



UNIVERSIDADE  
**VILA VELHA**  
ESPÍRITO SANTO

**UNIVERSIDADE VILA VELHA**  
**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PADRÃO DE ATIVIDADE DE CAPIVARA, *Hydrochoerus*  
*hydrochaeris* (RODENTIA: CAVIIDAE), EM UM  
REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUDESTE DO  
BRASIL**

**THAIS FERNANDES BASSANI**

**Vila Velha**  
**Dezembro de 2022**

**UNIVERSIDADE VILA VELHA  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PADRÃO DE ATIVIDADE DE CAPIVARA, *Hydrochoerus  
hydrochaeris* (RODENTIA: CAVIIDAE), EM UM  
REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUDESTE DO  
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Vila Velha,  
como pré-requisito para a obtenção do grau  
de Bacharel em Ciências Biológicas.

**THAIS FERNANDES BASSANI**

**Vila Velha  
Dezembro de 2022**

THAIS FERNANDES BASSANI

**PADRÃO DE ATIVIDADE DE CAPIVARA, *Hydrochoerus hydrochaeris*  
(RODENTIA: CAVIIDAE), EM UM REMANESCENTE DE MATA  
ATLÂNTICA NO SUDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Vila Velha, como requisito parcial de avaliação para a obtenção do Grau Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovado em 06 de dezembro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA:



---

**Dra. Ana Carolina Srbe de Araujo**  
**Universidade Vila Velha**  
**Orientadora**



---

**Me. Daniela Nassif Pitol**  
**Projeto Golfinho Rotador**



---

**Me. Hilton Entringer Júnior**  
**Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Argentina**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à minha família, em especial aos meus pais, Angela M<sup>a</sup> Goreti e Edivar Cezar Bassani, que não mediram esforços para me ajudar nas adversidades desse período de faculdade. Por todo apoio emocional, motivação e força que me fizeram chegar até aqui. Sem vocês nada disso seria possível. Imensa gratidão a vocês! Agradeço também ao meu namorado, André Stofel, por ter me acolhido, acompanhado e me dado grande apoio durante toda graduação.

Agradeço a dedicação e apoio da minha orientadora, Dr<sup>a</sup> Ana Carolina Srbek-Araujo, que me acolheu, me ensinou e confiou em mim nesse caminho, apesar das dificuldades. Você teve papel fundamental e essencial na minha formação como pessoa e profissional, muito obrigada por tudo.

Agradeço aos meus colegas do Laboratório de Ecologia e Conservação de Biodiversidade: Colomba Ortúzar, Barbará Sonegheti e Silvia Agostinho, pelo acolhimento que me deram, pelos momentos de risadas e ajuda e, em especial, a Gustavo Peterle.

Sou grata também aos meus amigos do Laboratório de Ictiologia Aplicada por terem me ouvido em todos os momentos difíceis e me ajudado quando precisei, em especial à Thatyana Rodrigues.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pelo financiamento concedido (FAPES 0607/2015 e FAPES 0510/2016); e às equipes da Reserva Natural Vale / Vale S.A. e da Reserva Biológica de Sooretama / ICMBio, pela autorização para desenvolvimento das atividades de campo e apoio logístico.

Por fim, agradeço aos membros da banca que se dispuseram a doar seu tempo para a avaliação e colaboração com meu trabalho.

A todos, muito obrigada.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resultados do Teste Mardia-Watson-Wheeler comparando o padrão de atividade diária da capivara ( <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> ), de acordo com as fases da lua e a porcentagem de iluminação lunar (comparações par a par), no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) entre junho de 2005 e maio de 2019 .....	12
--	----

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Bloco Florestal Linhares-Sooretama, localizado no norte do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil (A, B), com destaque para a Localização da Reserva Natural Vale (RNV) e da Reserva Biológica de Sooretama (RBS – detalhe em C). Fonte: Acervo Projeto Felinos.  
..... 6
- Figura 2.** Distribuição horária dos registros (A) e padrão de atividade (B) de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 a maio de 2019.  
..... 10
- Figura 3.** Distribuição horária dos registros (A) e padrão de atividade diária (B: estação seca; C: chuvosa) de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de acordo com as estações do ano, no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 e maio de 2019.  
..... 11
- Figura 4.** Padrão de atividade diária de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de acordo com as fases da lua (A: Nova; B: Crescente; C: Cheia; D: Minguante), no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 e maio de 2019 ..... 13
- Figura 5.** Padrão de atividade diária de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de acordo com as diferentes classes de iluminação (A: 0 | 25%; B: 25 | 50%; C: 50 | 75%; D: 75 | 100%), no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 e maio de 2019 ..... 14

## SUMÁRIO

RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	2
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
ÁREA DE ESTUDO .....	5
COLETA DE DADOS .....	7
ANÁLISE DE DADOS .....	7
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

## RESUMO

BASSANI, THAIS FERNANDES. Universidade Vila Velha – ES, Dezembro, 2022. **PADRÃO DE ATIVIDADE DE CAPIVARA, *Hydrochoerus hydrochaeris* (RODENTIA: CAVIIDAE), EM UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUDESTE DO BRASIL.** Orientadora: Ana Carolina Srbek-Araujo.

O padrão de atividade está relacionado à regulação de processos biológicos internos, permitindo à espécie responder às variações do habitat. O presente estudo objetivou caracterizar o padrão de atividade da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) em um remanescente de Mata Atlântica e avaliar se há influência da sazonalidade e atributos lunares na atividade da espécie. O estudo foi desenvolvido no Bloco Linhares-Sooretama (BLS), no norte do Espírito Santo, por meio de armadilhamento fotográfico, entre junho/2005 e maio/2019. Foram reunidos 147 registros. A espécie apresentou 72% dos registros à noite, sendo classificada como predominantemente noturna. A espécie esteve ativa ao longo de 23 horas diárias, excetuando-se o intervalo de 13h. A atividade foi bimodal, havendo um primeiro pico às 18h-22h e outro às 00h-01h, com redução da atividade nas horas mais quentes do dia. Foi obtido maior número de registros na estação chuvosa (61,9%), com concentração da atividade em noites mais claras (37%) e mais escuras (31%), combinando estratégias comportamentais que equilibram risco de predação e sucesso de forrageamento. Apesar disso, o número de registros não variou entre fases da lua. De forma semelhante, o padrão de atividade diária não diferiu em relação a nenhum dos parâmetros avaliados. O presente estudo contribui para o melhor entendimento do nicho temporal e história natural de *H. hydrochaeris*, ressaltando sua importância ecológica e sua interface com saúde pública. Evidencia-se a necessidade de considerar elementos bióticos, como presença de predadores, e abióticos, como sazonalidade, em estudos direcionados para a espécie.

Palavras-chave: atributo lunar, horário de atividade, ritmicidade biológica, sazonalidade, taxa de iluminação.

## ABSTRACT

BASSANI, TF. Universidade Vila Velha – ES, December, 2022. **ACTIVITY PATTERN OF THE CAPYBARA, *Hydrochoerus hydrochaeris* (RODENTIA: CAVIIDAE), IN AN ATLANTIC FOREST REMNANT IN SOUTHEASTERN BRAZIL.** Advidor: Ana Carolina Srbek-Araujo.

The activity pattern is related to the regulation of internal biological processes, allowing the species to respond to habitat variations. Here, we aimed to characterize the activity pattern of the capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in an Atlantic Forest remaining area and to determine whether the seasonality and lunar attribute influence the activity of the species. Data was collected in Linhares-Sooretama Block (BLS), in the north of Espírito Santo, through camera trapping, between June/2005 and May/2019. We obtained a total of 147 records. The species showed 72% of nocturnal records, being classified as predominantly nocturnal. The species was active over a temporary 23 hours, except for the 13h interval. Activity was bimodal, with a first peak from 18h-22h and another at 00h-01h, with a decrease in activity during the hottest hours of the day. A greater number of records was obtained in the wet season (61.9%), with concentration of activity on lighter nights (37%) and darker ones (31%), combining behavioral strategies that balance predation risk and foraging success. Despite this, the the number of records did not vary between moon phases. Similarly, the pattern of daily activity did not differ in relation to any of the evaluated parameters. This study contributes to a better understanding of the temporal niche and natural history of *H. hydrochaeris*, given its ecological and human health importance in terms. Our data evidence the need to consider biotic elements, such as the presence of predators, as well as abiotic factors, such as seasonality, in studies focused on the species.

