

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

Efeito de cães-domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade do mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e do jacu (*Penelope superciliaris*)

BIANCA FERREIRA CASTALDINI

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rita de Cassia Bianchi

Co-orientador: Rodolpho Gonçalves da Silva

Jaboticabal – SP

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

Efeito de cães-domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade do mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e do jacu (*Penelope superciliaris*)

BIANCA FERREIRA CASTALDINI

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rita de Cassia Bianchi

Co-orientador: Rodolpho Gonçalves da Silva

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Jaboticabal - SP

2022

C346e

Castaldini, Bianca Ferreira

Efeito de cães-domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade do mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e do jacu (*Penelope superciliaris*) / Bianca Ferreira Castaldini. -- Jaboticabal, 2023

29 f.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Rita de Cassia Bianchi

Coorientador: Rodolpho Gonçalves da Silva

1. Cães. 2. Mutuns. 3. Jacus. 4. Padrão de atividade. 5. Interação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL
DEPARTAMENTO: BIOLOGIA



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Título: Efeitos de cães-domésticos (*Canis familiaris*) no padrão de atividade do mutum-de-penacho (*Crax fasciolat*) e do jacu (*Penelope superciliaris*)

Acadêmica: Bianca Ferreira Castaldini

Curso: Ciências Biológicas

Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cassia Bianchi

Coorientadora: Biólogo Rodolpho Gonçalves da Silva

Departamento de Biologia Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal.

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:

Assinaturas

Presidente: Biol. Rodolpho Gonçalves da Silva

Rodolpho G. da Silva

Membro: Dr. Larissa Formitato Lima

Larissa

Membro: Biol. Isabele Aparecida Manzo

Isabele

Jaboticabal: 11/01/2023

Aprovado pelo Conselho em reunião Departamental em: 13/01/2023

Eduardo Custódio Gasparino
Prof. Dr. Eduardo Custódio Gasparino
Vice-Chefe do Departamento em Exercício

Dedico este trabalho aos meus pais, José Luis Castaldini e Ângela Maria Ferreira Castaldini, pelo exemplo, apoio e amor infinito.

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, José Luis e Angela, que me apoiaram nessa caminhada e fizeram da vida, até agora, especial e maravilhosa. Também ao restante da minha família, em especial minha irmã e cunhado, sempre parceiros e presentes.

Aos meus professores, que me deram tão valiosos exemplos.

Aos meus amigos de faculdade, que fizeram esse último ano ser inesquecível.

A minha república e a todas as meninas que passaram por ela, que me acolheram durante esses 5 anos de graduação.

A minha orientadora, Rita de Cassia Bianchi, por todos os ensinamentos e pela oportunidade valiosa.

Ao meu coorientador, Rodolpho Gonçalves da Silva, e aos meus amigos de laboratório, por todo o apoio, acolhimento e momentos de amizade.

SUMÁRIO

RESUMO	II
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	5
MATERIAL E MÉTODOS	5
RESULTADOS	8
DISCUSSÃO	15
CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

RESUMO

Cães domésticos podem impactar negativamente a fauna nativa, prejudicando sobretudo as aves terrícolas, que podem ser afetadas pela predação, destruição de seus ninhos ou alteração no seu padrão de atividade. Com os objetivos de avaliar a segregação temporal entre o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e o jacu (*Penelope superciliaris*) e verificar se os cães afetam o horário de atividade das duas espécies, descrevi o padrão de atividade do mutum e do jacu, avaliei a sobreposição entre eles, comparei esse padrão em pontos com presença e ausência de cães e avaliei a diferença de tempo em que as espécies eram registradas após registros de cães e após registros de espécies predadoras naturais. Mutum e jacu apresentaram sobreposição de 76% em seu padrão de atividade. Houve sobreposição de 68% entre mutum e cão, e 71% entre jacu e cão, e não houve diferença significativa no tempo da passagem de mutuns e jacus após a passagem dos cães e a passagem destes após a passagem de predadores naturais. A alta sobreposição temporal entre as espécies de Cracidae pode indicar maior segregação em outros eixos do nicho, como itens alimentares ou habitat. A possível ausência de efeito dos cães sobre as aves pode ser o resultado dos custos associados a uma alteração no horário de atividade, o que pode resultar em aumento de contato entre essas espécies. Portanto, o efeito dos cães domésticos no padrão de atividade das espécies-alvo não deve ser desprezado.

Palavras-chave: cracídeos, segregação temporal, horário de atividade.

Abstract

Domestic dogs can impact native fauna, especially harming land birds, which can be sustained by predation, destruction of their nests or alteration in their activity pattern. With the objective of evaluating the temporal segregation between the Eurasian curassow (*Crax fasciolata*) and the Eurasian guan (*Penelope superciliaris*) and verifying if the dogs complied with the activity schedule of the two species, I described the activity pattern of the curassow and the Eurasian guan. I evaluated the overlap between them, compared this pattern at points with presence and absence of dogs, and evaluated the time difference in which species were recorded after records of dogs and after records of natural predator species. Mutum and Jacu adopted a 76% overlap in their activity pattern. There was an overlap of 68% between curassow and dog, and 71% between guan and dog, and there was no significant difference in the time of passage of curassow and guan after passage of dogs and passage of these after passage of natural predators. The high temporal overlap between Cracidae species may indicate greater segregation in other niche axes, such as food items or habitat. The possible lack of effect of dogs on birds may be the result of costs associated with a change in activity schedule, which may result in increased contact between these species. Therefore, the effect of domestic dogs on the activity pattern of target species should not be overlooked.

Keywords: cracids, temporal segregation, activity sched

INTRODUÇÃO

Os mutuns-de-penacho e os jacus pertencem à família Cracidae (Galliformes) e representam um dos grupos de aves mais ameaçadas da América Latina devido à caça ilegal e a destruição das florestas tropicais (Sick, 1997). A espécie *Crax fasciolata* hoje está incluída na categoria “Criticamente Ameaçada” de acordo com a última listagem de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo, mas já foi considerada praticamente extinta (Bressan et al., 2009). Já a espécie *Penelope superciliaris* se encontra na categoria de “Quase Ameaçada” (The IUCN Red List of Threatened Species, 2021).

O mutum mede cerca de 83cm e pesa aproximadamente 2,7kg, com distribuição ao sul do Amazonas, do Tapajós ao Maranhão e, através do Brasil Central, até o oeste de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, Paraguai, Argentina e Bolívia. O jacu mede aproximadamente 55cm e pesa cerca de 850g, com distribuição ao sul do Amazonas e Madeira, pelo Brasil central, Nordeste e Brasil meridional, até o Paraguai e Rio Grande do Sul (Sick, 1997). Ambos possuem pescoço e cauda longos, pernas altas e fortes (maiores nos mutuns), asas grandes e musculatura peitoral bem desenvolvida, mas com capacidade de voo reduzida, e alcançam o peso e plumagem semelhante à dos adultos com menos de um ano de idade. O mutum apresenta um penacho característico da espécie e a garganta nua, enquanto no jacu está presente uma barbela nua e vermelha (mais vistosa no macho adulto durante o período reprodutivo). Diferente do jacu, o mutum apresenta dimorfismo sexual, a fêmea tendo listras brancas no corpo e bico negro, enquanto o macho possui o corpo negro e bico amarelo.

