



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE

RAQUEL DA SILVA ACÁCIO

**A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E MICROCLIMÁTICAS SOBRE A
POPULAÇÃO DE *TROPIDURUS OREADICUS* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE), E
A ASSOCIAÇÃO COM O USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DA SERRA
DO LAJEADO, ESTADO DO TOCANTINS**

Palmas, Tocantins.

2022

RAQUEL DA SILVA ACÁCIO

A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E MICROCLIMÁTICAS SOBRE A POPULAÇÃO DE *TROPIDURUS OREADICUS* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE), E A ASSOCIAÇÃO COM O USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DA SERRA DO LAJEADO, ESTADO DO TOCANTINS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus Universitário de Palmas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente.

Orientadora: Dra. Adriana Malvasio

Coorientador: Dr. Guarino Rinaldi Colli

Palmas, Tocantins.

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- A168i Acácio, Raquel da Silva.
A influência de variáveis climáticas e microclimáticas sobre a população de *Tropidurus oreadicus* (Squamata: Tropiduridae), e a associação com o uso e cobertura do solo na área da Serra do Lajeado, Estado do Tocantins. / Raquel da Silva Acácio. – Palmas, TO, 2022.
117 f.
Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências do Ambiente, 2022.
Orientador: Adriana Malvasio Malvasio
Coorientador: Guarino Rinaldi Colli Colli
1. Percepção ambiental. 2. APA Serra do Lajeado. 3. Demografia. 4. Sazonalidade. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RAQUEL DA SILVA ACÁCIO

A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E MICROCLIMÁTICAS SOBRE A POPULAÇÃO DE *TROPIDURUS OREADICUS* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE), E A ASSOCIAÇÃO COM O USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DA SERRA DO LAJEADO, ESTADO DO TOCANTINS

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Mestrado em Ciências do Ambiente, na Universidade Federal do Tocantins, na linha de pesquisa Biodiversidade e Recursos Naturais.

Data de aprovação: 30/05/2022

Banca examinadora:


Prof^a Dr^a Adriana Malvasio

Prof^a. Dr^a. Adriana Malvasio, Orientadora, UFT


Prof^a Dr^a Adriana Malvasio

Prof^o. Dr. Guarino Rinaldi Colli, Coorientador, UNB


Prof^a Dr^a Adriana Malvasio

Prof^o. Dr. Lucas Barbosa e Souza, Examinador, UFT


Prof^a Dr^a Adriana Malvasio

Prof^o. Dr. Thiago Portelinha, Examinador, UFT

DEDICATÓRIA

Aos amores da minha vida,

Lara e Lucas

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora por ter me dado força e coragem para não desistir. Foram dois anos muito difíceis, de mudanças, de pandemia, de lutas.

Aos meus filhos Lucas e Lara, mesmo tão pequenos entenderam a minha ausência em diversos momentos, obrigada meus amores.

Aos meus pais Francisca e Raimundo, vocês são minha inspiração diária. Obrigada por tudo.

À minha irmã Renata e ao cunhado Thomas, vocês foram fundamentais, o apoio, incentivo em todos os momentos.

Ao meu irmão Rene sempre disposto a me ajudar.

Agradeço à minha orientadora Dr.^a Adriana Malvasio. Você é uma pessoa indescritível, serena e inspiradora. Obrigada pela amizade e conhecimentos compartilhados.

Ao meu coorientador Dr^o. Guarino Rinaldi Colli obrigada pela confiança depositada na realização desse trabalho.

Ao amigo Heitor pelo apoio em campo, sugestões, paciência, ajuda nas análises estatísticas e muitos conhecimentos compartilhados, você é demais!

À AMBMAP Engenharia Ambiental em nome do Hartur, Anderson, Thauana, Marcílio, Alexandra e Adrian, não tenho como agradecer tamanha compreensão, vocês foram fundamentais, mais que colegas de trabalho, verdadeiros amigos! Gratidão infinita.

Às minhas amigas do CIAMB, Viviany e Otília, presentes do mestrado para minha vida.

Ao Lion, obrigada pela ajuda em campo.

Ao Marcílio por ajudar na confecção dos mapas.

À Vanessa, pela ajuda com a parte da Percepção Ambiental.

Ao Marcos Bragança, obrigada pelo incentivo no início do mestrado.

Aos colegas do grupo de pesquisa dos laboratórios LABECZ/UFT e LCIA/UFT pela ajuda em campo e ótima convivência.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente - CIAMB da UFT pelos conhecimentos compartilhados.

A todas as professoras e professores que passaram pela minha vida e contribuíram para a minha formação.