Keywords: activity pattern, biological rhythmicity, lighting rate, lunar attribute, seasonality.

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado em formato de artigo científico conforme normas da revista *Brazilian Journal of Mammalogy*

**PADRÃO DE ATIVIDADE DE CAPIVARA, *Hydrochoerus hydrochaeris* (RODENTIA: CAVIIDAE), EM UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NO SUDESTE DO BRASIL**

**Thais Fernandes Bassani<sup>1\*</sup> & Ana Carolina Srbek-Araujo<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratório de Ecologia e Conservação de Biodiversidade, Universidade Vila Velha, Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, 29102-920, Vila Velha, ES, Brasil*

<sup>2</sup> *Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Vila Velha, Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, 29102-920, Vila Velha, ES, Brasil*

\* Autor para correspondência: [thaisfernandesbassani@gmail.com](mailto:thaisfernandesbassani@gmail.com)

## **INTRODUÇÃO**

Os ritmos biológicos consistem em mudanças internas nos organismos, as quais antecipam e preparam os animais para responder a eventos externos. Isso se dá por meio de ajustes fisiológicos, morfológicos ou comportamentais regulares e habituais, consistindo em mecanismos selecionados ao longo da evolução (e.g. Blake *et al.*, 2012; Jansen *et al.*, 2007; Kronfeld-Shor & Dayan, 2003). Os ritmos biológicos apresentam referencial temporal variado, com ciclos de aproximadamente 24 horas, denominados circadianos, até ciclos com 1 ano de duração, chamados circanuais (Jansen *et al.*, 2007). Assim, a ritmicidade biológica é responsável por regular os processos biológicos e bioquímicos que permitem a adaptação da espécie ao seu habitat e às mudanças diárias e sazonais do ambiente (Davidson & Menaker, 2003), tornando-a mais apta e aumentando sua sobrevivência (Jansen *et al.*, 2007).

O ritmo circadiano de uma espécie define seu padrão de atividade e este reflete diretamente características da espécie e suas interações. De forma geral, as espécies possuem sua atividade regulada pelo ciclo claro-escuro diário e possuem especialização para um determinado período, sendo classificadas como diurnas, noturnas, crepusculares ou catemerais (ativas durante o dia e à noite) (Bennie *et al.*, 2014; Leuchtenberger *et al.*, 2018). Entretanto, o padrão de atividade pode ser influenciado por outros fatores além do fotoperíodo, incluindo condições climáticas, como temperatura e pluviosidade (Beltran &

Delibes, 1994), pelas condições e qualidade do habitat (Blake *et al.*, 2012), pelas interações ecológicas com outras espécies (e.g. Kronfeld-Schor & Dayan, 2003) e pelas ameaças humanas, como a caça furtiva (e.g. Cruz *et al.*, 2014; Di Bitetti *et al.*, 2008) e a fragmentação de habitats (Leuchtenberger *et al.*, 2018; Tonetti, Biondi & Leite, 2017).

Um método muito utilizado para amostragem de mamíferos e caracterização do padrão de atividade das espécies é o armadilhamento fotográfico, que possui grande relevância para inventários mastofaunísticos (Srbek-Araujo & Chiarello, 2005), além de permitir a realização de estudos populacionais e observações de comportamento (e.g. Srbek-Araujo & Chiarello, 2013). Esse método de amostragem resulta em perturbação mínima ao ambiente e aos animais, não alterando seu comportamento, visto que não são capturados (Ota *et al.*, 2019). Além disso, a partir dos horários e observações dos registros obtidos, é possível estudar o padrão de atividade das espécies e examinar o efeito das atividades humanas para a vida silvestre (e.g. Lee *et al.*, 2019; Magalhães & Srbek-Araujo, 2019), sendo especialmente recomendado para estudo de espécies de difícil visualização em campo (e.g. Gómez *et al.*, 2005; Srbek-Araujo & Chiarello, 2005), como *Hydrochoerus hydrochaeris* em algumas localidades.

A capivara (*H. hydrochaeris*) é uma espécie de roedor endêmica da América do Sul, estando presente da porção leste dos Andes até a bacia do Rio Uruguai, na Argentina, ocorrendo apenas em baixas altitudes (Alho *et al.*, 1986). A espécie é classificada como herbívora pastadora, se alimentando principalmente de pequenas plantas herbáceas (Corriale, Arias & Quintana, 2011). Possui hábito semiaquático, habitando desde matas ciliares a manguezais, além de áreas abertas associadas a corpos d'água e ambientes antropizados, como pastagens (Moreira & MacDonald, 1997; Moreira *et al.*, 2013). A espécie possui comportamento social, com associações de meses ou anos, apresentando grupos de dois a 67 indivíduos (MacDonald, 1981; Moreira & MacDonald, 1997; Moreira *et al.*, 2013). Além de participar da manutenção da diversidade de espécies de gramíneas, a capivara também possui grande importância como fonte de recurso para grandes predadores (Schaller & Vasconcelos, 1978), como a onça-pintada (*Panthera onca*) (e.g. Entringer Jr *et al.*, 2022; Schaller & Vasconcelos, 1978) e a onça-parda (*Puma concolor*) (Karandikar *et al.*, 2022).

As capivaras possuem rápida adaptação a ambientes urbanos onde, devido à ausência de predadores naturais, recursos essenciais disponíveis e alta taxa de reprodução, apresentam grande crescimento populacional (Almeida & Biondi, 2014). Como consequência, estes

animais se encontram em grande contato com o homem, ocasionando uma série de problemas, como danos a culturas agrícolas (Ferraz *et al.*, 2003), risco de colisão com veículos durante a travessia de rodovias (Bueno, Faustino & Freitas, 2013) e, principalmente, a proliferação de carrapatos que, como consequência, aumenta a possibilidade da transmissão de doenças associadas a este ectoparasito (Luz *et al.*, 2019). Adicionalmente, os fatores antrópicos, como fragmentação de habitat (Leuchtenberger *et al.*, 2018; Tonetti, Biondi & Leite, 2017) e caça (e.g. Cruz *et al.*, 2014), geram problemas para a espécie, que possui desregulação em seu padrão de atividade natural (e.g. Bueno, Faustino & Freitas, 2013; Cruz *et al.*, 2014; Di Bitetti *et al.*, 2008), além de maior ocorrência de mortes advindas de fatores não naturais. Neste sentido, evidencia-se a necessidade de trabalhos relacionados ao padrão de atividade da espécie para melhor compreensão de sua ecologia e comportamento em ambientes naturais, ressaltando seu papel como grande pastadora e sua importância para a saúde humana.

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar o padrão de atividade de *H. hydrochaeris* em um remanescente de Mata Atlântica de Tabuleiro no sudeste do Brasil e avaliar se há influência da sazonalidade e de atributos lunares na atividade da espécie.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDO**

O estudo foi realizado na Reserva Natural Vale (RNV; -19.1094°S, -39.9238°W; 22.711 ha) e na Reserva Biológica de Sooretama (RBS; -19.0044°S, -40.1474°W; 27.859 ha), ambas localizadas entres os municípios de Linhares, Sooretama e Jaguaré, na porção norte do Espírito Santo, sudeste do Brasil. A RNV e a RBS, juntamente com outras duas reservas privadas da região, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mutum-Preto (379 ha) e a RPPN Recanto das Antas (2.212 ha), formam um complexo de áreas protegidas com aproximadamente 53 mil ha, denominado Bloco Florestal Linhares-Sooretama (BLS) (Figura 1). Este constitui o maior remanescente de floresta de baixada da Mata Atlântica (Silveira & Magnago, 2016) e representa uma das áreas mais ricas em espécies de mamíferos no Espírito Santo e no bioma (Srbek-Araujo *et al.*, 2014).

