



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO
MESTRADO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

Alice Almeida Silva

**Testando a hipótese da atração de predadores para os cantos defensivos de lagartos
noturnos**

MOSSORÓ

2026

Alice Almeida Silva

**Testando a hipótese da atração de predadores para os cantos defensivos de lagartos
noturnos**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ecologia e Conservação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Linha de Pesquisa: Ecologia e Conservação de Ecossistemas Terrestres

Orientador: Professor Doutor Daniel Cunha Passos

Coorientadora: Doutora Stefania Ventura Pereira dos Reis

MOSSORÓ

2026

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A Almeida-Silva, Alice .
447t Testando a hipótese da atração de predadores
para os cantos defensivos de lagartos noturnos /
Alice Almeida-Silva. - 2026.
32 f. : il.

Orientador: Daniel Cunha Passos.
Coorientadora: Stefânia Pereira Ventura Dos
Reis.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Ecologia e Conservação, 2026.

1. comunicação acústica. 2. comportamento
antipredação. 3. hipótese do alarme de invasão. 4.
burglar alarm. 5. interação predador-presa. I.
Cunha Passos, Daniel, orient. II. Pereira Ventura
Dos Reis, Stefânia, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Alice Almeida Silva

**Testando a hipótese da atração de predadores para os cantos defensivos de lagartos
noturnos**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ecologia e Conservação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Linha de Pesquisa: Ecologia e Conservação de Ecossistemas Terrestres

Defendida em: 25/02/2026.

BANCA EXAMINADORA

Daniel Cunha Passos, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Milena Wachlevski Machado, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

Giordano Gubert Viola, Prof. Dr.
Membro Examinador

Leonardo Fernandes França, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador Suplente

AGRADECIMENTOS

Em algum momento da minha graduação em biologia, eu comecei a sonhar em fazer mestrado e me tornar cada vez mais cientista. Na conclusão deste mestrado, sinto, principalmente, gratidão. A cada pessoa que me incentivou, que me trouxe de volta ao chão nos momentos mais abstratos e difíceis dessa caminhada. As oportunidades que a mim foram confiadas. Sou grata, inclusive, pelos erros que tive liberdade de cometer e aprender.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação e à Universidade Federal Rural do Semiárido pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de mestrado. À Coleção Audiovisual do Semiárido pela concessão de acesso aos arquivos de áudio. Aos professores Dr.^a Fernanda Marques, Dr. João Maria, Dr. Adalberto Veronesse e Dr. Leonardo França, pelo acesso aos condomínios para a realização das coletas de campo. Aos professores Dr.^a Milena Wachlevski e Dr. Giordano Viola pela disposição para comporem a banca examinadora desta dissertação e contribuir para o avanço e a melhoria deste estudo.

Agradeço aos professores Dr. Daniel Cunha Passos e Dr.^a Stefania Pereira Ventura dos Reis, meus orientadores, pela parceria, paciência e vontade de fazer este trabalho acontecer. Muito obrigada, suas orientações foram fundamentais ao longo de todo esse processo.

Aos meus colegas do Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal, pelas tardes de estudo e encontros para lanchar, assim como o apoio na logística e coleta de dados em campo. Agradeço especialmente aos meus amigos Arthur Caetano, Laura Percília, Rilari Oliveira, Eduarda Lima Alves, Filipe Oliveira e Juliana Sousa.

À minha família, que me apoiou incondicionalmente por todo o percurso que decidi trilhar. A José Ronaldo, meu pai, pela orientação em aspectos acadêmicos, pessoais e pelo apoio em idas de campo. Grande parte da minha curiosidade em ser cientista vem das nossas conversas. À minha mãe, Divanir Almeida, que, mesmo não gostando muito da herpetofauna, encarou algumas viagens e trilhas ao longo desse processo e nunca me deixou faltar colo e incentivo. Ao meu irmão, Miguel Almeida, que por vezes esperou acordado para me buscar na Universidade após os experimentos noturnos. Aos meus avós, Maria Bezerra e Francisco Antonio (Cicinho), que seguem até hoje me enviando atualizações sobre novas corujas ao redor do sítio deles.

A todas as corujas que encontrei ao longo desses dois anos: fui muito feliz visitando e observando vocês. Obrigada.

“Agora, pode parecer que você não consegue fazer qualquer coisa, mas é só porque você não é uma árvore ainda. Você só precisa se dar mais tempo, você ainda é uma semente”.

— Vida de Inseto

RESUMO

A predação é uma das principais pressões seletivas que moldam o comportamento das presas, favorecendo a evolução de estratégias antipredatórias, incluindo o uso de sinais acústicos. Entre essas estratégias, as vocalizações defensivas podem desempenhar diferentes funções, como a de intimidar o predador, alertar coespecíficos ou ainda atrair predadores secundários. Neste sentido, a hipótese do alarme de invasão (*burglar alarm*) propõe que sinais emitidos por uma presa durante um ataque podem atrair um segundo predador, que, ao interagir com o predador inicial, aumentaria as chances de escape da presa. Embora essa hipótese tenha sido testada para sinais visuais e químicos em sistemas aquáticos, ainda há escassez de evidências em relação a sinais acústicos e em ambientes terrestres. Neste contexto, testamos a hipótese de que as vocalizações defensivas do lagarto noturno *Hemidactylus agrius* atuam como alarme de invasão, atraindo a coruja *Athene cunicularia*. Foram conduzidos experimentos acústicos (*playback*) em campo, nos quais corujas-alvo foram expostas a vocalizações defensivas de *H. agrius*, bem como a um controle experimental positivo e um negativo. Cada ensaio consistiu em um período de habituação seguido pela reprodução do estímulo sonoro, com registro das respostas comportamentais das corujas. Analisadas três variáveis: reatividade, fonotaxia positiva e tempo de latência. Realizamos 62 ensaios comportamentais, dos quais 56 apresentaram alguma reação aos estímulos. Não houve diferença entre os grupos experimentais quanto à reatividade, à probabilidade de fonotaxia positiva ou ao tempo de latência. Encontramos que as vocalizações defensivas do lagarto não modificaram a dinâmica de resposta, nem aumentaram a probabilidade de aproximação das corujas. De modo geral, os resultados não corroboraram a hipótese do alarme de invasão para o sistema estudado, indicando que as vocalizações defensivas de *H. agrius* não promovem a atração de predadores secundários. Com isso, descartamos a hipótese de que as vocalizações defensivas de *H. agrius* possuem a função de atrair predadores secundários. Este é o primeiro estudo que testou a hipótese de alarme de invasão para vocalizações defensivas de lagartos, contribuindo para ampliar o conhecimento sobre a função da comunicação acústica em contextos antipredatórios.

Palavras-chave: comunicação acústica; comportamento antipredação; *Athene cunicularia*; *Hemidactylus agrius*; hipótese do alarme de invasão; *burglar alarm*; interação predador-presa.

ABSTRACT

Predation is one of the main selective pressures shaping prey behavior, favoring the evolution of antipredator strategies, including the use of acoustic signals. Among these strategies, defensive vocalizations may serve different functions, such as intimidating predators, warning conspecifics, or attracting secondary predators. In this context, the burglar alarm hypothesis proposes that signals emitted by prey during an attack may attract a second predator which, by interacting with the initial predator, increases the prey's chances of escape. Although this hypothesis has been tested for visual and chemical signals in aquatic systems, evidence regarding acoustic signals and terrestrial environments remains scarce. We tested the hypothesis that the defensive vocalizations of the nocturnal lizard *Hemidactylus agrius* function as a burglar alarm by attracting the burrowing owl *Athene cunicularia*. Field acoustic playback experiments were conducted in which target owls were exposed to the defensive vocalizations of *H. agrius*, as well as to a positive and a negative experimental control. Each trial consisted of a habituation period followed by sound playback, during which the owls' behavioral responses were recorded. Three variables were analyzed: reactivity, positive phonotaxis, and latency time. We conducted 62 behavioral trials, of which 56 elicited some response to the stimuli. No differences were found among the experimental groups regarding reactivity, the probability of positive phonotaxis, or latency time. We found that the lizard's defensive vocalizations neither altered the response dynamics nor increased the probability of owl approach. Overall, the results did not support the burglar alarm hypothesis for the studied system, indicating that the defensive vocalizations of *H. agrius* do not promote the attraction of secondary predators. Therefore, we reject the hypothesis that the defensive vocalizations of *H. agrius* function to attract secondary predators. This is the first study to test the burglar alarm hypothesis in relation to defensive vocalizations in lizards, contributing to a broader understanding of the role of acoustic communication in antipredator contexts.

