



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**AMABLLY RENATA MARTINS DE MOURA**

**ATIVIDADE VOCAL DA ESPÉCIE *Pulsatrix perspicillata* (LATHAM, 1790) EM  
FRAGMENTOS FLORESTAIS DA SERRA DE BATURITÉ**

**FORTALEZA  
2022**

AMABLLY RENATA MARTINS DE MOURA

ATIVIDADE VOCAL DA ESPÉCIE *Pulsatrix perspicillata* (LATHAM, 1790) EM  
FRAGMENTOS FLORESTAIS DA SERRA DE BATURITÉ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Cascon.

Coorientador: MSc. Bruno Araújo Martins

**FORTALEZA**  
**2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M884a Moura, Amably Renata Martins de.  
Atividade vocal da espécie *Pulsatrix perspicillata* (Latham, 1790) em fragmentos florestais da serra de Baturité / Amably Renata Martins de Moura. – 2022.  
34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Cascon.

Coorientação: Prof. Me. Bruno Araújo Martins.

1. Murucututu. 2. Comportamento. 3. Monitoramento Acústico Passivo. 4. Bioacústica. I. Título.

CDD 570

---

AMABLLY RENATA MARTINS DE MOURA

ATIVIDADE VOCAL DA ESPÉCIE *Pulsatrix perspicillata* (LATHAM, 1790) EM  
FRAGMENTOS FLORESTAIS DA SERRA DE BATURITÉ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Ciências Biológicas do  
Departamento de Biologia da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Cascon (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Bruno Araújo Martins (Coorientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Giovanna Soares Romeiro Rodrigues  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Vicente Vieira Faria  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Ogum, Oxum, Iansã e todas as forças da natureza que abraçam a biodiversidade.

Aos meus avós que se partiram antes do período pandêmico, e aos meus próximos que foram vítimas da COVID-19.

Ao ambientalista e amigo Gabriel Chagas, que cumpriu sua trajetória na terra, mas sempre lutou por um maior engajamento social e ambiental na busca por compreender outros mundos e poder fazer mais pelos que menos têm acesso.

*(In Memoriam).*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao pai Oxalá por me proporcionar o dom de usufruir a vida, a Ogum, dono do meu orí e das minhas estradas, por me tornar herdeira de toda força e coragem, a Xangô por segurar todas as pedras que encontrei ao longo da trajetória e aos meus queridos erês por estarem comigo todos os dias, tornando tudo mais leve.

Agradeço, infinitamente, aos meus pais, Cleomar Martins e Raimundo Moura, por sempre confiarem no meu esforço, por investirem tanto em minha pessoa. O meu amor por vocês é maior que todas as ondas do mar.

Aos meus orientadores Paulo Cascon e Bruno Martins por todas as instruções e conselhos para que essa pesquisa fosse realizada.

Ao Bruno Martins e a Giovanna Rodrigues por serem uma das referências mais lindas dentro da ornitologia e por acreditarem no meu potencial.

Ao Marcelo Teles, que começou a acompanhar essa história nos últimos semestres, e sempre escutou com amor minhas vivências e demonstrou todo apoio em minhas decisões. Eu amo você.

À minha amiga, Beatriz de Paula, na qual nossa amizade sempre foi muito forte, uma das primeiras pessoas em que me aproximei quando cheguei nos corredores da Biologia, quero que nossa amizade continue sempre forte.

Aos meus amigos de turma, especialmente ao Arthur Góis, Arthur Victor, Matheus Calixto, Talita Barbosa e Vitória Lima, por estarem sempre comigo, desde meu primeiro semestre, compartilhando aprendizados e momentos únicos.

Aos meus amigos, Dona Cleide e Sr. Tarcísio, por me darem suporte em vários momentos, me aturarem em sua casa, dando comida e várias caronas. Que Deus abençoe sempre essa família, com todas as coisas maravilhosas que existem.

Aos meus amigos de Nova Russas, em especial Rai Sousa e Weslanny Cid, agradeço pela amizade, que apesar de toda distância entre as cidades sempre estiveram comigo.

Ao professor Rafael Feitosa, por me acolher no primeiro semestre e abrir as portas para minha primeira publicação, com os meus dois assuntos favoritos da vida: meio ambiente e espiritualidade.

Agradeço inúmeras vezes ao Laboratório de Biologia Celular, especialmente ao Rafael Magalhães, Maria Rivaldina, todos os professores dos semestres de 2018.2 a 2019.2 e aos meus colegas monitores, Yuri Silva, João Gabriel Leal, Nicole Sousa, Renan Parente, Lucas Holanda, Luana e Ruana, por todos os momentos e por todo apoio nos meus momentos mais delicados, sou completamente grata a vocês.

À toda equipe do Vem Passarilhar CE por estarem diretamente ligados a minha paixão pela observação de aves, proporcionando sensações inesquecíveis como amante da natureza.

Aos meus amigos de passarinhada Thaís Camboim e Lucas Dib, que sempre estiveram comigo nas passarinhadas. Conhecer as aves com vocês foi essencial para entender um pouco sobre o mundo da ornitologia.

Aos meus amigos, Lucas Honor e Paulyana Moura, agradeço pelo apoio, conversas, conselhos e momentos felizes mesmo, que muitas vezes, virtualmente.

Ao meu amigo, Bruno Guilhon, por me inspirar em tantos aspectos, e por todo carinho com a nossa amizade, é muita honra ter você na minha vida.

À Mata Branca jr., por todo crescimento e conhecimento profissional e pessoal adquirido ao longo da minha estadia, principalmente ao tutor Rafael Carvalho da Costa, aos amigos Gabrielle Félix, Alice Andrade, Larissa Amaral, Victória Reis (vulgo Dríade), João Victor Andrade, Hipólito Denizard, Ariane Cardoso, Alanna Facundo, Davi da Silva, mais uma vez o João Gabriel Leal, João Nobre e Rebeka Sampaio. Todos vocês me inspiram de alguma forma.

A toda diretoria administrativa financeira da Mata Branca jr, que durante os anos de 2020 a 2021 e com a chegada da pandemia, foram meu suporte para muitos momentos. Gratidão ao Arthur Victor, Laura Cardoso, Andreza Oliveira e Caio Alves.

Ao PET Biologia UFC, e a todos os integrantes do grupo no período de 2019.2 a 2021.2, que mesmo com o curto período presencial e todos os momentos complicados devido a pandemia, foram responsáveis pelo meu amadurecimento profissional, compartilhando momentos incrivelmente importantes. Principalmente, a tutora e amiga Erika Mota, por todo apoio nesses últimos semestres, por passar mais de duas horas em ligação me guiando e orientando.

Enfim, a todas as pessoas que contribuíram com a minha formação. Muito obrigada. Deus abençoe todos vocês.

“Não se pode parar de lutar, senão não muda.”

Charlie Brown Jr.