RESUMO

A conversão de áreas de vegetação nativa do Cerrado em áreas de agropecuária ameaça a biodiversidade. As mudanças na forma de uso do solo se intensificam na Área de Proteção Ambiental – APA Serra do Lajeado/TO, prejudicando não apenas a população humana residente na região, como a biodiversidade local, em especial a fauna de lagartos. Diante destas transformações, faz-se urgente conhecer a biodiversidade local e investigar como essas alterações do ambiente afetam os ecossistemas, o clima, microclima e, conseqüentemente, as taxas vitais de organismos como os lagartos, influenciando nas dinâmicas populacionais das espécies. Esta pesquisa investigou a influência de variáveis climáticas e microclimáticas sobre a população de *Tropidurus oreadicus* e a associação com o uso e cobertura do solo na área da Serra do Lajeado/TO, além de avaliar a percepção ambiental dos agentes sociais presentes na região desta Unidade de Conservação. Para a captura de lagartos, foram instaladas armadilhas de interceptação e queda no Parque Estadual do Lajeado (PEL). As coletas aconteceram mensalmente de fevereiro/2018 a novembro/2021. Para o estudo de percepção ambiental, as entrevistas realizaram-se na região Sul da APA Serra do Lajeado. Os resultados apontaram que o número de capturas de *T. oreadicus* foi maior no período sazonal de seca, com pico de coletas entre os meses de maio a julho de cada ano. Observou-se que a precipitação e o desempenho locomotor são bons preditores para explicar a probabilidade e o número de capturas de *T. oreadicus*. Há maior número de capturas nos meses mais secos e se a precipitação aumenta, o maior desempenho locomotor se torna importante para a espécie. Foi encontrada uma forte correlação entre o recrutamento e os meses chuvosos do ano, com picos nos meses de dezembro/janeiro. Porém, as variáveis climáticas e microclimáticas não explicam as variações do recrutamento e nem da sobrevivência. Assim, o crescimento populacional de *T. oreadicus* seguiu um padrão relativamente sazonal, tendo alguns picos de crescimento no decorrer dos meses de chuvas. Avaliamos as percepções ambientais de 48 agentes sociais residentes na região Sul da APA. Os entrevistados demonstraram preocupação diante das mudanças socioambientais além da narrativa negativa sobre as práticas de agropecuária instaladas, a expansão dos loteamentos, intenso uso do fogo, aumento da temperatura e a diminuição das chuvas, além do desconhecimento das Unidades de Conservação. Portanto, a percepção ambiental é importante para a conservação das áreas protegidas para compreender as motivações, preferências e atitudes das pessoas a fim de subsidiar ações de conservação, como programas de educação ambiental e comunicação social envolvendo as comunidades do entorno das UCs. O maior acesso ao conhecimento acerca da biodiversidade e suas ameaças pode auxiliar na maior participação ativa, no planejamento e na execução de medidas conservacionistas nessas áreas que se mostram carentes de informações.

Palavras-chave: percepção ambiental, APA Serra do Lajeado, ecologia populacional, demografia, sazonalidade.

ABSTRACT

The conversion of Cerrado native areas into agropastoral ones threatens the biodiversity. Changes in the land use are intensifying in the Environmental Protected Area (APA) Serra do Lajeado/TO, harming not only the human local population, but also the local biodiversity, with special attention to the lizard fauna. Thus, it is urgent to know the local biodiversity and investigate how these environmental changes affect the ecosystems, climate, microclimate, and consequently the organisms' vital rates, such as lizards, influencing the population dynamics from the species. This study investigated the effects of climatic and microclimatic variables upon the population of *Tropidurus oreadicus* and the association with the land use and cover in the Serra do Lajeado area, besides evaluating the environmental perception from the social actors in this protected area. For capturing the lizards, we installed pitfall traps in the Lajeado State Park (PEL). We sampled Monthly from February/2018 to November/2021. For the study of the environmental perception, we made interviews in the south region of the APA Serra do Lajeado. Our results show that the number of captures of *T. oreadicus* was higher in the dry seasons, with peaks between May and July each year. Precipitation and locomotor performance were good predictors of the capture probability and number of captures of *T. oreadicus*. There is higher number of captures in the driest months and when the precipitation increases, higher locomotor performance becomes important for the species. We found a strong correlation between recruitment and the rainy months of the year, with peaks in December and January. However, the climatic and microclimatic variation did not explain sufficiently the recruitment nor survival variation. Thus, the population growth of *T. oreadicus* followed a seasonal pattern, increasing in the rainy season. We evaluated the environmental perception of 48 social actors resident from the southern region of the APA. The interviewees showed concerns about the socioenvironmental changes and negative narratives about the agropastoral practices, the subdivision expansion, intense use of fire, temperature increases, and rainfall decreases in the area. They also showed unfamiliarity about Conservation Units, even the one where they lived in. Therefore, the environmental perception is important for the conservation of protected areas to know the motivations, preferences, and attitudes from the people to subsidize conservation actions, such as environmental education and social communication involving the communities in the surroundings of these areas. Higher access to the knowledge about the biodiversity and its threats can help in increasing the active participation, planning, and execution of conservationist measures in areas with lack of information.