São ambos monógamos e a vocalização (com som mais forte e rouco nos jacus, e baixo e profundo nos mutuns) é um mecanismo muito importante durante a reprodução, com os ruídos sendo detectados a longas distâncias pelas fêmeas. As ninhadas são de 2 a 3 filhotes. O mutum faz o ninho sobre as árvores e seus ovos possuem casca bastante áspera. O jacu faz o ninho em cipoais, nas árvores, em ramos ou galhos sobre a água e seus ovos apresentam casca lisa.

Se alimentam de frutas, folhas e brotos (o mutum apresentando preferência por frutas e o jacu, por grãos), além de pequenos vertebrados e invertebrados, e ambas são grandes dispersoras de sementes de várias espécies de plantas (Terborgh, 1986) e, por essa razão, essenciais na manutenção de florestas neotropicais. O mutum habita o chão de florestas de galeria e bordas de florestas densas, enquanto o jacu habita a copa e o estrato médio nas bordas de florestas densas, caatingas e beiras de rios e lagos. As espécies da família Cracidae são os únicos galliformes considerados verdadeiramente terrícolas (Sick, 1997).



Figura 1. Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) registrado no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.



Figura 2. Jacu (*Penelope superciliaris*) registrado no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

Mutuns-de-penacho e jacus possuem hábitos alimentares similares, são próximos filogeneticamente e forrageiam o solo, sendo então potenciais competidores. O aspecto temporal do comportamento animal compõe um dos importantes elementos na descrição do nicho ecológico da espécie (Kronfeld-Schor e Dayan, 2003), e pode lançar luz sobre a partição de um dos eixos do nicho, mecanismo importante que poderia permitir a coexistência entre competidores (Brooks et al., 2001, Kronfeld-Schor e Dayan, 2003). A alta sobreposição na utilização de recursos na mesma dimensão pode ser compensada pela baixa sobreposição em outra (Schoener, 1974), sendo alguns mecanismos, como a diferenciação da dieta, o uso do hábitat ou o período de atividade, responsáveis por reduzir a competição e permitir a coexistência dessas espécies (Pianka, 1981).

A segregação de macro-habitat em aves de rapina simpátricas no norte alentejano com base possibilitou coexistência no mesmo espaço das espécies (Moreno, 2014). Espécies de Tinamidae adaptam suas vocalizações utilizando frequências diferentes ou sinais acústicos em diferentes momentos do coro matinal, a fim de evitar a sobreposição espectral e/ou temporal (McCrate, 2013). A segregação de habitat entre cinco espécies de pica-paus na América do Norte, onde estes segregam sua área de alimentação, comportamento e data de nidificação, reduz a competição (MacArthur, 1958). A partição temporal de recursos pelas espécies de aves ainda é um tema negligenciado, mas pode ser um aspecto importante da competição interespecífica e intraespecífica, moldando e determinando a estrutura da comunidade (Cotton, 1998).

Para a compreensão do nicho temporal e entendimento dos mecanismos que regulam a coexistência das espécies, o padrão de atividade é de suma importância e representa a descrição quantitativa das respostas a fatores que influenciam a sobrevivência e o sucesso reprodutivo dos indivíduos (Defler, 1995). Depende de características individuais do animal como sexo, idade, peso, estado fisiológico e período reprodutivo, características do grupo como tamanho e composição e características ambientais como risco de predação e disponibilidade de recursos (Fragaszy, 1990). Pode ser alterado também pelas atividades antrópicas. Para aves, o padrão de atividades ainda é pouco explorado, mas a obtenção dessas informações biológicas básicas, como horário de atividade e fatores que o influenciam, são importantes para elaboração de quaisquer medidas de manejo e conservação (Michalski e Norris, 2011).

Dentre os fatores que podem alterar o padrão de atividade de uma espécie está o risco de predação. Predadores exóticos em altas densidades podem ter efeitos ainda mais severos. Para aves terrícolas, a presença de cães domésticos (*Canis familiaris*) pode ter impactos significativos. Os cães são os carnívoros invasores mais abundantes no mundo, distribuídos em quase todos os continentes, e estima-se que atualmente sua população seja em torno de 1 bilhão de indivíduos, aumentando continuamente em razão de recursos alimentares fornecidos por humanos (Gompper, 2014). Cães domésticos exercem efeito negativo em comunidades naturais, reduzindo

populações de espécies nativas na medida em que afetam seu sucesso reprodutivo (Somaweera et al., 2011). Espécies que nidificam no solo, como muitas aves e répteis, podem ser mais fortemente afetadas (Hopken et al., 2016) já que os ninhos ficam mais vulneráveis. É o caso de muitas espécies de Cracidae.

Assim, este estudo busca descrever o padrão de atividades de mutuns e jacus e verificar se a ocorrência de cães domésticos exerce influência no período de atividade de ambas as espécies, em uma unidade de conservação do estado de São Paulo, no município de Pedregulho.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivos:

- 1) Descrever e comparar o padrão e sobreposição do horário de atividade de *C. fasciolata* e *P. superciliaris*.
- 2) Avaliar a segregação temporal entre as duas espécies.
- 3) Verificar se há interferência de cães domésticos no padrão de atividade de ambas.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Área de estudo

A área de estudo compreendeu o Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (PEFBJ; 20° 11' 14"-16' 34" S e 47° 22' 13"-29' 17" O; 635 a 1.035 m de altitude; 2069 ha) e entorno que inclui a Área Sob Proteção Especial Furnas do Rio Grande (ASPE) e propriedades particulares do município de Pedregulho, na região Nordeste do Estado de São Paulo (Branco et al., 1991; Barbosa e Nunes, 2001). Toda essa extensão é composta por diferentes fitofisionomias de Cerrado e Mata Atlântica, Cerradão, Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar (Sasaki e De Mello-Silva, 2008), e seu entorno possui fragmentos, áreas de pastagem e produção de café.

