência entre as 6 e as 17 horas, ocorrendo diminuição dos registros próximos ao meio dia (Figura 2).

Tabela 7. Distribuição percentual de atividade, classificação do ritmo circadiano e valores de Z e p (Rayleigh) das espécies de felídeos silvestres em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil. Sendo Crep. = Crepuscular.

Espécies	% de Atividade			Classificação	Z (p)
	Diurna	Noturna	Crep.		
<i>Puma concolor</i>	33	55	12	Catemeral	30,275 (< 0,05)
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	98	1	1	Diurno	40,404 (< 0,05)
<i>Leopardus pardalis</i>	21	65	14	Pref. Noturno	85,184 (< 0,05)
<i>Leopardus wiedii</i>	22	66	12	Pref. Noturno	41,28 (< 0,05)
<i>Leopardus guttulus</i>	47	43	10	Catemeral	1,495 (0,224)

Fonte: da Autora (2023).

Figura 2. Densidade de registros, ao longo do ritmo circadiano, de cinco espécies de felídeos silvestres em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.



Fonte: da Autora (2023).

3.2 SOBREPOSIÇÃO DO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS

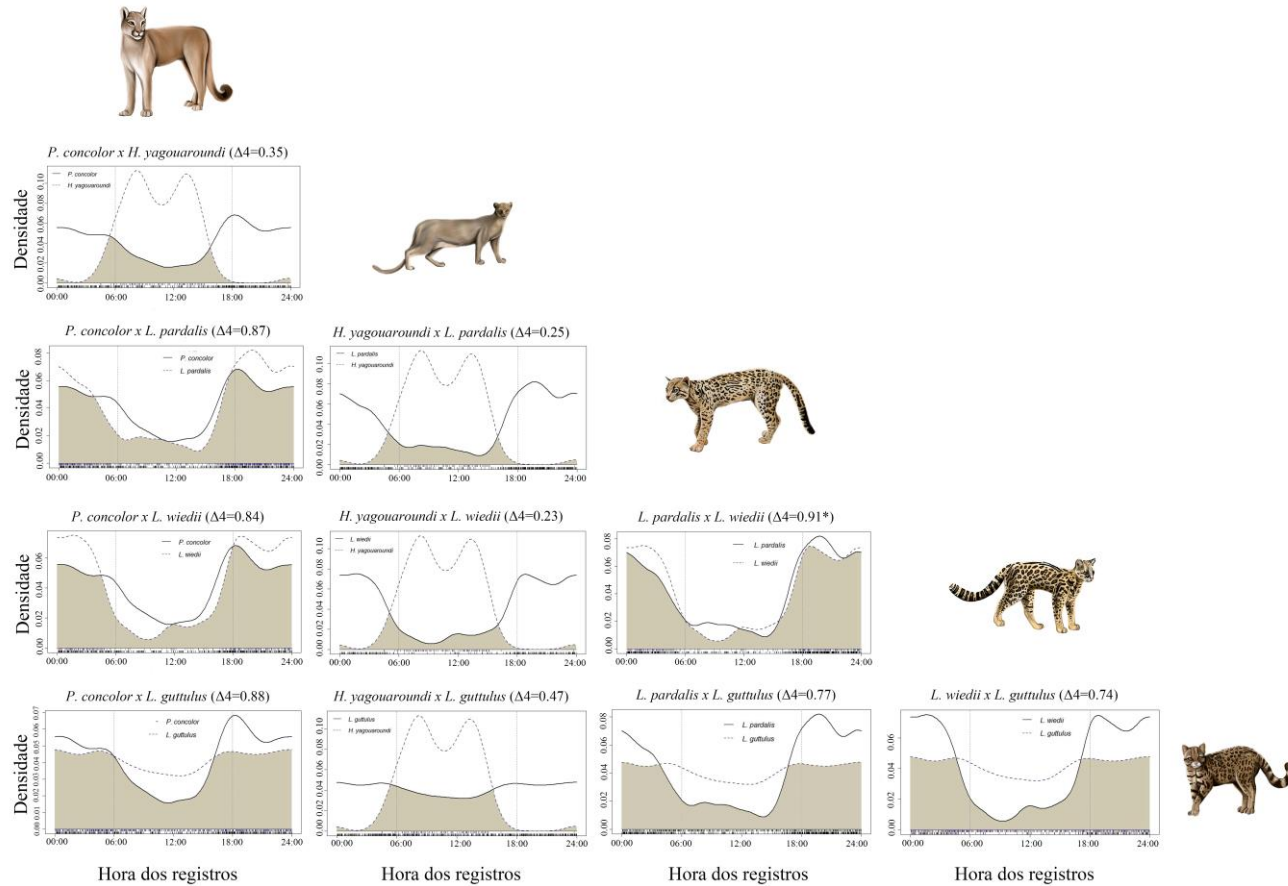
A espécie que apresentou os menores valores de sobreposição do ritmo circadiano foi *H. yagouaroundi* (Tabela 8; Figura 3), com ritmo circadiano diferente das demais espécies analisadas. As outras quatro espécies de felídeos apresentaram altas sobreposições (Tabela 8; Figura 3). A espécie de maior porte do estudo (*P. concolor*) teve alta sobreposição dos ritmos circadianos com as três espécies do gênero *Leopardus*, porém com ritmo circadiano diferente de todas. Entre o mesopredador (*L. pardalis*) e as espécies de menor porte (*L. wiedii* e *L. guttulus*) ocorreram altas sobreposições dos ritmos, com *L. guttulus* a sobreposição é alta ($\Delta = 0,77$) mas com os ritmos circadianos são diferentes. Já entre *L. pardalis* e *L. wiedii* foi registrada a maior sobreposição do estudo ($\Delta = 0,91$; Tabela 8; Figura 3), sendo esta a única comparação com ritmos iguais.

Tabela 8. Sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos silvestres em ambiente de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil. Sendo: $\Delta OT = \text{OverlapTrue}$ = coeficiente de sobreposição (valor de sobreposição mais robusto dentre os calculados). Amplitude dos valores de sobreposição calculados pelo *BOTTStrap*. Valores de *W* e *p* do teste de Mardia-Watson-Wheeler (MWW). Em negrito destaque para ritmos circadianos que não diferem.

Espécie	ΔOT	Amplitude de sobreposição	Classificação	MWW	
				W	p
<i>P. concolor</i> X <i>H. yagouaroundi</i>	0,35	0,26 – 0,38	Baixa	137,86	< 0,05
<i>P. concolor</i> X <i>L. pardalis</i>	0,87	0,82 – 0,92	Alta	18,136	< 0,05
<i>P. concolor</i> X <i>L. wiedii</i>	0,84	0,78 – 0,90	Alta	15,311	< 0,05
<i>P. concolor</i> X <i>L. guttulus</i>	0,88	0,83 – 0,92	Alta	13,946	< 0,05
<i>H. yagouaroundi</i> X <i>L. pardalis</i>	0,25	0,16 0,27	Baixa	154,86	< 0,05
<i>H. yagouaroundi</i> X <i>L. wiedii</i>	0,23	0,13 – 0,26	Baixa	153,39	< 0,05
<i>H. yagouaroundi</i> X <i>L. guttulus</i>	0,47	0,38 – 0,50	Baixa	101,04	< 0,05
<i>L. pardalis</i> X <i>L. wiedii</i>	0,91	0,85 – 0,95	Alta	21,313	0,3445
<i>L. pardalis</i> X <i>L. guttulus</i>	0,77	0,71 – 0,81	Alta	59,734	< 0,05
<i>L. wiedii</i> X <i>L. guttulus</i>	0,75	0,67 – 0,80	Alta	44,085	< 0,05

Fonte: da Autora (2023).

Figura 3. Sobreposição do ritmo circadiano das espécies de felídeos silvestres em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil. Os valores de Δ representam o coeficiente de sobreposição no ritmo circadiano das espécies comparadas. * ritmos circadianos considerados iguais pelo teste de Mardia-Watson-Wheeler.



Fonte: da Autora (2023).

3.3 SOBREPOSIÇÃO DO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS COM O RITMO CIRCADIANO DAS SUAS PRESAS PRINCIPAIS

Puma concolor obteve alta taxa de sobreposição do seu ritmo circadiano com o de sua presa principal, *C. paca*. Com as demais presas, *Dasypus* spp. e *N. nasua*, as sobreposições são moderadas, evidenciando ritmos circadianos diferentes entre o predador e as presas (Tabela 9; Figura 4).

Leopardus pardalis, por sua vez, possui ritmo circadiano com alta sobreposição com o ritmo circadiano da sua principal presa (mamífero < 1 kg; Tabela 9; Figura 4). Com as aves, a sobreposição é moderada e os ritmos circadianos diferentes (Tabela 9; Figura 4). Assim como com *S. merianae*, cujos ritmos também são diferentes, no entanto a sobreposição é baixa (Tabela 9; Figura 4).

Para *L. wiedii*, a sobreposição com a sua principal presa (mamífero < 1 kg) é alta (Tabela 9; Figura 4), com os ritmos circadianos iguais. E com sua segunda presa (aves), a sobreposição é baixa (Tabela 9; Figura 4) e os ritmos circadianos diferentes.

Leopardus guttulus não obteve ritmo circadiano igual ao de nenhuma de suas prováveis presas (Tabela 9; Figura 4). A maior sobreposição encontrada foi com as aves ($\Delta = 0,76$, alta sobreposição), já com mamíferos < 1 kg, sua primeira presa no *ranking* de presas principais, a sobreposição é moderada ($\Delta = 0,61$) e com *S. merianae* ($\Delta = 0,46$) a sobreposição é baixa.

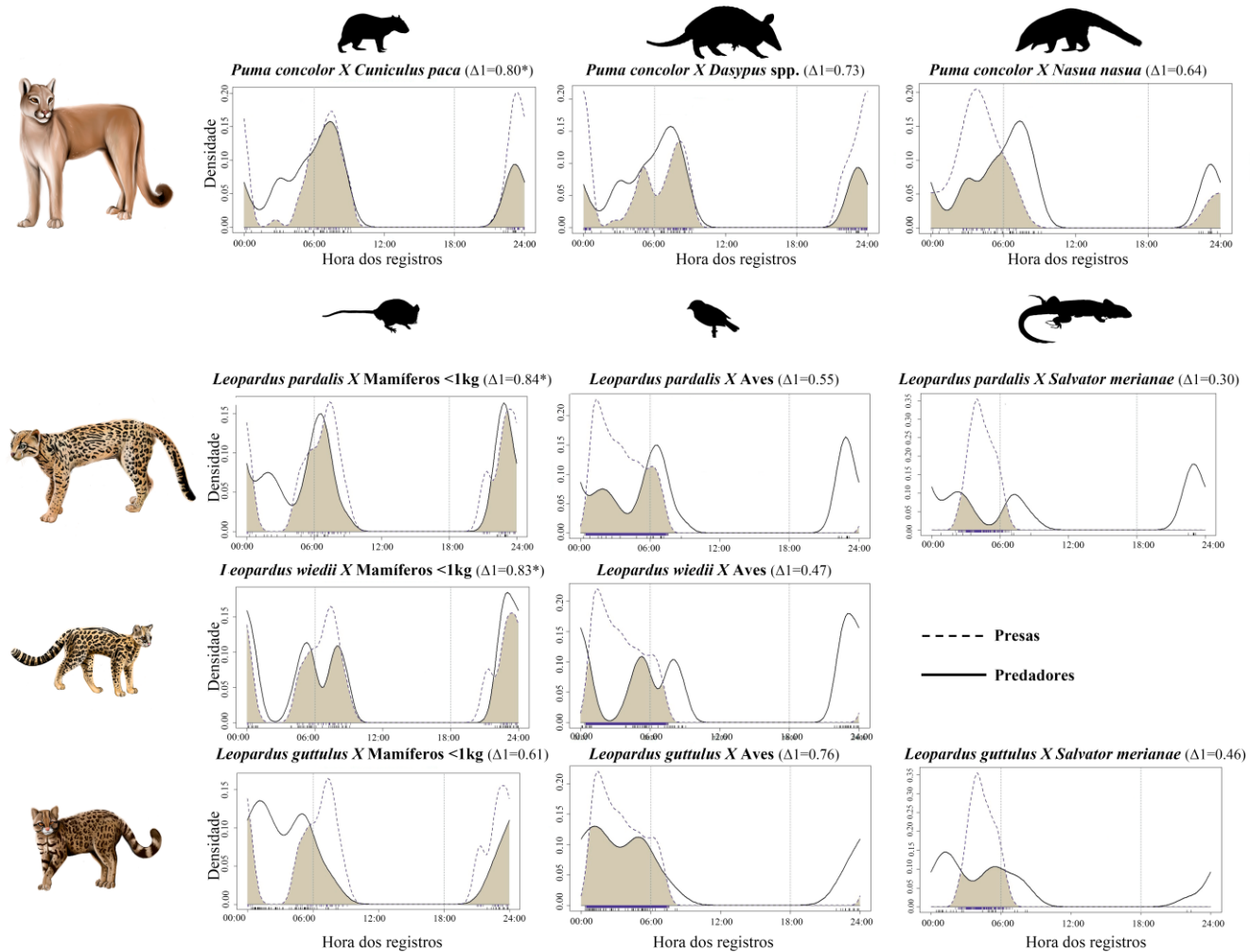
Ao verificar a possibilidade de extrapolação das análises com os dados de presas do sítio PSA e os dados dos felídeos da FOD (formação de origem do sítio PSA), verificou-se que os valores de sobreposição caíram consideravelmente, ficando abaixo dos obtidos em nível local, não sendo assim possível esta extrapolação (valores dos cálculos no Apêndice 2).