## RESUMO

As corujas, pertencentes à ordem Strigiformes, composta pelas famílias Strigidae e Tytonidae, são consideradas aves de rapina, beneficiando os humanos ao contribuir com o equilíbrio ecológico. Uma das espécies de corujas mais distintas é a murucututu, *Pulsatrix perspicillata*, que pode ser encontrada em quase todo o Brasil, porém em baixas densidades. Alguns métodos tradicionais de monitoramento de fauna apresentam limitações para espécies noturnas, como a *Pulsatrix perspicillata*. Assim, uma das formas para o monitoramento noturno é por meio do monitoramento acústico passivo (MAP), sendo uma técnica não invasiva, que utiliza a gravação das vocalizações emitidas pelos animais durante suas atividades através de gravadores digitais, seguidos de uma análise criteriosa das vocalizações e registros sonoros ambientais antrópicos. A presente pesquisa teve como objetivo analisar padrões comportamentais da *Pulsatrix perspicillata*, por meio de dados acústicos, de populações da espécie residentes em fragmentos florestais particulares, localizado no município de Guaramiranga, na microrregião da Serra de Baturité, como também compreender melhor os benefícios e a efetividade do método aplicado. Foram obtidas 3.600 horas de gravação, com 15 registros de *Pulsatrix perspicillata*. O fragmento florestal com o maior número de registros foi a REVIS Periquito Cara Suja com o total de 5 registros. Foi possível observar também, que a espécie costumavam vocalizar em duetos durante todo o ano, e a espécie não demonstrou uma preferência de luminosidade noturna provocada pelas fases da lua para sua atividade de vocalização. Por fim, a presente pesquisa foi capaz de demonstrar a eficiência do método MAP na coleta de dados ao longo de um extenso período amostral e em vários pontos amostrais, evitando a necessidade de constantes excursões ao campo, contribuindo para uma maior segurança para o pesquisador.

**Palavras-chave:** Murucututu; Comportamento; Monitoramento Acústico Passivo; Bioacústica.

## ABSTRACT

Owls, belonging to the order Strigiformes, composed of the families Strigidae and Tytonidae, are considered birds of prey, benefiting humans by contributing to the ecological balance. One of the owl species that most attracts the attention of scientists and bird lovers is the murucutu, *Pulsatrix perspicillata*, which can be found almost everywhere in Brazil, but in low densities, and only easily heard in forest environments. Some traditional monitoring methods have limitations for nocturnal species such as *Pulsatrix perspicillata*. Thus, one of the ways for nocturnal monitoring is through passive acoustic monitoring (PAM), which is a non-invasive technique that uses the recording of vocalizations emitted by the animals during their activities through digital recorders, followed by a careful analysis of the vocalizations and anthropic environmental sound recordings. The present research aimed to analyze behavioral patterns of *Pulsatrix perspicillata*, by means of acoustic data, from populations of the species living in private forest fragments, located in the municipality of Guaramiranga, in the micro-region of Serra de Baturité, as well as to better understand the benefits and effectiveness of the method applied. A total of 3,600 hours of recording were obtained, with 15 records of *Pulsatrix perspicillata*. The forest fragment with the highest number of records was the REVIS Periquito Cara Suja with a total of 5 records. It was also possible to observe that the females used to vocalize in duets throughout the year, and the species did not show a preference for nocturnal light caused by the phases of the moon for its vocalization activity. Finally, this research was able to demonstrate the efficiency of the MAP method in collecting data over an extensive sampling period and at several sampling points, avoiding the need for constant field trips, contributing to greater safety for the researcher.

**Keywords:** Murucututu; Behavior; Passive Acoustic Monitoring; Bioacoustics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Registro <i>in situ</i> da espécie <i>Pulsatrix perspicillata</i> .	17
Figura 2	- Mapa ilustrativo da localização da Serra de Baturité, situado na porção nordeste do estado do Ceará.	18
Figura 3	- Mapa das 5 propriedades privadas ao longo do município de Guaramiranga, localizado na microrregião da Serra de Baturité.	19
Figura 4	- Modelo de um Sony PX240.	21
Figura 5	- Localização dos gravadores digitais utilizados durante a coleta de dados.	22
Figura 6	- Gravador Sony PX240 dentro de uma garrafa PET, apoiado em palitos e fixados com seladores de plástico.	22
Figura 7	- Garrafa presa no tronco da árvore com o gravador e sendo camuflada com a meia-calça.	22
Figura 8	- Layout do software Kaleidoscope 3.1.8 (Wildlife Acoustics): a figura mostra o registro de vocalização da espécie <i>Pulsatrix perspicillata</i> e seu sonograma evidencia suas frequências pelo tempo de duração das mesmas e amplitudes.	24
Figura 9	- Frequência de registros através, representado por porcentagens, de acordo com o período seco ou chuvoso.	27
Figura 10	- Frequência de registros através, representado por porcentagens, de acordo com a luminosidade noturna, provocado pelas fases da lua.	28
Figura 11	- Frequência de registros através, representado por porcentagens, de acordo com a paisagem encontrada.	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Siglas referentes a cada gravador na propriedade privada em que foi instalado.	20
Tabela 2	- Registros da espécie <i>Pulsatrix perspicillata</i> durante o período chuvoso.	25
Tabela 3	- Registros da espécie <i>Pulsatrix perspicillata</i> durante o período seco.	26
Tabela 4	- Registros sonoros ambientais antrópicos que afetam a duração do registro da espécie <i>Pulsatrix perspicillata</i> .	26
Tabela 5	- Registros com dois indivíduos da espécie <i>Pulsatrix perspicillata</i> vocalizando em dueto.	27

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>
MAP	Monitoramento Acústico Passivo
REVIS	Refúgio de Vida Silvestre
UC	Unidade de Conservação
Hz	Hertz
s	Segundos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>COLETA DE DADOS</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3</b>	<b>ANÁLISES DE DADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As corujas são pertencentes à ordem Strigiformes, composta pelas famílias Strigidae e Tytonidae, ocorrendo no Brasil 26 espécies (PACHECO, *et al.*, 2021). Por serem aves com padrões bastantes singulares de comportamento, morfologia e anatomia, elas são associadas a crendices populares, como má sorte, mau agouro e infortúnio. Infelizmente, essas crendices prejudicam a conservação desses seres, que se tornam vítimas da caça e perseguição (ESCLARSKI *et al.*, 2011). As corujas são consideradas aves de rapina, e podem beneficiar os humanos ao contribuir com o equilíbrio ecológico, pois predam ratos, pombos e aracnídeos em centros urbanos, por exemplo (SANTOS, 1979). Em florestas, também são ótimos caçadores, por possuírem uma visão binocular e poderem girar sua cabeça até 270°, se alimentando de uma pluralidade de presas, como insetos, pequenos e médios mamíferos e peixes (DIAS *et al.*, 2019; MENQ, 2013).

Além disso, o comportamento de algumas corujas é influenciado pela variação da luminosidade noturna, provocado pelas fases da lua, sobressaindo algumas espécies dos gêneros *Strix*, *Pulsatrix*, *Glaucidium* e *Bubo*, que se beneficiam da luminosidade lunar para se comunicar com outros indivíduos, proteger territórios, como também o aumento das chances de caça (KONIG; WEICK, 2008). No entanto, nem todos os gêneros possuem preferências por noites mais claras, e outros fatores como vento, temperatura, precipitação e umidade também influenciam o nível de atividade das corujas (MENQ, 2017).

Uma das espécies de corujas mais distintas é a murucututu, *Pulsatrix perspicillata* (Latham, 1790), que pode ser encontrada em quase todo o Brasil, porém em baixas densidades. Conhecida popularmente como corujão ou bate-caixão, pois possui cerca de 50 centímetros e as crendices populares associam sua vocalização a um cataléptico após sepultamento, batendo em desespero na tampa do seu caixão (NUNES *et al.*, 2021), sendo uma série de seis a nove notas descendentes, iniciando fraca e mais grave no final. As fêmeas possuem uma vocalização mais alta e ligeiramente mais aguda, cantando em duetos (WIKIAVES, 2021; HOLT *et al.*, 1999). Existem relatos que *Pulsatrix perspicillata* possui uma dieta variada, além de ser considerada um animal predador de topo de cadeia (DIAS *et al.*, 2016). Assim, ingere um maior número de pequenos mamíferos, incluindo também em

sua dieta artrópodes, crustáceos e pequenas aves como *Momotus momota* e *Leptotila* sp. (DE SILVA *et al.*, 1997).