Keywords: acoustic communication; antipredator behavior; *Athene cunicularia*; *Hemidactylus agrius*; burglar alarm hypothesis; predator–prey interaction.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

2.2. Modelos de estudo

2.2.1. Lagarto noturno (*Hemidactylus agrius*)

2.2.2. Predador (*Athene cunicularia*)

2.3. Elaboração dos *playbacks* e grupos experimentais

2.3.1. Grupo Experimental Lagarto

2.3.2. Grupo Experimental Positivo

2.3.3. Grupo Experimental Negativo

2.4. Definição da caixa de som

2.5. Busca e localização das corujas

2.6. Experimento em campo

2.6.1. Esquema do experimento em campo

2.7. Análise estatística

2.7.1. Reatividade

2.7.2. Fonotaxia positiva

2.7.3. Tempo de latência

3. RESULTADOS

3.1. Reatividade

3.2. Fonotaxia positiva

3.3. Tempo de latência

4. DISCUSSÃO

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO A

ANEXO B

Testando a hipótese da atração de predadores para as vocalizações defensivas de lagartos noturnos

ALMEIDA-SILVA, Alice ^{1, 2}; VENTURA, Stefania Pereira dos Reis ^{3, 4}; PASSOS, Daniel Cunha ^{1, 5}

Autor correspondente: almeidalice2@gmail.com

¹ Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal, Universidade Federal Rural do Semiárido — UFERSA, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Semiárido — UFERSA, Brasil.

³ Universidade de São Paulo — USP, Instituto de Biociências, Departamento de Fisiologia, Brasil.

⁴ Auburn University, Department of Biological Sciences, Auburn, AL 36849

⁵ Departamento de Biociências, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Semiárido — UFERSA, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

A predação constitui uma das principais pressões seletivas que atuam sobre animais, influenciando diretamente a sobrevivência e, conseqüentemente, a aptidão. Diante desse risco, as presas desenvolveram uma ampla diversidade de estratégias antipredação, que incluem respostas comportamentais, morfológicas e fisiológicas, amplamente documentadas em diferentes grupos animais (Vijendravarma, 2023; Yogeshpriya, Rajeshwari e Sivaraman, 2025). Entre essas estratégias, comportamentos defensivos desempenham papel central ao reduzir a probabilidade de captura ou aumentar as chances de escape durante interações predador–presa (Johnson e Thompson, 2024).

Muitas estratégias antipredação envolvem o uso de sinais, inserindo a comunicação como um componente relevante nas interações predador–presa. Nesses contextos, sinais emitidos pelas presas podem ser direcionados a coespecíficos ou ao próprio predador, mas também podem ser interceptados por terceiros, fenômeno conhecido como espionagem de sinais (Turner, Spike e Magrath, 2023). Dentre as formas de comunicação animal, os sinais acústicos possuem papel recorrente em contextos defensivos.

A comunicação acústica em ambientes naturais envolve uma ampla gama de comportamentos registrados em vários grupos de animais, incluindo contextos reprodutivos (e.g. Rohr et al., 2020), sociais (e.g. Fernandez et al., 2021) e defensivos (e.g. Wu et al., 2021). Entre os comportamentos defensivos, os cantos de agonia são registrados como resposta a ameaças iminentes, como a aproximação ou interação direta com predadores (Conover, 1994; Magrath et al., 2015). Essas vocalizações defensivas podem ter funções específicas no contexto de interações predador-presa, como surpreender, distrair ou até intimidar o predador (chamado de alerta - e.g. Wise, Conover e Knowlton, 1999), informar coespecíficos da presença de um predador em potencial (chamado de alarme - e.g. Jiang et al., 2022) ou atrair predadores secundários (Hogstedt, 1983).

Especificamente em relação à função de atrair um predador secundário, a hipótese do alarme de invasão (“*burglar alarm*”) sugere que o sinal emitido pela presa, durante um evento predatório, atrai um predador secundário (Burkenroad, 1943; Crane et al., 2022). O sinal pode aumentar as chances de escape da presa ao perturbar a predação, atraindo um predador que consome seu predador imediato e livrando a presa de sua ameaça primária. Estudos realizados com essa hipótese aplicada a sinais visuais em dinoflagelados revelaram que o predador atraído consumiu o predador primário, resultando em uma maior taxa de sobrevivência da presa que emitiu o sinal (Burkenroad, 1943; Abrahams e Townsend, 1993). Portanto, uma presa pode se

beneficiar ao emitir um sinal que atrai um predador secundário diante de uma ameaça primária, ocasionando desvio do foco predatório.

Essa hipótese do alarme de invasão foi mais explorada entre organismos aquáticos (Burkenroad, 1943; Chivers, Brown e Smith, 1996) e mediada por sinais visuais (Burkenroad, 1943; Abrahams e Townsend, 1993), ainda carecendo de evidências quanto a sinais acústicos e funcionamento em ambientes terrestres. Hogstedt (1983) testou a função do “*fear scream*” emitido por uma espécie de pássaro e constatou a atração de predadores, dentre aves de rapina e mamíferos. Então, uma presa capaz de se comunicar por sinais acústicos, como emitir cantos defensivos, pode atrair um predador secundário (Hogstedt, 1983). Esse pode ser o caso dos lagartos Gekkota, que abrangem cerca de um terço das espécies de lagartos do planeta, sendo reconhecidos por se comunicarem por meio de sons (Rohtla, Russell e Bauer, 2019). Sabe-se que esses lagartos utilizam sinais acústicos para estabelecer comunicações em contextos reprodutivos, sociais e defensivos, mas ainda não há estudos que testem a função da hipótese do alarme de invasão para suas vocalizações.

O gênero *Hemidactylus* é o terceiro gênero de Gekkonidae com o maior número de espécies descritas (Uetz et al., 2023). Muitas espécies de *Hemidactylus* são abundantes nos locais em que ocorrem, servindo de presas para diversos outros animais, tanto para aqueles orientados por sinais químicos, como as serpentes (Pizzatto, Marques e Facure, 2009; Vrcibradic e Eisfeld, 2016), quanto para aqueles orientados por sinais visuais, como as aves (Andrade, Siqueira e Passos, 2015). Dentre estes predadores, as corujas Strigiformes estão entre os principais predadores noturnos e, além de sua elevada acuidade visual, possuem reconhecida capacidade de utilizar pistas sonoras para localizar suas presas (Konishi, 1973; Sick, 1997). De forma geral, as corujas apresentam dieta diversificada, mas há espécies que demonstram predileção por vertebrados (Motta-Junior, 2006; Brentano et al., 2020; Rubini et al., 2024). Corujas são comumente vistas em simpatria com diversas espécies de lagartos e as interações tróficas entre corujas e lagartos são bem documentadas, tornando-as um dos mais importantes predadores de lagartos noturnos (Santos et al., 2021; Diele-Viegas, Missassi e Fernandes, 2023).

Nesse contexto, o objetivo geral do presente trabalho foi investigar a função das vocalizações defensivas de lagartos noturnos. Mais especificamente, testamos a hipótese de que os cantos defensivos desses lagartos funcionam como alarme de invasão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para testar a hipótese de que os cantos defensivos desses lagartos funcionam como alarme de invasão, delineamos um experimento para avaliar a atração de predador a partir da reprodução de diferentes sons (*playbacks*). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais mediante o Parecer CEUA-UFERSA 16/2025.

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, localizado no Oeste Potiguar (05.062220°S, 37.401904°W, 05.209586°S, 37.318511°W), pertencente ao domínio da Caatinga e à ecorregião Depressão Sertaneja Setentrional (Silva, Leal, & Tabarelli, 2017). A cidade possui ambientes periantrópicos propícios para a ocorrência das espécies modelo deste estudo, um lagarto noturno e a coruja buraqueira, possuindo áreas de vegetação nativa preservadas, como o Parque Ecológico da Caatinga da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

2.2 Modelos de estudo

Para executar o experimento em campo e testar nossa hipótese, selecionamos uma espécie de lagarto noturno, abundante na região de estudo e com vocalização defensiva conhecida (*Hemidactylus agrius*). Como predador, selecionamos uma coruja também abundante na área de estudo, uma espécie de hábitos generalistas e que possui tolerância à aproximação humana (*Athene cunicularia*).

2.2.1 Lagarto noturno (*Hemidactylus agrius*)

Comumente encontrado inativo sob a casca de árvores durante o dia, *Hemidactylus agrius* Vanzolini, 1978 é uma lagartixa de hábitos noturnos com ocorrência quase restrita à Caatinga brasileira (Vanzolini, 1978, Passos et al., 2015), que forrageia tanto ao nível do solo quanto empoleirada (Passos et al., 2015; Andrade et al., 2020). Popularmente conhecida como Briba, *H. agrius* possui cordas vocais verdadeiras e se comunica acusticamente. Estudos recentes descreveram a vocalização defensiva dessa lagartixa (Alves, Passos e Wachlevski 2023a, 2023b) e classificaram nove tipos de cantos emitidos por esta espécie, sendo dois deles mais comuns: Pulsáteis e Combinados (Alves, 2025). As funções para esta vocalização, no entanto, ainda não foram testadas.