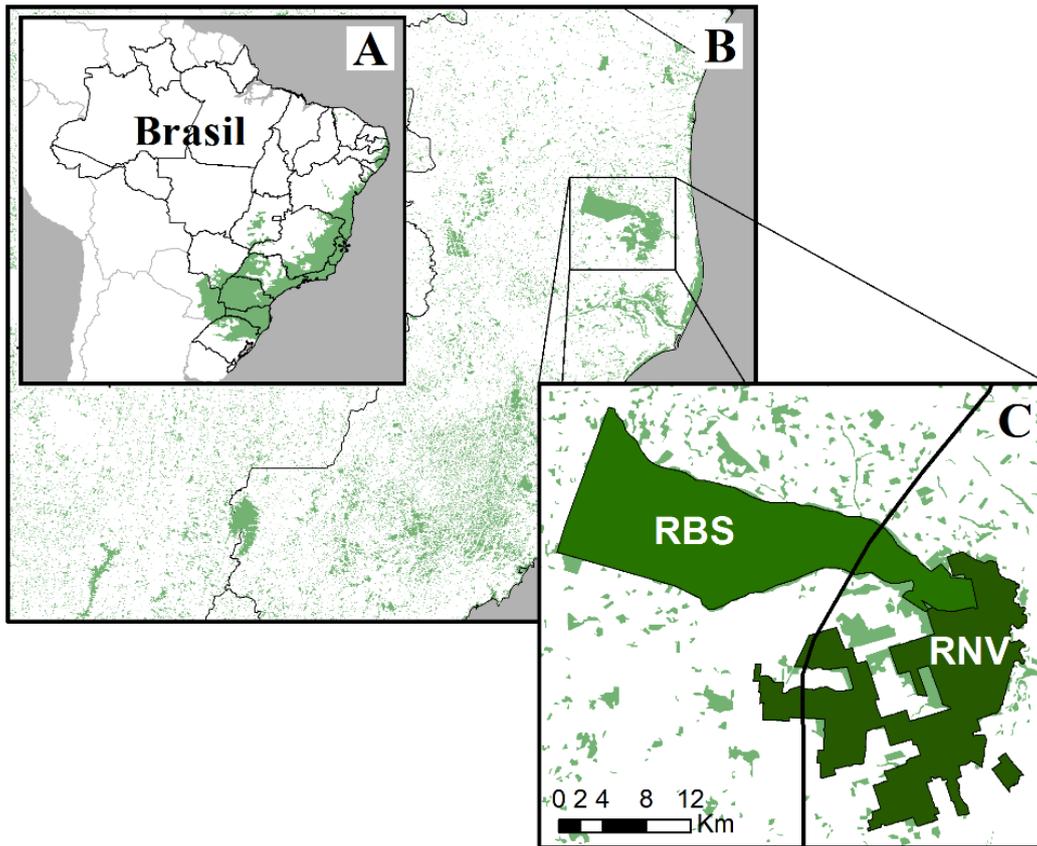


Figura 1. Bloco Florestal Linhares-Sooretama, localizado no norte do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil (A, B), com destaque para a Localização da Reserva Natural Vale (RNV) e da Reserva Biológica de Sooretama (RBS – detalhe em C). Fonte: Acervo Projeto Felinos.

A vegetação local é composta por quatro tipos vegetacionais principais, sendo eles: floresta alta, floresta de muçununga, formações de áreas alagáveis ou alagadas e campos nativos, todos compondo uma formação específica da Mata Atlântica denominada Floresta de Tabuleiros (Kierulff *et al.*, 2014). A maior parte da reserva é formada por floresta alta, a qual é classificada como Floresta Estacional Perenifólia (Jesus & Rolim, 2005). O clima na região é tropical com inverno seco (Aw) segundo a classificação de Köppen (Alvares *et al.*, 2014). A região apresenta duas estações bem definidas, sendo a chuvosa de outubro a março e a seca de abril a setembro, com precipitação média anual de 1.215 mm e temperatura média anual de 24,3°C (Kierulff *et al.*, 2014). A região apresenta topografia relativamente plana, com elevações variando entre 28 e 65 m acima do nível do mar (Jesus & Rolim, 2005). Dentro do perímetro da RNV encontra-se uma rede de estradas internas não pavimentadas utilizadas por pesquisadores e pela equipe técnica da reserva (Srbek-Araujo & Chiarello, 2013). A RBS, por sua vez, dispõe de apenas duas estradas internas não pavimentadas.

## COLETA DE DADOS

Os dados utilizados no presente estudo foram obtidos por armadilhamento fotográfico no período de junho de 2005 a janeiro de 2010 (~56 meses), junho de 2012 a julho 2014 (~26 meses) e outubro de 2015 a maio de 2019 (~44 meses), totalizando cerca de 126 meses de amostragem (banco de dados do Projeto Felinos). Ressalta-se que a reunião de registros obtidos em diferentes períodos amostrais foi necessária para a obtenção de um volume significativo de dados da espécie, visto que a mesma possui baixo sucesso de captura na área de estudo (Srbek-Araujo & Chiarello, 2013). Para a coleta de dados, foram utilizadas armadilhas fotográficas analógicas, marcas Cam Trakker (Cam Trak South Inc., EUA) e Tigrinus (modelo convencional; Equipamentos para Pesquisa, Brasil), e equipamentos digitais marca Bushnell (Bushnell Corporation, EUA), incluindo os modelos Trophy Cam, Trophy Cam HD Agressor Low-Glow e Trophy Cam HD Agressor No-Glow. As armadilhas foram instaladas ao longo de estradas internas e no interior da mata. Embora as amostragens não tenham sido direcionadas para corpos d'água, que são os locais mais favoráveis ao registro de *H. hydrochaeris*, o desenho amostral empregado resultou no registro de animais em deslocamento, em detrimento de animais em repouso ou em atividade menos intensa. Desta forma, os registros de deslocamento foram empregados como indicadores de atividade. Os equipamentos foram fixados a troncos de árvore, sem a utilização de iscas. As armadilhas se encontravam ativas 24 horas/dia e eram verificadas em intervalos regulares para limpeza e manutenção geral. É válido ressaltar que, durante todo o período amostral, foi considerado o horário solar.

## ANÁLISE DE DADOS

Cada evento de captura (vídeo e/ou fotografia) obtido pelas armadilhas fotográficas foi considerado um registro, sendo analisado e classificado como associado ou independente. Quando mais de um evento de captura da mesma espécie foi obtido na mesma estação de captura, num intervalo de menos de uma hora, apenas o primeiro registro foi contabilizado, sendo classificado como registro independente (RI; Srbek-Araujo & Chiarello, 2013). Os demais registros foram classificados como associados. Na análise dos dados, foram considerados apenas os RIs para não ocorrer superestimativa dos registros obtidos. O esforço amostral (EA) foi calculado a partir da soma do número de dias efetivos de amostragem (intervalo entre o

primeiro e o último registro) em cada mês e em cada estação de captura, considerando todo o período de amostragem (Srbek-Araujo & Chiarello, 2013). O sucesso de captura (SC) foi calculado dividindo-se o número de registros independentes pelo esforço amostral, multiplicado o resultado por 100 ( $SC = RI/EA \times 100$ ) (Srbek-Araujo & Chiarello, 2013).

Para descrever o padrão de atividade, os registros independentes foram agrupados em intervalos de 1 hora, considerando um total de 24 intervalos durante o dia (Srbek-Araujo *et al.*, 2019). Esta abordagem foi empregada considerando os dados gerais e cada estação do ano separadamente (seca e chuvosa). Para a determinação dos picos de atividade, foram considerados os intervalos em que a porcentagem de capturas foi maior do que a metade da hora com a maior porcentagem de registros (Magalhães & Srbek-Araujo, 2019).

A atividade geral da espécie foi classificada de acordo com a metodologia proposta por Gómez *et al.* (2005). Para isso, os registros de capivara foram classificados conforme os períodos do dia (diurno, crepuscular ou noturno). Os registros obtidos meia hora antes e meia hora após o nascer e o pôr do sol foram classificados como crepusculares. Os registros noturnos foram classificados de acordo com os atributos lunares, considerando as fases da lua (Nova, Crescente, Minguante e Cheia) e a porcentagem de iluminação lunar (quatro classes: 0 | 25%; 25 | 50%; 50 | 75; 75 | 100%). Para as noites em que a lua não ultrapassou o meridiano local não há dados sobre porcentagem de iluminação, tendo sido desconsideradas das análises relativas a este atributo. As informações sobre nascer e pôr do sol e atributos lunares foram obtidas por meio das funções *Sun Calculator* e *Moon Calculator* do site *Time and Date* (<https://www.timeanddate.com>).