É possível encontrar essa espécie em quase todo o Brasil (WIKIAVES, 2021), porém em baixas densidades e dependente de ambientes florestais (GWYNNE, et al., 2010). Quanto ao seu status de conservação, é classificada na categoria "pouco preocupante" pela IUCN (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021). A espécie (FIGURA 1) dificilmente é confundida com outras em observações visuais, pois além de ser grande, não possui “orelhas”, seu dorso possui tonalidade marrom-escura e apresenta uma faixa branca, em forma de arco, ao redor dos grandes olhos amarelos (GWYNNE, et al., 2010).

No estado do Ceará, a espécie possui registros em regiões de matas úmidas, como para os municípios de Aratuba, Guaramiranga, Maranguape, Meruoca, Mulungu, Pacoti e Ubajara. Recentemente foi encontrada na depressão sertaneja (caatinga) e em matas secas isoladas dos municípios de Crateús, Caucaia, Crato, Graça, Granja e Milagres (WIKIAVES, 2021; NUNES *et al.*, 2021). Vista ocasionalmente durante o dia, se torna mais ativa no período noturno, sendo mais fácil ouvir do que de fato ver, pois se assusta e voa com facilidade (GWYNNE, et al., 2010). Por ser uma espécie de hábitos noturnos e possuir uma alta sensibilidade, pouco se sabe sobre alguns de seus comportamentos, sendo necessário desenvolver monitoramentos populacionais.

Alguns métodos tradicionais de monitoramento apresentam limitações para espécies noturnas, como a *Pulsatrix perspicillata*. As buscas visuais a pé, muito utilizadas para espécies diurnas, acabam se tornando inseguras e ineficazes para os pesquisadores, devido a limitação de luz em determinados horários, a possibilidade de algumas espécies passarem despercebidas e o afugentamento das aves através da luz das lanternas, tornando o método de busca visual inadequado para o período noturno (PACHECO, 2005; ICMBIO, 2014). Assim, uma das alternativas para o monitoramento noturno é por meio do monitoramento acústico passivo (MAP), uma técnica não invasiva, que utiliza a gravação das vocalizações emitidas pelos animais durante suas atividades através de gravadores digitais, seguidos de uma análise criteriosa das vocalizações e registros sonoros ambientais por meio de *software* (SWISTON *et al.*, 2009; DOS SANTOS *et al.*, 2015).

Dessa forma, visto ao desconhecimento sobre os padrões de atividade vocal da espécie, pois ainda não existe na literatura acadêmica pesquisas voltadas à bioacústica da espécie, o presente trabalho versa investigar padrões de atividade vocal de *Pulsatrix*



*perspicillata*, por meio de dados acústicos, de populações da espécie residentes em fragmentos florestais particulares, no município de Guaramiranga, localizado na microrregião da Serra de Baturité, que possui remanescentes conservados, e conseqüentemente ainda apresenta uma rica biodiversidade. Esse estudo ainda reforça o uso do monitoramento acústico passivo para espécies noturnas.

Figura 1 – Registro *in situ* da espécie *Pulsatrix perspicillata*.



Fonte: Ciro Albano, 2016.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Descrever o comportamento vocal da espécie *Pulsatrix perspicillata* através do monitoramento acústico passivo em um ambiente de floresta úmida em brejo de altitude no nordeste brasileiro, no município de Guaramiranga, localizado na microrregião da Serra de Baturité.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Caracterizar os padrões de comportamento vocal, destacando em qual período, seco ou chuvoso, quais horários e quais fases da lua a espécie vocaliza com maior frequência;
2. Categorizar registros sonoros ambientais antrópicos, como movimento ativo de pessoas, cães domésticos, veículos, iluminação artificial e tiros de armamento por caçadores, analisando a sensibilidade da espécie;
3. Descrever o comportamento entre os indivíduos da espécie por meio das vocalizações registradas.

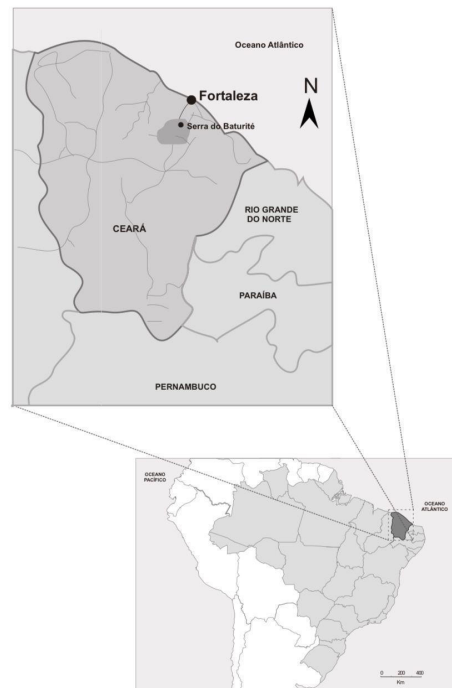
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

A Serra de Baturité (FIGURA 2), situada a 90 km da cidade de Fortaleza, capital do Ceará, é um dos maiores brejos de altitude cearenses, com picos superiores a 900 metros, se destaca como uma ilha de floresta úmida perene, em meio a vegetação seca das superfícies aplainadas adjacentes de Caatinga, que se caracteriza pela ocorrência de secas prolongadas (ALBANO *et al.*, 2008; BÉTARD *et al.*, 2007).

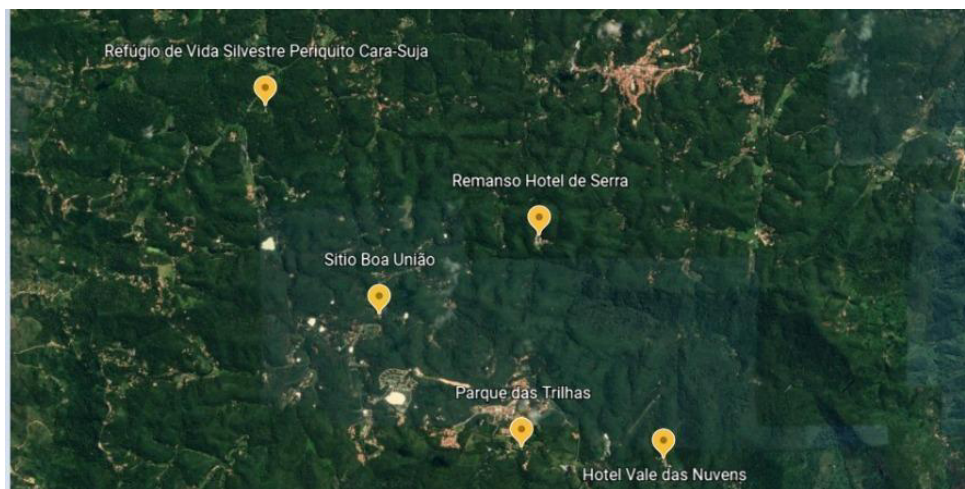
O trabalho foi desenvolvido em cinco propriedades privadas no município de Guaramiranga, localizado na microrregião da Serra de Baturité (FIGURA 3). São estas: Hotel Remanso (4° 14 '37"S, 38° 55' 48"W), Parque das Trilhas (4°26'50"S, 38°93'20"W) , Hotel Vale das Nuvens (4°26'61"S, 38°91'73"W) , Sítio Boa União (4°25'11"S, 38°94'70"W) e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) do Periquito-cara-suja (4°22'81"S, -38°95'85"W), uma Unidade de Conservação (UC) situada no Sítio Campo de Batalha, com a categoria de Proteção Integral. Todas as propriedades são áreas que apresentam florestas conservadas e em regeneração.