Assim como seus cogenéricos, *H. agrius* é presa para diversos animais: desde artrópodes, como aranhas e escorpiões (Koski, Koski e Valadares, 2013), outros répteis não avianos, como serpentes (De-Oliveira-Nogueira, Figueiredo-de-Andrade e De-Freitas, 2013; Uchôa et al., 2023), e também aves (Rodrigues et al., 2019).

Figura 1: Lagarto *Hemidactylus agrius* (Geckonidae) utilizado como modelo de presa para testar a hipótese de que os cantos defensivos de um lagarto noturno atraem predador.



Fonte: Wachlevski, M.

2.2.2 Predador (*Athene cunicularia*)

Athene cunicularia Molina, 1782 é uma ave de rapina popularmente conhecida como Coruja buraqueira. Frequentemente encontrada em ambientes antrópicos e periantrópicos, essa espécie possui alta tolerância à presença e aproximação humana, tornando-a um excelente modelo de predador para este estudo. A Figura 2 mostra essas corujas nos ambientes em que foram observadas no contexto da presente pesquisa.

Figura 2: Espécimes de *Athene cunicularia* (Strigidae) fotografados nos locais onde os experimentos foram realizados.



Fonte: Almeida-Silva, A.

Essa coruja possui dieta generalista oportunista (Silva-Porto e Cerqueira, 1990; Sick, 1997; Zilio, 2006; Pinto, Baldissera e Muller, 2018), consumindo invertebrados, como insetos e crustáceos, anfíbios, répteis, incluindo lagartos, e mesmo outras aves (Vieira e Teixeira, 2008; Nabte, Pardiñas e Saba, 2008; Rocha, Branco e Barrilli, 2021). A espécie é geralmente monogâmica e utiliza tocas abandonadas por outros animais para constituir seus ninhos (Martins e Egler, 1990; Jacobucci, 2007).

Athene cunicularia possui hábitos catemerais, caçando durante o dia e a noite. No horário mais quente do dia, ficam entocadas e saem próximo ao crepúsculo. Caçam em voos rasteiros e também andando pelo chão (Martins e Egler, 1990).

2.3 Elaboração dos *playbacks* e grupos experimentais

Para este estudo, estabelecemos três grupos experimentais: o grupo experimental Lagarto (GL), o grupo experimental Positivo (GP) e o grupo experimental Negativo (GN), que consistiram em gravações sonoras emitidas em *playback* durante os experimentos. Todos os *playbacks* possuíam 40 minutos de duração, sendo os 30 primeiros minutos de silêncio para a habituação dos indivíduos-alvo à presença dos pesquisadores em campo, e, nos 10 minutos finais, ocorria o estímulo correspondente ao grupo experimental a ser amostrado. Os estímulos correspondentes ao GP e ao GN foram posicionados com o mesmo intervalo utilizado no GL, sendo igualmente aleatorizados em cada faixa.

2.3.1 Grupo Experimental Lagarto (GL)

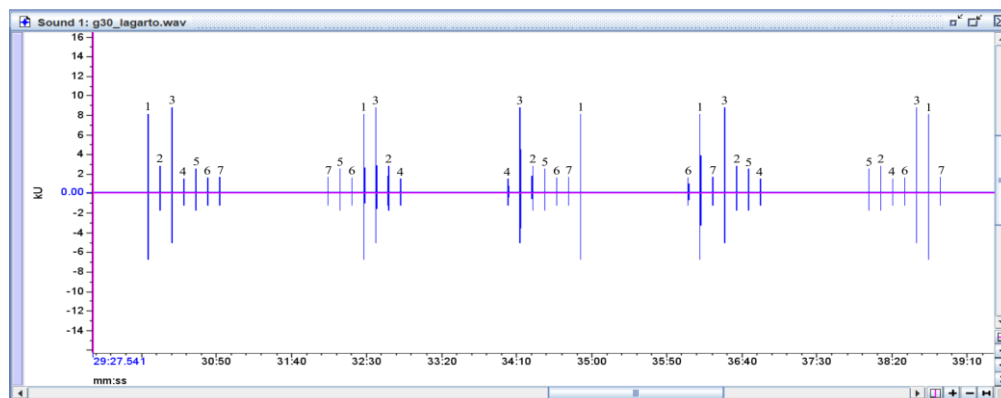
As faixas correspondentes ao GL foram elaboradas a partir dos dois tipos de cantos mais comuns de *H. agrius*, a saber: canto Pulsátil e cantos Combinados, priorizando a acurácia do *playback* em relação às emissões reais do lagarto. Para produzir a faixa de som, selecionamos

cantos representativos de cada tipo, com base na mediana de duração, frequência dominante, frequência máxima e mínima (Alves, 2025).

Os cantos utilizados para a elaboração do material foram de diferentes indivíduos, visando evitar vieses condicionados ao estado do indivíduo no momento da gravação. Obtivemos as faixas de áudio em gravações depositadas na Coleção Audiovisual do Semiárido — CASA-UFERSA (Anexo A), no formato *Waveform* (.wav), gravadas sob sensibilidade de 90%, com taxa de amostragem de frequência de 44,1 kHz e resolução de 16 bits.

As posições de cada canto foram aleatorizadas a cada sete emissões, como representado pelos números presentes na figura 3. Entre os trechos de vocalizações defensivas, inserimos intervalos de silêncio com duração de oito segundos, de modo a respeitar a taxa de repetição natural das vocalizações emitidas pelos lagartos (Alves, 2025). Tanto a aleatorização dos ruídos quanto o espaçamento de um minuto de silêncio após cada minuto de emissão foram aplicados aos demais grupos experimentais.

Figura 3: *Playback* elaborado para o Grupo experimental Lagarto (GL). Cada intervalo de um minuto contém sete emissões sonoras de *Hemidactylus agrius*, aleatorizadas no minuto seguinte e intercaladas com um minuto de silêncio. Os dez minutos finais do *playback* são compostos por cinco minutos de emissões sonoras intercaladas com cinco minutos de silêncio.



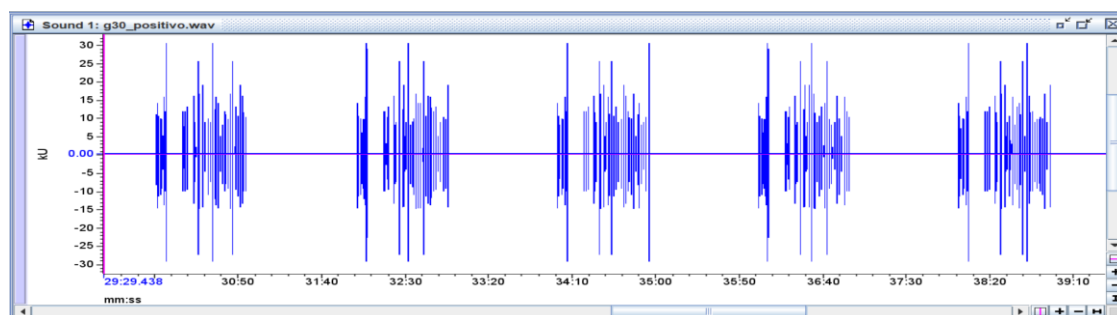
Fonte: Autores (2026)

2.3.2 Grupo Experimental Positivo (GP)

O GP serviu como o padrão de estímulo que gera atração das corujas. Para elaborar o *playback* deste grupo experimental, utilizamos a vocalização defensiva do camundongo doméstico, *Mus musculus*. É amplamente sabido que corujas, inclusive *A. cunicularia*, caçam e se alimentam de roedores (Sick, 1997). Para a faixa contendo as vocalizações de *Mus musculus*, utilizamos os cantos integrais e sem recortes do camundongo (Figura 4), de modo a evitar selecionarmos um recorte que não apresente informação biológica ou descaracterize a

emissão sonora da espécie. As faixas de gravações utilizadas também foram advindas de gravações depositadas na CASA-UFERSA (Anexo A) e em formato *Waveform* (.wav), gravadas sob sensibilidade de 90%, com taxa de amostragem de frequência de 44,1 kHz e resolução de 16 bits.

Figura 4: *Playback* elaborado para o Grupo experimental Positivo (GP). Cada intervalo de um minuto contém 34 emissões sonoras de *Mus musculus*, aleatorizadas no minuto seguinte e intercaladas com um minuto de silêncio. Assim como para o GL, consideramos a média de emissões por minuto do camundongo para selecionar a quantidade de faixas para compor este *playback*. Os dez minutos finais do *playback* são compostos por cinco minutos de emissões sonoras intercaladas com cinco minutos de silêncio.