Keywords: environmental perception, APA Serra do Lajeado, population ecology, demography, seasonality.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: <i>Tropidurus oreadicus</i> | 24 |
| Figura 2: <i>Tropidurus oreadicus</i> | 25 |
| Figura 3: Mapa de Localização das Unidades de Conservação Área de Proteção Ambiental - APA e Parque Estadual do Lajeado - PEL. | 30 |
| Figura 4: Distribuição de 25 pontos de amostragem (P01 A P25) ao longo de um transecto em área de cerrado, localizada no Parque Estadual do Lajeado, município de Palmas, estado do Tocantins, Brasil. | 31 |
| Figura 5: Esquema de instalação de quatro armadilhas <i>pitfall</i> em um ponto de amostragem no PEL, Estado do Tocantins. | 32 |
| Figura 6: Biometria de <i>T. oreadicus</i> coletado no Parque Estadual do Lajeado..... | 33 |
| Figura 7: Biometria de <i>T. oreadicus</i> coletado no Parque Estadual do Lajeado..... | 33 |
| Figura 8: Modelo do termo-higrômetro utilizado em campo para coletar dados de microclima, como temperatura e umidade..... | 34 |
| Figura 9: Gráfico comparativo temperatura mínima, média e máxima (°C), anos 2018-2021. estação: Palmas (83033) | 36 |
| Figura 10: Gráfico comparativo precipitação total, anos 2018-2021, estação: Palmas (83033) | 37 |
| Figura 11: Estimativa de sobrevivência da população de <i>T. oreadicus</i> no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. | 39 |
| Figura 12: Estimativa de recrutamento da população de <i>T. oreadicus</i> no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. | 40 |
| Figura 13: Comprimento-Rostro-Cloacal – CRC de <i>T. oreadicus</i> ao longo dos meses de coleta no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins..... | 41 |
| Figura 14: Variação do Comprimento-Rostro-Cloacal – CRC de <i>T. oreadicus</i> ao longo dos meses de coleta no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. O gráfico de caixas representa a mediana (barra sólida) e intervalo interquartil (caixa). | 41 |
| Figura 15: Frequência de capturas por sexo ao longo dos meses de coletas de <i>T.</i> | |

| | |
|--|----|
| oreadicus no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins..... | 42 |
| Figura 16: Distribuição do número de capturas ao longo das armadilhas e formações do Cerrado no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. | 43 |
| Figura 17: Probabilidade de capturas ao longo dos meses de coletas de <i>T. oreadicus</i> no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. | 44 |
| Figura 18: Estimativa da Performance Locomotora ao longo dos meses de coletas de <i>T. oreadicus</i> no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins..... | 44 |
| Figura 19: (A) Crescimento populacional de <i>T. oreadicus</i> no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. Valores maiores que zero indicam crescimento positivo e abaixo de zero, diminuição da população. (B) Abundância de <i>T. oreadicus</i> . Linha pontilhada: número de captura ao longo dos meses de coleta no Parque Estadual do Lajeado. | 45 |
| Figura 20: Relação do número de capturas ($s(x)$) com a interação entre o desempenho locomotor e a precipitação em uma área de Cerrado no Parque Estadual do Lajeado, Palmas, Tocantins..... | 46 |
| Figura 21: Mapa com o percurso percorrido durante as entrevistas de percepção ambiental, APA Serra do Lajeado. | 57 |
| Figura 22: Resposta dos entrevistados quanto aos principais usos do solo na Serra do Lajeado (TO)..... | 62 |
| Figura 23: Influência das alterações do uso do solo na vida das pessoas..... | 64 |
| Figura 24: Resposta dos entrevistados quanto a alteração de temperatura nos últimos 10 anos, Serra do Lajeado (TO)..... | 65 |
| Figura 25: Resposta dos entrevistados quanto a diminuição de chuvas nos últimos 10 anos, Serra do Lajeado (TO)..... | 66 |
| Figura 26: Respostas dos entrevistados sobre a importância do uso do fogo em sua propriedade..... | 67 |
| Figura 27: Resposta dos entrevistados sobre os temas economia x proteção do Cerrado..... | 68 |
| Figura 28: Resposta dos entrevistados sobre os temas proteção do Cerrado x renovação de pastagem/cultivo..... | 68 |