Figura 2 – Mapa ilustrativo da localização da Serra de Baturité, situada na porção nordeste do estado do Ceará.



Fonte: Roberta, Andreza e Luíz Gonzaga, 2004.

Figura 3 – Mapa das 5 propriedades privadas ao longo do município de Guaramiranga, localizado na microrregião da Serra de Baturité.



Fonte: Próprio autor através do Google Earth.

### 3.2 Coleta de Dados

Os dados acústicos gerados foram coletados por meio de expedições em campo para instalação de gravadores digitais em fragmentos florestais das propriedades privadas analisadas. As coletas foram realizadas no período de dezembro de 2020 a agosto de 2021. É

válido ressaltar que o período chuvoso se estende entre os meses de janeiro a junho, enquanto de julho a dezembro se encontra o período seco (FRACALOSSI-JÚNIOR, 2020).

Nesse estudo, cada período, seco e chuvoso, será representado por apenas 3 meses. O primeiro mês de campanha foi realizado em dezembro de 2020, representando a amostragem do período seco, que será representada de forma descontínua, variando entre o mês de dezembro de 2020 e os meses de agosto e setembro de 2021. O período chuvoso será representado de forma contínua do mesmo ano, pelos meses de janeiro, fevereiro e junho de 2021. Justifica-se a fragmentação da amostragem do período seco devido ao atraso para a execução das expedições, que deveriam ter acontecido durante o ano de 2020, mas devido o isolamento social como medida preventiva contra a pandemia da COVID-19 só foi possível realizar de modo seguro no final do ano. Logo, o cronograma para a análise e escrita científica já estavam previstos para o início de setembro de 2021, assim a melhor forma foi fragmentar os meses da amostragem para o período seco.

As gravações foram realizadas por meio de 5 gravadores digitais da marca Sony PX240 (FIGURA 4), que foram distribuídos em cada um nos fragmentos florestais selecionados, a cada 300 metros de distância a fim de evitar sobreposição dos áudios (FIGURA 5), totalizando um número de 25 pontos amostrais de monitoramento acústico passivo. O banco de dados de cada gravador possui 24 horas de gravação contínuas por campanhas, o que confere um gravador por paisagem, com amostragens nos períodos da manhã, tarde e noite.

Os gravadores são bastante sensíveis às mudanças climáticas, para isso foram colocados dentro de garrafas PETs, apoiados em palitos, fixados com seladores de plásticos (FIGURA 6), cobertos por meias finas e presos nos troncos das árvores em direção a floresta (FIGURA 7). Além disso, cada gravador foi nomeado com siglas referentes a propriedade privada em que foi instalada (TABELA 1) e numerados de 1 a 5 de acordo com a posição dentro da trilha.

As coletas foram realizadas em dois tipos de paisagem florestais definidas como vale ou morro. O vale compreende uma paisagem que se encontra entre duas elevações topográficas, e o morro é caracterizado por uma paisagem mais elevada. Também foram analisados os tempos meteorológicos, através do parâmetro de visibilidade, e categorizados como céu claro e céu nublado, no qual a primeira categoria se refere a noites de registros em

que a luminosidade lunar era forte, pois não haviam nuvens carregadas. E por fim, as fases da lua foram identificadas por meio do portal do Instituto Nacional de Meteorologia.

Tabela 1 – Siglas referentes aos gravadores nas propriedades privadas em que foram instalados

<b>PROPRIEDADE PRIVADA</b>	<b>SIGLAS PARA AS INSTALAÇÕES DOS GRAVADORES</b>
Hotel Remanso	REM
Parque das Trilhas	PQT
Hotel Vale das Nuvens	VAL
Sítio Boa União	SBU
REVIS Periquito Cara Suja	REVIS

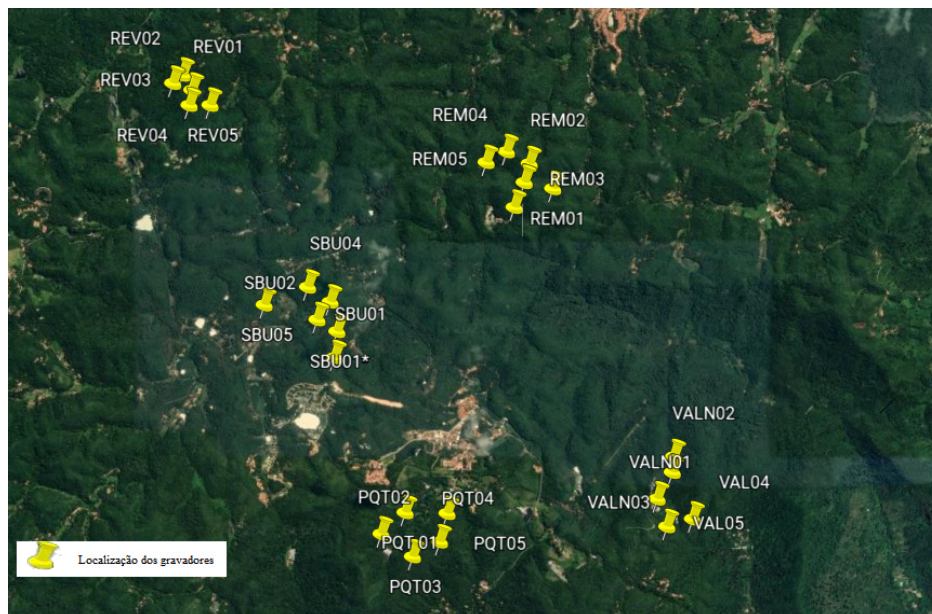
Fonte: Próprio autor.

Figura 4 – Modelo de um Sony PX240.



Fonte: Sony Acessórios Brasil, 2021.

Figura 5 – Localização dos gravadores digitais utilizados durante a coleta de dados.



Fonte: Próprio autor através do Google Earth.

Figura 6 – Gravador Sony PX240 dentro de uma garrafa PET, apoiado em palitos e fixados com seladores de plástico.



Fonte: Próprio autor.

Figura 7 – Garrafa presa no tronco da árvore com o gravador e sendo camuflada com a meia-calça.



Fonte: Próprio autor.