Para a descrição do padrão de atividade (geral e para cada parâmetro analisado) foram calculados o vetor médio (ângulo médio) e o intervalo de confiança de 95% (IC95%). O teste do Qui-quadrado (proporções esperadas iguais) foi utilizado para verificar se a distribuição dos registros de *H. hydrochaeris* variou entre os períodos do dia, as estações seca e chuvosa, as fases da lua e as classes de porcentagem de iluminação lunar. Foi utilizada a correção de continuidade do Teste Qui-quadrado (Correção de Yates) quando o grau de liberdade foi 1. O teste Mardia-Watson-Wheeler (estatística circular) foi utilizado para analisar se o padrão diário de distribuição dos registros (padrão de atividade diária) variou em função da sazonalidade e dos atributos lunares testados. Para os atributos lunares também foram realizadas comparações entre pares. Para representar graficamente a distribuição dos registros em relação ao padrão geral e à sazonalidade, foram utilizados gráficos de linha. Para

representar graficamente o padrão de atividade e sua variação quanto aos parâmetros analisados, utilizou-se diagramas de rosas.

O teste Qui-quadrado foi realizado no software BioEstat (versão 5.3; Ayres *et al.*, 2007) e as análises de estatística circular foram feitas no programa Oriana (versão 4.0; Kovach Computing Services, 2009). Foi adotado o nível de significância de 5% em todos os casos (Zar, 2010).

## RESULTADOS

Foram obtidos 147 registros independentes de *H. hydrochaeris* com esforço amostral de 25.024 armadilhas-dia, resultando em sucesso de captura de 0,59. Dos registros obtidos, 140 eram de indivíduos sozinhos (95,2%), três registros continham dois indivíduos (2,0%) e quatro registros eram de grupos com 6 a 9 indivíduos (2,7%; média = 7,3 indivíduos). A partir dos registros obtidos em cada período do dia, constatou-se um maior número de registros no período noturno (n = 103; 72,0%), seguido de registros diurnos (n = 28; 19,6%) e, em menor proporção, crepusculares (n = 12; 8,4%) ( $\chi^2 = 99,035$ ; g.l. = 2;  $p < 0,0001$ ), sendo a espécie classificada como preferencialmente noturna. Apesar disso, a capivara esteve ativa ao longo de quase todo o dia, totalizando 23 horas de atividade (vetor médio = 23:27h; IC95% = 22:42h – 00:26h) (Figura 2). A espécie não apresentou atividade apenas no intervalo 13h. A atividade se mostrou bimodal, com um primeiro pico com maior duração, das 18h às 22h, e o outro com atividade mais intensa, entre 00h e 01h (Figura 2).

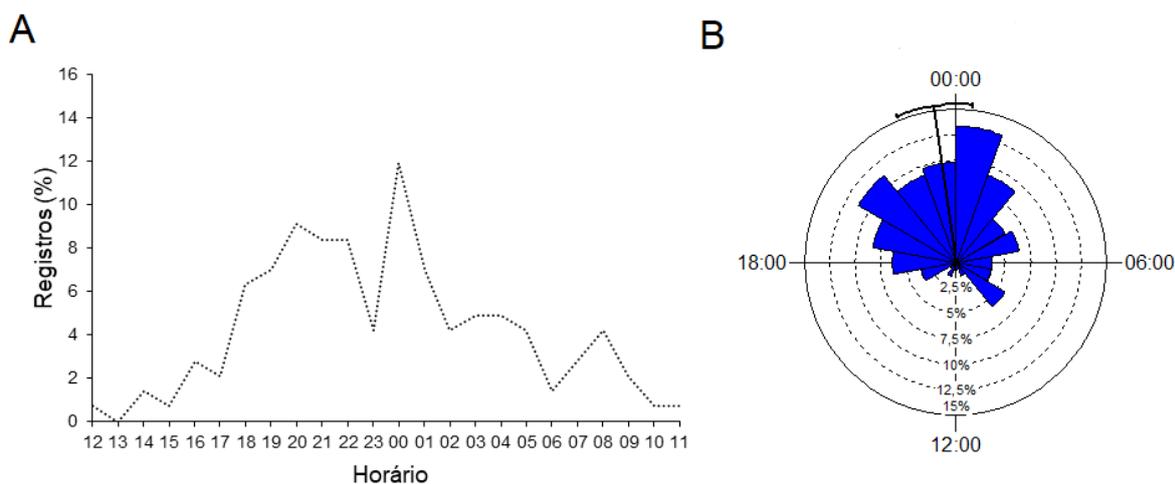


Figura 2. Distribuição horária dos registros (A) e padrão de atividade diária (B) de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 e maio de 2019.

Com relação à sazonalidade, obteve-se um maior número de registros na estação chuvosa ( $n = 91$ ; 61,9%), em detrimento da estação seca ( $n = 56$ ; 38,1%) ( $X^2_{Yates} = 8,333$ ; g.l. = 1;  $p = 0,005$ ). A atividade, na estação seca, totalizou 17 horas não contínuas de atividade (média = 3,3 registros/hora), não havendo registros da espécie às 07h, de 9h às 10h e de 12h às 15h (vetor médio = 23:33h; IC95% = 22:19h – 00:47h) (Figuras 3A e 3B). Houve quatro picos de atividade nesta estação, variando de uma a quatro horas de duração, sendo das 19h às 20h, das 22h à 01h, às 03h e o último às 05h (Figura 3A). Na estação chuvosa, a espécie se manteve ativa na maior parte do dia (22 horas; média = 4,1 registros/hora), com ausência de registros apenas às 11h e às 13h (vetor médio = 23:22h; IC95% = 21:57h – 00:46h) (Figuras 3A e 3C). Nesta estação, foram registrados três picos de atividade, com uma ou três horas de duração, sendo às 18h, de 20h às 22h e às 00h (Figura 3A). Apesar das diferenças citadas, o padrão de atividade diária não variou entre as estações seca e chuvosa ( $W = 1,218$ ;  $p = 0,514$ ) (Figuras 3B e 3C).