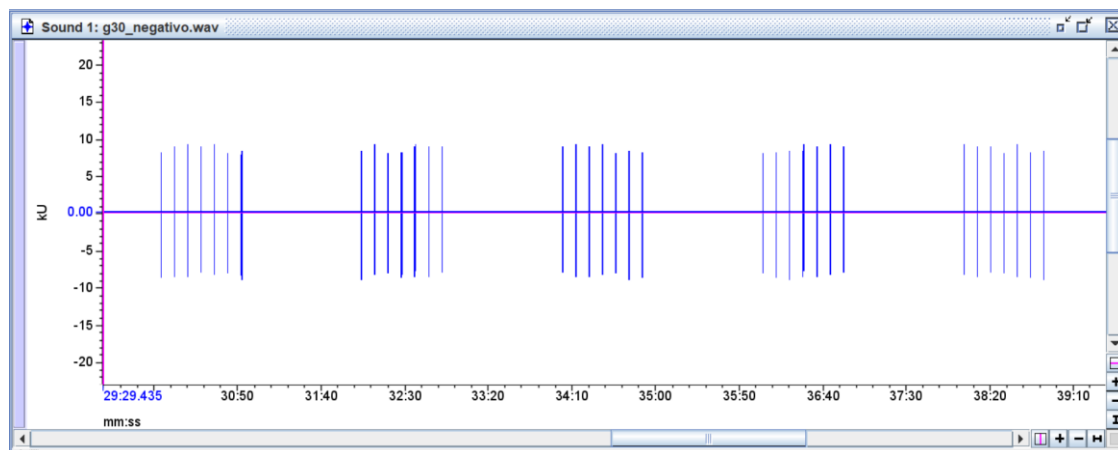


Fonte: Autores (2026)

2.3.1 Grupo Experimental Negativo (GN)

O GN visou à exposição a um estímulo que não gera informação biológica, ou seja, que não representa um sinal para as corujas buraqueiras. Escolhemos utilizar o ruído branco por suas características acústicas não se assemelharem a nenhum outro ruído da natureza, ao contrário dos ruídos rosa e marrom. Ademais, o ruído branco é amplamente utilizado em trabalhos semelhantes ao nosso (e.g. Clark, Duncan, Dougherty, 2022). Para compor este grupo experimental, elaboramos sete ruídos brancos utilizando o software *Adobe Audition* (Adobe INC, 2023), tendo como base os parâmetros acústicos das emissões selecionadas na faixa de *playback* de *H. agrius* (Figura 5).

Figura 5: *Playback* elaborado para o Grupo experimental Negativo (GN). Cada intervalo de um minuto contém sete faixas de ruído branco, elaboradas a partir dos cantos de *Hemidactylus agrius* selecionados para compor o *playback* do GL de modo a reproduzirem parâmetros acústicos semelhantes. As faixas foram aleatorizadas no minuto seguinte e intercaladas com um minuto de silêncio. Os dez minutos finais do *playback* são compostos por cinco minutos de emissões sonoras intercaladas com cinco minutos de silêncio.



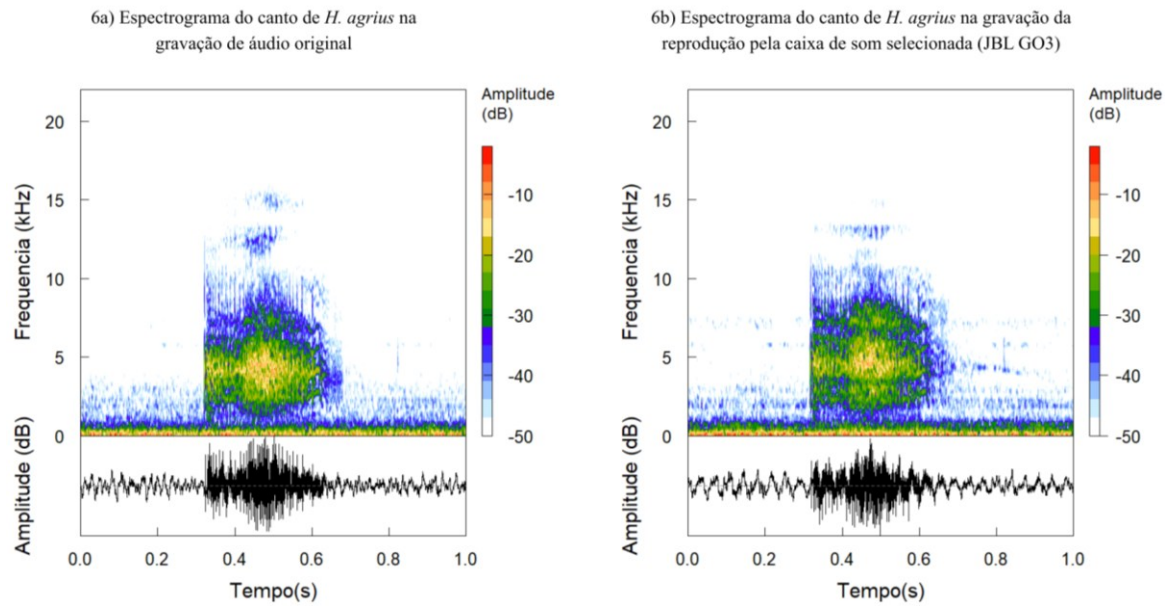
Fonte: Autores (2026)

2.4 Seleção da caixa de som

Para definir o equipamento de reprodução sonora, testamos a qualidade de cinco caixas de som portáteis (Anexo B), de diferentes marcas e modelos, com conexão *bluetooth*. Para isso, gravamos as reproduções de uma mesma amostra de canto defensivo de *H. agrius*, sob o mesmo volume, pelos cinco dispositivos. As gravações foram feitas com gravador portátil TASCAM DR-05X, acoplado a um microfone direcional Seinheiser Me67, disposto a uma distância de 10 centímetros das caixas de som, sob sensibilidade de 90%, com taxa de amostragem de frequência de 44,1 kHz e resolução de 16 bits.

Para a análise da qualidade das reproduções, comparamos os perfis dos espectrogramas gravados com o áudio original no *software* R, utilizando os pacotes *Seewave* (Sueur, Aubin e Simonis, 2008) e *TuneR* (Ligges et al., 2023). Medimos os dados espectrais de frequência mínima e máxima, frequência dominante e amplitude do canto (*bandwith*) utilizando o *software* RavenPRO (*Center for Conservation Bioacoustics*, 2023). Ao final, selecionamos a caixa de som que preservou com maior fidelidade características de frequência mínima, frequência dominante e amplitude de som a 90% quando comparada com a gravação original, a saber: *JBL* modelo GO3 (figura 6).

Figura 6: Espectrogramas do canto de *Hemidactylus agrius*. Comparação entre a gravação original e a reprodução pela caixa de som selecionada (JBL GO 3).



Fonte: Autores (2025)

2.5 Busca e localização das corujas

Para localizar indivíduos de *Athene cunicularia*, realizamos buscas a pé das 6 h às 10 h e das 16 h às 18 h. Procuramos pelo casal de corujas, que normalmente fica próximo ao ninho, ou pela toca característica no chão (figura 7).

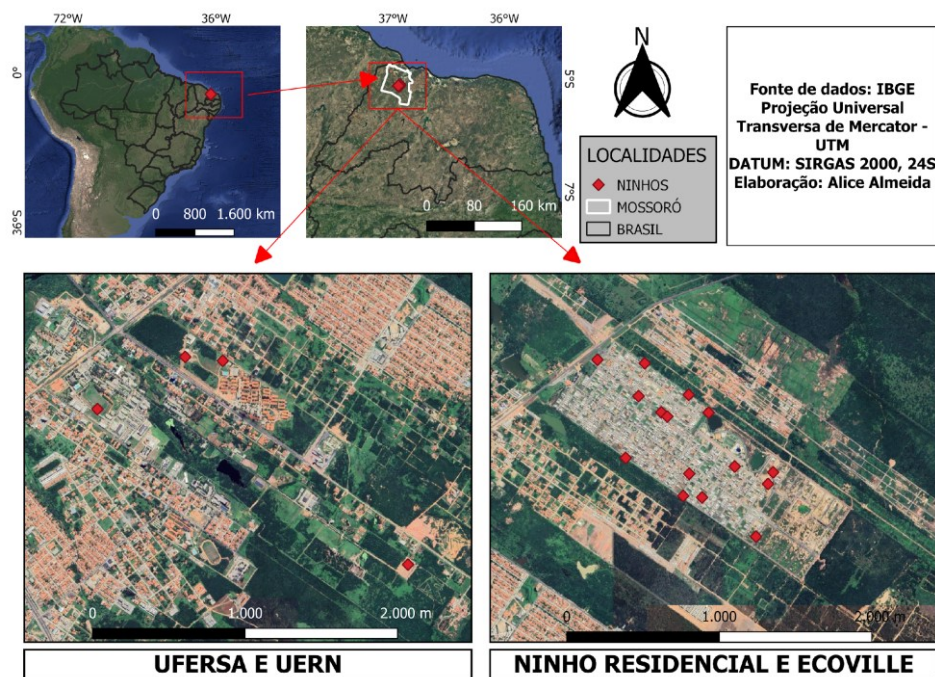
Figura 7: Ninhos de *Athene cunicularia* registrados neste estudo. Apesar de todos os ninhos serem urbanos, encontramos tocas em diferentes locais: sob cercas (7a), calçadas de piso intertravado (7b), terrenos não construídos (7c, 7d) e nos arredores de pistas de *cooper* (7e).