### 3.3 Análises de Dados

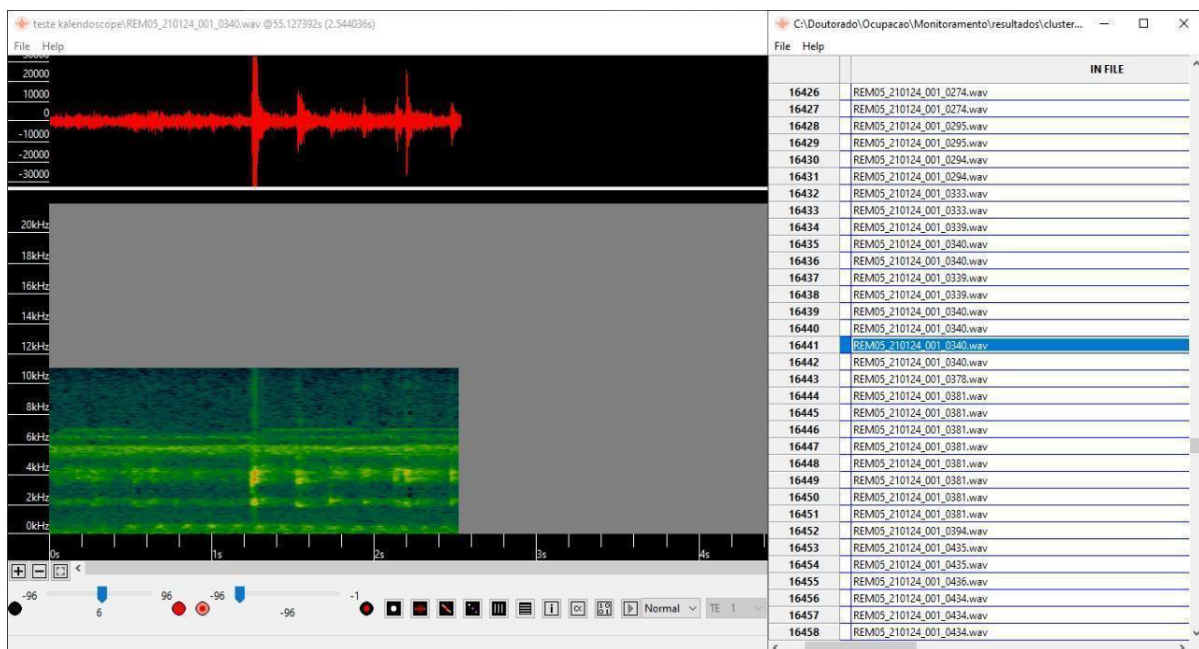
O início das análises se inicia a partir das 16h00 da tarde finalizando às 07h00 da manhã, pois são os períodos em que as aves noturnas são mais ativas facilitando a detecção (CLEERE, 2010). Após as coletas e organização das gravações, foi utilizado o *software* Mp3splt-gtk para recortar todos os áudios com gravações de 24 horas em áudios de 60 segundos, facilitando o manuseio e análise dos dados. Todos os áudios recortados foram submetidos ao *software* FormatFactory, que permite converter o formato de um grupo de arquivos de uma só vez, convertendo os áudios das gravações de .mp3 para .wav. É válido ressaltar que o período chuvoso se estende entre os meses de janeiro a junho, enquanto de julho a dezembro se encontra o período seco (FRACALLOSSI-JÚNIOR, 2020).

Para a análise e detecção da espécie, foi utilizado a versão gratuita do *software* Kaleidoscope 3.1.8 (Wildlife Acoustics), que permite classificar, rotular e identificar rapidamente vocalizações de aves. Os parâmetros disponíveis no sistema podem ser escolhidos de modo personalizado com foco no objetivo da pesquisa (ZAMBOLI, 2017). Os parâmetros acústicos selecionados para a realização da análise nesta pesquisa foram frequência mínima e máxima, que indica até qual frequência em Hz (Hertz) o *software* deverá



compreender que tal nota é de interesse, o comprimento de detecção que indica quanto tempo, em segundos, a nota de interesse deve soar, escaneando a parte de interesse para a análise (SALES, 2016). Assim, para uma identificação precisa da espécie, foram alterados os parâmetros dos sinais de detecção, no qual o alcance de frequência mínima foi de 250 Hz e a máxima de 10000 Hz, o comprimento de detecção foi de no mínimo 0.1s e 7.5s no máximo e grupo de análise para FFT Windows 2.67ms (64@0-12kHz 128 @ 13-24 kHz 256 @25-48kHz 512 @49-96kHz). Após a triagem das gravações com base nos parâmetros acústicos indicados, o *software* gerou uma tabela com todos os sons que se encaixavam dentro dos parâmetros solicitados, manualmente e visualmente foram reconhecidas as detecções automaticamente geradas (FIGURA 8). Posteriormente, foi elaborado uma matriz de presença e ausência por fragmento e ponto amostral com as detecções confirmadas da espécie e registros sonoros de *Pulsatrix perspicillata*, apontando em quais fragmentos florestais foram realizados, como também foi realizada uma categorização dos registros sonoros ambientais antrópicos dentro dos parâmetros personalizados.

Figura 8 – Layout do *software* Kaleidoscope 3.1.8 (Wildlife Acoustics): a figura mostra o registro de vocalização da espécie *Pulsatrix perspicillata* e seu sonograma evidência suas frequências pelo tempo de duração das mesmas e amplitudes.



Fonte: Próprio autor.

## 4 RESULTADOS

Ao todo foram obtidas 3.600 horas de gravação, com 15 registros de *Pulsatrix perspicillata* ao longo dos seis meses, sendo seis no período chuvoso (TABELA 2) e nove no período seco (TABELA 3). Além disso, cinco registros sonoros ambientais antrópicos foram encontrados (TABELA 4) próximos ao registro da presença da espécie, afetando a duração da vocalização da mesma, de acordo com a análise acústica, sendo eles: latidos de cachorros, música alta, disparos de tiros, provavelmente por caçadores, e sons de veículos nas estradas. Foram obtidos cinco registros com dois indivíduos vocalizando em duetos, sendo três no período seco e dois no período chuvoso (TABELA 5). Assim, a partir da elaboração de gráficos é possível compreender a frequência de registros por períodos através de porcentagens (FIGURA 10), registros com as diferentes níveis de luminosidades noturna, provocados pelas fases da lua (FIGURA 9), e por fim os registros da espécie de acordo com a paisagem encontrada.

Tabela 2 – Registros da espécie *Pulsatrix perspicillata* durante o período chuvoso.

DEZEMBRO						
GRAVADOR	DATA	TEMPO METEOROLÓGICO	RELEVO	HORÁRIO DE REGISTRO	DURAÇÃO DE REGISTRO	FASE DA LUA
REV 02	12/12/20	Céu Nublado	Morro	Por volta das 23h10min	7 minutos	Minguante
REV 03	12/12/20	Céu Nublado	Vale	Por volta das 00h00min	42 minutos	Minguante
SBU 01	12/12/20	Céu Nublado	Morro	Por volta das 02h49min	21 minutos	Minguante
JANEIRO						
GRAVADOR	DATA	TEMPO METEOROLÓGICO	RELEVO	HORÁRIO DE REGISTRO	DURAÇÃO DE REGISTRO	FASE DA LUA
REV 02	23/01/21	Céu Nublado	Morro	Por volta das 04h06min	30 minutos	Crescente
REM 05	24/01/21	Céu Nublado	Vale	Por volta das 22h00min	7 minutos	Crescente
FEVEREIRO						
GRAVADOR	DATA	TEMPO METEOROLÓGICO	RELEVO	HORÁRIO DE REGISTRO	DURAÇÃO DE REGISTRO	FASE DA LUA
PQT 05	27/02/21	Céu Nublado	Vale	Por volta das 22h30min	20 minutos	Cheia

Fonte: Próprio autor.

Tabela 3 – Registros da espécie *Pulsatrix perspicillata* durante o período seco.