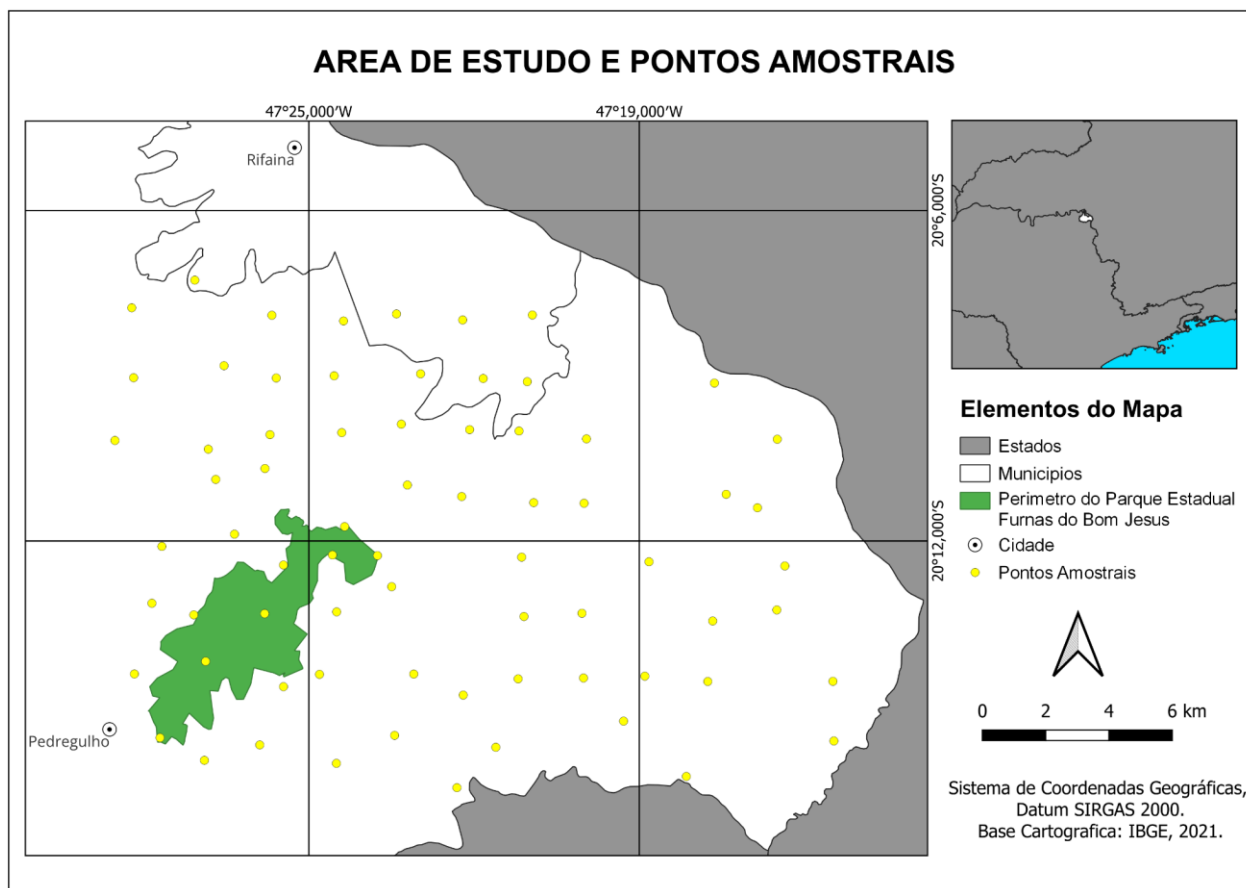


Figura 3. Limites geográficos da área protegida amostrada no estado de São Paulo, denominada Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus.

2. Coleta de dados

A coleta de dados aconteceu de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, em 73 pontos amostrais. As armadilhas fotográficas (Bushnell® Trophy Cam 6.0 Mpxl, Scoutguard® SG 550 e Reconyx® HyperFire 2) foram instaladas a 2 km de distância entre si e fixadas em troncos de árvores a cerca de 30-40cm acima do solo. Realizaram o registro de horários das espécies capturando 3 fotos com intervalo de 10 segundos a cada vez que o sensor era ativado, funcionando 24 horas durante pelo menos 60 dias.



Figura 4. Armadilha fotográfica instalada em campo, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

3. Análise de dados

Calculei o esforço amostral por meio do número de armadilhas fotográficas multiplicado pelo número de dias que a câmera esteve ativa. Para descrever o padrão de atividades do mutum, do jacu e do cão, utilizei os horários dos registros independentes (com intervalos de 60 minutos) e calculei a estimativa de densidade *kernel*, onde esses horários foram transformados em radianos, para gerar assim uma curva de distribuição de densidade com as probabilidades do padrão de atividade das espécies (Ridout e Linkie, 2009).

Para avaliar a sobreposição do padrão de atividades entre mutum e jacu, mutum e cão e jacu e cão, realizei uma comparação das curvas e com base na área sobreposta, calculei o coeficiente de sobreposição (Δ) que representa a área de sobreposição do padrão de atividade dos mutuns e jacus em áreas com presença e ausência de cães (Ridout and Linkie, 2009). Para calcular o coeficiente de sobreposição de mutuns e jacus, utilizei diferentes deltas, pois cada um deles está relacionado a um número de registros, sendo utilizado o $\Delta 1$ caso a espécie tivesse menos de 50 registros, e $\Delta 4$ caso tivesse mais de 75 registros (Ridout e Linkie, 2009).

Para testar a hipótese de que os cães domésticos afetam o padrão de atividade das aves, calculei a diferença de horário entre registros de mutuns e jacus, após registros de cães no mesmo ponto amostral. Depois, comparei com o intervalo de tempo que essas espécies levam para serem registradas após o registro de outras espécies silvestres predadoras (cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), irara (*Eira barbara*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e onça-parda (*Puma concolor*), com o objetivo de verificar se mutuns e jacus estão evitando os cães da mesma forma que evitam predadores naturais. As médias do tempo foram comparadas por meio do teste t.

RESULTADOS

Com um esforço amostral de 43.665 câmeras/dia, obtive 27 registros de mutuns, 50 registros de jacus e 100 registros de cães. O padrão de atividade do mutum comprova o hábito diurno da espécie, com o animal iniciando suas atividades por volta das 6:00h e atingindo o primeiro pico no período da manhã. Ele fica menos ativo no horário do meio-dia, reiniciando suas atividades no início da tarde e atingindo o segundo pico até às 18:00h, quando fica inativo durante toda a noite (Figura 5).