Fonte: Autores (2026)

Ao longo do estudo, registramos 32 ninhos de *A. cunicularia* em Mossoró/RN (mapa 1), com a quantidade de indivíduos variando entre dois e cinco por toca. Destes, realizamos o estudo com 20 tocas, de modo que todos os ninhos em que coletamos dados para esta pesquisa permaneceram ativos durante todo o período de testes e amostragem dos dados.

Mapa 1: Posição geográfica de tocas de *Athene cunicularia* localizadas em Mossoró/RN e observadas neste estudo.



Fonte: Autores (2026)

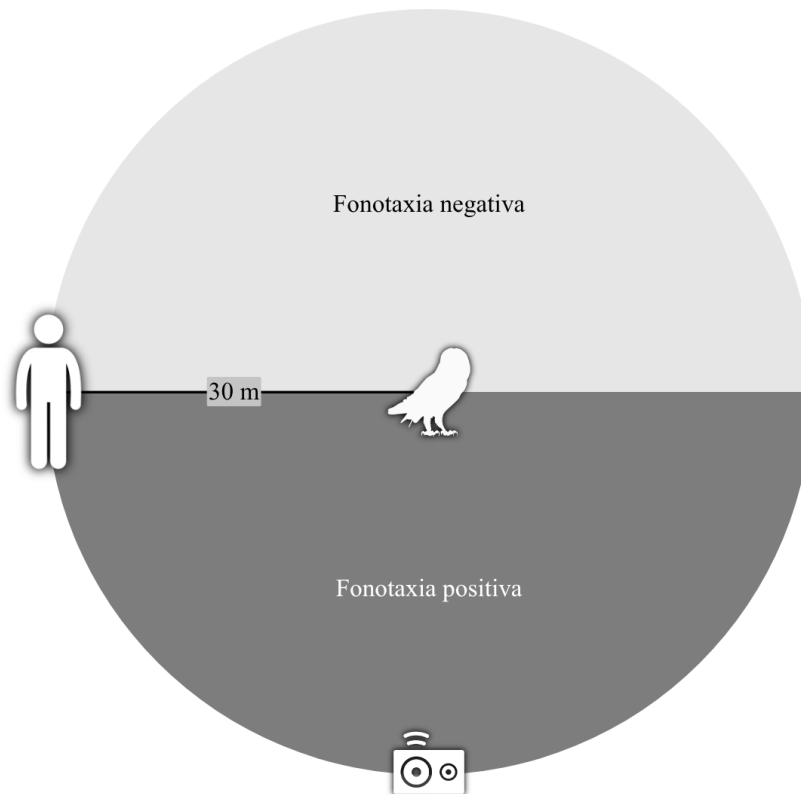
Os indivíduos amostrados foram situados em quatro locais: Ninho Residencial e Residencial Ecoville, no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA e no Campus da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.

2.6 Experimento em campo

Realizamos os experimentos considerando os horários de atividade do lagarto e da coruja: entre as 17 horas e as 20 horas. A equipe de campo foi composta por dois observadores e as observações do comportamento de aproximação ou afastamento foram feitas a olho nu. A medida utilizada para caracterizar a atração das corujas foi a fonotaxia, onde consideramos a fonotaxia positiva como atração e a fonotaxia negativa como não atração. Não consideramos indivíduos não reativos.

A cada ensaio, posicionamos a caixa de som a 30 metros de distância da coruja-alvo, e nos posicionamos, também a 30 metros, perpendicularmente a uma linha imaginária ligando a coruja à caixa de som (Figura 8). Após 30 minutos de habituação, o estímulo referente ao grupo experimental aleatório tocou por 10 minutos. O comportamento dos animais foi registrado em planilha de campo durante estes 10 minutos.

Figura 8: Esquema dos ensaios realizados em campo.



Fonte: Autores (2026)

Nos casos nos quais os indivíduos saíram do raio de 30 metros durante a habituação, esperávamos o retorno dentro dos 30 minutos e, caso não houvesse retorno, interrompíamos o experimento antes do início do estímulo.

Todos os indivíduos foram submetidos apenas uma vez a pelo menos um dos estímulos, ou seja, não repetimos o mesmo grupo experimental para uma mesma coruja. Alguns indivíduos podem ter sido submetidos a três grupos experimentais. Ressaltamos que retornar a um ninho para amostrar outro grupo experimental não significou amostrar exatamente os mesmos indivíduos, de modo que o controle com base nos ninhos foi fundamental. Para evitar pseudorepetições na amostragem, realizamos os experimentos contabilizando o ninho, mas computando as respostas de cada indivíduo presente no local durante o experimento. Dos 20 ninhos amostrados, oito foram submetidos a apenas um grupo experimental, cinco foram

submetidos a dois grupos experimentais e sete ninhos foram submetidos aos três grupos experimentais.

2.7 Análise estatística

Para realizar a análise estatística dos dados, utilizamos o *software* R (R Core team, 2025) e os seguintes pacotes: *lme4* (Bates et al., 2015), *ggplot2* (Wickham, 2016), *readr* (Wickham, Hester, Bryan, 2024), *dplyr* (Wickham et al., 2023) e *glmmTMB* (Brooks et al., 2017).

2.7.1 Reatividade

As respostas foram comparadas entre os três grupos experimentais (GL, GP e GN) com base na proporção de indivíduos reativos e não reativos. Devido à presença de poucos dados em algumas categorias, foi utilizado o teste exato de Fisher, mais apropriado para tabelas de contingência com células pequenas.

2.7.2 Fonotaxia positiva (FP)

Nossas variáveis resposta para o parâmetro de fonotaxia foram a aproximação (fonotaxia positiva), afastamento (fonotaxia negativa) ou deslocamento não determinável entre os dois anteriores (fonotaxia neutra). Como variáveis preditoras, tivemos os grupos experimentais Lagarto, Positivo e Negativo.

Para analisar a probabilidade de a coruja aproximar-se da fonte emissora de som (FP), utilizamos um modelo linear generalizado binomial com função logit (Silva et al., 2022), considerando o grupo experimental como efeito fixo. A inclusão inicial de efeitos aleatórios de indivíduo e dia de experimentação para verificar a influência ambiental sobre o experimento demonstrou variâncias estimadas próximas de zero, sendo adotado o modelo sem efeitos aleatórios.

2.7.3 Tempo de latência (TL)

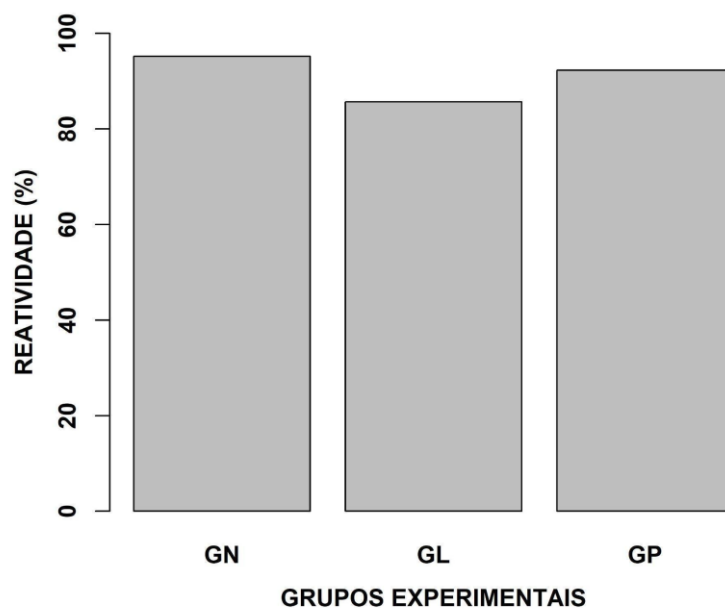
O efeito dos grupos experimentais sobre o tempo de latência foi analisado por meio de um modelo linear generalizado misto com distribuição Poisson e função logarítmica, incluindo o indivíduo como variável aleatória, a fim de controlar a dependência entre observações.

3 RESULTADOS

3.1 Reatividade

Registramos 62 respostas comportamentais e obtivemos dados de reatividade ao experimento, a fonotaxia positiva, o tempo de latência e a distância percorrida pelas corujas. De 62 ensaios experimentais, 56 resultaram em resposta comportamental e seis não apresentaram reação ao estímulo sonoro. Não encontramos diferença entre a proporção de corujas reativas entre os grupos experimentais ($p = 0,652$ para a hipótese nula), indicando que a probabilidade de apresentar qualquer tipo de reação comportamental ao estímulo sonoro foi semelhante entre os grupos, independentemente do tipo de estímulo reproduzido (gráfico 1).

Gráfico 1: Porcentagem de reatividade de *Athene cunicularia* em relação aos grupos experimentais negativo (GN), lagarto (GL) e positivo (GP).