| | |
|---|----|
| Figura 29: Respostas dos entrevistados sobre a importância da conservação da fauna para o meio ambiente. | 72 |
| Figura 30: Resposta dos entrevistados sobre as alterações na forma de uso do solo e sua influência sobre a biodiversidade. | 73 |
| Figura 31: Resposta dos entrevistados sobre as alterações do uso do solo e sua influência sobre a sobrevivência dos lagartos do cerrado. | 74 |
| Figura 32: Resposta dos entrevistados sobre a conservação da fauna x abertura de novas áreas para pastagem e agricultura. | 75 |
| Figura 33: Resposta dos entrevistados sobre a biodiversidade x economia..... | 76 |
| Figura 34: Resposta dos entrevistados sobre a biodiversidade x proteção do solo.. | 76 |
| Figura 35: Mapa de Uso e Cobertura do Solo, Área de Proteção Ambiental – APA Serra do Lajeado, Estado do Tocantins. | 78 |
| Figura 36: Formas de uso e cobertura do solo Área de Proteção Ambiental – APA Serra do Lajeado, Estado do Tocantins. | 79 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Dados dos parâmetros de sobrevivência (Φ), captura (p) e recrutamento(f) de <i>Tropidurus oreadicus</i> coletados no Parque Estadual do Lajeado, de fevereiro de 2018 a novembro de 2021. | 38 |
| Tabela 2: Perfil socioeconômico dos entrevistados, Serra do Lajeado, Palmas, Tocantins, Brasil. n. número de entrevistados..... | 60 |
| Tabela 3: Principais justificativas dos entrevistados em relação ao desmatamento na Serra do Lajeado, Palmas, Tocantins, Brasil..... | 63 |
| Tabela 4: Principais justificativas dos entrevistados em relação à importância dos lagartos para a conservação ambiental na Serra do Lajeado, Palmas, Tocantins, Brasil..... | 74 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 2 CAPÍTULO I – ECOLOGIA POPULACIONAL DE TROPIDURUS OREADICUS (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) E SUAS VARIÁVEIS ECOFISIOLÓGICAS..... | 21 |
| 2.1 Introdução | 23 |
| 2.2 Parâmetros Populacionais de <i>Tropidurus oreadicus</i> | 23 |
| 2.3 Variação Climática do Cerrado | 26 |
| 2.4 Ecofisiologia de <i>Tropidurus oreadicus</i> e a influência das formas de uso do solo | 28 |
| 2.5 Metodologia..... | 29 |
| 2.5.1 Área de Estudo..... | 29 |
| 2.5.2 Métodos de Coletas de Campo | 31 |
| 2.5.3 Análise dos Dados..... | 35 |
| 2.6 Resultados..... | 36 |
| 2.6.1 Dados Climáticos..... | 36 |
| 2.6.2 Parâmetros Demográficos de <i>Tropidurus oreadicus</i> | 37 |
| 2.6.3 Taxas de Sobrevivência e Recrutamento | 39 |
| 2.6.4 Taxas de Captura e Desempenho Locomotor | 43 |
| 2.6.5 Crescimento Populacional | 45 |
| 2.7 DISCUSSÃO | 47 |
| 2.8 CONCLUSÕES | 49 |
| 3 CAPÍTULO II – PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS AGENTES SOCIAIS DA APA SERRA DO LAJEADO SOBRE O USO E COBERTURA DO SOLO, E O EFEITO DESTES PARA A BIODIVERSIDADE DE LAGARTOS..... | 51 |
| 3.1 Introdução | 53 |
| 3.2 Metodologia..... | 56 |
| 3.2.1 Área de Estudo..... | 56 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.2.2 | Coleta de Dados..... | 56 |
| 3.2.3 | Análise dos dados | 58 |
| 3.3 | Resultados e Discussão | 59 |
| 3.3.1 | Perfil Socioeconômico dos Entrevistados | 59 |
| 3.3.2 | As Formas de Uso e Cobertura do Solo na Serra do Lajeado | 60 |
| 3.3.3 | Unidades de Conservação – APA e PEL Serra do Lajeado..... | 69 |
| 3.3.4 | Biodiversidade da Serra do Lajeado | 71 |
| 3.3.5 | Os Principais Tipos de Uso do Solo na Serra do Lajeado..... | 76 |
| 3.4 | Conclusões..... | 79 |
| 3.5 | Considerações Finais | 82 |
| 4 | REFERÊNCIAS | 84 |
| 5 | APÊNDICES | 97 |
| 5.1 | Apêndice A – Curva de desempenho térmico de <i>T. oreadicus</i> no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. | 97 |
| 5.2 | Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... | 98 |
| 5.3 | Apêndice C – Roteiro de Entrevistas | 100 |
| 6 | ANEXOS..... | 106 |
| 6.1 | Anexo 1- Autorização de Captura nº. 4483/2018 | 106 |
| 6.2 | Anexo 2 - Licença SISBIO no. 58212-5 | 108 |
| 6.3 | Anexo 3- Comitê de Ética em Uso Animal da UFT..... | 113 |

1 INTRODUÇÃO

O domínio Cerrado, com sua ampla extensão e heterogeneidade de ecossistemas, abriga alta biodiversidade e representa aproximadamente 5% da biodiversidade do planeta (MMA, 2022). Neste domínio, a diversidade de ambientes, formando um complexo conjunto de mosaicos de habitats e de fisionomias vegetais, enriquecidos pelo constante contato biológico com os biomas vizinhos, contribui para a distribuição não uniforme das espécies (MMA, 2020). A conservação bem-sucedida dessas áreas no futuro beneficiará o serviço global do ecossistema, por exemplo, pela regulação do clima (MARQUES *et al.*, 2019; DINIZ-FILHO, 2009; ALENCAR *et al.*, 2020).

Apesar de possuir solos geralmente ácidos e de baixa fertilidade natural, o domínio Cerrado apresenta relevos relativamente suaves e aptos à mecanização agrícola, sendo incorporado rapidamente ao processo de agricultura comercial, a partir das tecnologias aplicadas (MMA, 2020; COSTA; PIRES, 2010). Este processo, cuja expansão se dá a partir da supressão vegetal indiscriminada de rica vegetação, resulta em sistemas produtivos de monoculturas em larga escala, mecanizados e altamente dependentes de insumos químicos (TRASE, 2020). Araújo *et al.* (2019) afirmam que neste cenário a soja ocupa papel de destaque nacional.