Tabela 9: Sobreposição do ritmo circadiano das espécies de felídeos silvestres com o ritmo circadiano de suas principais presas no sítio amostral Pousada Santo Antônio (PSA) em ambiente de Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil. Sendo: ΔOT = os valores de coeficiente de sobreposição mais robustos calculados pelo *OverlapTrue*, *BOOTStrap* = amplitude de valores de sobreposição, W = teste de Mardia-Watson-Wheeler (MWW). $p < 0,05$ = ritmos circadianos diferentes. Os valores em negritos demonstram que o teste de MWW definiu o ritmo das duas espécies da comparação como iguais.

Principais Presas	Parâmetros Estatísticos/ Espécies Felídeos											
	ΔOT				<i>BOOTStrap</i>				W (p)			
	<i>P. concolor</i>	<i>L. pardalis</i>	<i>L. wiedii</i>	<i>L. guttulus</i>	<i>P. concolor</i>	<i>L. pardalis</i>	<i>L. wiedii</i>	<i>L. guttulus</i>	<i>P. concolor</i>	<i>L. pardalis</i>	<i>L. wiedii</i>	<i>L. guttulus</i>
<i>Cuniculus paca</i>	0,8				0,68 - 0,89				2,29 (0,32)			
<i>Dasypus. spp</i>	0,73				0,61 - 0,81				12,24 (<0,05)			
<i>Nasua nasua</i>	0,64				0,46 - 0,75				24,33 (<0,05)			
Mamíferos < 1 kg		0,84	0,83	0,61		0,63 - 0,85	0,69 - 0,89	0,47 - 0,67		2,83 (0,24)	3,64 (0,16)	45,70 (<0,05)
Aves		0,55	0,47	0,76		0,36 - 0,65	0,29 - 0,48	0,66 - 0,81		22,47 (<0,05)	92,19 (<0,05)	22,04 (<0,05)
<i>Salvator merianae</i>		0,30		0,46		0,08 - 0,40		0,29 - 0,53		22,85 (<0,05)		35,58 (<0,05)

Fonte: da Autora (2023)

Figura 4: Sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos selvagens com os ritmos circadianos de suas principais presas no sítio amostral Pousada Santo Antônio (PSA), localizada no município de Treviso, Santa Catarina, Brasil. Os valores de Δ representam o valor de *OverlapTrue*, os valores que apresentarem * indicam ritmos circadianos que não obtiveram valor de $p < 0.05$.



Fonte: da Autora (2023).

3.4 INFLUÊNCIA DA AUSÊNCIA DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS DE MAIOR PORTE SOBRE O RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE MENOR PORTE

Leopardus guttulus não modificou seu ritmo circadiano independentemente da presença de *P. concolor* nos sítios analisados ($\Delta = 0,86$; $p = 0,23$; Tabela 10). Quando as duas espécies ocorrem no mesmo sítio, seus ritmos são diferentes ($p < 0,05$), com baixa sobreposição ($\Delta = 0,38$; Tabela 10; Figura 5).

Já a relação entre *L. guttulus* e *L. pardalis* é diferente. Nos sítios em que *L. pardalis* não ocorre, o ritmo circadiano de *L. guttulus* é diferente dos sítios em que a espécie de maior porte (*L. pardalis*) é registrada ($p < 0,05$; Tabela 10). Quando as duas espécies estão em simpatria, os ritmos circadianos são diferentes com baixa sobreposição ($\Delta < 0,50$; $p < 0,05$; Tabela 10).

Nos sítios de FOD em que *L. guttulus* ocorre sozinho, a espécie é registrada com maior frequência no período noturno (Figura 5). Já quando ocorre em sítios com a presença de *L. pardalis* – registrada preferencialmente no período noturno, *L. guttulus* é registrado durante todo o ciclo circadiano (24 horas), possuindo hábito catemeral (Figura 5).

Na FOM ocorre o contrário, quando ocorrem em simpatria ambas as espécies possuem maior frequência de registros no período noturno (Figura 5). E nos sítios em que *L. guttulus* é registrado sem a presença de *L. pardalis*, a espécie de menor porte é registrada ao longo de todo o dia, não apresentando pico de atividade (Figura 5).

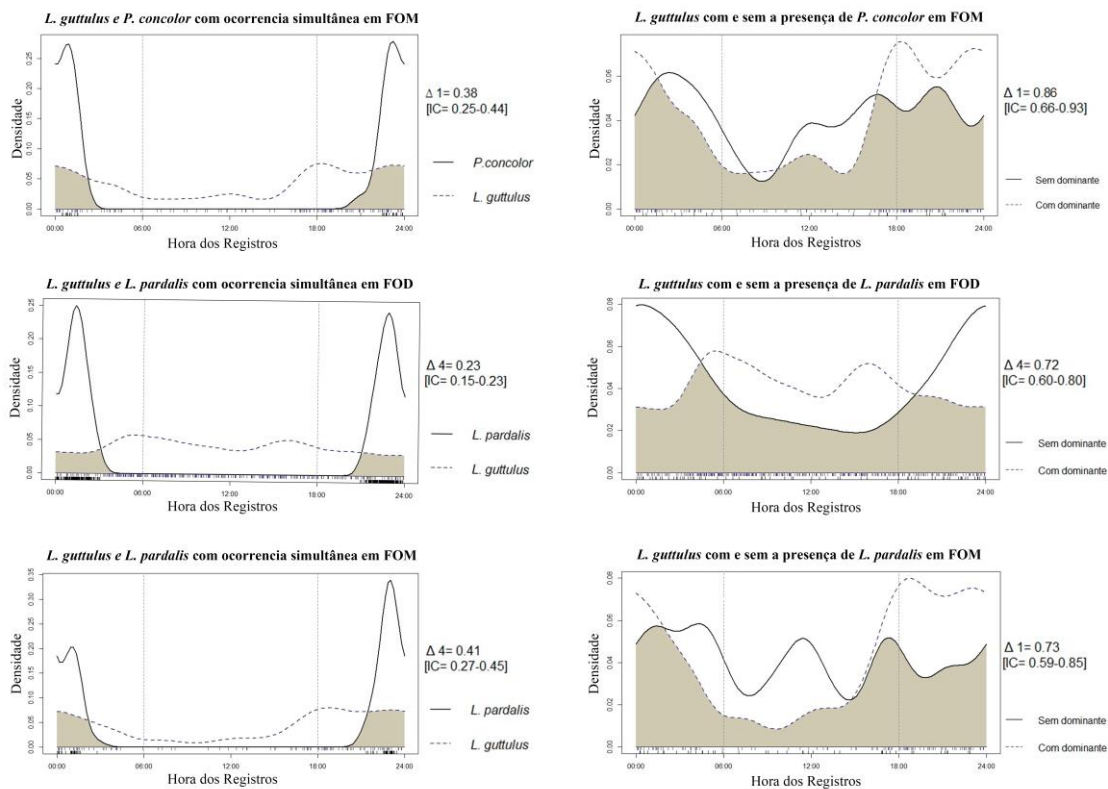
Na comparação entre os ritmos circadianos de *L. guttulus* sem a presença de *L. pardalis* em ambas as formações florestais (FOD x FOM), foi verificado que apesar das diferenças mencionadas acima (preferencialmente noturno da FOD e catemeral na FOM), os ritmos são iguais ($p > 0,05$; Tabela 10).

Tabela 10. Sobreposição dos ritmos circadianos de *Leopardus guttulus* em sítios com X sítios sem a presença das espécies de maior porte (*Puma concolor* e *Leopardus pardalis*) conforme a formação florestal em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil. Sendo FOD = Floresta Ombrófila Densa, FOM = Floresta Ombrófila Mista, ΔOT = valor de coeficiente de sobreposição mais robusto, MWW = teste de Mardia-Watson-Wheeler. Valores de $p < 0,05$ indicam que os ritmos circadianos são diferentes.

Formação Florestal	Comparações	ΔOT	Sobreposição	MWW	
				W	p
FOM	<i>L. guttulus</i> em sítios com <i>P. concolor</i> X	0,86	Alta	28,82	0,23
	<i>L. guttulus</i> em sítios sem <i>P. concolor</i>				
	<i>L. guttulus</i> X <i>P. concolor</i>	0,38	Baixa	44,82	<0,05
FOD	<i>L. guttulus</i> em sítios com <i>L. pardalis</i> X	0,72	Moderada	25,42	<0,05
	<i>L. guttulus</i> em sítios sem <i>L. pardalis</i>				
	<i>L. guttulus</i> X <i>L. pardalis</i>	0,23	Baixa	389,78	<0,05
FOM	<i>L. guttulus</i> em sítios com <i>L. pardalis</i> X	0,73	Moderada	13,95	<0,05
	<i>L. guttulus</i> em sítios sem <i>L. pardalis</i>				
	<i>L. guttulus</i> X <i>L. pardalis</i>	0,41	Baixa	64,40	<0,05
FOD x FOM	<i>L. guttulus</i> em sítios sem a presença de <i>L. pardalis</i> na FOD X <i>L. guttulus</i> em sítios sem a presença de <i>L. pardalis</i> na FOM	0,83	Alta	5,53	0,06

Fonte: da Autora (2023).

Figura 5. Sobreposição do ritmo circadiano de *Leopardus guttulus* com o ritmo circadiano das espécies de maior porte (*Puma concolor* e *Leopardus pardalis*) em sítios em que ocorrem simultaneamente (esquerda) e Sobreposição do ritmo de *Leopardus guttulus* em sítios com e sem a presença da espécie de maior porte (direita) no sul da Mata Atlântica, Brasil. Os valores de Δ representam o *OverlapTrue*, os valores entre parênteses são os valores de menor e maior sobreposição possível entre as espécies. *indica ritmos circadianos cujo valor de $p > 0.05$ no teste de Mardia-Watson-Wheeler. FOD = Floresta Ombrófila Densa. FOM = Floresta Ombrófila Mista.



Fonte: da Autora (2023).

3.5 COMPARAÇÃO DO RITMO CIRCADIANO E DOS VALORES DE SOBREPOSIÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES DE FELÍDEOS CONFORME A FORMAÇÃO FLORESTAL DE ORIGEM DO REGISTRO

A Tabela 11 traz a comparação da porcentagem de registros conforme o período do dia nas duas formações florestais. É possível perceber que a classificação do ritmo circadiano das espécies de felídeos não se altera em relação as duas formações florestais, ocorrendo apenas variações nas porcentagens de atividade em cada período do dia.

Tabela 11. Porcentagem de registros conforme o período do dia para espécies de felídeos silvestres em duas formações florestais de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil.