JUNHO						
GRAVADOR	DATA	TEMPO METEOROLÓGICO	RELEVO	HORÁRIO DO REGISTRO	DURAÇÃO DE REGISTRO	FASE DA LUA
REV 02	25/06/2021	Céu Claro	Morro	Por volta das 20h00min	41 minutos	Cheia
VAL 02	28/06/21	Céu Nublado	Morro	Por volta das 4h50min	3 minutos	Cheia
REM 04	28/06/21	Céu Claro	Vale	Por volta das 5h00min	35 minutos	Cheia
AGOSTO						
GRAVADOR	DATA	TEMPO METEOROLÓGICO	RELEVO	HORÁRIO DO REGISTRO	DURAÇÃO DE REGISTRO	FASE DA LUA
PQT 01	17/08/21	Céu Claro	Vale	Por volta das 22h00min	6 minutos	Crescente
PQT 01	17/08/21	Céu Claro	Vale	Por volta das 18h20min	14 minutos	Crescente
SBU 03	15/08/21	Céu Claro	Vale	Por volta das 20h57min	17 minutos	Crescente
SETEMBRO						
GRAVADOR	DATA	TEMPO METEOROLÓGICO	RELEVO	HORÁRIO DO REGISTRO	DURAÇÃO DE REGISTRO	FASE DA LUA
REM 02	30/8/21	Céu Claro	Vale	Por volta das 20h20min	32 minutos	Minguante
SBU 03	31/8/21	Céu Nublado	Vale	Por volta das 18h10min	13 minutos	Minguante
REV 03	31/8/21	Céu Nublado	Vale	Por volta das 21h20min	3 minutos	Minguante

Fonte: Próprio autor.

Tabela 4 – Registros sonoros ambientais antrópicos que afetam a duração do registro da espécie *Pulsatrix perspicillata*.

REGISTROS SONOROS AMBIENTAIS ANTRÓPICOS	DATA	HORÁRIO	COMPORTAMENTO DOS INDIVÍDUOS
Latidos de cachorros nas propriedades privadas próximas	27/02/21	Por volta das 23h30min	Vocalizam dois indivíduos em dueto durante 15 minutos, após os latidos os indivíduos vocalizam 5 minutos, interromperam a atividade vocal.
Música alta nas propriedades privadas próximas	12/12/20	Por volta das 23h08min	A espécie vocalizou 7 minutos e após início dos sons apenas 2 minutos e interrompeu a atividade vocal.
Disparos de tiros com armamento	25/06/21	Por volta das 20h40min	A espécie vocalizou 41 minutos, e após o disparo a mesma interrompeu a atividade vocal.
Sons de veículos nas estradas próximas	31/08/21	Por volta das 20h47min	A espécie interrompeu atividade vocal instantaneamente.
Sons de veículos nas estradas próximas	17/08/21	Por volta das 18h26min	A espécie interrompeu atividade vocal instantaneamente.

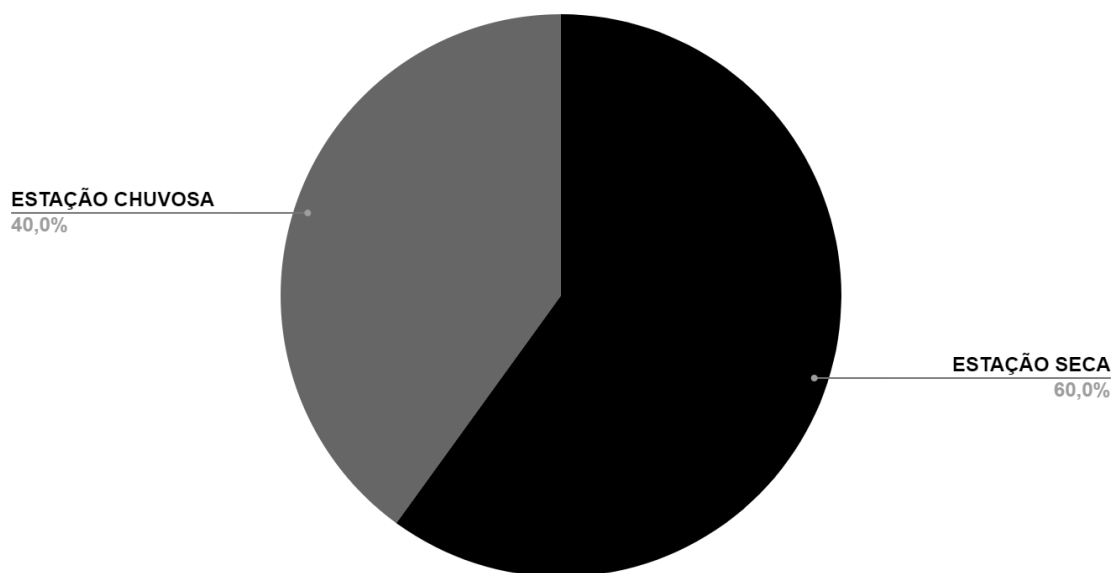
Fonte: Próprio autor.

Tabela 5 – Registros com dois indivíduos da espécie *Pulsatrix perspicillata* vocalizando em dueto.

GRAVADOR	DATA	QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS	COMPORTAMENTO DOS INDIVÍDUOS	PERÍODO	HORÁRIO DO REGISTRO	DURAÇÃO DE REGISTRO
SBU 03	15/08/21	2	Iniciou com apenas um indivíduo, em seguida outro chegou e começaram a vocalizar em duetos	Seca	por volta das 20h57min	17 minutos
PQT 01	17/08/21	2	Vocalizando em dueto, se afastou quando sons de veículos acelerando se aproximaram.	Seca	por volta das 22h00min	6 minutos
PQT 01	17/08/21	2	Vocalizando em dueto.	Seca	por volta das 18h20min	14 minutos
REM 05	24/01/21	2	Vocalizando em dueto.	Chuvosa	por volta das 22h00min	7 minutos
PQT 05	27/02/21	2	Vocalizam dois indivíduos em dueto durante 15 minutos, após os latidos os indivíduos vocalizam 5 minutos e fugiram.	Chuvosa	por volta das 22h30min	20 minutos

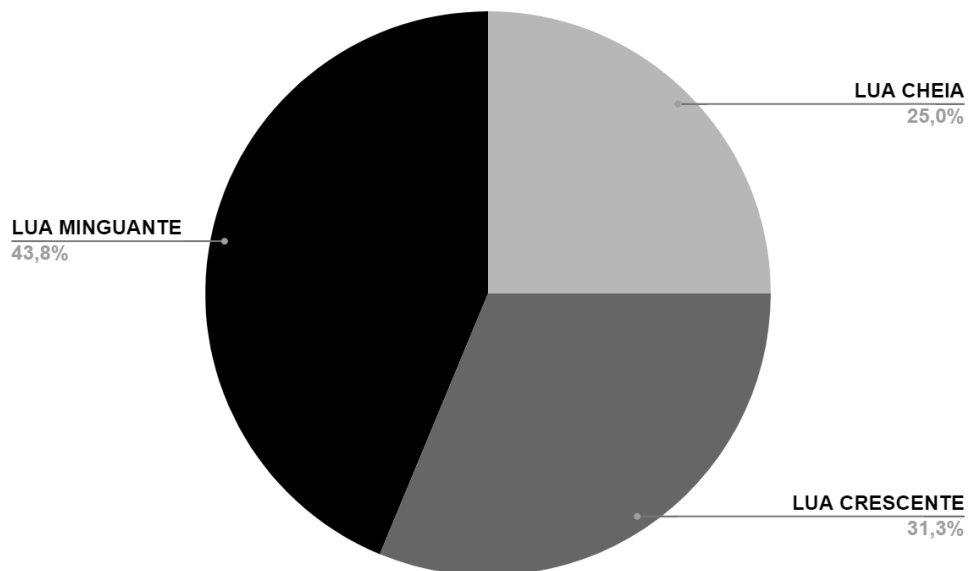
Fonte: Próprio autor.

Figura 9 – Frequência de registros através, representado por porcentagens, de acordo com o período seco ou chuvoso.