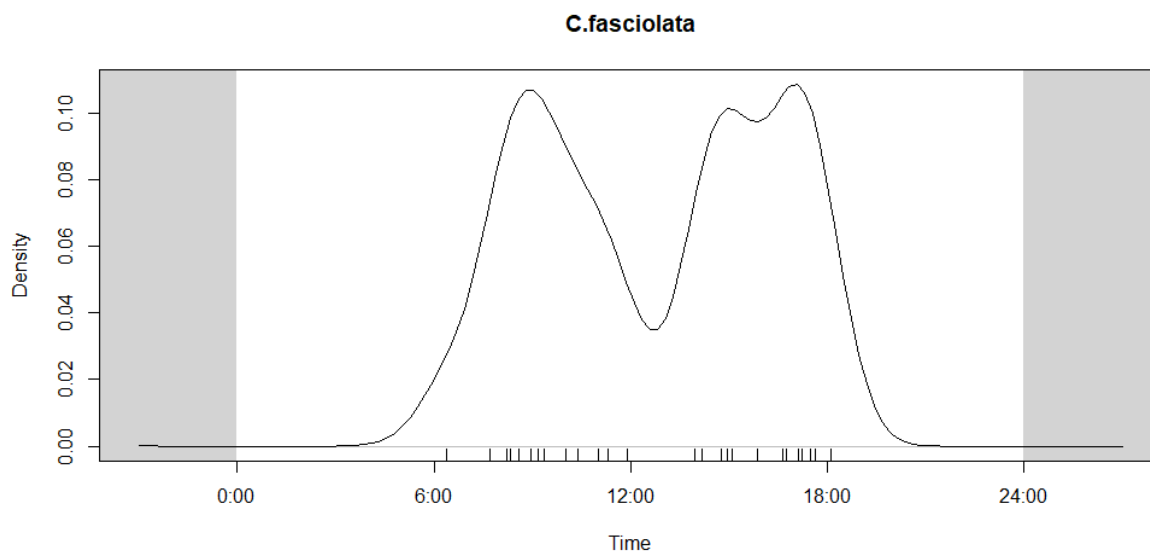


Figura 5. Padrão do horário de atividade do mutum-de-penacho (*C.fasciolata*) entre 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

O padrão de atividade do jacu, também com hábitos diurnos, mostra o animal iniciando suas atividades por volta das 6:00h e atingindo o primeiro pico no período da manhã, mas diminuindo sua atividade antes do fim da manhã. Ele volta a apresentar atividade um pouco mais lentamente que o mutum no início da tarde, atingindo seu segundo pico no final da tarde e ficando inativo a noite (Figura 6).

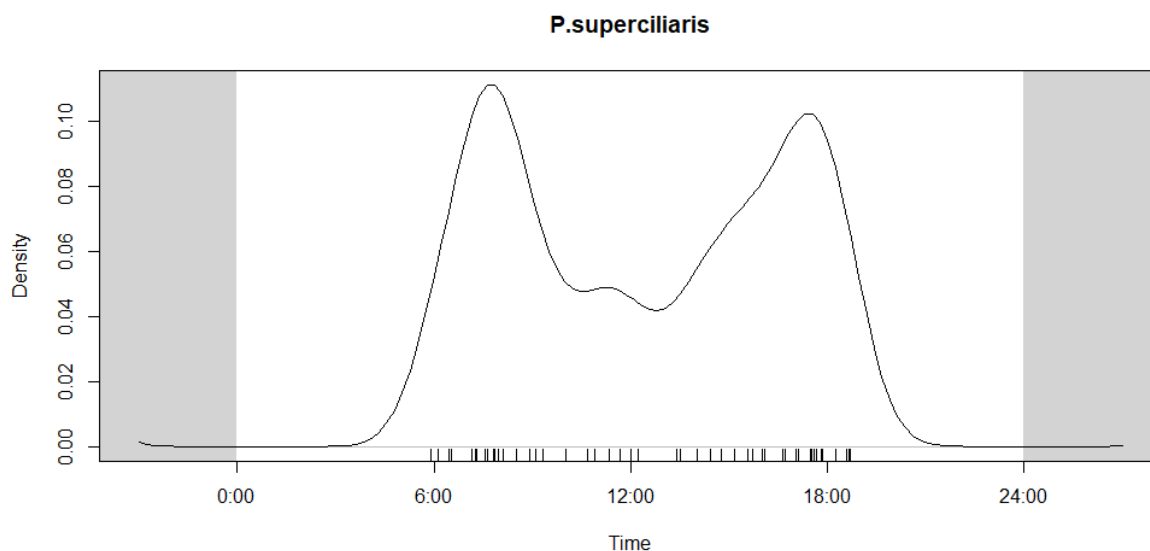


Figura 6. Padrão do horário de atividade do jacu (*P. superciliaris*) entre 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

Já o padrão de atividade do cão-doméstico mostra que o animal fica ativo também no período noturno. Ele atinge seu pico de atividade durante a tarde, mas não fica completamente inativo em nenhum momento (Figura 7).

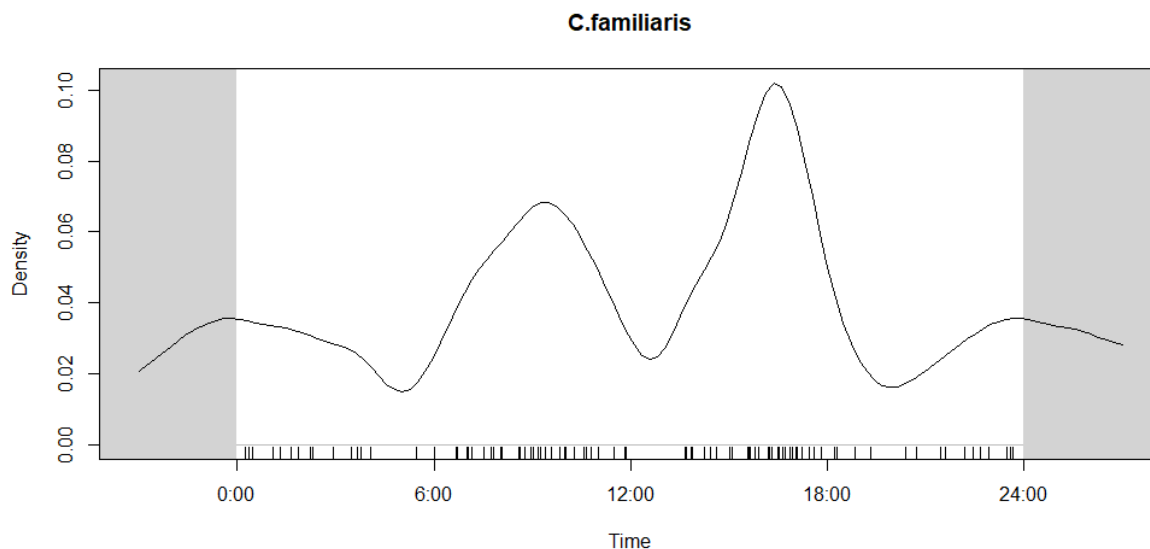


Figura 7. Padrão do horário de atividade do cão (*C. familiaris*) entre 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

Mutum e jacu apresentaram 78% de sobreposição em seus padrões de atividade (Figura 8). Já o padrão de atividade do mutum e do cão apresentou 68% de sobreposição (Figura 9).