Espécie	Percentuais de ocorrência nas formações florestais					
	Floresta Ombrófila Densa			Floresta Ombrófila Mista		
	Dia	Noite	Crepúsculo	Dia	Noite	Crepúsculo
<i>Puma concolor</i>	32	56	12	46	36	18
	Catemeral			Catemeral		
<i>Leopardus pardalis</i>	21	66	13	20	63	17
	Preferencialmente noturno			Preferencialmente noturno		
<i>Leopardus wiedii</i>	21	66	13	35	61	4
	Preferencialmente noturno			Preferencialmente noturno		
<i>Leopardus guttulus</i>	54	37	9	30	59	11
	Catemeral			Catemeral		

Fonte: da Autora (2023).

Na análise de sobreposição dos ritmos circadianos das espécies entre as duas formações florestais (Tabela 12), verificou-se que todas as espécies mantiveram ritmos semelhantes nas duas formações, uma vez que ocorreu alto grau de sobreposição ($\Delta > 0,75$) entre os ritmos, porém com algumas diferenças no uso do tempo (Figura 6). Para *L. pardalis* e *L. guttulus* o teste de MWW demonstrou que estas modificações tornam seus ritmos circadianos diferentes entre as formações ($p < 0,05$; Tabela 12)

Ao comparar as espécies par a par conforme as formações florestais (Tabela 13; Figura 7), foi verificado que não existe mudança na taxa de sobreposição entre *P. concolor* e *L. guttulus*, isto é, as espécies têm alta taxa de sobreposição em ambas as formações. As diferenças

encontradas entre as formações revelam que na FOM os ritmos são iguais enquanto que na FOD são diferentes e que ocorre uma inversão no *ranking* dos valores de sobreposição, a comparação de espécies número um na FOD (*P. concolor* e *L. pardalis*) passa a ser a sexta colocada na FOM e a sexta comparação FOD (*L. wiedii* e *L. guttulus*) fica em primeiro lugar na FOM.

Em todas as demais comparações, a taxa de sobreposição muda conforme a formação florestal (Tabela 13; Figura 7). Em três comparações (*P. concolor* X *L. pardalis*, *P. concolor* X *L. wiedii* e *L. pardalis* X *L. wiedii*), a taxa de sobreposição é alta no FOD e moderada na FOM. Quanto aos ritmos circadianos, os de *P. concolor* e *L. pardalis* são diferentes em ambas as formações, os ritmos de *P. concolor* e *L. wiedii* são diferentes na FOD e iguais na FOM e os ritmos de *L. pardalis* e *L. wiedii* são iguais em ambas as formações.

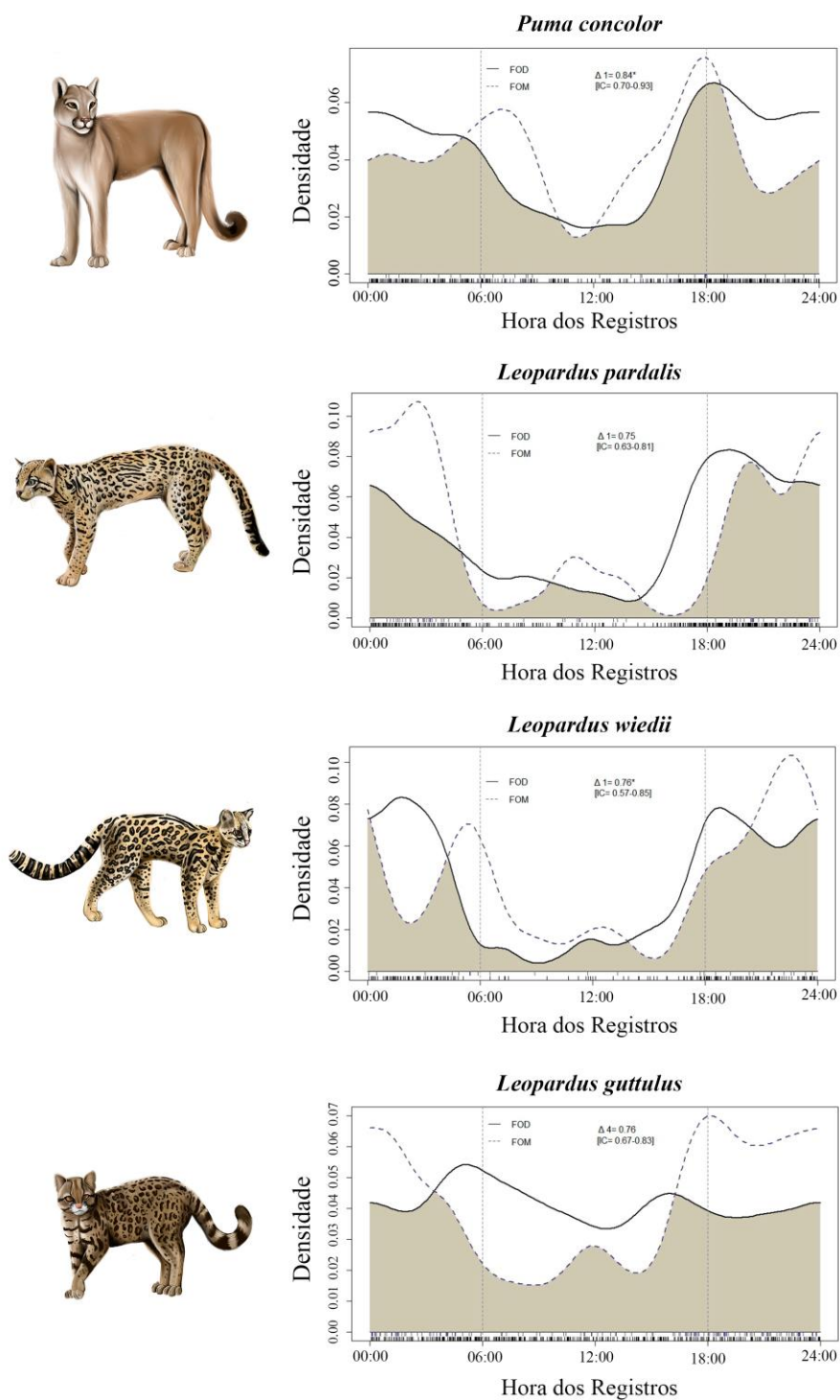
Em duas comparações de espécie (*L. pardalis* X *L. guttulus* e *L. wiedii* X *L. guttulus*; Tabela 13; Figura 7), a taxa de sobreposição é moderada em FOD enquanto que na FOM é alta. Sendo os ritmos de *L. pardalis* e *L. guttulus* diferentes em ambas as formações e os ritmos de *L. wiedii* e *L. guttulus* diferentes na FOD e iguais na FOM.

Tabela 12: Comparação da sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos silvestres entre as formações florestais Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista em ambientes de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, Brasil. Os valores em negritos demonstram que o teste de MWW definiu o ritmo da espécie como diferente entre as duas formações florestais.

Espécie	$\Delta \text{OverlapTrue}$	Amplitude de <i>BOTTStrap</i>	MWW – W (<i>p</i>)
<i>Puma concolor</i>	0,84	0,70 – 0,93	41,75 (0,124)
<i>Leopardus pardalis</i>	0,75	0,63 – 0,81	12,43 (<0,05)
<i>Leopardus wiedii</i>	0,77	0,57 – 0,86	0,24 (0,887)
<i>Leopardus guttulus</i>	0,76	0,67 – 0,83	29,35 (<0,05)

Fonte: da Autora (2023).

Figura 6. Sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos silvestres conforme a formação florestal de origem dos registros em ambientes de Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil. Sendo: FOD = Floresta Ombrófila Densa e FOM = Floresta Ombrófila Mista. Os valores de Δ representam o valor do *OverlapTrue*, valores entre parênteses são valores de menor e maior sobreposição possível entre as formações, * indica que os ritmos circadianos são iguais pelo teste de Mardia-Watson-Wheeler.



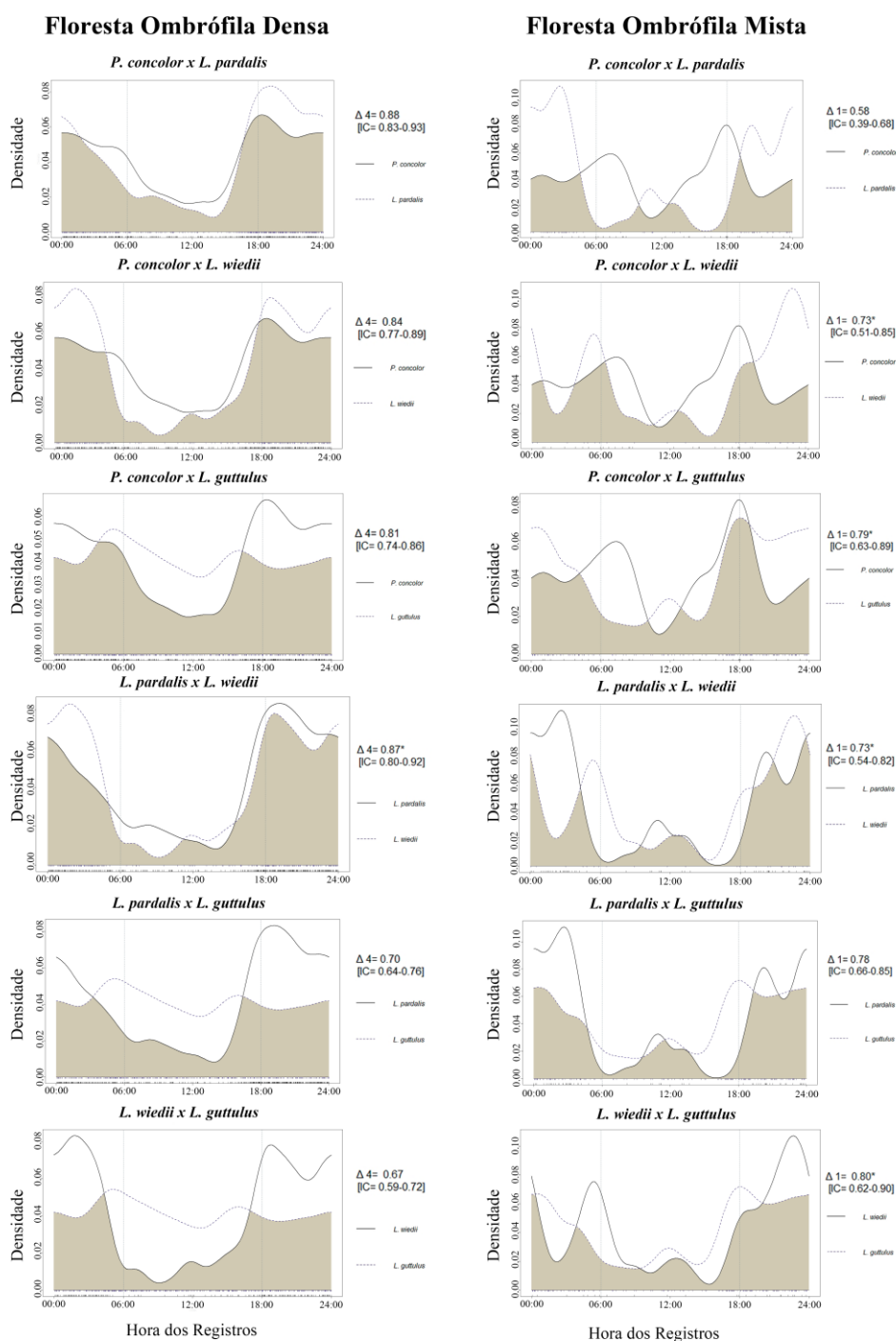
Fonte: da Autora (2023).

Tabela 13. Comparação entre os valores de sobreposição dos ritmos circadianos das espécies de felídeos conforme a formação florestal de origem no sul da Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil. Sendo FOD = Floresta Ombrófila Densa, FOM = Floresta Ombrófila Mista, ΔOT = valor de coeficiente de sobreposição mais robusto, os valores entre parênteses os valores de menor e maior sobreposição, W e p são resultados do teste de Mardia-Watson-Wheeler. Os valores em negritos demonstram que o teste de MWW definiu o ritmo das duas espécies da comparação como iguais.