O agronegócio, por ser considerado atividade concentradora de capital, promove grandes mudanças na cobertura do solo, hidrologia e condições ambientais. Essas mudanças colocam em risco a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, aumentando à medida que políticas ambientais inadequadas continuam a ser formuladas, como agricultura em grande escala para a produção de *commodities* (PELICICE *et al.*, 2021).

Como consequência, os campos de grãos se expandiram amplamente no Brasil, tendo na atualidade, a mais nova fronteira agrícola denominada MATOPIBA, localizada em grandes planícies do Cerrado, que inclui os estados do Maranhão (MA), Tocantins (TO), Piauí (PI) e Bahia (BA) (ELIAS, 2015; OLIVEIRA, 2020).

Costa *et al.* (2007) afirmaram que aproximadamente 55% da vegetação original do Cerrado havia sido removida e a taxa anual de desmatamento é maior do que na Amazônia. Dentre algumas das principais atividades econômicas do Brasil, a agricultura e a pecuária são as grandes ameaças ao domínio (CUNHA *et al.*, 2008).

Dados mais recentes divulgados pelo MapBiomas (2021) confirmam as informações apresentadas acima ao demonstrar que quase metade do domínio Cerrado já teve a sua vegetação nativa suprimida. Restam 54,5% de sua área coberta pela vegetação nativa (MAPBIOMAS, 2021).

No Tocantins, o domínio Cerrado é o mais expressivo e, segundo Olmos (2007), ocupava originalmente 244 mil km² (88% do estado) aproximadamente. Embora EMBRAPA (2006) indique que ainda restam 82% da área original do Cerrado do estado do Tocantins, o cerrado tocantinense se encontra sob intensa pressão do agronegócio, possuindo vital importância no processo de transformação espacial (OLIVEIRA; PIFFER, 2017).

A Área de Proteção Ambiental (APA) Serra do Lajeado abrange a totalidade dos municípios de Palmas e Lajeado e parte dos municípios de Tocantínia e Aparecida do Rio Negro. A APA foi criada no âmbito estadual com a finalidade de garantir a conservação da fauna, da flora e do solo, proteger a qualidade das águas e as vazões mananciais da região, assegurando as condições de sobrevivência necessárias para as populações humanas das regiões circunvizinhas (GESTO, 2020). Está estrategicamente localizada na região central do estado, de forma a manter a conectividade entre várias Unidades de Conservação. Além disso, funciona como zona de amortecimento de impacto ambiental do Parque Estadual do Lajeado (PEL), Unidade de Conservação de Proteção Integral (GESTO, 2020).

Segundo Panontin *et al.* (2019) houve significativa redução da cobertura vegetal da APA Serra do Lajeado entre os anos de 2001 e 2017. Além do desmatamento provocado pelo crescente avanço agrícola, a transformação da paisagem se deu por meio do parcelamento de antigos imóveis maiores em imóveis menores, formando chácaras ou condomínios de chácaras, em um processo conhecido como “loteamento”.

Um estudo realizado por Lima *et al.* (2018) confirma que neste mesmo período, a APA Serra do Lajeado sofreu redução de aproximadamente 11% da área de cobertura vegetal, através do crescimento e expansão do agronegócio nos municípios em que se localiza, principalmente em Aparecida do Rio Negro, onde há atividade vinculada à produção de grãos e agropecuária.

As queimadas indiscriminadas também são frequentes na Serra do Lajeado. O

fogo transforma a estrutura dos habitats naturais e, conseqüentemente, modifica os seus microclimas, afetando organismos ectotérmicos que são particularmente suscetíveis às mudanças na temperatura do ambiente (COSTA *et al.*, 2019).

As transformações no uso e cobertura do solo ocorridas na região da Serra do Lajeado (TO) têm mudado a paisagem e o modo de vida das pessoas (FURTADO; CRISTO, 2018). Essas transformações afetam negativamente não apenas a população humana residente na região, como também a fauna, a flora, o ar, a qualidade e disponibilidade da água e o clima, em especial a temperatura. Segundo o IPCC (2014), as mudanças climáticas vêm alterando os padrões de precipitação, aumentando a média da temperatura global e as probabilidades de ocorrência de eventos climáticos extremos, como secas, enchentes e ondas de calor.

Diante da crescente alteração do meio ambiente e da crise da biodiversidade global provocada pelas alterações climáticas, as pesquisas sobre ecologia térmica e fisiologia de organismos de vida livre estão se intensificando (TAYLOR *et al.*, 2020). Os lacertílios demonstram ser organismos modelo em pesquisa ecológica, particularmente em estudos voltados na compreensão dos padrões da estrutura da comunidade (MESQUITA *et al.*, 2006).

Há diversas vantagens da utilização de répteis como bioindicadores de alterações ambientais. Por exemplo, os lagartos podem responder a variações nas condições microclimáticas porque, além de serem ectotérmicos, a maioria possui corpos pequenos, vida curta e, geralmente são abundantes no ambiente (COSTA *et al.*, 2019). Ademais, eles podem explorar diversos tipos de ambientes por possuírem a pele altamente impermeável, respiração estritamente pulmonar e ovos amnióticos (COLLI; BASTOS; ARAUJO, 2002).