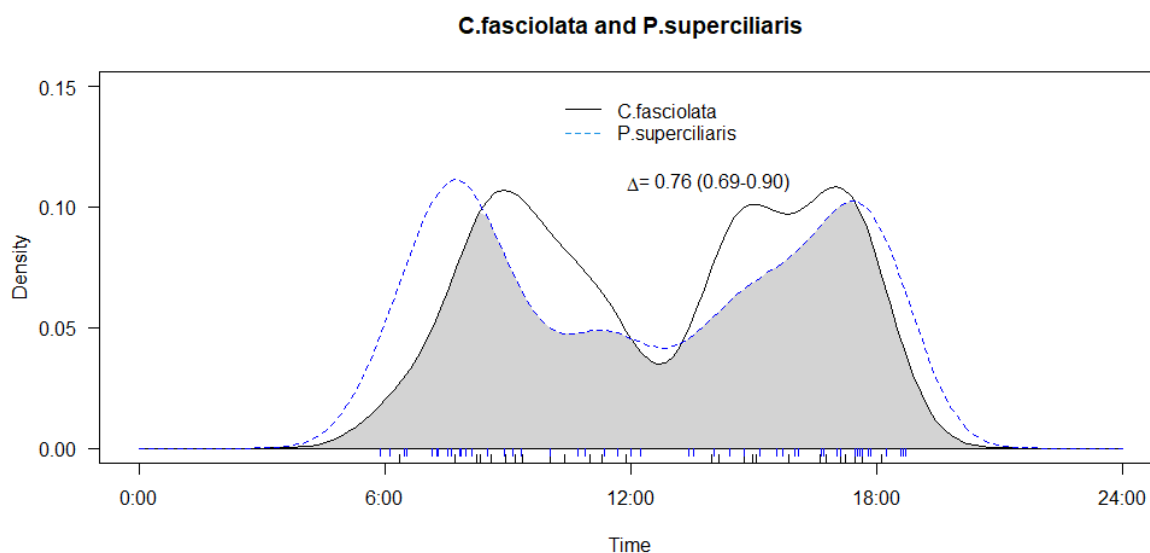


Figura 8. Sobreposição do padrão de atividade do mutum e do jacu, no período de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

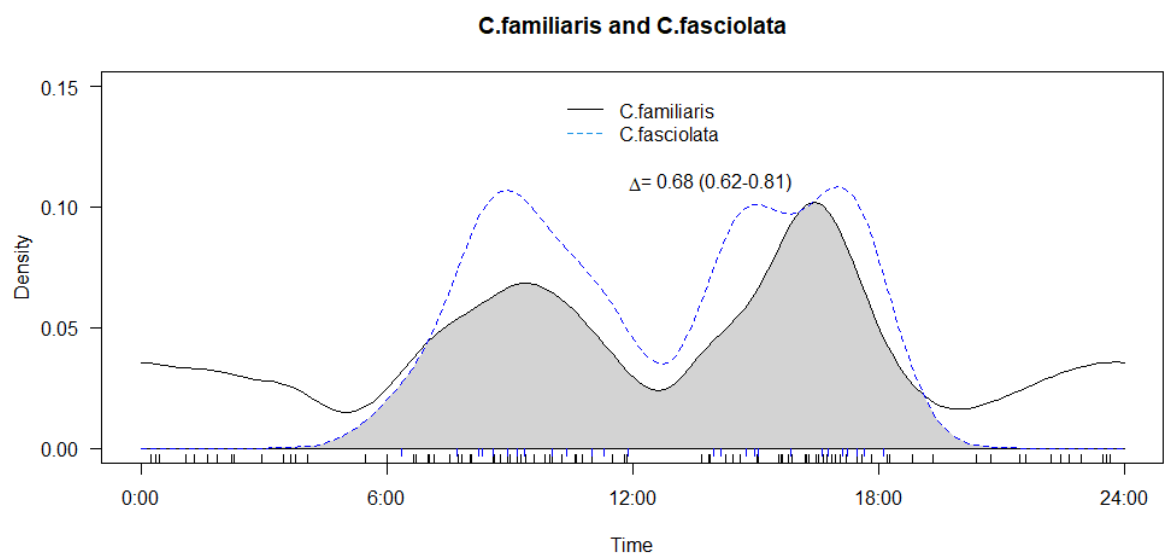


Figura 9. Sobreposição do padrão de atividade do mutum e do cão, no período de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

Entre jacu e cão, a sobreposição foi de 71% (Figura 10).

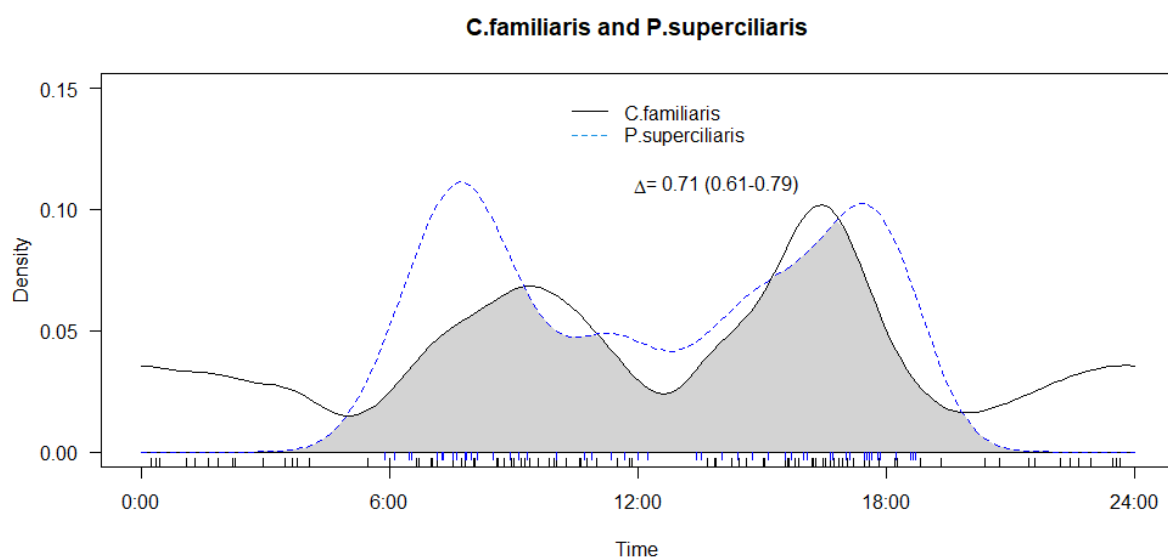


Figura 10. Sobreposição do padrão de atividade do jacu e do cão, no período de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

A sobreposição entre o padrão de atividades do mutum em pontos com ausência e com a presença de cães foi de 56% (Figura 11). Com a presença do cão, ou seja, em pontos que também registraram cães, o pico de atividade do mutum deslocou para o final da tarde, enquanto que em pontos que não registraram cães, o pico foi pela manhã.