Comparação entre as espécies	Formação florestal			
	FOD		FOM	
	ΔOT (Amplitude)	W (p)	ΔOT (Amplitude)	W (p)
<i>P. concolor</i> X <i>L. pardalis</i>	0,89 (0,83-0,94)	13,6 (<0,05)	0,58 (0,39-0,68)	14,3 (<0,05)
	Alta		Moderada	
<i>L. pardalis</i> X <i>L. wiedii</i>	0,84 (0,80-0,92)	45,7 (0,10)	0,73 (0,54-0,82)	37,9 (0,15)
	Alta		Moderada	
<i>P. concolor</i> X <i>L. wiedii</i>	0,85 (0,78-0,89)	11,9 (<0,05)	0,73 (0,51-0,85)	49,3 (0,08)
	Alta		Moderada	
<i>P. concolor</i> X <i>L. guttulus</i>	0,81 (0,75-0,86)	33,8 (<0,05)	0,79 (0,63-0,89)	53,9 (0,06)
	Alta		Alta	
<i>L. pardalis</i> X <i>L. guttulus</i>	0,70 (0,64-0,76)	78,2 (<0,05)	0,78 (0,66-0,84)	99,8 (<0,05)
	Moderada		Alta	
<i>L. wiedii</i> X <i>L. guttulus</i>	0,67 (0,59-0,72)	62,3 (<0,05)	0,80 (0,62-0,90)	0,80 (0,67)
	Moderada		Alta	

Fonte: da Autora (2023).

Figura 7. Sobreposição dos ritmos circadianos entre as espécies de felídeos silvestres conforme a formação florestal de origem em ambientes de Mata Atlântica, Santa Catarina, Brasil. Sendo: FOD = Floresta Ombrófila Densa e FOM = Floresta Ombrófila Mista. Os valores de Δ representam o valor do *OverlapTrue*, valores entre parênteses são valores de menor e maior sobreposição possível entre as formações. * indica os ritmos circadianos que não obtiveram valor de $p < 0,05$ no teste de Mardia-Watson-Wheeler.



Fonte: da Autora (2023).

4 DISCUSSÃO

4.1 CICLO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS

Como esperado, as espécies de felídeos apresentam ritmos circadianos diferentes, porém com alguma preferência pelo período noturno. Este padrão de classificação geral para as espécies é comumente registrado quando os felídeos ocorrem concomitantemente. Este padrão é conhecido em diferentes formações florestais, como por exemplo, na Floresta Estacional Semidecidual (DI BITETTI *et al.*, 2010; MASSARA *et al.*, 2018; NAGY-REIS *et al.*, 2019b) e na Caatinga (DIAS *et al.*, 2018; MARINHO *et al.*, 2020).

Em áreas com a ocorrência de várias espécies de felídeos, o uso diferenciado dos períodos do dia pode ser relacionado com a partição do nicho temporal, onde as espécies de felídeos buscam evitar encontros agonísticos e diminuir a competição (GOMEZ *et al.*, 2005). Essa segregação temporal é justamente o que permite que várias espécies com hábitos semelhantes possam ocorrer concomitantemente nas mesmas áreas (CAROTHERS; JAKSIC, 1984). Como conhecido, as espécies de felídeos possuem preferência pelo período noturno (BELLANI, 2020; DI BITETTI *et al.*, 2006), podendo essa preferência ser justificada por dois principais motivos: (i) período de maior atividade das presas (GUIDEN *et al.*, 2019; HERRERA *et al.*, 2018) e; (ii) melhor camuflagem dos indivíduos, logo maior proteção (GRAIPEL *et al.*, 2014; 2019).

4.2 SOBREPOSIÇÃO ENTRE RITMOS CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS

A hipótese de segregação temporal entre as espécies de felídeos foi confirmada apenas para *H. yagouaroundi*, que possui baixos valores de sobreposição circadiana com todas as demais espécies de felídeos, uma vez que possui hábito diurno, como registrado anteriormente para a Mata Atlântica (NAGY-REIS *et al.*, 2019a) e Caatinga (MARINHO *et al.*, 2020). A menor sobreposição observada foi de *H. yagouaroundi* com *L. wiedii* (BOTTS *et al.*, 2020; DI BITETTI *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2019). Este fato corrobora a hipótese de que isso ocorre devido à grande semelhança morfológica entre as espécies (KILTIE, 1984), de forma que elas desenvolveriam diferenças em uma ou mais dimensões do nicho ecológico para que possam ocorrer simultaneamente em uma mesma área. Acredita-se também que o hábito diurno de *H. yagouaroundi* seja um mecanismo para evitar a competição com os demais felídeos de pequeno porte (DI BITETTI *et al.*, 2010).

Para as demais espécies (*P. concolor*, *L. pardalis*, *L. wiedii* e *L. guttulus*), o registrado foi a segregação temporal parcial, onde a atividade de uma espécie não impossibilita a atividade das outras (MARINHO *et al.*, 2020). *Puma concolor* teve altos coeficientes de sobreposição com todas as espécies do gênero *Leopardus*, com ritmo circadiano diferente de todas as espécies. A maior sobreposição foi com *L. guttulus*, que assim como *P. concolor* possui hábito catemeral, com registros ao longo de todas as 24 horas do dia. Estas duas espécies não possuem altos níveis de competição, como será debatido mais à frente. Já com as outras duas espécies, *L. pardalis* e *L. wiedii*, a intensidade da sobreposição é ligeiramente menor, mas ainda alta. Estes valores de sobreposição são similares aos encontrados em outro estudo envolvendo espécies semelhantes (BOTTS *et al.*, 2020). Nos sítios amostrais estudados, *P. concolor* está na posição de predador de maior porte devido à ausência de *P. onca*. Com isso, *P. concolor* não possui competidores e/ou predadores (exceto o homem), podendo realizar suas atividades nos períodos do dia e nos locais que lhe forem mais favoráveis (CROOKS; SOULÉ, 1999; PRUGH *et al.*, 2009).

Os altos valores de sobreposição de *L. pardalis* com as espécies de menor porte registrados no presente estudo, corroboram os valores de sobreposição encontrados em estudo realizado na Caatinga (MARINHO *et al.*, 2020) com espécies semelhantes – *L. pardalis* e *L. tigrinus* ($\Delta = 0,77$). Porém são contrários ao registrado em estudo realizado na Costa Rica, região de floresta tropical (BOTTS *et al.*, 2020), onde a sobreposição entre *L. pardalis* e *L. wiedii* é bem menor do que a registrada no presente estudo ($\Delta = 0,91$ neste estudo, $\Delta = 0,79$ na Costa Rica). Já a sobreposição de *L. pardalis* com *L. tigrinus* é muito maior que as registradas no Brasil ($\Delta = 0,91$).

Leopardus pardalis exerce diferente influência sobre as duas espécies de menor porte, sendo negativamente mais intensa sobre *L. guttulus* do que sobre *L. wiedii*, devido a maior diferença na proporção corporal entre as duas primeiras espécies (DI BITETTI *et al.*, 2010), o que corrobora os resultados encontrados neste estudo. NAGY-REIS *et al.* (2017) também indicaram que *L. wiedii* não altera temporalmente suas atividades por conta da presença de *L. pardalis*. Apesar das altas taxas de sobreposição registradas entre as espécies do gênero *Leopardus*, *L. pardalis* ocupa o posto de mesopredador, podendo inibir ou coagir as espécies de menor porte (DONADIO; BUSKIRK, 2006; PRUGH *et al.*, 2009). Esta situação foi registrada para *L. guttulus* que altera seus períodos de atividade, dando preferência ao hábito catemeral nos sítios em simpatria com *L. pardalis* afim, entre outros motivos, de diminuir a sobreposição entre eles (GRAIPEL *et al.*, 2014; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012).

Ademais, a alta sobreposição entre as espécies resulta do fato de estas serem semelhantes morfológicamente, possuindo assim, necessidades e hábitos parecidos (SANTOS *et al.*, 2019). Sendo assim, os felídeos de menor porte ainda precisam sincronizar suas atividades com as de suas presas apesar da presença dos concorrentes de maior porte (BOTTS *et al.*, 2020; FOSTER *et al.*, 2013; MONTERROSO *et al.*, 2013). Deste modo, além da diferenciação no uso do tempo, as espécies de menor porte podem estar utilizando outras estratégias para diminuir a competição com *L. pardalis*, podendo ser: (i) *diferenciação do uso do espaço* – *L. guttulus* tende a utilizar espaços mais fechados enquanto *L. pardalis* forrageia em áreas mais abertas (GOULART *et al.*, 2009), e *L. wiedii* possui hábitos arborícolas, o que diminui a competição por presas e as chances de encontros com *L. pardalis* (LEYHAUSEN, 1963; OLIVEIRA, 1998; SUNQUIST; SUNQUIST, 2002); (ii) *uso de áreas menos favoráveis* – como áreas fora das unidades de conservação (DI BITETTI *et al.*, 2010; KASPER *et al.*, 2016); (iii) *maior consumo de presas não-preferenciais* – optando por uma dieta mais generalista (DI BITETTI *et al.*, 2010; HERRERA *et al.*, 2018; NAGY-REIS *et al.*, 2019b); ou (iv) *menor abundância das espécies de felídeos de menor porte* – nos sítios em que a presença da espécie de maior porte é confirmada, as espécies de menor porte podem ocorrer em menor abundância (OLIVEIRA *et al.*, 2010; 2022; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012).

4.3 SOPREPOSIÇÃO DO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS COM SUAS PRESAS PRINCIPAIS

Confirmando a hipótese número três desse estudo, a maioria das espécies de felídeos analisadas (*P. concolor*, *L. pardalis* e *L. wiedii*) teve alta taxa de sobreposição dos seus ritmos circadianos com o ritmo circadiano da sua presa principal (primeira do *ranking*), sendo os ritmos do predador e da sua principal presa iguais. Um padrão diferente foi registrado para *L. guttulus*, que teve a maior sobreposição de ritmo com aves - segunda presa do *ranking* ao invés de com os mamíferos < 1 kg (primeira do *ranking*) além do ritmo circadiano diferente de todas as presas analisadas (MARINHO *et al.*, 2018; 2020). Com as demais presas (para todas as espécies de felídeos analisadas, exceto *L. guttulus*), a sobreposição dos ritmos diminui para moderada ou baixa, o que parece ser o padrão encontrado nos estudos que abordam o tema (DIAS *et al.*, 2018; GARCÍA-R *et al.*, 2019; PRATAS-SANTIAGO *et al.*, 2016).

Com esta alta sobreposição entre os ritmos circadianos dos felídeos e de suas presas preferenciais é possível observar a ocorrência do efeito *bottom-up*, ratificando o padrão

apontado para carnívoros neotropicais (VALLEJO-VARGAS *et al.*, 2022). Isto corrobora o esperado de que houvesse alta sobreposição entre o ritmo dos felídeos e de suas presas, pois ao sobrepor seus ritmos aos das presas, os felídeos obtêm dupla vantagem, uma ao obterem o alimento e outra ao reduzirem os gastos energéticos ao aumentar seu sucesso de caça (JENNY; ZUBERBUHLER, 2005). Adicionalmente diminui a competição com espécies semelhantes pelo fato de realizarem a segregação temporal parcial conforme a atividade das presas preferencias (FOSTER *et al.*, 2013; MONTERROSO *et al.*, 2013).

No presente estudo, as principais presas analisadas são as mesmas para todas as espécies do gênero *Leopardus*. Sendo assim, pode-se hipotetizar que as espécies de felídeos além da sobreposição temporal com suas presas, estejam realizando a segregação espacial – no caso de *L. pardalis* e *L. wiedii*; e temporal – no caso de *L. guttulus* que possui ritmo circadiano catemeral. Contudo deve ser levado em consideração que as presas avaliadas no presente estudo não são as únicas presas consumidas (OLIVEIRA *et al.*, 2010) e que muitas das predações podem ocorrer quando as presas estão descansando ou em seus abrigos (BART *et al.*, 2011; EMSENS *et al.*, 2013), uma vez que as espécies de felídeos, além de generalistas são também oportunistas (MARINHO *et al.*, 2018; PRATAS-SANTIAGO *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2019). Sendo assim, além da disponibilidade das presas, é importante considerar a vantagem energética que será obtida pelo felídeo ao abater presas com tamanhos corporais pertinentes ao seu porte (SUNQUIST; SUNQUIST, 1989).