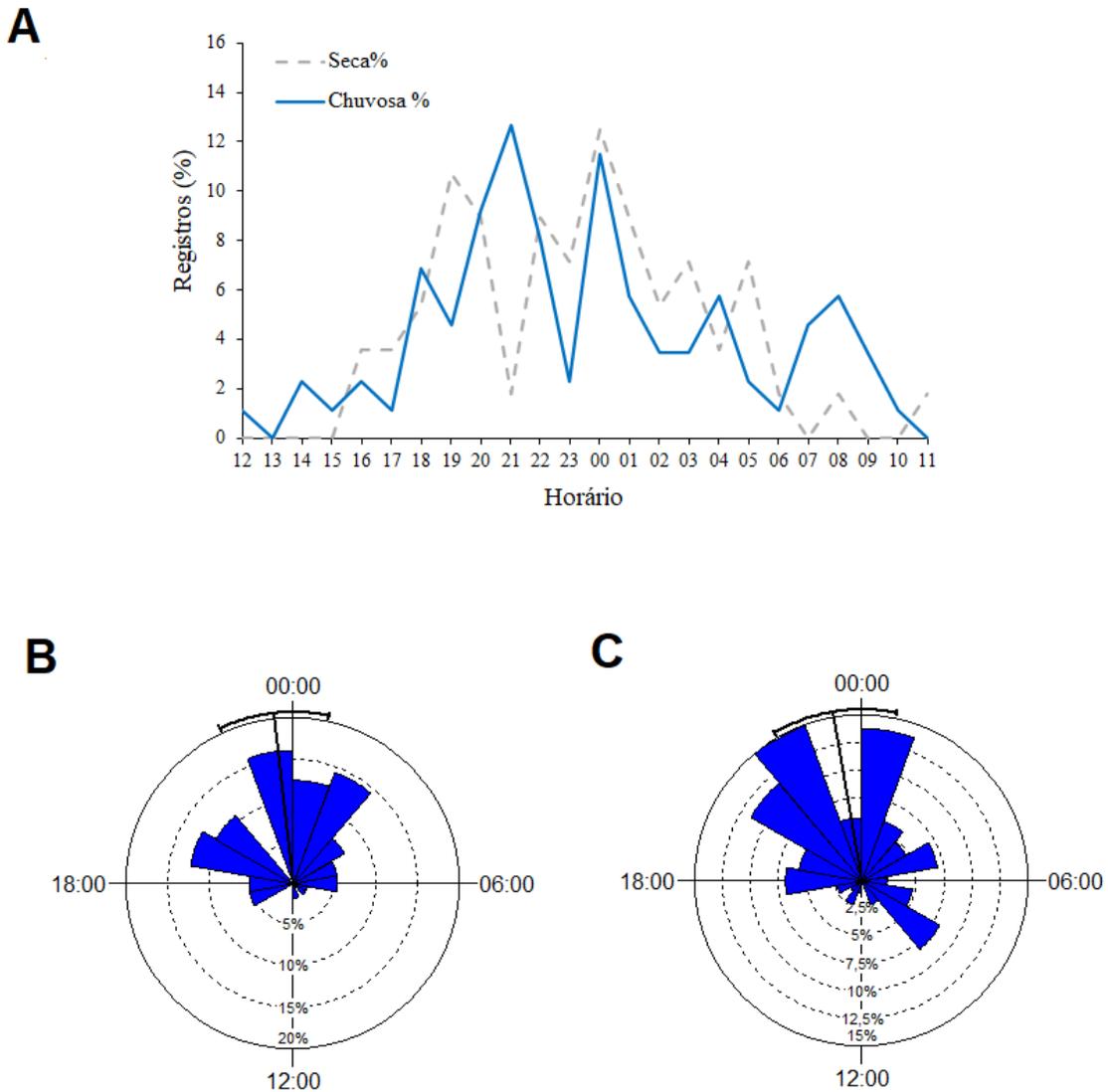


Figura 3. Distribuição horária dos registros (A) e padrão de atividade diária (B: estação seca; C: chuvosa) de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de acordo com as estações do ano, no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 e maio de 2019.

No que tange às fases da lua, o número de registros noturnos obtidos em cada fase não diferiu significativamente ( $X^2 = 3,058$ ; g.l. = 3;  $p = 0,3827$ ), estando 30,1% deles relacionados à lua cheia ( $n = 31$ ), 28,2% à lua nova ( $n = 29$ ), 22,3% à lua crescente ( $n = 23$ ) e 19,4% à lua minguante ( $n = 20$ ). A distribuição dos registros na lua nova ocorreu de forma mais regular ao longo da noite (vetor médio = 00:05h; IC95% = 22:57h – 01:12h), enquanto nas demais fases a atividade foi mais variável (Figura 4). Na lua crescente houve atividade mais intensa na

primeira metade da noite e logo após 00h (vetor médio = 22:44h; IC95% = 21:33h – 23:55h) (Figura 4B), enquanto nas luas cheia (vetor médio = 23:40h; IC95% = 22:45h – 00:35h) (Figura 4C) e minguante (vetor médio = 23:27h; IC95% = 22:09h – 00:45h) (Figura 4D), houve maior alternância entre períodos curtos de atividade com maior ou menor intensidade. Apesar disso, o padrão de atividade diária da espécie não variou entre as fases lunares de forma geral ( $W = 5,302$ ;  $p = 0,506$ ) ou quando comparados pares de fases (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados do Teste Mardia-Watson-Wheeler comparando o padrão de atividade diária da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de acordo com as fases da lua e a porcentagem de iluminação lunar (comparações par a par), no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) entre junho de 2005 e maio de 2019.

<b>Comparação entre pares</b>	<b>W</b>	<b>P</b>
Cheia x Crescente	0,654	0,721
Cheia x Nova	1,181	0,554
Cheia x Minguante	1,381	0,501
Crescente x Nova	1,388	0,499
Crescente x Minguante	0,400	0,819
Nova x Minguante	1,492	0,474
0   25% x 25   50%	1,362	0,506
0   25% x 50   75%	0,199	0,905
0   25% x 75   100%	0,495	0,781
25   50% x 50   75%	2,348	0,309
25   50% x 75   100%	2,200	0,333
50   75% - 75   100%	0,310	0,857

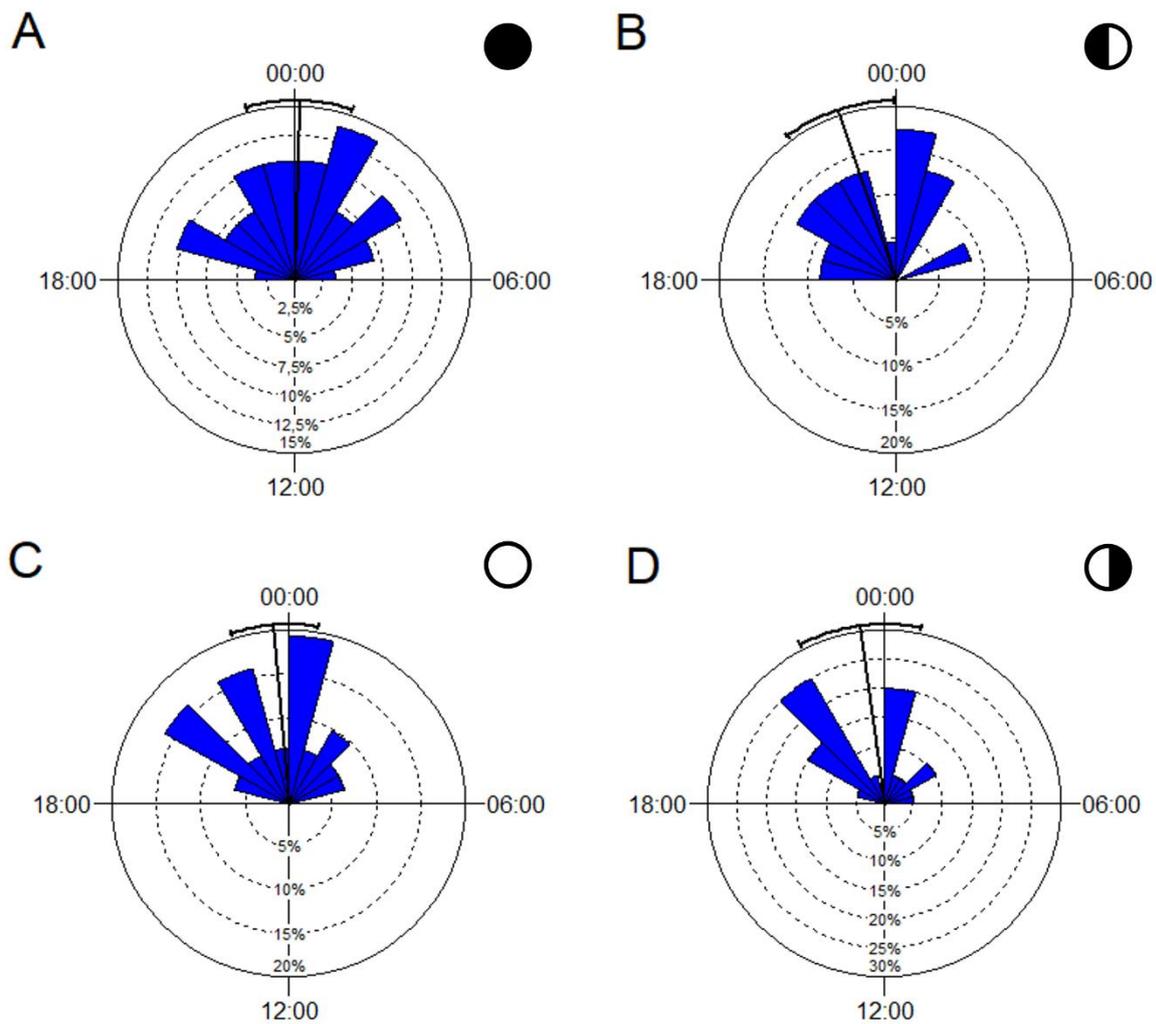


Figura 4. Padrão de atividade diária de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de acordo com as fases da lua (A: Nova; B: Crescente; C: Cheia; D: Minguante), no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 e maio de 2019.