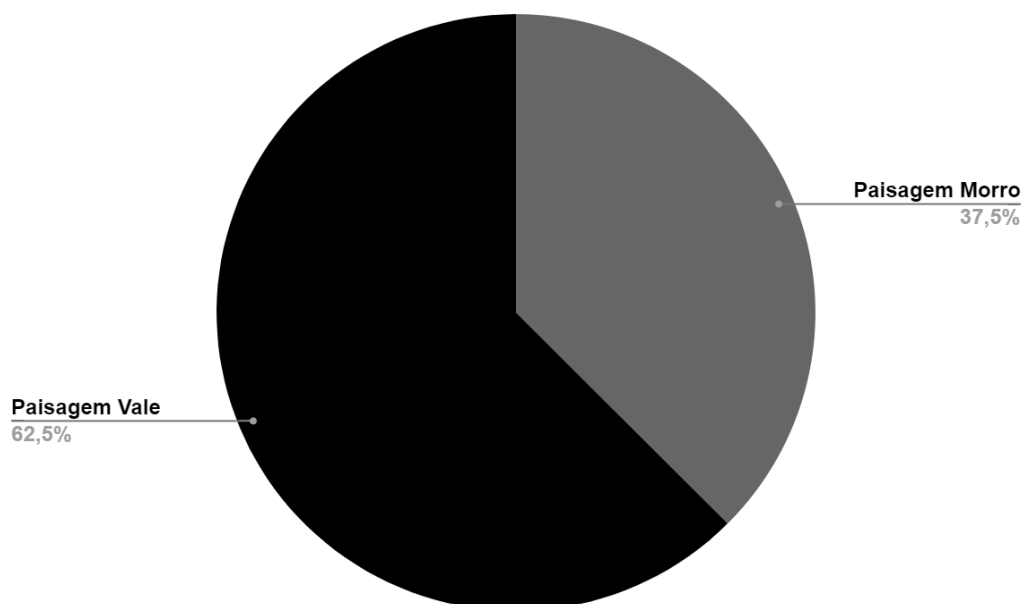
Fonte: Próprio autor.

Figura 10 - Frequência de registros através, representado por porcentagens, de acordo com a luminosidade noturna, provocado pelas fases da lua.



Fonte: Próprio autor.

Figura 11 - Frequência de registros através, representado por porcentagens, de acordo com a paisagem encontrada.



Fonte: Próprio autor.

## 5 DISCUSSÃO

A construção do banco de dados tornou evidente alguns comportamentos da espécie *Pulsatrix perspicillata*. De acordo com os dados obtidos, o fragmento florestal com o maior número de registros foi a REVIS Periquito Cara Suja com o total de 5 registros, seguido dos fragmentos Parque das Trilhas e Hotel Remanso com 3 registros cada, Sítio Boa União com 2 registros e Hotel Vale das Nuvens, com apenas 1 registro. O provável principal motivo para o maior número de registros ter ocorrido no fragmento do REVIS Periquito Cara Suja, é o fato do local não possuir residências em seu entorno, além de ser uma Unidade de Conservação (UC) da categoria de Proteção Integral, que possui condições ideais para a existência de espécies. Enquanto isso, o Hotel Vale das Nuvens e o Sítio Boa União, apesar de apresentarem áreas conservadas e em regeneração, possuem em suas proximidades algumas moradias, com movimento ativo de pessoas, cães domésticos, veículos e iluminação artificial. As corujas são aves que possuem uma audição apuradíssima, devido os discos faciais que as ajudam a localizar a origem dos ruídos, fugindo com facilidade (GARUTTI, 2013). Por fim, nas áreas referentes ao Parque das Trilhas e Hotel Remanso, o movimento antrópico é minimizado, visto que as moradias e estradas são mais distantes, resultando em 3 registros de *Pulsatrix perspicillata* para cada.

Um dos registros sonoros ambientais antrópicos que mais chamou a atenção, foi o realizado no dia 25 de junho de 2021, quando a espécie estava vocalizando durante 41 minutos, e após o disparo de uma arma de fogo a mesma parou de vocalizar instantaneamente, gerando a possibilidade dela ter sido vítima de caça, devido a perseguição indiscriminada por causa das crendices populares ou por pura maldade. Esse evento contrasta com os demais registros, quando a espécie ao ouvir os sons ambientais antrópicos, diminuía sua vocalização lentamente, como se estivesse fugindo.

Os dados indicaram também o horário de atividade da espécie, que se inicia no anoitecer e finaliza ao amanhecer, corroborando com a literatura (SANTOS, 2017; MENQ, 2013; PAIS, 2014). Foram realizados nos dias 17 e 31 de agosto de 2021, registros de gravações, por volta das 18 horas e 20 minutos, com 13 a 14 minutos de vocalização, respectivamente, e no 28 de junho de 2021 foi realizada um registro de gravação por volta das 5 horas da manhã com 35 minutos de vocalização. Uma hipótese para a duração curta no

início do anoitecer é a presença ainda ativa de humanos nas proximidades, assustando e provocando o voo da espécie, o que também explica os curtos registros na presença de sons antrópicos e externos como latidos de cachorros e músicas altas nas propriedades privadas próximas, sons de veículos acelerando, e disparos de tiros com armamento distantes.

De acordo com os resultados, 60% dos registros foram feitos durante o período seco, essa alta frequência pode ser explicada devido uma menor presença de presas, necessitando que a espécie possua uma maior atividade de caça (SIERVI, 2014). Enquanto no período chuvoso, com 40% dos registros, a espécie possui uma dieta mais diversa, exigindo um menor esforço para as atividades de caça (SIERVI, 2014). Além disso, em dias chuvosos é preferível se proteger em tocas, pois as probabilidades de impactos são maiores, o que resulta em um menor nível de atividade (MOTTA-JUNIOR, 2006).

Além disso, a paisagem florestal com maior número de registros (62,5%) foi o vale. O vale compreende uma paisagem que se encontra entre duas elevações topográficas, o que pode se tornar mais atraente para a espécie. No entanto, o registro não necessariamente ocorreu nas áreas de paisagem florestal em que o gravador estava instalado, visto que consegue captar até 300 metros, e o mesmo não mede a distância em que ocorreu o registro da gravação, ocorrendo a probabilidade do registro ser feito em um vale ou morro.

Outro aspecto importante, é o comportamento da espécie com outros indivíduos coespecíficos, tendo sido realizados 5 registros de gravações de duetos, sendo 3 no período seco e 2 no período chuvoso. Os duetos são realizados por machos e fêmeas, que cantam alternadamente, sendo uma atividade bastante observada nas famílias das corujas (WIKIAVES, 2021; HOLT *et al.*, 1999). O fato de o período seco ter se destacado também em relação aos registros de duetos, pode estar relacionado com a alta atividade neste período, visto que o dueto muitas vezes é considerado uma resposta ao chamado de outros indivíduos, vivendo em sociedade com os indivíduos da população (WIKIAVES, 2021).

Por fim, apesar do gênero *Pulsatrix* se beneficiar da luminosidade lunar para atividades (KONIG; WEICK, 2008) como, por exemplo, caça e comunicação, no presente trabalho, o número de registros de gravações de *Pulsatrix perspicillata*, não esteve positivamente relacionado à intensidade da luminosidade lunar, com 43,8% dos registros durante a Lua Minguante quando a luminosidade lunar é de apenas 50%, seguido de 31,3% durante a Lua Crescente, com 75% de luminosidade, enquanto durante a Lua Cheia, com luminosidade de 100%, foi apenas de 25%. Assim, os resultados indicam que o nível de

vocalização da espécie não depende da luminosidade noturna, vocalizando em todas as fases da lua sem preferência, como mostram os registros realizados.