Estes animais são importantes também como bioindicadores porque algumas espécies têm necessidades específicas de habitat, micro-habitat e dieta (NOGUEIRA; COLLI; MARTINS, 2009). Nesse sentido, estudos ecofisiológicos podem prever o comportamento de espécies de lagartos num cenário de alterações ambientais, especialmente do microclima, já que eles experienciam em uma escala bem mais refinada (POTTER; ARTHUR; PINCEBOURDE, 2013; PONTES, *et al.*, 2018).

Dentro do contexto de mudanças ambientais ocasionadas pelo uso excessivo do solo e a inter-relação com parâmetros populacionais de lagartos, a espécie

Tropidurus oreadicus (Squamata: Tropiduridae) tem grande importância, por ser generalista, heliófila, diurna, ter ampla distribuição e preferência por áreas de vegetação aberta (MEIRA, 2007; ROCHA; SIQUEIRA, 2008). Portanto, é importante buscar novos conhecimentos para espécies de ampla distribuição geográfica, em diferentes localidades e condições ambientais.

Diante deste panorama de inúmeras modificações da paisagem natural, que afeta a biodiversidade e os seres humanos, Cavalcante (2009) afirma que é única a maneira de cada indivíduo perceber, observar, interpretar e entender o ambiente em que vive. Segundo o mesmo autor, as observações são baseadas em experiências sensoriais, incluindo visão, audição, cheiro, toque e sabor. Seguindo a mesma linha de pensamento, Bennett (2016) afirma que entender as percepções, motivações, predisposições, preferências e atitudes das pessoas pode ajudar a elaborar ações de conservação mais efetivas, como programas de educação ambiental que contribuam com a tomada de consciência das pessoas, de modo a convencê-las a colaborar e participar. Por isso, os estudos da percepção ambiental são de fundamental importância para compreender as inter-relações entre o homem e o espaço onde está inserido (VASCO; ZAKRZEWSKI, 2010).

Desta forma, é fundamental conhecer as principais pressões antrópicas que impactam a Serra do Lajeado e assim buscar entender como a população de lagartos *T. oreadicus* se comporta com o estresse climático causado por essas pressões. De modo semelhante, é importante também conhecer as percepções dos sujeitos que habitam a área, a respeito das relações entre as mudanças ambientais e a biodiversidade. As mudanças climáticas trarão impactos dramáticos não apenas na vida selvagem, mas também nos seres humanos e seu bem-estar (TAYLOR et al., 2020).

Portanto, este trabalho teve como objetivo geral investigar a influência de variáveis climáticas e microclimáticas sobre a população de *T. oreadicus* e a associação com o uso e cobertura do solo na área da Serra do Lajeado/TO. Além disso, os objetivos específicos são:

- a) Avaliar o efeito do clima e microclima (considerando as variações sazonais) sobre a demografia de *T. oreadicus*, incluindo as taxas de sobrevivência, recrutamento e crescimento populacional no Parque Estadual do Lajeado;
- b) Verificar se as características ecofisiológicas afetam a demografia de *T.*

oreadicus;

- c) Estudar a percepção ambiental dos diferentes agentes sociais da região da Serra do Lajeado sobre o uso e cobertura do solo, e o efeito deste para a biodiversidade, em especial para a fauna de lagartos.

Para atender aos objetivos propostos foram sistematizados dois capítulos:

Capítulo 1: Ecologia populacional de *Tropidurus oreadicus* e suas variáveis ecofisiológicas;

Capítulo 2: Percepção Ambiental dos agentes sociais da Serra do Lajeado sobre o uso e cobertura do solo e o efeito deste para a fauna de lagartos.

2 CAPÍTULO I – ECOLOGIA POPULACIONAL DE *TROPIDURUS OREADICUS* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) E SUAS VARIÁVEIS ECOFISIOLÓGICAS

RESUMO

A conversão de áreas de vegetação nativa do Cerrado em áreas de agropecuária ameaça a biodiversidade. As mudanças na forma de uso do solo se intensificam na Área de Proteção Ambiental – APA Serra do Lajeado/TO, prejudicando não apenas a população humana residente na região, como a biodiversidade local, em especial a fauna de lagartos. Diante destas transformações, faz-se urgente conhecer a biodiversidade local e investigar como essas alterações do ambiente afetam os ecossistemas, o clima, microclima e, conseqüentemente, as taxas vitais de organismos como os lagartos, influenciando nas dinâmicas populacionais das espécies. Esta pesquisa investigou a influência de variáveis climáticas e microclimáticas sobre a população de *Tropidurus oreadicus* e a associação com o uso e cobertura do solo na área da Serra do Lajeado/TO. Para a captura de lagartos, foram instaladas armadilhas de interceptação e queda no Parque Estadual do Lajeado (PEL). As coletas seguiram um protocolo de marcação-recaptura e foram realizadas mensalmente de fevereiro/2018 a novembro/2021. Durante o período, foram realizadas 598 capturas e recapturas de 372 indivíduos de *T. oreadicus*. Os resultados apontaram que o número de capturas de *T. oreadicus* foi maior no período sazonal de seca, com pico de coletas entre os meses de maio a julho de cada ano. Observou-se que a precipitação e o desempenho locomotor são bons preditores para explicar a probabilidade e o número de capturas de *T. oreadicus*. Há maior número de capturas nos meses mais secos e se a precipitação aumenta, o maior desempenho locomotor se torna importante para a espécie. Foi encontrada uma forte correlação entre o recrutamento e os meses chuvosos do ano, com picos de nascimentos nos meses de dezembro/janeiro. Porém, as variáveis climáticas e microclimáticas não explicam as variações do recrutamento e nem da sobrevivência. Assim, o crescimento populacional de *T. oreadicus* seguiu um padrão relativamente sazonal, tendo alguns picos de crescimento no decorrer dos meses levantados. A conversão de terras na região pode aumentar as temperaturas no nível microclimático, diminuindo o desempenho locomotor da espécie nos meses críticos em que o recrutamento acontece.