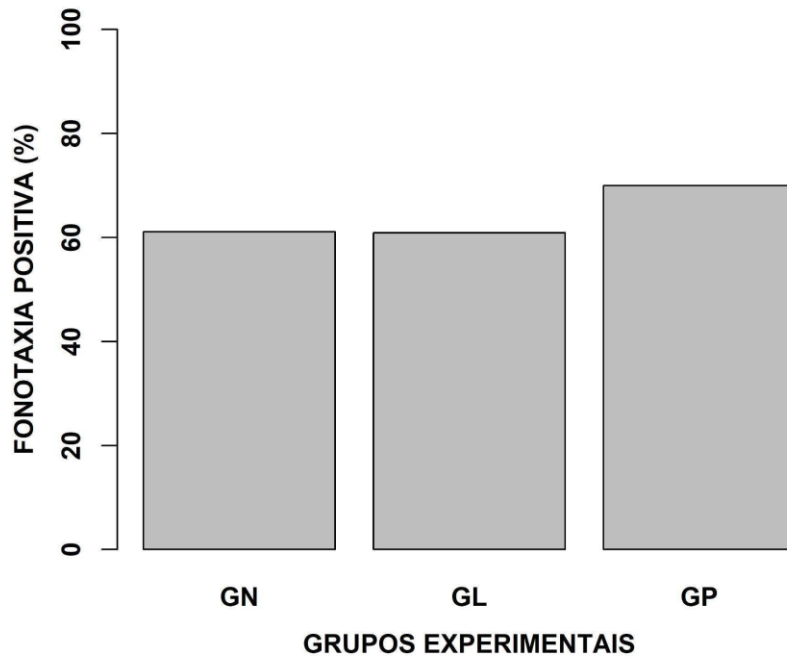
Fonte: Autores (2026)

3.2 Fonotaxia positiva (FP)

De 56 indivíduos fonotáticos, 51 apresentaram fonotaxia positiva ou negativa. A probabilidade de FP não diferiu significativamente entre os grupos experimentais. Em relação ao grupo lagarto (GL), não houve diferença estatística para o grupo negativo (GN: $\beta = 0,01$; $p = 0,987$) nem para o grupo positivo (GP: $\beta = 0,41$; $p = 0,617$). A redução da *deviance* em relação ao modelo nulo foi mínima ($\Delta Deviance = 0,29$), indicando que o grupo experimental explicou

uma parcela desprezível da variação observada na resposta de FP. Esses resultados indicam que a resposta ao *playback* foi semelhante entre os grupos experimentais avaliados.

Gráfico 2: Probabilidade de fonotaxia positiva de *Athene cunicularia* em relação aos grupos experimentais negativo (GN), lagarto (GL) e positivo (GP).

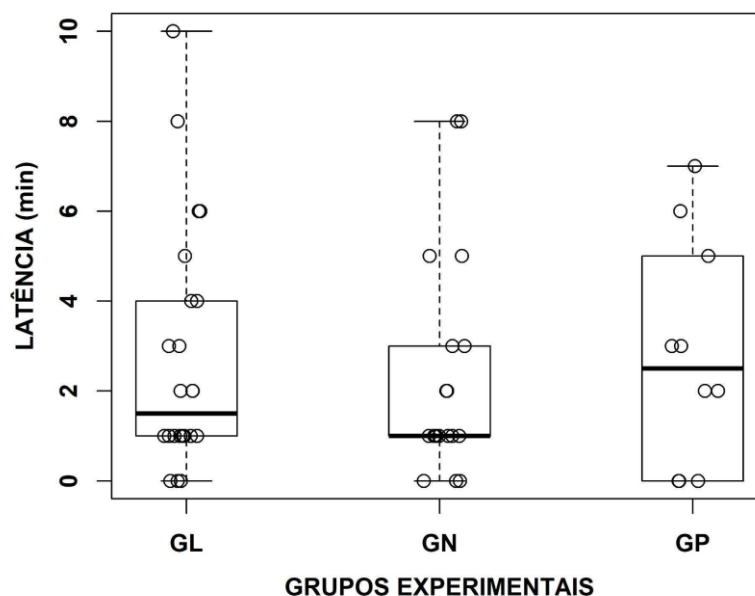


Fonte: Autores (2026)

3.3 Tempo de latência (TL)

Não encontramos efeito significativo do grupo experimental sobre o TL (GN: $z = -0,22$, $p = 0,82$; GP: $z = 1,25$, $p = 0,21$). Esses resultados indicam uma alta sobreposição nos tempos de resposta entre os grupos experimentais. A variância associada ao efeito aleatório de indivíduo indicou variação no TL entre as corujas ($\sigma = 0,430$).

Gráfico 3: Influência dos grupos experimentais negativo (GN), lagarto (GL) e positivo (GP) sobre o tempo de latência de *Athene cunicularia*.



Fonte: Autores (2026)

4 DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstram que as vocalizações defensivas de *Hemidactylus agrius* não influenciaram a probabilidade nem a direção da resposta das corujas, indicando que não alteraram o comportamento predatório nas condições experimentais avaliadas.

A ausência de diferenças significativas na reatividade geral das corujas aos diferentes grupos experimentais indica que a simples presença de um estímulo acústico foi suficiente para desencadear respostas comportamentais em *Athene cunicularia*, independentemente de o som ser um ruído ou um som biológico. Esse resultado sugere que, no contexto experimental, a reatividade inicial pode refletir um comportamento generalista de vigilância frente a sons inesperados no ambiente, e não necessariamente uma resposta direcionada à identificação de uma presa em potencial (Beauchamp, 2015). Corujas são reconhecidas por alta sensibilidade auditiva e por utilizarem pistas acústicas como parte do repertório de detecção de presas e ameaças (Konishi, 1973, Sick, 1997) e espécies com ouvidos simétricos, como a *A. cunicularia*, otimizam a percepção do som pelo movimento da cabeça em direção à emissão, mesmo que este som já tenha cessado no momento do movimento (Volman, 1994). Além disso, *Athene cunicularia* é uma espécie de hábitos territoriais e tende a responder a possíveis ameaças ao seu ninho (Moulton, Brady e Belthoff, 2004). É possível que estímulos sonoros distintos, incluindo

ruído branco, tenham sido interpretados inicialmente como eventos relevantes o suficiente para justificar uma resposta exploratória, mas não necessariamente uma resposta predatória.

Em relação à aproximação da fonte emissora de som, a fonotaxia positiva não diferiu entre os grupos experimentais, de modo que, nas condições avaliadas, as vocalizações defensivas do lagarto não atuaram como sinais capazes de direcionar espacialmente o comportamento predatório das corujas. Sob a perspectiva da hipótese do alarme de invasão, esperávamos que vocalizações defensivas funcionassem como sinais exploráveis por predadores secundários, aumentando a probabilidade de aproximação à fonte sonora. A ausência desse padrão indica que, ao menos para *A. cunicularia*, as vocalizações de *H. agrius* não fornecem informação acústica para gerar uma fonotaxia na direção da fonte emissora do som. De fato, nem todos os sinais emitidos são interpretados igualmente pelos receptores, dependendo do contexto da emissão e de como esse sinal é recebido e interpretado (Endler, 1992). Como não houve diferença de FP entre os grupos experimentais positivo e negativo, a resposta gerada após a exposição ao estímulo não pode ser considerada direcionada a um foco predatório, já que os indivíduos se aproximam igualmente entre os tratamentos. Considerando este contexto, vocalizações defensivas de lagartos podem ter evoluído primariamente sob pressões seletivas associadas à comunicação com coespecíficos ou a predadores imediatos, não necessariamente sendo detectáveis ou interpretáveis por predadores auditivamente orientados como as corujas.

A ausência de efeito dos grupos experimentais sobre o TL reforça a interpretação de que a vocalização do lagarto não modulou a urgência para a atração do predador, mas sim o contexto experimental como um todo. O comportamento predatório das corujas envolve integração de múltiplas pistas sensoriais, incluindo sinais visuais e movimentos no ambiente (Hazan et al., 2015; Sieradzki, 2022). Em ambientes naturais, as corujas podem se beneficiar de respostas rápidas a sons potencialmente relevantes (Peña e DeBello, 2010), especialmente em contextos de defesa territorial ou vigilância do ninho. Nas condições avaliadas, no entanto, o tempo de resposta, assim como a reatividade, reflete um comportamento geral de alerta mais do que uma decisão predatória direcionada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram ausência de diferenças significativas entre os grupos experimentais quanto à reatividade, à fonotaxia positiva e ao tempo de latência, sugerindo que o canto defensivo de *Hemidactylus agrius* não modifica a orientação ou atua no aumento da resposta predatória de *Athene cunicularia*. Esses resultados, portanto, não corroboram a hipótese do alarme de invasão para esse sistema.