É esperado que as presas, além de serem fontes de energia (PRATAS-SANTIAGO *et al.*, 2016; PYKE *et al.*, 1977), sejam altamente influentes sobre os ritmos dos predadores, assim como influenciem na partilha espacial das espécies de felídeos (SANTOS *et al.*, 2019). Presas podem, inclusive, influenciar de outras maneiras as espécies de predadores: (i) *na densidade dos predadores* – locais com maior densidade de presas comportariam maiores populações de felídeos (HORN *et al.*, 2020); e (ii) *no uso do espaço geográfico das áreas* – os felídeos podem alterar seus locais de forrageio, dentro de uma mesma área, conforme o local de atividade das presas principais (BART *et al.*, 2011).

A concentração do forrageio dos felídeos apenas nos momentos de pico de atividade das principais presas resulta em aumento desnecessário de possíveis encontros entre competidores (da mesma espécie ou de espécies diferentes), o que não é vantajoso (BROWN *et al.*, 1999; MONTERROSO *et al.*, 2013). Para evitar estes possíveis encontros desfavoráveis, *L. pardalis* e *L. wiedii*, que no presente estudo possuem ritmos circadianos iguais, podem realizar segregação vertical da floresta, onde *L. pardalis* utiliza prioritariamente o sub-bosque

enquanto que *L. wiedii* recorre ao estrato arbóreo (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Já *L. guttulus* utiliza-se da segregação temporal, ao apresentar ritmo circadiano catemeral e hábito alimentar generalista, sobrepondo suas atividades com variadas espécies de presas ao não possuir ritmo circadiano igual ao de nenhuma das espécies de presas analisadas, corroborando Marinho *et al.* (2020) em estudo similar desenvolvido na Caatinga.

Ademais, é interessante considerar que as relações de sobreposição dos ritmos circadianos dos predadores com suas presas são particulares dentro de cada área. Esta relação foi demonstrada no presente estudo, devido as altas sobreposições encontradas no sítio amostral PSA não poderem ser extrapoladas para a formação florestal FOD, reafirmando a ideia de que, apesar dos predadores possuírem suas presas preferenciais, eles se adaptam ao que está disponível no ambiente (BART *et al.*, 2011). Esta adaptação pode ocorrer em relação as presas (OLIVEIRA *et al.*, 2010), mas também em relação as diferentes condições do ambiente (MARINHO *et al.*, 2020).

4.4 ALTERAÇÕES NO RITMO CIRCADIANO DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS DE MENOR PORTE DECORRENTE DA AUSÊNCIA DAS ESPÉCIES DE FELÍDEOS DE MAIOR PORTE

Leopardus guttulus é classificado como catemeral assim como *P. concolor*, o que faz com que eles tenham maiores taxas de sobreposição de seus ritmos circadianos (DI BITETTI *et al.*, 2010). Entretanto, estas duas espécies possuem tamanhos corporais e dietas diferenciadas, de forma que a competição entre elas é menor (MARTINS *et al.*, 2008; NAGY-REIS *et al.*, 2019b; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012; RINALDI *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2014; SILVA-PEREIRA *et al.*, 2011), o que contribui para que as duas espécies convivam em simpatria. Já nas comparações com *L. pardalis* ocorreu mudança significativa dos ritmos circadianos de *L. guttulus* nos sítios com e sem a presença da espécie de maior porte, demonstrando estar ocorrendo a liberação pelo mesopredador (CROOKS, SOULÉ, 1999; SOULÉ *et al.*, 1988).

Essa mudança no ritmo circadiano de *L. guttulus* em sítios sem a presença de *L. pardalis* pode ser justificada devido à sobreposição do nicho alimentar de *L. pardalis* com *L. guttulus* ser maior do que com os demais pequenos felídeos, como foi observado no *ranking* de presas criado para este estudo e também apontado por Oliveira *et al.* (2010). *Leopardus pardalis* possui nicho alimentar mais amplo do que *L. guttulus*, pois pode caçar animais maiores, os

quais *L. guttulus* não consegue capturar, porém pode consumir também as mesmas presas que *L. guttulus*, fortalecendo ainda mais a competição entre eles (WOODROFFE; GINSBERG, 2005).

Oliveira-Santos *et al.* (2012), ao estudarem as mesmas espécies de felídeos no estado de Santa Catarina, registraram que *L. guttulus* altera seu ritmo circadiano em situações de alopatría. Entretanto, os autores apontam que existem diferenças no ritmo circadiano de *L. guttulus* em áreas com a presença das três espécies de felídeos maiores (*P. concolor*, *L. pardalis* e *L. wiedii*) e em áreas em que *L. guttulus* ocorre sozinho. No presente estudo registrou-se que a presença de *P. concolor* não modifica o ritmo circadiano de *L. guttulus*, porém a presença de *L. pardalis* sim. A possível influência de *L. wiedii* sobre o menor dos felídeos (*L. guttulus*) precisa ser testada em estudos futuros. Estudo semelhante foi desenvolvido na Amazônia (OLIVEIRA *et al.*, 2022), no qual foi verificado se *L. pardalis* possui influência sobre a ocorrência de *L. tigrinus* – espécie de pequeno felídeo recentemente separada taxonomicamente de *L. guttulus* – e foi registrado que a densidade de *L. pardalis* possui influência negativa sobre a densidade do felídeo de menor porte, com as duas espécies sendo registradas em áreas completamente diferentes, inclusive com vegetações diferentes, aonde *L. tigrinus* acaba por ocupar regiões com menores valores de produtividade primária e vegetação mais aberta.

Na comparação entre os ritmos circadiano de *L. guttulus* e *L. pardalis* em simpatria na FOD, registrou-se que a espécie de menor porte tende a ocupar habitats menos propícios ou realizar suas atividades ao longo de todo o dia em prol de evitar encontros com as espécies de maior porte. Já quando se encontram em localidades sem o mesopredador podem realizar suas atividades nos locais e horários mais vantajosos (PALOMARES, CARO, 1999; SUNQUIST, SUNQUIST, 1989). Este padrão de mudança das atividades era o esperado, visto que o período noturno é o mais utilizado por felídeos sul-americanos (BELLANI, 2020). O aumento das atividades noturnas de *L. guttulus* pode estar relacionado à sincronia de suas atividades com as atividades de suas principais presas e a oportunidade de se manter mais crítico (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012; GRAIPEL *et al.*, 2014). Estes são benefícios menos explorados nos sítios com a presença do dominante, onde até mesmo a densidade de *L. guttulus* pode vir a ser menor (OLIVEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012).

Na FOM também ocorre mudança do ritmo de *L. guttulus* nos sítios sem a presença de *L. pardalis*, porém de maneira diferente do esperado. Nesta formação, o registrado é que *L. guttulus* em sítios sem a presença da espécie de maior porte utiliza mais o período iluminado do ciclo. Nesta situação o que pode estar acontecendo é que quase metade dos registros (45,6%)

de *L. guttulus* em sítios sem *L. pardalis* ocorreram durante os meses de inverno (junho, julho e agosto), período do ano em que as noites são muito frias e que ocorreria grande gasto energético para manutenção da temperatura corporal (WEST, 2005). Essa pode se tornar uma questão importante, visto que na FOM, as temperaturas mínimas durante o inverno são menores do que na FOD (VÍNCULA VEADO; PIMENTA, 2014). Logo, *L. guttulus* poderia vir a optar por realizar suas atividades durante o período luminoso do dia para despende menos energia para a manutenção da temperatura corporal (GUERISOLI *et al.*, 2019; TERRIEN *et al.*, 2011).

4.5 COMPARAÇÃO DO RITMO CIRCADIANO E DOS VALORES DE SOBREPOSIÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES DE FELÍDEOS CONFORME A FORMAÇÃO FLORESTAL DE ORIGEM DO REGISTRO

As classificações das espécies seguiram o esperado, mantendo-se iguais em ambas as formações florestais com pequenas mudanças nas porcentagens de uso de cada período do dia. Este era o esperado devido às classificações encontradas na análise geral (objetivo 1) serem as que comumente são registradas em estudos realizados em diferentes formações florestais (DIAS *et al.*, 2018; MARINHO *et al.*, 2020; MASSARA *et al.*, 2018; NAGY-REIS *et al.*, 2019b). Corroborando a hipótese de partição temporal do nicho entre os felídeos, onde cada espécie utiliza majoritariamente um período do ciclo circadiano (CAROTHERS; JAKSIC, 1984; SCHOENER, 1974).

Quanto ao ritmo circadiano, duas espécies, *P. concolor* e *L. wiedii*, mantiveram seus ritmos iguais entre as formações, ocorrendo pequenos deslocamentos temporais entre os momentos com maior frequência de atividade. Este comportamento demonstra que estas espécies ajustam suas atividades conforme as oportunidades oferecidas pelo ambiente, porém sem alterar efetivamente seu modo de agir (DI BITETTI *et al.*, 2010; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012).

Quanto à *L. pardalis* e *L. guttulus*, que diferiram seus ritmos circadianos entre as formações florestais, pode ser resultado de características do ambiente em que as espécies foram registradas. Locais com vegetação alterada, onde a paisagem encontra-se mais fragmentada (como é o caso da FOM – ainda que naturalmente) ou em que as condições climáticas podem ser extremas em algum determinado momento do dia, deixando os animais mais expostos ou levando-os a gastarem mais energia ao realizarem suas atividades, podem fazer com que as espécies sejam mais ativas durante a noite (DI BITETTI *et al.*, 2006; MARINHO *et al.*, 2018;

PENIDO *et al.*, 2017). Outro fator a ser considerado é a iluminação lunar, que possui importante papel nas atividades dos animais de hábitos noturnos, podendo fazer com que estes alterem seus comportamentos conforme a variação da intensidade luminosa (EMMONS *et al.*, 1989; GRAIPEL *et al.*, 2014; MARINHO *et al.*, 2018). Este procedimento não é válido apenas para os predadores, mas também para as presas, que também podem alterar suas atividades em noites mais iluminadas, o que as tornam mais perceptíveis (PRATAS-SANTIAGO *et al.*, 2016; PRUGH; GOLDEN, 2014). Vale também ressaltar que podem existir variações não apenas entre as espécies de predadores e suas presas, mas também entre os indivíduos de uma mesma espécie, como o registrado para indivíduos melânicos de *L. guttulus* que utilizam mais as noites com maior intensidade luminosa do que os animais pintados, aproveitando-se da vantagem de serem mais crípticos que os demais (GRAIPEL *et al.*, 2014).

Nas sobreposições entre os ritmos circadianos das espécies foi registrado maior sobreposição na FOM, com três espécies possuindo ritmos iguais (*P. concolor*, *L. wiedii* e *L. guttulus*) e uma espécie diferindo das demais (*L. pardalis*). Padrão este também encontrado em outros estudos (OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012; MASSARA *et al.*, 2018). Possivelmente o que acontece nesta formação é que as espécies encontram o ambiente mais fragmentado (natural ou artificialmente), com presas diferentes, ou pelo menos com densidades diferentes das encontradas na FOD e que também concentram suas atividades no período noturno (DIAS *et al.*, 2019). As espécies de menor porte, principalmente *L. wiedii* e *L. guttulus*, passam a sobrepor seus ritmos entre si, priorizando aumentar a competição com semelhantes, bem como com a espécie de maior porte (*P. concolor*) que oferece menor risco de predação e não oferece aumento na competição por alimento com as espécies menores (OLIVEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2012). Já *L. pardalis*, por sua vez, mantém-se afastado de *P. concolor*, predador com porte acima do seu, evitando assim possíveis encontros agonísticos (GOMES *et al.*, 2005; MAFFEI *et al.*, 2002; MASSARA *et al.*, 2018).