Palavras-chave: APA Serra do Lajeado, ecologia populacional, demografia, sazonalidade, lacertofauna.

ABSTRACT

The conversion of Cerrado native areas into agropastoral ones threatens the biodiversity. Changes in the land use are intensifying in the Environmental Protected Area (APA) Serra do Lajeado/TO, harming not only the human local population, but also the local biodiversity, with special attention to the lizard fauna. Thus, it is urgent to know the local biodiversity and investigate how these environmental changes affect the ecosystems, climate, microclimate, and consequently the organisms' vital rates, such as lizards, influencing the population dynamics from the species. This study investigated the effects of climatic and microclimatic variables upon the population of *Tropidurus oreadicus* and the association with the land use and cover in the Serra do Lajeado area. We installed pitfall traps in the Lajeado State Park (PEL) to capture the lizards. We sampled them monthly with a mark-recapture protocol from February/2018 to November/2021. Throughout this period, we made 598 captures and recaptures of 372 individuals of *T. oreadicus*. Our results show that the number of captures of *T. oreadicus* was higher in the dry seasons, with peaks between May and July each year. Precipitation and locomotor performance were good predictors of the capture probability and number of captures of *T. oreadicus*. There is higher number of captures in the driest months and when the precipitation increases, higher locomotor performance becomes important for the species. We found a strong correlation between recruitment and the rainy months of the year, with peaks in December and January. However, the climatic and microclimatic variation did not explain sufficiently the recruitment nor survival variation. Thus, the population growth of *T. oreadicus* followed a seasonal pattern, increasing in the rainy season. The conversion of land in the region may increase the temperatures in the microclimate level, decreasing the locomotor performance in critical months when recruitment happens. Therefore, local extinctions may happen in these anthropic areas, decreasing the geographic distribution of *T. oreadicus*.

Keywords: APA Serra do Lajeado, population ecology, demography, seasonality, recruitment.

2.1 Introdução

A fauna de lagartos do Cerrado é dominada por espécies especialistas, com diferenças previsíveis de abundância entre tipos de habitat, resultando em baixa sobreposição de espécies entre habitats abertos e florestados, e um padrão estruturado de distribuição local (NOGUEIRA; COLLI; MARTINS, 2009).

Os lagartos são animais ectotérmicos e dependem de fontes ambientais para ganho de calor, e seus tegumentos altamente impermeáveis os permitem se expor diretamente ao sol sem perder excessivamente a água. No entanto, em condições normais geralmente cessam suas atividades quando não conseguem manter a temperatura corporal dentro de uma faixa específica (VITT; CALDWELL, 2014).

Estudos demográficos detalhados podem revelar as necessidades e tolerâncias das espécies sobre os recursos do habitat, fatores microclimáticos, taxas de predação e regimes de queimadas (SOUSA *et al.*, 2015). A perda de habitat, juntamente com a sua degradação são amplamente reconhecidas como as principais ameaças às populações de répteis (TEIXIDO *et al.*, 2021).

Muitas espécies de lagartos em todo o mundo estão enfrentando declínio, como consequência provável do aumento da temperatura global combinado com mudanças nos padrões de precipitação, perda de habitat e fragmentação. Os impactos ambientais humanos, particularmente a conversão de habitats, alteraram drasticamente as comunidades ecológicas, beneficiando algumas espécies enquanto empurram outras para a extinção local (FRISHKOFF, 2015). Desta forma, o aquecimento climático apresenta grandes desafios para os organismos (HUEY *et al.*, 2012).

2.2 Parâmetros Populacionais de *Tropidurus oreadicus*

A espécie *T. oreadicus* (Figuras 1 e 2) é um lagarto endêmico do Cerrado encontrando-se amplamente distribuído (CARVALHO, 2013), alimenta-se principalmente de formigas, cupins e larvas de insetos (FARIA *et al.*, 2004; COLLI *et al.*, 1992). Devido à sua preferência heliofílica, a espécie habita áreas abertas e é mais ativa durante as horas mais quentes do dia (ROCHA; BERGALLO, 1990; FARIA *et al.*, 2004; MEIRA, 2007), sendo localmente abundante e conspícua, tornando-se fácil realizar estudos de parâmetros populacionais. Sabe-se que a persistência de uma população em um determinado local depende do equilíbrio entre nascimentos e óbitos,

além da imigração e emigração. Estes são os quatro parâmetros demográficos fundamentais que determinam as mudanças no tamanho das populações (SELWOOD *et al.*, 2015).