Houve maior número de registros de *H. hydrochaeris* nas noites mais claras (75 | 100% de iluminação), que correspondeu a 37% dos registros ( $n = 37$ ), e nas noites mais escuras (0 | 25% de iluminação), com 31% dos registros ( $n = 31$ ), seguido das noites com 25 | 50% de iluminação, com 18% dos registros ( $n = 18$ ), e, por fim, as noites com 50 | 75% de iluminação, com 14% dos registros ( $n = 14$ ) ( $X^2 = 14$ ; g.l. = 3;  $p < 0,0029$ ). Em noites mais claras, a atividade foi mais regular ao longo da noite (vetor médio = 23:40h; IC95% = 22:58h – 01:55h) (Figura 5D) e nas mais escuras houve atividade mais intensa na primeira metade da noite e às 00h (vetor médio = 22:42h; IC95% = 21:52h – 23:33h) (Figura 5A). Em noites com 25 | 50% (vetor

médio = 00:27h; IC95% = 22:58h – 01:55h) (Figura 5B) e 50 | 75% de iluminação (vetor médio = 00:05h; IC95% = 22:34h – 01:37h) (Figura 5C) a atividade da espécie se mostrou mais irregular ao longo da noite, intercalando curtos períodos de maior ou menor atividade. Apesar das diferenças citadas, o padrão de atividade diária não variou em relação a este atributo lunar, seja comparando as quatro classes no geral ( $W = 6,773$ ;  $p = 0,342$ ) ou pares de classes entre si (Tabela 1).

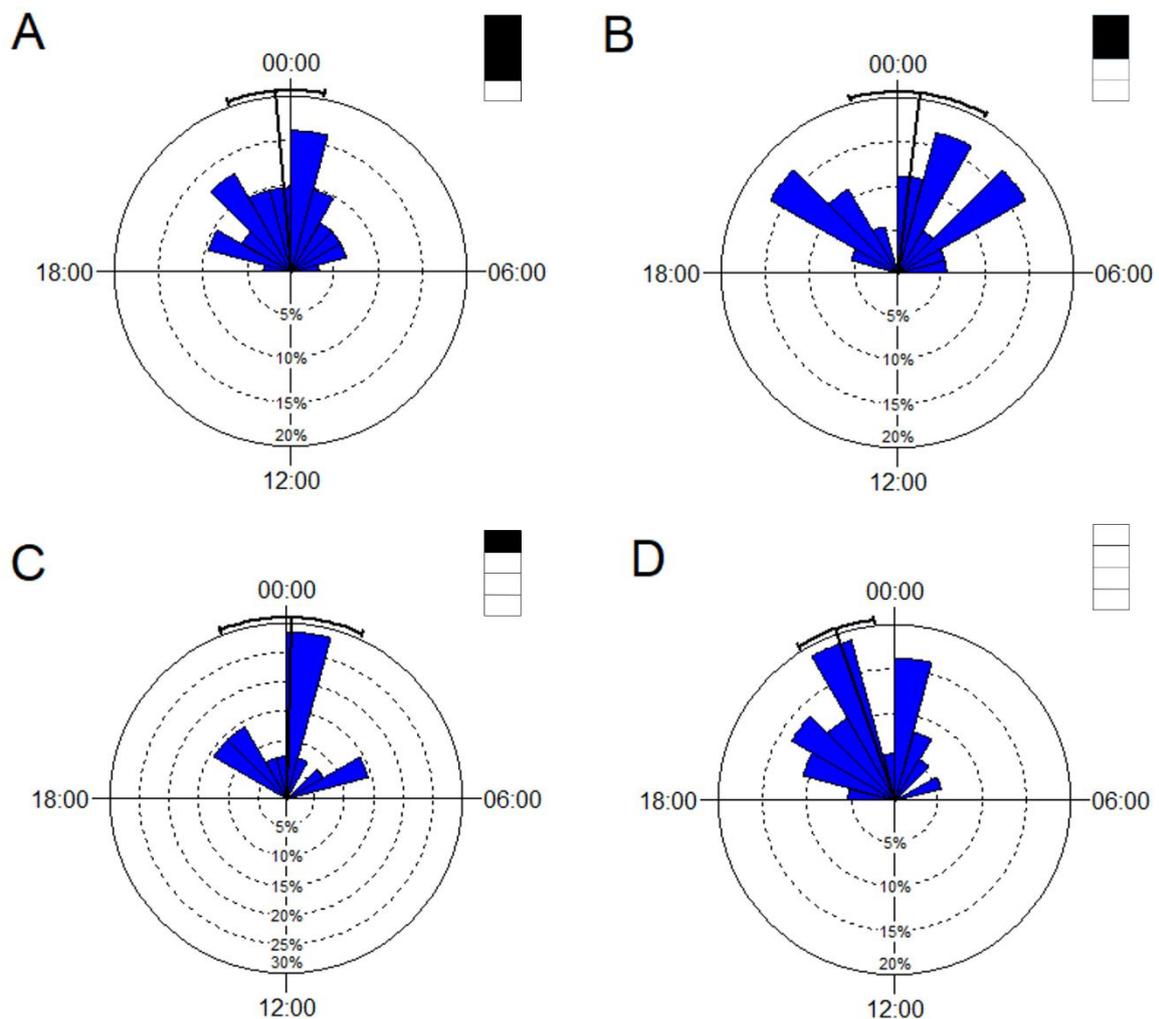


Figura 5. Padrão de atividade diária de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), de acordo com as diferentes classes de iluminação (A: 0 | 25%; B: 25 | 50%; C: 50 | 75%; D: 75 | 100%), no Bloco Florestal Linhares-Sooretama (Espírito Santo, sudeste do Brasil) considerando dados obtidos entre junho de 2005 e maio de 2019.

## DISCUSSÃO

*Hydrochoerus hydrochaeris* apresentou hábito predominantemente noturno no BLS, que se assemelha ao padrão observado para capivaras que habitam ambientes sob alta pressão de caça (Moreira e MacDonald, 1997), áreas antropizadas (Moreira e MacDonald, 1997; Verdade & Ferraz, 2006) ou onde sofrem forte pressão de predação (Moreira e MacDonald, 1997; Verdade & Ferraz, 2006). A espécie é comumente predada por onças-pintadas na América do Sul (Schaller & Vasconcelos, 1978), representando uma das principais presas deste grande predador no BLS (Entringer Jr *et al.*, 2022). Além deste grande felino, a onça-parda também possui a capivara como uma de suas presas (Karandikar *et al.*, 2022), incluindo a população da área de estudo (Brito, 2000). Neste sentido, sugere-se que o padrão observado no BLS, que representa uma grande área natural protegida, esteja relacionado à existência de dois grandes predadores, com consumo comprovado de *H. hydrochaeris*. Diferentemente do proposto para o BLS, em estudo realizado no Pantanal do Mato Grosso do Sul, a atividade de *H. hydrochaeris* se mostrou catemeral, possuindo atividade tanto durante o dia quanto durante a noite, com destaque para a presença de onças-pintadas e onças-pardas na região (Foster *et al.*, 2013). Entretanto, na área de estudo em questão, os dois grandes predadores apresentaram maior atividade diurna em comparação com outros biomas (Foster *et al.*, 2013), indicando que predadores e presas podem ter sua atividade influenciada mutuamente. Adicionalmente, a atividade principalmente noturna de *H. hydrochaeris* também pode estar relacionada ao fato dos grupos sociais encontrados no BLS serem aparentemente pequenos (ACS-A, observação pessoal). Neste sentido, ressalta-se que a formação de maiores grupos sociais auxiliaria na diluição da probabilidade de predação dos indivíduos (e.g. Manning, 1979), o que poderia favorecer a atividade diurna apesar da ocorrência de predadores naturais. Esta colocação é corroborada pelo padrão diurno observado para *H. hydrochaeris* em áreas naturais preservadas da Venezuela, por meio de observação direta, onde os grupos sociais chegam a até 67 indivíduos (MacDonald, 1981).