Na FOM, por sua vez, as espécies de felídeos encontram ambiente mais inóspito à sobrevivência – temperaturas mais frias, menor diversidade de presas e floresta mais fragmentada – em uma matriz mais fragmentada ocorrem maiores chances de encontro com seres humanos, fazendo com que as espécies de felídeos tendam a realizar suas atividades prioritariamente no período da noite (DI BITETTI *et al.*, 2010; MARINHO *et al.*, 2020; MASSARA *et al.*, 2018; TERRIEN *et al.*, 2011). Neste cenário, as espécies podem estar procurando outros modos de coexistirem, como o uso diferenciado do ambiente (LEYHAUSEN, 1963; NAGY-REIS *et al.*, 2019b) e também a diminuição da densidade das

espécies de felídeos (HORN *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2022). Ao contrário do que é encontrado na FOD, que oferece temperaturas mais amenas e na grande maioria dos ambientes menos descontínuos, permitindo que as espécies apresentem ritmos circadianos diferentes entre si (com exceção de *L. pardalis* e *L. wiedii*). Estas condições permitem que as espécies de felídeos realizem suas atividades de maneira mais ampla, com menores sobreposições dos ritmos circadianos entre as espécies.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira hipótese do estudo foi aceita, visto que os felídeos realizam segregação do nicho temporal para coexistirem simultaneamente, dando preferência, sempre que possível, para o período noturno, que oferece maior proteção ao felídeo, podendo se manter oculto por mais tempo.

Não foi registrada menor sobreposição temporal entre as espécies de menor porte e as de maior porte, frente a esta constatação, a segunda hipótese não foi aceita. Entretanto, apesar de as taxas de sobreposição serem altas ou moderadas, os ritmos de atividade são diversificados entre as espécies, *H. yagouaroundi* a espécie que apresentou o ritmo circadiano mais diferenciado, utilizando prioritariamente o período diurno. *Leopardus pardalis* e *L. wiedii* possuem ritmos circadianos iguais, possivelmente diversificando em alguma outra dimensão (espacial ou alimentar) do nicho ecológico, demonstrando que a segregação temporal parcial é uma estratégia que permite a coexistência das espécies.

O efeito *bottom-up* foi confirmado para três das espécies de felídeos (*P. concolor*, *L. pardalis* e *L. wiedii*), confirmando a terceira hipótese do estudo, uma vez que estas possuem ritmos circadianos iguais aos de suas presas preferencias. *Leopardus guttulus* é a exceção à regra, sendo influenciado pelo efeito *top-down*, onde a presença das espécies de predadores influencia seu ritmo circadiano e sua dieta, com a espécie possuindo ritmo circadiano catemeral e dieta generalista, situação confirmada pela baixa sobreposição de seu ritmo circadiano com suas principais presas.

A teoria da liberação do mesopredador foi comprovada para *L. guttulus* sob influência de *L. pardalis*, corroborando a quarta hipótese. A espécie de menor porte altera seu ritmo circadiano em sítios sem a presença da espécie de maior porte. Nestes sítios, *L. guttulus* utiliza mais o período noturno do que em sítios em que ocorrem simultaneamente com as espécies maiores, ficando na posição de espécie subordinada.

Leopardus pardalis e *L. guttulus* possuem ritmos circadianos diferentes entre as formações florestais analisadas, confirmando parcialmente a quinta hipótese do estudo. Este comportamento provavelmente se deve pela maior descontinuidade do ambiente, na FOM bem como às mudanças na vegetação e no clima entre as duas formações. Já *P. concolor* e *L. wiedii* mantem seus ritmos iguais independente da formação florestal.

Para estudos futuros que pretendam maior compreensão ecológica e das necessidades dos felídeos fazem-se necessários pesquisas que monitorem de maneira mais

ampla e contínua as espécies de felídeos que vivem em áreas fragmentadas. Nesta direção, pode-se melhor entender como estas espécies estão se adaptando a este cenário modificado e as influências que a presença dos seres humanos pode ter sobre elas. Destacando-se a necessidade de abordar questões comportamentais e ecológicas como: a segregação entre as espécies (principalmente entre as espécies de pequeno porte), mudanças nos locais de forrageio, mudanças na dieta, mas também nas questões de saúde animal e humana, como a propagação de doenças, tanto de humanos ou de animais domésticos e de criação para os felídeos, assim como dos animais silvestres para os seres humanos e seus animais.

6 REFERÊNCIAS

- ABREU, K.C.; MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E.; MIRANDA, J.M.D.; JABLONSKI, E.F. & PASSOS, F.C. Feeding habits of ocelot (*Leopardus pardalis*) in Southern Brazil. **Mammalian Biology**, 73: 407-411. 2008.
- ALMEIDA, L.B.; QUEIROLO, D.; BEISIEGEL, B.M.; OLIVEIRA, T.G. Avaliação do estado de conservação do Gato-mourisco *Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(1): 99-106. 2013.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22: 711-728. 2014.
- AZEVEDO, F.C.; LEMOS, F.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B.; BEISIEGEL B.M.; PAULA, R.C.; CRAWSHAW JUNIOR, P.G.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; OLIVEIRA, T.G. Avaliação do risco de extinção da Onça-Parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(1): 107-121. 2013.
- BART, J.H.; FOSTER, R.J.; SILVER, S.C.; OSTRO, L.E.T.; DONCAS, C.P. Jaguar and puma activity patterns in relation to their main prey. **Mammalian Biology**, 320-324. 2011.
- BELLANI, G.G. Order of carnivores (Carnivora) *In*: BELLANI, G.G. **Felines of the World – Discoveries in Taxonomic Classification and History**. 1° ed. Academic Press, p. 1-12. 2020.
- BIANCHI, R.C.; ROSA, A.L.; GATTI, A.; MENDES, S.L. Diet of margay, *Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*, (Carnivora: Felidae) in Atlantic Rainforest, Brazil. **Zoologia**, 28(1): 127-132. 2011.
- BÔLLA, D.A.S.; CERON, K.; CARVALHO, F.; MATTIA, D.L.; LUIZ, M.R.; PANATTA, K.A.; MENDONÇA, R.A.; ZOCHE, J.J. Mastofauna terrestre do sul de Santa Catarina: Mamíferos de médio e grande porte e voadores. **Revista Tecnologia e Ambiente**, 23: 61-78. 2017.
- BOTTS, R.T.; EPPERT, A.A.; WIEGMAN, T.J.; RODRIGUEZ, A.; BLANKENSHIP, S.R.; ASSELIN, E.M.; GARLEY, W.M.; WAGNER, A.P.; ULLRICH, S.E.; ALLEN, G.R.; MOORING, M.S. Circadian activity patterns of mammalian predators and prey in Costa Rica. **Journal of Mammalogy**, 101(5): 1313-1331. 2020.
- BOVO, A.A.A.; MAGIOLI, M.; PERCCEQUILLO, A.R.; KRUSZYNSKI, C.; ALBERICI, V.; MELLO, M.A.R.; CORREA, L.S.; GEBIN, J.C.Z.; RIBEIRO, Y.G.G.; COSTA, F.B.; RANOS, V.N.; BENATTI, H.R.; LOPES, B.; MARTINS, M.Z.A.; DINIZ-REIS, T.R.; CAMARGO, P.B.; LABRUNA, M.B.; FERRAZ, K.M.P.M.B. Human-modified landscape acts as refuge for mammals in atlantic forest. **Biota Neotropica**, 18(2): e20170395. 2018.
- BROWN, J.S.; LAUNDRE, J.W.; MAHESH, G. The ecology of lea: optimal foraging game theory, and trophic interactions. **Journal of Mammalogy**, 80: 385-399. 1999.

BURGIN, C.J.; WIDNESS, J.; UPHAM, N. Introduction to Illustrated Checklist of the Mammals of the World. *In*: BURGIN, C.J.; WILSON, D.E.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; LACHER, T.E.; SECHREST, W. (Eds.). **Introduction to Illustrated Checklist of the Mammals of the World**. Publisher: Lynx Ediciones, Barcelona. p. 23-40. 2020.

CÂMARA, I.G. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. *In*: Galindo-Leal, C.; Câmara, I.G. (Org.) **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional, p. 31-42. 2005.

CAROTHERS, J.H. & F.M. JAKSIC. Time as a niche difference: the role of interference competition. **Oikos**, 42: 403-406. 1984.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem Carnívora. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Org.) **Mamíferos do Brasil**. 2° ed. Londrina: Nelio R. dos Reis, p. 235-313. 2011.

CHEIDA, C.C.; RODRIGUES, F.H.G. Introdução às técnicas de estudo em campo para mamíferos carnívoros terrestres. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; ROSSANEIS, B.K.; FREGONEZI, M.N. (Orgs.). **Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros**. 1° ed. Rio de Janeiro/RJ: Technical Books, p. 89-121. 2010.

COLLIER, G.E.; O'BRIEN, S.J. A Molecular phylogeny of the Felidae: Immunological distance. **Evolution**, 39(3): 473-487. 1985.

CORE R TEAM. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. 2020.

CRAWSHAW JUNIOR, P.G. Recomendações para um modelo de pesquisa sobre felinos neotropicais. *In*: VALLADARES-PÁDUA, C.; BODMER, R.E. (Orgs.). **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil tropical**. Brasília/DF: MCT-CNPq/Sociedade Civil de Mamirauá. 1997.

CROOKS, K.R.; SOULÉ, M.E. Mesopredator release and a avifaunal extinctions in a fragmented system. **Nature**, 400: 563-566. 1999.

DI BITETTI, M.S.; DE ANGELO, C.D.; DI BLANCO, E.; PAVIOLO, A. Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. **Acta Oecologica**, 36: 403-412. 2010.

DI BITETTI, M.S.; PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C. Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. **Journal of Zoology**, 270: 153-163. 2006.

DIAS, D.M.; CAMPOS, C.B.; RODRIGUES, F.H.G. Behavioural ecology in a predator-prey system. **Mammalian Biology**, 92: 30-36. 2018.

DIAS, D.M.; MASSARA, R.L.; CAMPOS, C.B.; RODRIGUES, F.H.G. Feline predator-prey relationships in a semi-arid biome in Brazil. **Journal of Zoology**, 307: 282-291. 2019.

DONADIO, E.; BUSKIRK, S.W. Diet, morphology, and interspecific killing in Carnivora. **The American Naturalist**, 167: 524-536. 2006.

e-Bird – www.ebird.org. Disponível em: 17/11/2022.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the neotropics: the central neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil)**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1999.

EMMONS, L.H. A field study of ocelots in Peru. **Revue d'Ecologie. (Terre et la Vie)**, 43: 133-157. 1988.

EMMONS, L.H.; SHERMAN, P.; BOLSTER, D.; GOLDIZEN, A.; TERBORGH, J. Ocelot behavior in moonlight. **Adv. Neotropical Mammal**. 233–242. 1989.

EMSENS; W.J.; HIRSCH, B.T.; KAYS, R.; JANSEN, P.A. Prey refuges as predator hotspots: ocelot (*Leopardus pardalis*) attraction to agouti (*Dasyprocta punctata*) dens. **Acta Theriologica**, 59: 257-262. 2013.

FOSTER, V.C.; SARMENTO, P.; SOLLMANN, R.; TÔRRES, N.; JÁCOMO, A.T.A.; NEGROES, N.; FONSECA, C.; SILVEIRA, L. Jaguar and puma activity patterns and predator-prey interactions in four brazilian biomes. **Biotropica** 45, 373–379, 2013.

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. **Remote Sensing in Ecology and Conservation** 3:123–132. 2017.

GARCÍA-R; S.; BOTERO-CAÑOLA, S.; SÁNCHEZ-GIRALDO, C.; SOLARI, S. Habitat use and activity patterns of *Leopardus pardalis* (Felidae) in the Northern andes, Antioquia, Colombia. **Biodiversity**. 2019.

GOMEZ, H., WALLACE, R.B., AYALA, G., TEJADA, R. Dry season activity periods of some Amazonian mammals. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 40: 91–95. 2005.