Nosso estudo é o primeiro teste experimental da hipótese do alarme de invasão envolvendo vocalizações defensivas em lagartos, representando uma contribuição significativa para o entendimento funcional da comunicação acústica em contextos antipredação. Nesse contexto, nossos resultados contribuem para ampliar a discussão sobre a diversidade de funções dos sinais defensivos, sugerindo que a atração de predadores secundários pode não ser uma estratégia generalizada em sistemas acústicos terrestres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, Mark V.; TOWNSEND, Linda D. Bioluminescence in dinoflagellates: A test of the burglar alarm hypothesis. *Ecology*, v. 74, n. 1, p. 258-260, 1993.

ADOBE INC. **Adobe Audition**. Versão 24.0. San Jose, CA: Adobe Systems Incorporated, 2023. Disponível em: <https://www.adobe.com/br/products/audition.html>. Acesso em: 10 jul. 2025.

ALVES, Maria Eduarda Lima. **Como os cantos defensivos diferem entre três lagartixas do gênero *Hemidactylus* (Gekkota, Gekkonidae) da Caatinga**. 2025. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/d59a9cd0-497e-462b-b3af-341e37b68a0d>. Acesso em: 10 fev. 2026.

ALVES, Maria Eduarda Lima; PASSOS, Daniel Cunha; WACHLEVSKI, Milena. **Os cantos defensivos da lagartixa *Hemidactylus agrius* (Gekkota: Gekkonidae)**. In: Congresso Brasileiro de Herpetologia, 10., 2023, Porto Seguro. Anais do X Congresso Brasileiro de Herpetologia. 2023a. p. 395.

ALVES, Maria Eduarda Lima; PASSOS, Daniel Cunha; WACHLEVSKI, Milena. **Variação intersexual dos cantos defensivos da lagartixa *Hemidactylus agrius* (Gekkota: Gekkonidae)**. In: Congresso Brasileiro de Herpetologia, 10., 2023, Porto Seguro. Anais do X Congresso Brasileiro de Herpetologia. 2023b. p. 396.

ANDRADE, Maria Jaqueline Monte de; SALES, Raul Fernandes Dantas; FREIRE, Eliza Maria Xavier. Autoecology of the Gecko *Hemidactylus agrius* in a Protected Area of the Brazilian Semiarid Caatinga. *Herpetological Conservation and Biology*, v. 15, n. 3, p. 567-578, 2020.

ANDRADE, Romana Aguiar; SIQUEIRA, Yuri Furtado; PASSOS, Daniel Cunha. Predation of *Hemidactylus mabouia* (Squamata: Gekkonidae) by *Guira guira* (Cuculiformes: Cuculidae) in northeastern Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)*, v. 37, n. 2, p. 201-206, 2015.

BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, v. 67, n. 1, p. 1–48, 2015. DOI: 10.18637/jss.v067.i01.

BEAUCHAMP, Guy. **Animal vigilance: monitoring predators and competitors**. Academic Press, 2015.

BRENTANO, Renata; CORRÊA, Luiz Liberato Costa; SILVA, Douglas Ribeiro da; PETRY, Maria Virginia. Contribuição para o conhecimento da dieta de corujas (Aves: Strigiformes) no sul do Brasil. *Oecologia Australis*, v. 24, n. 1, 2020.

BROOKS, M. E. et al. glmmTMB balances speed and flexibility among packages for zero-inflated generalized linear mixed modeling. *The R Journal*, v. 9, n. 2, p. 378–400, 2017.

BURKENROAD, Martin D. A possible function of bioluminescence. *Journal of Marine Research*, New Haven, v. 2, p. 161-164, 1943.

CENTER FOR CONSERVATION BIOACOUSTICS. **Raven Pro: interactive sound analysis software (versão 1.6)**. Ithaca, NY: The Cornell Lab of Ornithology, 2023. Disponível em: <https://ravensoundsoftware.com/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

CHIVERS, Douglas P.; BROWN, Grant E.; SMITH, R. Jan F. The evolution of chemical alarm

signals: attracting predators benefits alarm signal senders. **The American Naturalist**, v. 148, n. 4, p. 649-659, 1996.

CLARK, Christopher J.; DUNCAN, James; DOUGHERTY, Robert. Great Gray Owls hunting voles under snow hover to defeat an acoustic mirage. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 289, n. 1987, p. 20221164, 2022.

CRANE, Adam L.; BRYSHUN, Reid; MCCORMACK, Megan; ACHTYMICHUK, Gabrielle H.; RIVERA-HERNÁNDEZ, Ita A. E.; FERRARI, Maud C. O. Evidence for the Predator Attraction Hypothesis in an amphibian predator–prey system. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 36, n. 1, p. 57-66, 2023.

CONOVER, Michael R. Stimuli eliciting distress calls in adult passerines and response of predators and birds to their broadcast. **Behaviour**, v. 131, n. 1-2, p. 19-37, 1994.

DE OLIVEIRA NOGUEIRA, Carlos Henrique; FIGUEIREDO-DE-ANDRADE, Caio A.; DE FREITAS, Nathalia Nascimento. Death of a juvenile snake *Oxyrhopus petolarius* (Linnaeus, 1758) after eating an adult house gecko *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818). **Herpetology notes**, v. 6, p. 39-43, 2013.

DIELE-VIEGAS, L. M.; MISSASSI, A. F. R.; FERNANDES, D. S. Lizards in the diet of the barn owl, based on pellets from a protected area in southeastern Brazil. **Ornithology Research**, v. 31, n. 2, p. 152-155, 2023.

ENDLER, John A. Signals, signal conditions, and the direction of evolution. **The American Naturalist**, v. 139, p. S125-S153, 1992.

FERNANDEZ, Ahana Aurora; SCHMIDT, Christian; SCHMIDT, Stefanie; RODRÍGUEZ-HERRERA, Bernal; KNÖRNSCHILD, Mirjam. Social behaviour and vocalizations of the tent-roosting Honduran white bat. **Plos one**, v. 16, n. 8, 2021.

HAZAN, Yael et al. Visual-auditory integration for visual search: a behavioral study in barn owls. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v. 9, p. 11, 2015.

HOGSTEDT, Goran. Adaptation unto death: function of fear screams. **The American Naturalist**, v. 121, n. 4, p. 562-570, 1983.

JACOBUCCI, Giuliano Buzá. Comportamento de alarme em corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*) durante o período reprodutivo no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 9, n. 2, 2007.

JIANG, Yuxin; HAN, Jingru; ZHANG, Ziqi; CHEN, Xiangyang; e YANG, Canchao; JIA, Zhi-Yun. Parent–offspring and inter-offspring responses to conspecific versus heterospecific distress calls in 2 sympatric birds. **Current Zoology**, v. 68, n. 6, p. 700-707, 2022.

JOHNSON, Sarah; THOMPSON, Michael. The Role of Animal Behavior in Ecological Adaptations and Survival. **Journal of Zoological Research**, v. 5, n. 2, 2024.

KONISHI, Masakazu. How the owl tracks its prey: experiments with trained barn owls reveal how their acute sense of hearing enables them to catch prey in the dark. **American Scientist**, v. 61, n. 4, p. 414-424, 1973.

KOSKI, Diogo Andrade; KOSKI, Aline P. Valadares. *Hemidactylus mabouia* (Tropical House Gecko). PREDATION. **Herpetological Review**, v. 44, p. 3, 2013.

LIGGES, Uwe; KREY, Sebastian; MERSMANN, Olaf; SCHNACKENBERG, Sarah. *tuneR*: analysis of music and speech. [S. l.]: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=tuneR>. Acesso em: 10 jul. 2025.

MAGRATH, Robert D.; HAFF, Tonya M.; FALLOW, Pamela M.; RADFORD, Andrew N. Eavesdropping on heterospecific alarm calls: from mechanisms to consequences. **Biological Reviews**, v. 90, n. 2, p. 560-586, 2015.

MARTINS, Márcio; EGLER, Silvia G. Comportamento de caça de um casal de corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*) na região de Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 579-584, 1990.

MOULTON, Colleen E.; BRADY, Ryan S.; BELTHOFF, James R. Territory defense of nesting Burrowing Owls: responses to simulated conspecific intrusion. **Journal of Field Ornithology**, v. 75, n. 3, p. 288-295, 2004.

MOTTA-JUNIOR, José Carlos. Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 4, p. 359-377, 2006.

NABTE, Marcela Janina; PARDIÑAS, Ulyses JF; SABA, Sergio Leonardo. The diet of the Burrowing Owl, *Athene cunicularia*, in the arid lands of northeastern Patagonia, Argentina. **Journal of Arid Environments**, v. 72, n. 8, p. 1526-1530, 2008.

PASSOS, Daniel Cunha; GALDINO, Conrado Aleksander Barbosa; BEZERRA, Castiele Holanda; ZANCHI-SILVA, Djan. On the natural history of the poorly known Neotropical lizard *Hemidactylus agrius* (Squamata: Gekkonidae). **North-Western Journal of Zoology**, v. 11, n. 1, p. 133-137, 2015.

PEÑA, José L.; DEBELLO, William M. Auditory processing, plasticity, and learning in the barn owl. **ILAR Journal**, v. 51, n. 4, p. 338-352, 2010.