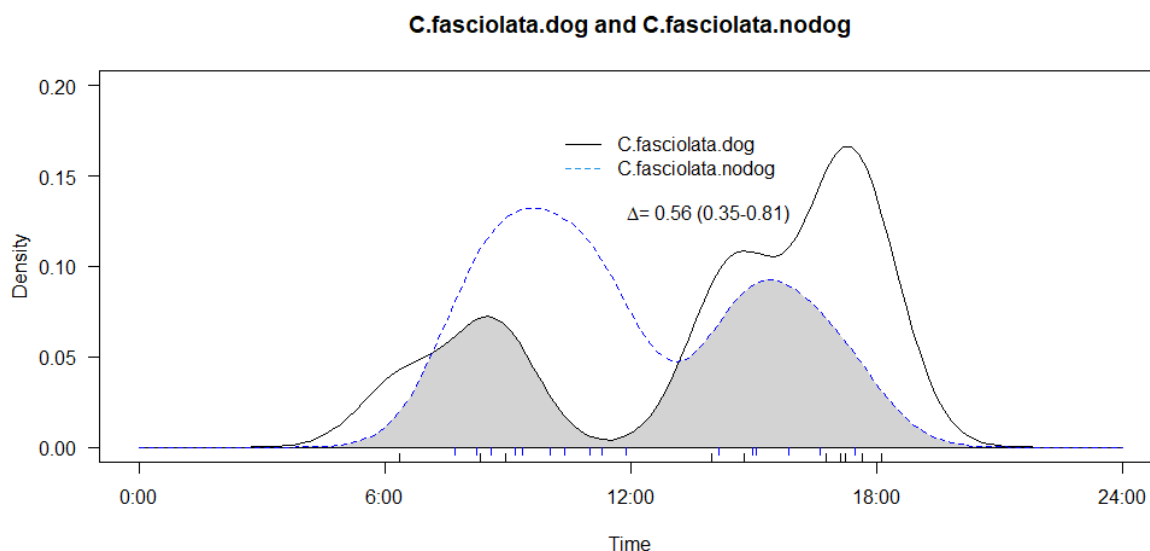


Figura 11. Sobreposição do padrão de atividade do mutum em pontos que registraram presença de cães (*C.fasciolata.dog*) e pontos que não registraram presença de cães (*C.fasciolata.nodog*), no período de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

A sobreposição entre o padrão de atividades do jacu em pontos com ausência e com a presença de cães foi de 67% (Figura 12). Semelhante ao ocorrido com o mutum, com a presença do cão o pico de atividade do jacu deslocou para o final da tarde.

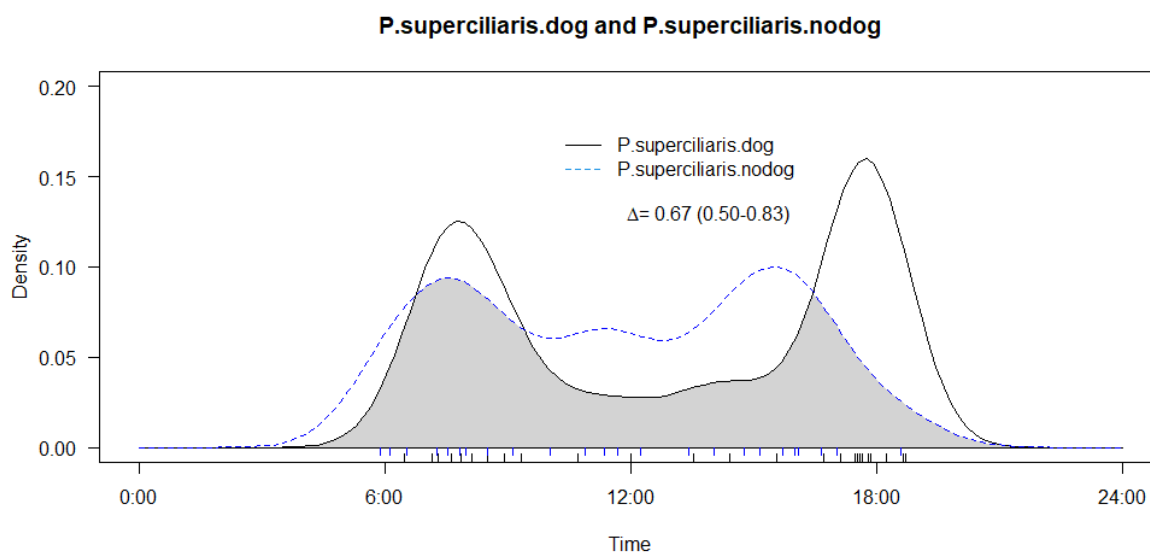


Figura 12. Sobreposição do padrão de atividade do jacu em pontos que registraram presença de cães (*P.superciliaris.dog*) e pontos que não registraram presença de cães (*P.superciliaris.nodog*), no período de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

O mutum teve 6 passagens após cães e 7 passagens após predadores naturais. O jacu teve 8 passagens após cães e 9 passagens após predadores naturais. Não houve diferença significativa no intervalo de tempo entre as passagens de mutuns ($t = 0,86$, $p = 0,41$) e jacus ($t = 1,19$, $p = 0,26$) após predadores naturais e após cães (Figura 13 e Figura 14).

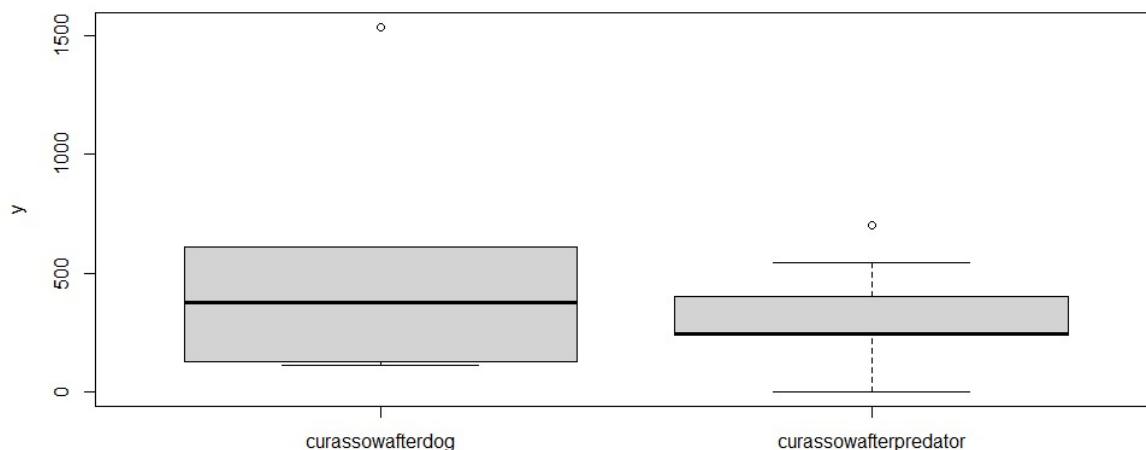


Figura 13. Intervalo de tempo (em horas, representadas pelo eixo y) da passagem de mutuns após cães (curassowafterdog) e após as espécies predadoras (curassowafterpredator), no período de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