GOTARDO, R.; PIAZZA, G.A.; TORRES, E.; SEVERO, D.L.; KAUFMAN, V. Distribuição espacial e temporal das chuvas no estado de Santa Catarina. **Geosul**, 33(67): 253-276. 2018.

GOULART, F.V.B.; GRAIPEL, M.E.; TORTATO, M.A.; GHIZONI-JR, I.R.; OLVEIRA-SANTO, L.G.R.; CÁCERES, N.C. Ecology of the ocelot (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Southern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, 4(3): 137-143, 2009.

GRAIPEL, M.E.; OLIVEIRA-SANTOS, LGR.; GOULART, FVB.; TORTATO, MA.; MILLER, PRM.; CÁCERES, NC. The role of melanism in oncillas on the temporal segregation of nocturnal activity. **Brazilian Journal of Biology**, 74(3): 142-145. 2014.

GRAIPEL, M.E.; BOGONI, J.A.; GIEHL, E.L.H.; CEREZER, F.O.; CÁCERES, N.C.; EIZIRIK, E. Melanism evolution in the cat family is influenced by intraspecific communication under low visibility. **PLoS ONE** 14(12): e0226136. 2019.

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**, 100(1): 202-2011. 2019.

GUIDEN, P.W.; BARTEL, S.L.; BYER, N.W.; SHIPLEY, A.A.; ORROCK, J.L. Predador-prey interactions in the Anthropocene: reconciling multiple aspects of novelty. **Trends in Ecology and Evolution** 34: 616-627. 2019.

HERRERA, H.A.; CHÁVEZ, E.J.; ALFARO, L.; FULLER, T. Time partitioning among jaguar *Panthera onca*, puma *Puma concolor* and ocelot *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) in Costa Rica's dry and rainforests. **Revista de Biología Tropical**, 66: 1575-1584. 2018.

HORN, P.E.; PEREIRA, M.J.; TRIGO, T.C.; EIZIRIK, E.; TIRELLI, F.P. Margay (*Leopardus wiedii*) in the southernmost Atlantic Forest: Density and activity patterns under different levels of anthropogenic disturbance. **PloS one**, 15(5): e0232013. 2020.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 2012.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2022-2. 2022. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05/11/2022.

JENNY, D.; ZUBERBUHLER, K. Hunting behaviour in West African forest leopards. **African Journal of Ecology**, 43: 197-200. 2005.

KASPER, C.B.; PETERS, F.B.; CHRISTOFF, A.U.; FREITAS, T.R.O. Trophic relationships of sympatric small carnivores in fragmented landscapes of Southern Brazil: niche overlap and potential for competition. **Mammalia**, 80(2): 143-152. 2016.

KILTIE, R.A. Size ratios among sympatric neotropical cats. **Oecologia**, 61: 411-416. 1984.

KITCHENER, A.C.; BREITENMOSER-WÜRSTEN, Ch.; EIZIRIK, E.; GENTRY, A.; WERDELIN, L.; WILTING, A.; YAMAGUCHI, N.; ABRAMOV, A.V.; CHRISTIANSEN, P.; DRISCOLL, C.; DUCKWORTH, J.W.; JOHNSON, W.; LUO, S.-J.; MEIJAARD, E.; O'DONOGHUE, P.; SANDERSON, J.; SEYMOUR, K.; BRUFORF, M.; GROVES, C.; HOFFMANN, M.; NOWELL, K.; TIMMONS, Z.; TOBE, S. A revised taxonomy of the Felidae. The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN/SSC Cat specialist Group. **Cat News Special Issue**, 11. 80p. 2017.

KITCHENER, A.C.; SANDERSON, J.G. When did Alexander Philipp Maximilian, Prinz zu Wied-Neuwied, first describe *Felis macroura*? **Archives of Natural History**, 49(2): 412-415. 2022.

KLEIN, R.M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**. Itajaí: Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, 12. 1960.

KUCERA, T.E.; BARRETT, R.H. A History of Camera Trapping. *In*: O'CONNELL, A.F.; NICHOLS, J.D.; KARANTH, K.U. (eds.). **Camera Traps in Animal Ecology**. Springer, Tokyo. 2011.

LEYHAUSEN, V.P. Über südamerikan Pardelkatzen. **Zeitschrift für Tierpsychologie**, 20(5): 627-640. 1963.

LIMA, S. L. Putting predators back into behavioral predator–prey interactions. **Trends in Ecology and Evolution**, 17: 70–75. 2002.

LUDWIG, G.; AGUIAR, L.M.; MIRANDA, J.M.D.; TEIXEIRA, G.M.; SVOBODA, W.K.; MALANSKI, L.S.; SHIOZAWA, M.M.; HILST, C.L.S.; NAVARRO, I.T.; PASSOS, F.C. Cougar Predation on Black-and-Gold Howlers on Mutum Island, Southern Brazil. **International Journal of Primatology**, 28(1): 39-46. 2007.

MAFFEI, L.; CUÉLLAR, E.; NOSS, A.J. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. **Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental**, 11: 55-66. 2002.

MAFFEI, L.; NOSS, A.J.; CUÉLLAR, E.; RUMIZ, D. I. Ocelot (*Felis pardalis*) population densities, activity, and ranging behaviour in the dry forests of eastern Bolivia: Data from camera trapping. **Journal of Tropical Ecology**, 21:1-6. 2005.

MARINHO, P.H.; BEZERRA, D.; ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C.R.; VENTICINQUE, E.M. Activity patterns of the threatened northern tiger cat *Leopardus tigrinus* and its potential prey in a Brazilian dry tropical forest. **Mammalian Biology**, 89: 30-36. 2018.

MARINHO, P.H.; FONSECA, C.R.; SARMENTO, P.; FONSECA, C.; VENTICINQUE, E.M. Temporal niche overlap among mesocarnivores in a Caatinga dry forest. **European Journal of Wildlife Research**, 66:34. 2020.

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**, 25(3): 427-435. 2008.

MASSARA, R.L., PASCHOAL, A.M.O., BAILEY, L.L., DOHERTY JR, P.F., CHIARELLO, A.G. Ecological interactions between ocelots and sympatric mesocarnivores inprotected areas of the Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, 97, 1634–1644. 2016.

MASSARA, R.L.; PASCHOAL, A.M.O.; BAILEY, L.L.; DOHERTY JR, P.F.; BARRETO, M.F.; CHIARELLO, A.G. Effect of humans and pumas on the temporal activity of ocelots in protected áreas of Atlantic Forest. **Mammalian Biology** 92: 86-93. 2018.

MEREDITH, M., RIDOUT, M. **Overlap**: Estimates of Coefficient of Overlapping for Animal Activity Patterns. R Package Version 0.2.4 2014.

MIRANDA, J.M.D.; MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E. & PASSOS, F.C. **Mamíferos da Serra de São Luiz do Purunã, Paraná, Brasil: guia lustrado**. Pelotas: USEB. 263p. 2009.

MMA. **Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Santa Catarina**. Serviço Florestal Brasileiro, Ministério do Meio Ambiente. – Brasília, DF: MMA, 106 p. 2018.

MMA. Portaria N°148 de 7 de junho de 2022. Altera os anexos da Portaria n° 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria n° 445 de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em:

[https://unbciencia.unb.br/images/Noticias/2022/06-](https://unbciencia.unb.br/images/Noticias/2022/06-Jun/PORTARIA_MMA_No148_7_DE_JUNHO_DE_2022.pdf)

[Jun/PORTARIA_MMA_No148_7_DE_JUNHO_DE_2022.pdf](https://unbciencia.unb.br/images/Noticias/2022/06-Jun/PORTARIA_MMA_No148_7_DE_JUNHO_DE_2022.pdf). Acesso em: 17/11/2022.

MONTEIRO, M.A.; SILVA, P.V. Clima. *In*: ROCHA, I.O. (Org.) – **Atlas geográfico de Santa Catarina: diversidade da natureza** – fascículo 2. Santa Catarina. Secretária de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e Cartografia – Florianópolis: Ed. UDESC, 69-90. 2014.

MONTERROSO, P.; ALVEZ, P.C.; FERRERAS, P. Catch me if you can: Diel activity patterns of Mammalian Prey and Predator. **Ethology** 119: 1-13. 2013.

MORENO, R.S., KAYS, R.W., SAMUDIO JR, R. Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. **Journal of Mammalogy** 87, 808–816. 2006.

MYERS N.; MITTERMELER, R.A, MITTERMELER, C. G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403(6772): 853–858. 2000.

NASCIMENTO, F.O.; CHENG, J.; FEIJÓ, A. Taxonomic revision of the pampas cat *Leopardus colocola* complex (Carnivora: Felidae): an integrative approach. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 1-37. 2020.

NAGY-REIS, M.B., NICHOLS, J.D., CHIARELLO, A.G., RIBEIRO, M.C., SETZ, E.Z.F. Landscape use and co-occurrence patterns of Neotropical spotted cats. **PLoSOne** 12 (1), e0168441. 2017.

NAGY-REIS, M.B.; IWAKAMI, V.H.S.; ESTEVO, C.A.; SETZ, E.Z.F. Temporal and dietary segregation in a neotropical small-felid assemblage and its relation to prey activity. **Mammalian Biology**, 95. 2019a.

NAGY-REIS, M.B.; RIBEIRO, M.C.; SETZ, E.Z.F.; CHIARELLO, A.G. The key role of protection status in safeguarding the ecological functions of some Neotropical mammals. **Biodiversity and Conservation**, 28:2599-2613. 2019b.

NOWAK, R.M. **Walker's Mammals of the world**. 6° ed. V. 1 e 2. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1999.

O'BRIEN, T.G.; KINNAIRD, M.F. A picture is worth a thousand words: the application of camera trapping to the study of birds. **Bird Conservation International**, 8: 144-162. 2008.

OLIVEIRA, T.G.; CASSARO, K. **Guia de felinos do Brasil**. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, T.G.; FOX-ROSALES, L.A.; PAEMELAERE, E.A.D.; FERRAZ, K.M.P.M.B. The dominant mesopredator and savana formations shape the distribution of the rare Northern tiger cat (*Leopardus tigrinus*) in the Amazon. **Nature**, 12: 18697. 2022.

OLIVEIRA, T.G.; TORTATO M.A.; SILVEIRA L.; KASPER C.B.; MAZIM F.D.; LUCHERINI M.; JÁCOMO A.T.; SOARES J.B.G.; MARQUES R.V.; SUNQUIST M. Ocelot ecology and its effect on the small felid guild in the lowland Neotropics. *In*: MACDONALD D.; LOVERIDGE A. (Eds). **The Biology and Conservation of Wild Felid**. Oxford, Oxford University, p. 559-580. 2010.

OLIVEIRA, T.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B. Avaliação do risco de extinção da Jaguaritica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(1): 66-75. 2013.

OLIVEIRA, T.G. *Leopardus wiedii*. **Mammal Species of the World**. 579:1-6. 1998.

OLIVEIRA, T. G. Comparative feeding ecology of jaguar and puma in the Neotropics. Pp. 265–288. *In*: MEDELLIN R.A. *et al.*, (Eds.). **El jaguar en el nuevo milenio Fondo de Cultura Económica**, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society. México, D.F., México. 2002.

OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R.; GRAIPEL, M.E.; TORTATO, M.A.; ZUCCO, C.A.; CÁCERES, N.C.; GOULART, F.V.B. Abundance changes and activity flexibility of the oncilla, *Leopardus tigrinus* (Carnivora: Felidae), appear to reflect avoidance of conflict. **Zoologia**, 29 (2): 115-120, 2012.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Arlington: Occasional Papers in Conservation Biology, 2012.

PALOMARES, F.; T.M. CARO. Interspecific killing among mammalian carnivores. **American Naturalist** 153: 492-508. 1999.

PENIDO, G.; ASTETE, S.; JÁCOMO, A.T.A.; SOLLMANN, R.; TÔRRES, N.; SILVEIRA, L.; MARINHO FILHO, J. Mesocarnivore activity patterns in the semi-arid Caatinga: limited by the harsh environment or affected by interspecific interactions? **Journal of Mammalogy**, 98: 1732-1740. 2017.