PINTO, Vanessa de Oliveira; BALDISSERA, Ronei; MÜLLER, Eliara Solange. The diet of the burrowing owl in open habitats of southern Brazil. **Neotropical Biology & Conservation**, v. 13, n. 1, 2018.

PIZZATTO, Lígia; MARQUES, Otavio; FACURE, Kátia. Food habits of Brazilian boid snakes: overview and new data, with special reference to *Corallus hortulanus*. **Amphibia-Reptilia**, v. 30, n. 4, p. 533-544, 2009.

ROCHA, Alana Drielle; BRANCO, J. O.; BARRILLI, G. H. C. Prey ecology of the burrowing owl *Athene cunicularia cunicularia* (Molina, 1782) on the northern coast of Santa Catarina, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 57, n. 3, p. 283-290, 2021.

RODRIGUES, Marcelo Tardelli; CUMPLIDO, Rodrigo; STEINWENDER, David; QUINTANILHA, David Braga; JUNIOR, Ubirajara Gonçalves de Melo; QUINTANILHA, Patricia de Oliveira Paiva; DIELE-VIEGAS, Luisa Maria. Predation record of Tropical House Gecko (*Hemidactylus mabouia*) (Reptilia: Squamata: Gekkonidae) by Guira Cuckoo (*Guira guira*) (Aves: Cuculiformes: Cuculidae) in the region of Arraial do Cabo, east coast of Rio de Janeiro State, Brazil. **Open Access Library Journal**, v. 6, n. 3, p. 1-5, 2019.

RÖHR, David Lucas; CAMURUGI, Felipe; MARTINEZ, Pablo Ariel; SOUSA-LIMA, Renata S.; JUNCÁ, Flora Acuña; GARDA, Adrian Antonio; EBENSPERGER, Luis. Habitat-dependent advertisement call variation in the monkey frog *Phyllomedusa nordestina*. **Ethology**, v. 126, n. 6, p. 651-659, 2020.

ROHTLA JR, E. Alexander; RUSSELL, Anthony P.; BAUER, Aaron M. Sounding off: Relationships between call properties, body size, phylogeny, and laryngotracheal form of geckos. **Herpetologica**, v. 75, n. 3, p. 175-197, 2019.

RUBINI, Facundo Sesto; MIGNINO, Julián; GUARDIA, Nicolás M.; ZARCO, Agustín; TETA, Pablo; OJEDA, Agustina A; LÓPEZ, José Manuel. The barn owl as an accumulator of bone remains in central western Argentina: multi-taxa neo-taphonomic approach and implications for Holocene contexts. **The Holocene**. 2024.

SANTOS, Ranne Karine Costa dos; CITELI, Nathalie; SILVA, Emanuel Messias Lima da, OTERO, Graziela Maria; BARRETO-LIMA, André Felipe; BRANDÃO, Reuber Albuquerque; CARVALHO, Mariana de. Reptiles preyed by the Burrowing owl (*Athene cunicularia*): new records and current knowledge in South America. **Heringeriana**, v. 15, n. 1, p. 40–47, 2021, 2021.

SCHUETT, Gordon W.; GILLINGHAM, James C. The function of scream calling in nonsocial vertebrates: testing the predator attraction hypothesis. **Bulletin Chicago Herpetological Society**, v. 25, n. 8, p. 137-142, 1990.

SICK, Helmut. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 393-405, 1997.

SIERADZKI, Alan. Designed for darkness: The unique physiology and anatomy of owls. In: **Owls-Clever Survivors**. IntechOpen, 2022.

SILVA, José Maria Cardoso da; LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo (Ed.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Springer, 2017.

SILVA, FR, GONÇALVES-SOUZA, T, PATERNO, GB, PROVETE DB, VANCINE MH. 2022. **Análises ecológicas no R**. Nupeea : Recife, PE, Canal 6 : São Paulo. 640 p. Cap. 8. ISBN 978-85-7917-564-0. Disponível em: <https://analises-ecologicas.com/cap8> . Acesso em 08/02/2026.

SILVA-PORTO, Filipe; CERQUEIRA, Rui. Seasonal variation in the diet of the burrowing owl *Athene cunicularia* in a restinga of Rio de Janeiro state. **Ciência & Cultura**, v. 42, p. 1182-1186, 1990.

SPECHT, G. V. A.; GONÇALVES, G. L.; YOUNG, R. J. Comportamento de caça da coruja-buraqueira, *Athene cunicularia* (Molina, 1782) (Aves: Strigiformes) em ambiente urbano em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana: Revista Internacional de Biodiversidade**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 17–20, ISSN 1676-6180, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2675-5327.2013.23835>.

SUEUR, J.; AUBIN, T.; SIMONIS, C. Seewave: a free modular tool for sound analysis and synthesis. **Bioacoustics**, v. 18, n. 2, p. 213–226, 2008.

TURNER, Cameron Rouse; SPIKE, Matt; MAGRATH, Robert D. The evolution of eavesdropping on heterospecific alarm calls: Relevance, reliability, and personal information. **Ecology and Evolution**, v. 13, n. 7, p. e10272, 2023.

UCHÔA, Lucas Rafael; COSTA, Claylton de Abreu; ARAÚJO, Sâmia Caroline Melo; BARBOSA, Carina Uchôa; PEREIRA, Marta Angélica; ANDRADE, Etienne Barroso de. RECORD OF *Hemidactylus agrius* (GEKKONIDAE) IN THE DIET OF *Thamnodynastes phoenix* (DIPSADIDAE) IN NORTHEASTERN BRAZIL. **Acta Biológica Colombiana**, v. 28, n. 1, p. 173-177, 2023.

UETZ, P.; FREED, P.; AGUILAR, R.; REYES, F.; KUDERA, J.; HOŠEK, J. The Reptile Database, 2023. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 22 jun. 2024.

VANZOLINI, Paulo Emilio. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 31, n. 1-20 (1977-1978), p. 307-343, 1978.

VIEIRA, Luciano A.; TEIXEIRA, Rogério L. Diet of *Athene cunicularia* (Molina, 1782) from a sandy coastal plain in southeast Brazil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 23.5: p. 5-14, 2008.

VIJENDRAVARMA, Roshan Kumar. Diverse strategies that animals use to deter intraspecific predation. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 36, n. 7, p. 967-974, 2023.

VRCIBRADIC, Davor; EISFELD, Alexia. Predation on a tropical house gecko, *Hemidactylus mabouia* by a juvenile colubrid snake, *Chironius bicarinatus*, in a Brazilian Atlantic Rainforest area. **Cuadernos de herpetología**, 30, 2, p. 75-77, 2016.

VOLMAN, S. F. Directional hearing in owls: neurobiology, behaviour and evolution. In: **Perception and Motor Control in Birds: An Ecological Approach**. Springer Berlin Heidelberg, 1994. p. 292-314.

WICKHAM, H.; FRANÇOIS, R.; HENRY, L.; MÜLLER, K. dplyr: A grammar of data manipulation. R package version 1.1.4, 2023. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>

WICKHAM, H.; HESTER, J.; BRYAN, J. readr: Read rectangular text data. R package version 2.1.5, 2024. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=readr>

WICKHAM, H. ggplot2: Elegant graphics for data analysis. New York: Springer, 2016.

WISE, Kristi; CONOVER, Michael; KNOWLTON, Frederick. Response of coyotes to avian distress calls: testing the startle-predator and predator-attraction hypotheses. **Behaviour**, v. 136, n. 8, p. 935-949, 1999.

WU, Yingtong; PETROSKY, Anna L.; HAZZI, Nicolas A.; WOODWARD, Rebecca Lynn; SANDOVAL, Luis. The role of learning, acoustic similarity and phylogenetic relatedness in the recognition of distress calls in birds. **Animal Behaviour**, v. 175, p. 111-121, 2021.

YOGESHPRIYA, S.; RAJESHWARI, K.; SIVARAMAN, S. Predator Detection and Anti-Predator Defenses. In: **Principles of Animal Behaviour**. CRC Press. p. 103-110. 2025.

ZILIO, Felipe. Dieta de *Falco sparverius* (Aves: Falconidae) e *Athene cunicularia* (Aves: Strigidae) em uma região de dunas no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 4, p. 379-392, 2006.

**ANEXO A — LISTA DE GRAVAÇÕES DEPOSITADAS NA COLEÇÃO
AUDIOVISUAL DO SEMIÁRIDO (CASA)**

Espécie	Gravação
<i>Hemidactylus agrius</i>	CASA 381
<i>Hemidactylus agrius</i>	CASA 384
<i>Hemidactylus agrius</i>	CASA 395
<i>Mus musculus</i>	CASA

ANEXO B — LISTA DE CAIXAS DE SOM BLUETOOTH TESTADAS

Marca	Modelo
JBL	GO3
JBL	GO2
Logitech	X100
Motorola	SP007
H'maston	TN16