O padrão de atividade bimodal no BLS é semelhante ao registrado em estudo realizado em diferentes áreas em São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul considerando dados obtidos com colar GPS (Lopes *et al.*, 2021), embora o horário de pelo menos um dos picos tenha diferido. No estudo citado, o primeiro pico ocorreu de 05h às 06h e o segundo de 18h às 21 horas, considerando áreas antropizadas. Porém, em áreas preservadas, o primeiro pico de atividade de *H. hydrochaeris* ocorreu de 06h às 10h e o segundo de 15h às 18h (Lopes *et*

*al.*, 2021). Em todas as áreas, entretanto, a atividade da espécie foi menor nas horas mais quentes do dia (Lopes *et al.*, 2021), assemelhando-se ao observado no BLS, o que pode estar relacionado à estratégia de termorregulação da espécie (Almeida & Biondi, 2014; Herrera & McDonald, 1989). Em outro estudo no Mato Grosso do Sul, utilizando armadilhas fotográficas, foi observado padrão diferente, com a espécie apresentando dois picos de atividade durante o dia e um outro pico no início da noite, embora a redução da atividade nas horas mais quentes do dia tenha sido mantida (Foster *et al.*, 2013).

A atividade de *H. hydrochaeris* no BLS variou em função da sazonalidade, com maior concentração de registros na estação chuvosa, quando a espécie se mostrou ativa ao longo de quase todo o dia. A maior atividade da espécie na estação chuvosa pode representar uma resposta à maior disponibilidade de água para termorregulação e fuga de predadores (Almeida & Biondi, 2014; Herrera & McDonald, 1989), além de *H. hydrochaeris* apresentar um aumento da sua atividade sexual no início da estação chuvosa, com nascimentos de filhotes no auge desta estação (Herrera & McDonald, 1989; Mones & Ojasti, 1986). De forma contrária, *H. hydrochaeris* permanece agrupada próximo aos corpos de água na estação seca, possuindo menor movimentação (Alho *et al.*, 1987), o que pode explicar a menor quantidade de registros na estação seca. Além disso, na estação seca, em função da qualidade e da quantidade do alimento tornarem-se reduzidas, a espécie passa mais tempo inativa (Alho *et al.*, 1987). Com isso, pode-se presumir que a maior proporção de registros no BLS durante a estação chuvosa possa ser devido ao maior deslocamento dos indivíduos, favorecendo o registro de *H. hydrochaeris* nas armadilhas fotográficas, em detrimento da estação seca.

No que tange aos registros noturnos, ressalta-se que a atividade da espécie não variou em decorrência das fases da lua, seja em relação ao total de registros obtidos ou ao padrão de atividade diária. Em contrapartida, os dados obtidos em cada classe de iluminação lunar evidenciaram uma maior atividade nas noites mais claras e mais escuras, embora o padrão de atividade diária também não tenha diferido. É possível que a resposta da espécie à iluminação lunar esteja relacionada ao risco de predação por predadores naturais, como a onça-pintada e a onça-parda, conforme discutido anteriormente. Neste sentido, cita-se que a maior atividade em noites mais escuras poderia estar relacionada à ocorrência de fobia lunar. Este comportamento se assemelha à estratégia que alguns animais noturnos possuem (e.g. Linley *et al.*, 2020; Mori *et al.*, 2014; Pech-Canche *et al.*, 2018) ao evitar períodos com maior iluminação lunar ou áreas abertas sob alta luminosidade, de modo a diminuir o risco de

predação (Morrison, 1978). Por outro lado, a maior atividade em noites mais claras se assemelha à filia lunar, que é descrita como aumento da atividade noturna em períodos com maior iluminação, que estaria relacionada à melhor eficiência de forrageamento (Gursky, 2003). Assim, o padrão observado para *H. hydrochaeris* no BLS parece combinar duas estratégias comportamentais opostas. Do ponto de vista anatomofuncional, isso pode ser favorecido pelo fato da retina dos roedores, incluindo a capivara, ser especializada na detecção de movimento e contraste à noite (Leinonen & Tanila, 2018). Isso possibilitaria uma maior percepção do predador e da vegetação para refúgio e alimentação (Kotler, Brown & Hasson, 1991), somada à utilização dos outros sentidos para fuga em situações de perigo (e.g. Mandelik, Jones & Dayana, 2003), como o olfato. Os roedores em geral utilizam o olfato para forrageamento, detecção de odores relacionados à marcação de território e comportamento reprodutivo, assim como para a detecção de outros animais, incluindo predadores, auxiliando no comportamento noturno dos mesmos (e.g. Hansen, Stoler & Jacob, 2015). Desta forma, com base nas informações apresentadas, sugere-se que a capivara esteja combinando estratégias comportamentais que equilibram risco de predação e sucesso de forrageamento, resultando no padrão observado para iluminação lunar no BLS.

## CONCLUSÃO

*Hydrochoerus hydrochaeris* apresentou hábito predominantemente noturno no BLS, o que é geralmente observado em populações associadas a áreas com influência antrópica. Entretanto, devido às características da área de estudo, é proposto que o padrão observado esteja associado à pressão de predação exercida por grandes felinos no BLS. Entre os parâmetros analisados, evidenciou-se que a atividade da espécie variou em relação à sazonalidade e às classes de iluminação lunar. Assim, nota-se que é necessário que as interações com elementos do meio biótico, a exemplo dos predadores, além dos elementos abióticos, sejam consideradas no estudo e interpretação do uso do habitat e padrão de atividade das espécies. Ademais, dada a importância ecológica da espécie estudada, como grande pastadora e presa de grandes carnívoros, além da interface com saúde pública, torna-se necessário o melhor conhecimento da história natural, nicho temporal e ecologia de *H. hydrochaeris*, tanto em áreas naturais quanto em áreas sob influência antrópica.

## REFERÊNCIAS

- Alho CJR. 1986. Criação e manejo de capivaras em pequenas propriedades rurais. EMBRAPA, Brasília.
- Alho CJR, Campos ZMS, Gonçalves HC. 1987. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrocharis*, Rodentia) do Pantanal: atividade, sazonalidade, uso do espaço e manejo. Revista Brasileira de Biologia 47(1): 99-110.
- Almeida AR, Biondi D. 2014. Área de uso de *Hydrochoerus hydrochaeris* L. em ambiente urbano. Ciência Animal Brasileira 15(3): 369-376. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v15i319663>.
- Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift 22(6): 711-728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Ayres M, Ayres Júnior M, Ayres DL, Santos AAS. 2007. BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências Bio-Médicas. MCT, IDSM, CNPq, Belém.
- Beltran JF, Delibes M. 1994. Environmental determinants of circadian activity of free-ranging Iberian lynxes. Journal of Mammalogy 75(2): 382-393. <https://doi.org/10.2307/1382557>.
- Bennie JJ, Duffy JP, Inger R, Gaston KJ. 2014. Biogeography of time partitioning in mammals. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 111(38): 13727-13732. <https://doi.org/10.1073/pnas.1216063110>.
- Blake JG, Mosquera D, Loiselle BA, Swing K, Guerra J, Romo D. 2012. Temporal activity patterns of terrestrial mammals in lowland rainforest of Eastern Ecuador. Ecotropica 18: 137-146.
- Brito BFA. 2000. Ecologia alimentar da onça-parda *Puma concolor*, na Mata Atlântica de Linhares, Espírito Santo, Brasil. Tese de Mestrado em Ecologia, Programa de pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal de Brasília, Brasília, Brasil.
- Bueno C, Faustino MT, Freitas SR. 2013. Influence of Landscape characteristics on Capybara road-kill on Highway BR-040, Southeastern Brazil. Oecologia Australis 17(2): 320-327. <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2013.1702.11>.
- Corriale MJ, Arias SM, Quintana RD. 2011. Forage Quality of Plant Species Consumed by Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in the Paraná River Delta, Argentina. Rangeland Ecology & Management 64(3): 257-263. <http://dx.doi.org/10.2111/REM-D-10-00024.1>.