PERERA-ROMERO, LUCY.; GARCIA-ANLEU, RONY, MCNAB, ROAN BALAS; THORNTON, DANIEL, H. When waterholes get busy, rare interactions thrive: Photographic evidence of jaguar (*Panthera onca*) killing na ocelot (*Leopardus pardalis*). **Biotropica**, 1-5. 2020.

POLIS, G.A., MYERS, C.A., HOLT, R.D. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**: 20, 297–330. 1989.

PRATAS-SANTIAGO, L.P.; GONÇALVEZ, A.L.S.; MAIA SOARES, A.M.V.; SPIRONELLO, W.R. The moon circle effect on the activity patterns of ocelots and their prey. **Journal of Zoology**, 2016.

PRUGH, L.R.; STONER, C.J.; EPPS, C.W.; BEAN, W.T.; RIPPLE, W.J.; LALIBERTE, A.S.; BASHARES, J.S. The rise of the mesopredator. **Bioscience**, 59: 779-791. 2009.

PRUGH, L.R., GOLDEN, C.D. Does moonlight increase predation risk? Meta-analysis reveals divergent responses of nocturnal mammals to lunar cycles. **Journal of Animal Ecology**: 83, 504–514, 2014.

PYKE; G.H.; PULLIAM, H.R.; CHARNOV, E.L. Optimal foraging: a selective review of theory and tests. **The Quarterly Review of Biology**, 52: 137-154. 1977.

RIDGELY, R. S.; GWYNNE, J.A.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil - Mata Atlântica do Sudeste**. Vinhedo: Novo Horizonte, 2015. 417 p.

RINALDI, A.R.; RODRIGUEZ, F.H.; CARVALHO, A.L.; PASSOS, F.C. Feeding of small Neotropical felids (Felidae: Carnivora) and trophic niche overlap in anthropized mosaic landscape of South Brazil. **Biotemas**, 28(4): 155-168. 2015.

SANTOS; J.L.; PASCHOAL, A.M.O.; MASSARA, R.L.; CHIARELLO, A.G. High consumption of primates by pumas and ocelots in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Biology**, 74(3): 632-641. 2014.

SANTOS, F.; CARBONE, C.; WEARN, O.R.; ROWCLIFFE, J.M.; ESPINOSA, S. LIMA, M.G.M.; AHUMADA, J.A.; GONÇALVES, A.L.S.; TREVELIN, L.C.; ALVARES-LOAYZA, P.; SPIRONELLO, W.R.; JANSEN, P.A.; JUEN, L.; PERES, C.A. Prey availability and temporal partitioning modulate felid coexistence in Neotropical forests. **PLoS ONE**, 14(3): e0213671. 2019.

SCHOENER T.W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, 185: 27–39. 1974.

SEVEGNANI, Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. In: VIBRANS, A.C. *et al.* (Eds.). **Inventário florístico florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Mista**. Blumenau: EDIFURB, p. 275-278. 2013.

SIDELL, B.P. 2002. Moonrise 3.5, <http://moontise.us/moontise.html>. Disponível em: 17/11/2022.

SIGRIST, T. *et al.* **Guia de Campo: Avifauna Brasileira**. 4. ed. Rio de Janeiro: Avis Brasilis, 2014. 608 p.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil oriental: guia de bolso**. São Paulo: Avis Brasilis, 334p. 2015.

SILVA-PEREIRA, J.E.; MORO-RIOS, R.F.; BILSKI, D.R.; PASSOS, F.C. Diets of three sympatric Neotropical small cats; Food niche overlap and interspecies differences in prey consumption. **Mammalian Biology**, 76(2011): 308-312. 2011.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório Anual**. São Paulo. 46p. 2021.

SOULÉ., M.E.; BOLGER, D.T.; ALBERTS, A.C.; WRICHT, J.; SORICE, M.; HILL, S. Reconstructed dynamics os rapid extinctions of Chaparral-Requiring Birds in urban habitat islands. **Conservation Biology**, 2(1): 75-92. 1988.

SUNQUIST, M.E.; F.C. SUNQUIST. Ecological constraints on predation by large felids. *In*: J.L. GITTLEMAN (Ed.). **Carnivore Behavior, Ecology and Evolution**. Ithaca: Cornell University Press, 1989. p. 283-301.

SUNQUIST, M.E; SUNQUIST, F.C. Wild Cats of the World. Chigaco: University of Chicago Press; 2002. 1-462 p.

TERRIEN, J.; PERRET, M.; AUJARD, F. Behavioral thermoregulation in mammals: a review. **Frontiers in Bioscience**, 16: 1428-1444. 2011.

TORTATO, M.A.; OLIVEIRA, T.G.; ALMEIDA, L.B.; BEISIEGEL, B.M. Avaliação do risco de extinção do Gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** 3(1): 76-83. 2013.

TRIGO, T.; OLIVEIRA, T.G.; TORTATO, M.A.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B.; BEISEIEGEL, B.M. *Leopardus guttulus* ((Hensel, 1872)). *In*: ICMBio/MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos**. 1° ed. Brasília, DF: ICMBio, p. 340-344. 2018.

TRIGO, T.C.; SCHNEIDER, A.; OLIVEIRA, T.G.; LEHUGEUR, L.M.; SILVEIRA, L.; FREITAS, T.R.O.; EIZIRIK, E. Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of neotropical wild cat. **Current Biology**, 23: 2528-2533. 2013.

VALLEJO-VARGAS, A.F.; SHEIL, D.; SEMPER-PASCUAL, A.; BEAUDROT, L.; AHUMADA, J.A.; AKAMPURIRA, E.; BITARIHO, R.; ESPINOSA, S.; ESTIENNE, V.; JANSEN, P.A.; KAYIJAMAHE, C.; MARTIN, E.H.; LIMA, M.G.M.; MUGERWA, B.; ROVERO, F.; SALVADOR, J.; SANTOS, F.; SPIRONELLO, W.R.; UZABAHO, E.; BISCHOF, R. Consistent diel activity patterns of forest mammals among tropical regions. **Nature communications**, 13: 7102. 2022.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; LINGNER, D.V.; GASPER, A.L.; SABBAGH, S. Inventário Florístico de Santa Catarina (IFFSC): aspectos metodológicos e operacionais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, 30(64): 291-302. 2010.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; LINGNER, D.V. Diversidade e conservação dos remanescentes florestais. *In*: VIBRANS *et al.* (Org.) – **Inventário florístico florestal de Santa Catarina** – volume 1. Blumenau: Edifurb. 2013a.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; LINGNER, D.V. Floresta ombrófila densa. *In*: VIBRANS *et al.* (Org.) – **Inventário florístico florestal de Santa Catarina** – volume 4. Blumenau: Edifurb. 2013b.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; LINGNER, D.V. Floresta ombrófila mista. *In*: VIBRANS *et al.* (Org.) – **Inventário florístico florestal de Santa Catarina** – volume 3. Blumenau: Edifurb. 2013c.

VÍNCULA VEADO, R.W.; PIMENTA, L.H.F. Vegetação e Uso da Terra. *In*: ROCHA, I.O. (Org.) – **Atlas geográfico de Santa Catarina: diversidade da natureza** – fascículo 2. Santa Catarina. Secretária de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e Cartografia – Florianópolis: Ed. UDESC, 2014. 156-172.

WANG, E. Diets of ocelots (*Leopardus pardalis*), margays (*L. wiedii*), and oncillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic Rainforest in southeast Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 37(3): 207-212. 2002.

WEST, P. The Lion's mane. **American Scientist**, 93: 226-235. 2005.

WIKIAVES – www.wikiaves.com.br. Disponível em: 17/11/2022.

WOLF, C., RIPPLE, W.J. Prey depletion as a threat to the world's large carnivores. **Royal Society Open Science** 3, 160252. 2016.

WOODROFFE, R.; GINSBERG, J.R. King of the beasts? Evidence for guild redundancy among large mammalian carnivores. *In*: **Large carnivores and the conservation of biodiversity** (eds.) J.C. RAY; K.H. REDFORD; R.S. STENECK; J. BERGER. Pp. 154-175. Island Press, Washington, D.C. 2005.

WWF. **Mata Atlântica, herança em perigo**. 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – *Ranking* das espécies de presas mais consumidas por felídeos silvestres em áreas de Mata Atlântica conforme artigos científicos consultados (WANG, 2002; LUDWIG *et al.*, 2007; ABREU *et al.*, 2008; MARTINS *et al.*, 2008; BIANCHI *et al.*, 2011; SILVA-PEREIRA *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2014; RINALDI *et al.*, 2015; NAGY-REIS *et al.*, 2018). A pontuação foi realizada com base nos valores de frequência observada dos itens.

Posição	<i>P. concolor</i>	<i>L. pardalis</i>	<i>L. wiedii</i>	<i>L. guttulus</i>
1°	<i>Cuniculus paca</i> <i>Dasyus spp.</i>	Mamífero < 1 kg -	Mamífero < 1 kg -	Mamífero < 1 kg -
2°	Primatas	Aves	Aves	Aves
3°	Mamífero <1 kg	Lagartos	Serpentes <i>Sylvilagus</i>	Serpentes
4°	Mamíferos >15 kg	Primatas	<i>brasiliensis</i>	Lagartos
5°	<i>Nasua nasua</i>	-	-	Roedor > 1 kg

Fonte: da Autora (2023).

APÊNDICE 2 – Tabela de comparação dos valores sobreposição das espécies de felídeos silvestres com suas presas no mesmo sítio amostral (Pousada Santo Antônio – PSA em Treviso) e os valores de sobreposição ao utilizar o ritmo das presas de uma área em comparação com o ritmo dos felídeos da formação florestal Floresta Ombrófila Densa (FOD), Santa Catarina. Sendo: OT = *overlaptrue*. Os valores de OT e de *BOTTStrap* foram calculados pelo pacote *overlap* no *software* R. Os valores de W e p do teste de Mardia-Watson-Wheeler (MWW) também foi calculado no *software* R. Os valores que contiverem * demonstram que o p encontrado é > 0.05, sendo assim os dois ritmos comparados não são diferentes estatisticamente.

		Presa 1 <i>Cuniculus paca</i>		Presa 2 <i>Dasypus spp.</i>		Presa 3 <i>Nasua nasua</i>	
		PSA	FOD	PSA	FOD	PSA	FOD
<i>Puma concolor</i>	OT	0.80	0.42	0.74	0.51	0.64	0.45
	<i>BOTTSt</i>	0.68 -	0.30 -	0.61 -	0.40 -	0.46 -	
	<i>rap</i>	0.89	0.43	0.81	0.50	0.75	0.35 - 0.52
	W	2.29	27.54	12.25	51.29	24.32	59.52
	p	0.31 *	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
		Mamífero < 1 kg		Aves		<i>Salvator merianae</i>	
		PSA	FOD	PSA	FOD	PSA	FOD
<i>Leopardus pardalis</i>	OT	0.83	0.51	0.55	0.38	0.29	0.25
	<i>BOTTSt</i>	0.63 -	0.39 -	0.36 -	0.31 -	0.08 -	
	<i>rap</i>	0.85	0.53	0.65	0.38	0.40	0.16 - 0.26
	W	2.83	19.04	22.47	418.1	28.22	258.7
	p	0.243 *	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
<i>Leopardus guttulus</i>	OT	0.61	0.53	0.77	0.43	0.47	0.29
	<i>BOTTSt</i>	0.47 -	0.41 -	0.66 -	0.35 -	0.29 -	
	<i>rap</i>	0.67	0.55	0.81	0.44	0.53	0.16 - 0.30
	W	45.70	8.932	22.04	307.8	35.57	202.7
	p	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
<i>Leopardus wiedii</i>	OT	0.84	0.54	0.47	0.40		
	<i>BOTTSt</i>	0.69 -	0.42 -	0.29 -	0.29 -		
	<i>rap</i>	0.89	0.58	0.48	0.41		
	W	3.64	11.88	92.19	187.0		
	p	0.162 *	< 0.05	< 0.05	< 0.05		

Fonte: da Autora (2023).