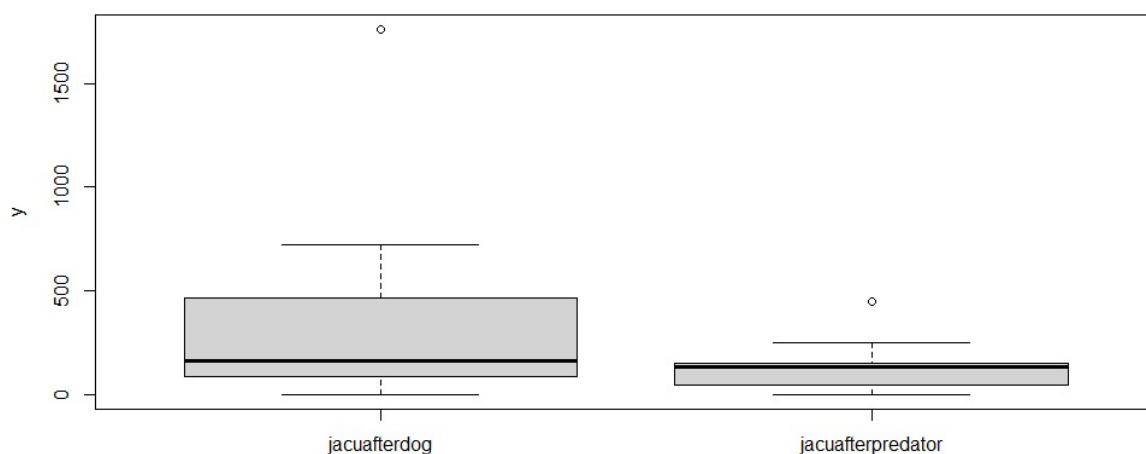


Figura 14. Intervalo de tempo (em horas, representadas pelo eixo y) da passagem de jacus após cães (jacuafterdog) e após as espécies predadoras (jacuafterpredator), no período de 16 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2022, no Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, no município de Pedregulho - SP.

DISCUSSÃO

O padrão de atividade de aves diurnas inicia-se próximo ao horário do nascer do sol, decaindo a atividade ao longo do dia e atingindo seu pico próximo ao horário do pôr-do-sol (Robbins, 1981). Dos dois cracídeos em questão, o período de atividade apresenta esse padrão. Isso foi descrito por Lafleur et al., 2014, com mutuns-grande no nordeste da Costa Rica, por Srbek-Araújo et al., 2012, com mutuns-de-bico-vermelho no Espírito Santo, por Hayes et al., 2009, com jacutingas no norte de Trinidad, no Caribe, e também por Pérez- Irineo et al., 2017, com mutuns-grande no sudeste do México. Além de apresentarem esse padrão característico, o mutum e o jacu apresentaram 76% de sobreposição do padrão de atividade no presente trabalho.

A diferenciação de algum eixo do nicho pode facilitar a coexistência entre potenciais competidores, por reduzir a competição por interferência e a sobreposição no consumo de recursos (Pianka, 2011). As espécies podem utilizar diferentes estratos do ambiente florestal, ocorrendo então na mesma área mas ocupando habitats e microhabitats diferentes (como descrito com aves de rapina por McCrate, 2013), forrageando em diferentes alturas ou substratos (exemplificado por Mansor et al., 2017, com nove espécies de tagarelas simpátricas, na Malásia) ou selecionando diferentes locais ou períodos de nidificação ou descanso. Estratégias como essas podem ser utilizadas pelos mutuns e jacus no Parque Estadual Furnas do Bom Jesus, o que explicaria a coexistência das espécies na reserva apesar de seu padrão de atividade semelhante. Ainda, como o mutum consome mais frutas e o jacu tem preferência por grãos, a segregação por alimento pode ser o que possibilita essa coexistência.

Tanto o período de atividade quanto o uso do hábitat podem ser alterados na presença de um predador devido aos riscos de predação (Shimtz, 1997). Rands e Cuthill, 2001, avaliaram os efeitos desses riscos no chapim-azul e observaram que os custos de forrageio aumentam conforme os riscos de predação são maiores, podendo forçar a ave a abandonar o local de forrageio ou ficar sob condições de alimentação longe do ideal. No presente estudo, o mutum e o jacu apresentaram deslocamento do padrão do horário de atividade para o período da tarde em pontos onde houve

registros de cães, o que não aconteceu em pontos sem a presença do invasor. Apesar disso, é alta a sobreposição entre o padrão de atividade do mutum com o cão (68%), e também entre jacu e cão (71%). Isso mostra que os animais compartilham horários de atividade semelhantes, o que aumenta o risco de encontro entre as espécies.

O cão pode estar, então, alterando a maneira como o mutum e o jacu usam o habitat, os forçando a explorar espaços distintos. Dessa forma, mesmo que não exista uma evitação temporal dos cães pelas espécies, é possível que elas busquem evitação espacial, ocorrendo com menor frequência em locais com maior detecção de registros dos cães, embora isso represente um desafio em uma paisagem dominada pela espécie invasora.

Parsons et al., 2016, detectou, em um estudo realizado nos Estados Unidos, que algumas presas tiveram evitação temporal em trilhas onde cães haviam passado anteriormente. Apesar de nossos resultados apontarem que o intervalo de tempo de passagens de mutuns e jacus após cães foi maior do que o intervalo de tempo de passagens de ambos após predadores naturais, não houve diferença estatística significativa entre a evitação a cães e a evitação a predadores naturais. Os animais possivelmente percebem a ameaça, porém pode ser mais alto o custo energético para alterar o horário de atividade do que os riscos em permanecer ativos no mesmo horário que a espécie invasora. Além disso, podem fazer uso de estratégias anti-predação, como fuga e junção ao bando (Zima, 2019), ou “tumulto” (mobbing), um comportamento exibido pela presa a fim de afastar o predador (Caro, 2005).

Apesar das análises utilizadas não terem captado efeitos fortes no comportamento das espécies-alvo, o impacto de cães-domésticos para as populações de mutuns e jacus não deve ser ignorado, já que a abundância de cães parece ser alta na região e em muitas outras unidades de conservação brasileiras (Lessa et al., 2016).