- Cruz P, Paviolo A, Bó RB, Thompson JJ, Di Bitetti MS. 2014. Daily activity patterns and habitat use of the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in the Atlantic Forest. *Mammalian Biology* 79: 376-383. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2014.06.003>.
- Davidson AJ, Menaker M. 2003. Birds of a clock together – sometimes: social synchronization of circadian rhythms. *Current Opinion in Neurobiology* 13: 765-769. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2003.10.011>.
- Di Bitetti MS, Paviolo A, Ferrari CA, De Angelo C, Di Blanco Y. 2008. Differential Responses to Hunting in Two Sympatric Species of Brocket Deer (*Mazama americana* and *M. nana*). *Biotropica* 40(5): 636-645. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00413.x>.
- Entringer Junior H, Del Duque Jr HJ, Chiarello AG, Srbek-Araujo AC. 2022. Temporal variation of the diet of a top terrestrial predator: the jaguar as a case study. *Mammal Research* 1-15. <https://doi.org/10.1007/s13364-022-00648-0>.
- Ferraz KMPMB, Lechevalier MA, do Couto HTZ, Verdade LM. 2003. Damage caused by capybaras in a corn field. *Scientia Agricola* 60(1): 191-194. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162003000100029>.
- Foster VC, Sarmiento P, Sollmann R, Tôrres N, Jácomo ATA, Negrões N, Fonseca C, Silveira L. 2013. Jaguar and Puma Activity Patterns and Predator-Prey Interactions in Four Brazilian Biomes. *Biotropica* 45(3): 373-379. <https://doi.org/10.1111/btp.12021>.
- Gómez H, Wallace B, Ayala G, Tejada R. 2005. Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40: 91-95. <https://doi.org/10.1080/01650520500129638>.
- Gursky S. 2003. Lunar philia in a nocturnal primate. *International Journal of Primatology* 24(2): 351-367. <https://doi.org/10.1023/A:1023053301059>.
- Hansen SC, Stoler C, Jacob J. 2015. The smell to repel: The effect of odors on the feeding behavior of female rodents. *Crop Protection* 78: 270-276. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.09.019>.
- Herrera EA, MacDonald DW. 1989. Resource utilization and territoriality in group-living capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Journal of Animal Ecology* 58: 667-679. <https://doi.org/10.2307/4855>.
- Jansen JM, Lopes AJ, Jansen U, Capone D. 2007. Parte I – Bases gerais, cronobiológicas e clínicas. Pp. 46-69, In: Jansen JM et al (Eds), *Medicina da Noite: da cronobiologia à prática clínica*. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.

- Jesus RM, Rolim SG. 2005. Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro. Boletim Técnico SIF 19: 1-149.
- Karandikar H, Serota MW, Sherman WC, Green JR, Verta G, Kremen C, Middleton AD. 2022. Dietary patterns of a versatile large carnivore, the uma (*Puma concolor*). Ecology and Evolution 12(6): e9002. <https://doi.org/10.1002%2Fec3.9002>.
- Kierulff MCM, Avelar LHS, Ferreira MES, Pova KF, Bérnils RS. 2014. Reserva Natural Vale história e aspectos físicos. Ciência e Ambiente 49: 11-21.
- Kotler BP, Brown JS, Hasson O. 1991. Factors affecting gerbil foraging behavior and rates of owl predation. Ecology 72(6): 2249-2260. <https://doi.org/10.2307/1941575>.
- Kovach Computing Services. 2009. Oriana Users' Manual Kovach Computing Services. Pentraeth, Wales, United Kingdom.
- Kronfeld-Schor N, Dayan T. 2003. Partitioning of Time as an Ecological Resource. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 34: 153-181. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132435>.
- Lee HJ et al. 2019. A study on the analysis of mammals' activity patterns and the effect of human hiker interference using camera trapping. Journal of Asia-Pacific Biodiversity 12(1): 57-62. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2018.11.009>.
- Leinonen H, Tanila H. 2018. Vision in laboratory rodents - Tools to measure it and implications for behavioral research. Behavioural Brain Research 315: 172-182. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.07.040>.
- Leuchtenberger C, de Oliveira ÊS, Cariolatto LP, Kasper CB. 2018. Activity pattern of medium and large sized mammals and density estimates of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in the Brazilian Pampa. Brazilian Journal of Biology 78(4): 679-705. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.174403>.
- Linley GD, Pauligk Y, Marneweck C, Ritchie EG. 2020. Moon phase and nocturnal activity of native Australian mammals. Australian Mammalogy Society 43(2): 190-195. <https://doi.org/10.1071/AM19070>.
- Lopes B et al. 2021. Human - modified landscapes alter home range and movement patterns of capybaras. Journal of Mammalogy 102(1): 319-332. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyaa144>.
- Luz HM, et al. 2019. Epidemiology of capybara-associated Brazilian spotted fever. PLOS Neglected Tropical Diseases 13(9): e0007734. <https://doi.org/10.1371/journal>.

- MacDonald D. 1981. Dwindling resources and the social behaviour of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). *Journal of Zoology* 194(3): 371-391. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1981.tb04588.x>.
- Mandelik Y, Jones M, Dayan T. 2003. Structurally complex habitat and sensory adaptations mediate the behavioural responses of a desert rodent to an indirect cue for increased predation risk. *Evolutionary Ecology Research* 5: 501-515.
- Magalhães LM, Srbek-Araujo AC. 2019. Plasticity in the timing of activity in the Red-rumped Agouti, *Dasyprocta leporina* (Mammalia: Rodentia), in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 19(2): e20180625. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0625>.
- Manning A. 1979. Introdução ao comportamento animal. Ed. Livros Técnicos e científicos, Rio de Janeiro.
- Mones A, Ojasti J. 1986. *Hydrochoerus hydrochaeris*. *The American Society of Mammalogists* 264: 1-7. <https://doi.org/10.2307/3503784>.
- Moreira JR, Ferraz KMPMB, Herrera EA, MacDonald DW. 2013. Capybara: Biology, use and conservation of an exceptional neotropical species. Springer Publishing, New York.
- Moreira JR, MacDonald DW. 1997. Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores na Amazônia. Pp. 186-213. In: Valladares-Padua C et al (Eds), Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém.
- Mori E, Nourisson DH, Lovari S, Romeo G, Sforzi A. 2014. Self-defense may not be enough: moonlight avoidance in a large, spiny rodent. *Journal of Zoology* 294: 31-40. <https://doi.org/10.1111/jzo.12145>.
- Morrison D. 1978. Lunar phobia in a neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Animal Behavior* 26: 852-855. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(78\)90151-3](https://doi.org/10.1016/0003-3472(78)90151-3).
- Ota A, Takagi E, Yasuda M, Hashim M, Hosaka T, Numata S. 2019. Effects of nonlethal tourist activity on the diel activity patterns of mammals in a National Park in Peninsular Malaysia. *Global Ecology and Conservation* 20: e00772. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00772>.
- Pench-Canche JM, Villegas PDC, Chamoro-Florescano IA, Méndez JLA, Lozano-Rodríguez Á. 2018. Lunar phobia in phyllostomid bats at La Ceiba, Tuxpan, Veracruz. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 5(13): 165-170. <https://doi.org/10.19136/era.a5n13.1033>.

- Schaller GB, Vasconcelos JMC. 1978. Jaguar predation on capybara. *New York Zoological Society* 43: 296-301.
- Silveira LF, Magnago GR. 2016. A importância das florestas de tabuleiro do norte do Espírito Santo para a conservação das aves da Mata Atlântica. *Floresta Atlântica De Tabuleiro: Diversidade E Endemismos Na Reserva Natural Vale* 397-420.
- Srbek-Araujo AC, Chiarello AG. 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21: 1-5. <https://doi.org/10.1017/S0266467404001956>.
- Srbek-Araujo AC, Chiarello AG. 2013. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. *Biota Neotropical* 13(2): 51-62. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000200005>.
- Srbek-Araujo AC, Rocha MF, Peracchi AL. 2014. A mastofauna da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Ciência & Ambiente* 49: 153-167.
- Srbek-Araujo AC, Seabra T, Cecanecchia GC. 2019. Activity Pattern of Brocket Deer (Genus *Mazama*) in the Atlantic Forest: Does Sampling Design Affect the Patterns?. *JOJ Wildlife & Biodiversity* 1(2): 63-71. DOI: 10.19080/JOJWB.2019.01.555560.
- Tonetti, AM, Biondi D, Leite JCM. 2017. Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1976) na paisagem urbana de Curitiba – PR. *Floresta* 47(3): 257-267. <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v47i3.49821>.
- Verdade LM, Ferraz KMPMB. 2006. Capybaras in an anthropogenic habitat in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66(1): 371-378. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842006000200019>.
- Zar JH. 2010. *Biostatistical analysis, Fifth Edition*. Prentice Hall, Upper Saddle River.