## 6 CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu descrever o comportamento vocal da espécie *Pulsatrix perspicillata* através do monitoramento acústico passivo em um ambiente de floresta úmida em brejo de altitude no nordeste brasileiro, no município de Guaramiranga, localizado na microrregião da Serra de Baturité. Além disso, mostra a inovação do estudo, pois não foi encontrado na literatura científica, pesquisas publicadas, com foco para a bioacústica, através do método utilizado com espécies de corujas ou outras aves noturnas. Entretanto, o método não se limita apenas às espécies noturnas, mas pode ser utilizado em outros focos, como o monitoramento para possíveis ações de reabilitação de espécies, como uma das formas de conhecer o comportamento das mesmas.

Desse modo, com os dados obtidos é possível compreender que, apesar da área estudada ser considerada abrigo para a biodiversidade, tanto fauna como flora, existem fatores de impacto por consequência de ações antrópicas, causando problemáticas com espécies silvestres, como por exemplo, o afugentamento. Assim, para possíveis melhorias é sugerido que as organizações políticas e ambientais da Serra de Baturité, ampliem medidas para o bem-estar, proteção e conservação das espécies, de modo que os impactos antrópicos sejam reduzidos.

## REFERÊNCIAS

ALBANO, Ciro; GIRÃO, Weber. Aves das matas úmidas das serras de Aratanha, Baturité e Maranguape, Ceará. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 2, p. 142-154, 2008.

BÉTARD, François; PEULVAST, Jean-Pierre; CLAUDINO-SALES, Vanda. CARACTERIZAÇÃO MORFOPEDOLÓGICA DE UMA SERRA ÚMIDA NO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO: o caso do maciço de Baturité-CE (morphopedological characterization of a humid mountain in the brazilian semi-arid north-east). **Mercator**, v. 6, n. 12, p. 107 a 126-107 a 126, 2007.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2021. Ficha técnica de espécies: *Pulsatrix perspicillata*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2021**. Disponível em: <<http://www.birdlife.org>>.

CERCINÁ, Marília. **VOCÊ SABIA QUE A UFRGS TEM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO?**. **Salão de Extensão** (08.: 2007: Porto Alegre, RS). Caderno de resumos. Porto Alegre: UFRGS/PROEXT, 2007., 2007.

CLEERE, Nigel. (2010). **Nightjars: a guide to nightjars and related birds**. A&C Black. 320p.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS, 2021. **Listas das aves do Brasil**. 13ª Edição. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/listas/>>.

CORRÊA, Aline Henrique. **Taxonomia e distribuição geográfica dos representantes do gênero *Pulsatrix* Kaup, 1848 (Aves: Strigidae)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DE SILVA, Héctor Gómez; PÉREZ-VILLAFANA, Mónica; SANTOS-MORENO, José Antonio. **Diet of the spectacled owl (*Pulsatrix perspicillata*) during the rainy season in Northern Oaxaca, Mexico**. *Journal of Raptor Research*, p. 385-387, 1997.

DIAS, José; DIAS, José Paulo Souto; KASPER, Carlos Benhur. AVES DE RAPINA DIURNAS DO PAMPA DO RIO GRANDE DO SUL. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 8, n. 2, 2016.

DIAS, Franciele Vieira et al. **AIOA-Agente Inteligente de Orientação Ambiental**. 2019.

DOS SANTOS, Vanessa Barros; BERNARD, Enrico. **BIOACÚSTICA APLICADA: MONITORAMENTO DA ATIVIDADE DE MORCEGOS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DE RECIFE**, 2015.

ESCLARSKI, Priscilla; MENQ, Willian; GARUTTI, Selson. **Corujas: Verdades e mitos. Uma análise das crendices populares envolvendo as corujas**. 2011.

GARUTTI, Selson. **Eco crendices populares e o decréscimo populacional das corujas**, 2013.

GWYNNE, John A. et al. Guia Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado. In: **Guia Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado**. 2010. p. 336-336.

HOLT, D. W., BERKLEY, C., DEPPE, C., ENRIQUEZ-ROCHA, P.L., Olsen, P.D., Petersen, J.L., RANGEL-SALAZAR, J.L. SEGARS, K.P. & WOOD, K.L. 1999. Family Strigidae, Species accounts of Strigidae. p. 206-207. in del Hoyo, J., Elliott, AA & Sargatal, J. **Handbook of the Birds of the World**. vol.5:Barn-owls to Hummingbirds. Lynx EEdicions. Barcelona. 759p.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Protocolo Cemave; **Projeto de Monitoramento da Avifauna em Unidades de Conservação Federais**. Janeiro, 2014.

IUCN, 2021. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. <<https://www.iucnredlist.org>>

FRACALOSSO-JÚNIOR, Mário. ASPECTOS DA HIDROGEOLOGIA NUM ENCLAVE ÚMIDO DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO: SERRA DE BATURITÉ-CEARÁ-BRASIL. **Águas Subterrâneas**, 2000.

KÖNIG, Claus; WEICK, Friedhelm. **Owls of the world**. A&C Black, 2008.

MENQ, Willian. Corujas e seus poderes de caça. **Aves de rapina Brasil**, 2013. Disponível em: <<http://www.avesderapinabrasil.com.br/>>

MENQ, Willian. As fases da lua influenciam o nível de atividade das corujas?, **Aves de rapina Brasil**, 2017. Disponível em: <<http://www.avesderapinabrasil.com.br/>>

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.

NUNES, Fabio de Paiva; GIRÃO E SILVA, Weber Andrade de. **Guia de Aves Reserva Natural Serra das Almas: Guia Fotográfico**. Ceará: Associação Caatinga, 2021. 266p.

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.,... & de Q Piacentini, V. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the **Brazilian Ornithological Records Committee—second edition**. *Ornithology Research*, 29(2), 94-105.

PACHECO, S. M. Técnicas de campo empregadas no estudo de quirópteros. **Cadernos La Salle**, v. 1, n. 1, p. 193-205, 2005.

PAIS, Thais Cristina. **Comportamento vocal da coruja-buraqueira (Athene cunicularia) e a reação a testes de playback**. 2014.

RODRIGUES, Roberta Costa; AMARAL, A. C. A.; SALES-JÚNIOR, L. G. **Aves do Maciço do Baturité**, Ceará. IBAMA, Brasília, Brasil, 2004.

SALES, Raíssa Guerra. **Variação vocal de espécies da família Thamnophilidae (aves) associadas a barreiras ribeirinhas na Amazônia.** 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SANTOS, Divaney Mamédio dos, et al. Caracterização Alimentar Da Athene Cunicularia (Strigiformes: Strigidae)(Coruja Buraqueira). **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, 2017.

SANTOS, E. (1979) Zoologia Brasileira, v. 4: **Da Ema ao Beija-Flor.** Belo Horizonte: Ed Itatiaia Limitada, 397 p., il.

SIERVI, Thioni Carretti di. **Dieta e seleção de coleópteros copro-necrófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) pela coruja-buraqueira (Athene cunicularia, Strigiformes: Strigidae) em campos da Estação Ecológica de Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SWISTON, K. A; MENNILL, D. J, 2009. Comparison of manual and automated methods for identifying target sounds in audio recordings of Pileated, Pale-billed, and putative Ivory-billed woodpeckers. **Journal of Field Ornithology**, 80(1), 42-50.

WIKIAVES. **WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil.** Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>.

ZAMBOLLI, André Henrique. O uso de gravadores automáticos para a detecção do mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*). 2017. 61 f. **Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas)** - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências (Campus de Rio Claro), 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/156165>>.