CONCLUSÃO

O mutum e o jacu apresentaram atividade diurna, como esperado pelas suas características naturais, e apresentaram alta sobreposição no padrão de atividade, o que sugere que as espécies estejam segregando alguma parte do nicho para coexistir na mesma área, se diferenciando no uso do habitat ou na escolha de recursos alimentares. Ambos apresentaram também alta sobreposição do horário de atividade com cães, e deslocaram seu padrão de atividade para o final da tarde em pontos que registraram a presença da espécie invasora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANKS, P. B.; CARTHEY A. J. R.; BYTHEWAY, J. P. Australian native mammals recognize and respond to alien predators: A meta-analysis. *Proc R Soc B Biol Sci* 285, 2018.

BARBOSA, L.M.; NUNES, J.A. Atlas das unidades de conservação do Estado de São Paulo, parte II: interior. São Paulo, Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Metalivros, 2001.

BRANCO, I.H.D.C.; DOMINGUES, E.N.; SÉRIO, F.C.; DEL CALI, I.H.; MATTOS, I.F.A.; BERTONI, J.E.A.; ROSSI, M.; ESTON, M.R.; PFEIFER, R.M.; ANDRADE, W.J. Plano conceitual de manejo - Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, município de Pedregulho, SP. *Rev. Inst. Flor.* 3(2):137-155, 1991.

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados. Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 2009.

BROOKS, D. M.; PANDO, L. V.; OCMIN, A. P; TEJADA, R. J. Resource separation in a Napo-Amazonian gamebird community. *Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science* 2:213–225, 2001.

CARO, T. Antipredator defenses in birds and mammals, v. 1. Chicago: The University of Chicago Press, 2005.

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

COTTON, P. A. Temporal partitioning of a floral resource by territorial hummingbirds. Edward Grey Institute, Department of Zoology, Oxford University. *IBIS* 140: 647-653, 1998.

CREEL S. Four Factors Modifying the Effect of Competition on Carnivore Population Dynamics as Illustrated by African Wild Dogs. *Conservation Biology* 15:271–274, 2001.

DEFLEX, T. R. The time budget of a group of wild woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*). *International Journal of Primatology*, 16: 107-120, 1995.

FRAGASZY, D. M. Sex and age differences in the organization of behavior in wedge-capped capuchins, *Cebus olivaceus*. *Behavioral Ecology*, 1: 81-93, 1990.

GOMPPER ME. Introduction: outlining the ecological influences of a subsidized, domesticated predator. Page 329 in M. E. Gompper, editor. *Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation*. Oxford University Press, Oxford, 2014.

HAYES, F. E.; SHAMEERUDEEN, C. L.; SANASIE, B.; HAYES, B. D.; RAMJOHN, C. L.; LUCAS, F. B. Ecology and behaviour of the critically endangered Trinidad piping-guan *Aburria pipile*. *Endang Species Res* 6: 223–229, 2009.

HOPKEN, M. W.; ORNING, E. K.; YOUNG, J. K.; PIAGGIO, A. J. Molecular forensics in avian conservation: A DNA-based approach for identifying mammalian predators of groundnesting birds and eggs *Ecology*. *BMC Research Notes* 9:1–9. BioMed Central, 2016.

KRONFELD-SCHOR, N.; DAYAN, T. Partitioning of time as an ecological resource. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 34:153–181, 2003

LAFLEUR, L.; VARGAS, L. E. P.; SPINOLA, R. M.; SAENZ, J. C.; COVE, Michael. Notes on plumage patterns and activity of the great Currasow (*Crax rubra*) in northeastern Costa rica. *Bulletin of the Cracid Group*, Vol. 36 - 17-19. 2014.

LESSA, I.; GUIMARÃES, T. C. S.; BERGALLO, H. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? *Nat e Conserv* 14:46–56, 2016.

MACARTHUR, R. H. Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. *Ecology*, 39, 599-619, 1958.

MANSOR, M. S.; RAMILI, R. Foraging niche segregation in Malaysian babblers (Family: Timaliidae). *Plos one* 12: 1-13, 2017.

MCCRATE, G. B. Variação diária e espectral da atividade vocal de três espécies da família Tinamidae em florestas de terra firme da Amazônia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2013.

MICHALSKI, F.; NORRIS, D. Activity pattern of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in relation to lunar illumination and other abiotic variables in the southern Brazilian Amazon. *Zoologia* 28:701–708, 2011.

MORENO, A. M. S. Seleção e segregação de macro-habitat em aves de rapina diurnas numa área do Norte Alentejano. Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2014.

PARSONS, A. W.; BLAND, C.; FORRESTER, T; et al. The ecological impact of humans and dogs on wildlife in protected areas in eastern North America. *Biol Conserv* 203:75–88, 2016.

PEREZ-IRINEO, G.; SANTOS-MORENO, A. Occupancy, relative abundance, and activity patterns of great curassow (*Crax rubra*) in southeastern Mexico. *Neotropical Ornithology*, 28:313-320, 2017.

PIANKA, E. R. Competition and niche theory in Theoretical ecology: principles and applications. Oxford, United Kingdom, 1981.

PIANKA, E. R. Evolutionary ecology. Eric R. Pianka, 2011.

RIDOUT, M. S.; LINKIE, M. Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, v. 14, n.3,

ROBBINS, C. S. Effect of time of day on bird activity. 1981.

SASAKI, D; MELLO-SILVA, R. Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, SP, Brasil, v. 22, n. 1, p. 187-202, 2008.

SCHMITZ, O. J.; BECKERMAN, A. P.; O'BRIEN, K. M. Behaviorally mediated trophic cascades: effects of predation risk on food web interactions, *Ecology*, 78(5): 1388 – 1399, 1997.

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

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Nova Fronteira, 1997.

SOMAWEERA, R.; WEBB, J. K.; SHINE, R. It's a dog-eat-croc world: Dingo predation on the nests of freshwater crocodiles in tropical Australia. *Ecological Research* 26:957–967, 2011.

SRBEK-ARAUJO, A. C.; SILVEIRA, L. F., CHIARELLO, A. G. The Red-Billed Curassow (*Crax blumenbachii*): Social Organization, and Daily Activity Patterns. *The Wilson Journal of Ornithology* 124(2):321–327, 2012.

TERBORGH, J. Keystone plant resources in the tropical forest, p. 330-344. In: M.E. Soulé (ed) Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer Associates, 1986.

THE IUCN RED LIST, 2021.
<https://www.iucnredlist.org/species/22678370/195175974>.

VANAK, A. T.; GOMPPER, M.E. Interference competition at the landscape level: The effect of free-ranging dogs on a native mesocarnivore. *Journal of Applied Ecology* 47:1225– 1232, 2010.

ZIMA, P. V. Percepção dos predadores de ninhos e estratégias anti-predação numa comunidade de aves da Mata Atlântica do estado de São Paulo. Universidade Federal de São Carlos. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, 2019.