Alguns fatores podem afetar a riqueza de espécies em um determinado ambiente, dentre eles fatores geográficos como a latitude/longitude e suas correlações: variabilidade climática, entrada de energia e produtividade do ambiente, além daqueles bióticos, como predação, competição ou parasitismo em uma comunidade, e a heterogeneidade espacial ou arquitetônica gerada pelos próprios organismos, além dos fatores independentes como perturbações físicas (CAVALCANTE, 2009).

Estudos desenvolvidos por Costa *et al.* (2007) descrevem que a sazonalidade pode influenciar a demografia de espécies porque algumas dessas podem ser incapazes de tolerar fisiologicamente a estação seca. Por exemplo, o clima restringe algumas espécies ectotérmicas, tende a restringir zonas de temperatura, de modo que variações fora desses limites possam promover a expansão ou a contração da faixa, dependendo de seus requisitos térmicos (THOMAS *et al.*, 1999).

Figura 1: *Tropidurus oreadicus*.



Fonte: autora.

Outro fator relevante é que os ambientes espacialmente heterogêneos contenham maior variedade de espécies por proporcionar maior quantidade de micro-habitat e conseqüentemente de microclimas, além de possuir outras opções de locais para esconder-se dos predadores, ampliando o espectro de recursos para animais

como os lagartos e outros ectotérmicos de tamanho semelhante que vivem perto do chão (COSTA, 2019). Complementando essa temática, Selwood *et al.* (2015) afirmam que a perda e degradação da vegetação alteram os microclimas, a qualidade e a estrutura do habitat, afetando as condições de sobrevivência e reprodução, além de modificar as interações das espécies.

Figura 2: *Tropidurus oreadicus*.



Fonte: autora.

Williams *et al.* (2008) propuseram que a vulnerabilidade de uma espécie depende de sua sensibilidade a mudança ambiental, sua exposição a essa mudança, resiliência ou capacidade de se recuperar de perturbações e seu potencial para se adaptar. Compreender os processos demográficos fornecem uma indicação mais próxima de como as pressões afetam a viabilidade da população e contribuem para o risco de extinção (SELWOOD *et al.*, 2015).

Dunham (1994) descreve que a escassez de dados sobre a história natural e ecologia de lagartos ainda limita o entendimento de parâmetros demográficos para muitas espécies, restringindo análises populacionais mais profundas, especialmente para regiões megadiversas.

Complementando esse entendimento, Lelièvre *et al.* (2010) discorrem que apesar dessa falta de informação, os resultados de seus estudos são consistentes com a ideia de que aumentos nas temperaturas ambientais causados pelas mudanças ambientais têm o potencial de influenciar a dinâmica populacional de répteis.

2.3 Variação Climática do Cerrado

A identidade do clima regional confunde-se com suas próprias repercussões na cobertura vegetal natural dos continentes. É comum a referência ao clima do Cerrado, ao clima da Caatinga ou ao clima da Floresta Amazônica, por exemplo. Foi este o princípio norteador da proposta dos Domínios Morfoclimáticos estudado por Ab'Saber (1970), baseada nas condições de equilíbrio entre os elementos responsáveis pelas transformações das paisagens naturais, reconhecidas através da dinâmica de sua biota, de seu relevo e de seus solos.

Entre as escalas que definem o clima, o nível mesoclimático ou clima local preocupa-se com dimensões geográficas maiores, como em áreas dos municípios (no Brasil) ou do sítio ocupado pelas cidades (RIBEIRO, 1993). No interior desse espaço geograficamente mais limitado, no nível mesoclimático, pode acontecer variações devido à ação de feições como a configuração do terreno, o tipo de solo e sua cobertura vegetal, influenciando significativamente ou determinando o clima local, ou ainda decorrentes de ações antropogênicas considerando a forma que a sociedade faz o uso do solo ao substituir a vegetação natural para desenvolver atividades agropecuárias e implantar edificações (RIBEIRO, 1993; HOFMANN *et al.*, 2021).

Para Zangalli (2015) a ação humana tem expressivo potencial modificador da paisagem natural, especialmente na escala local. Como exemplo, cita as alterações nos padrões de temperatura e na concentração de poluentes no ambiente urbano. Alterações climáticas recentes podem ser entendidas como fenômenos climáticos alterados por uma complexa cadeia de ações sociais e naturais, o resultado advindo destes impactos manifestam-se especialmente nas escalas inferiores do clima, como a escala microclimática (BASTOS; FREITAS, 2002). O nível microclimático possui características singulares por ser o nível mais próximo à superfície da Terra, portanto, mais próximo dos indivíduos, plantas e animais (RIBEIRO, 1993).

A dimensão da interferência do homem na variabilidade natural do clima do planeta tem sido muito estudada, porém os resultados geram controvérsia. O principal motivo é de que o clima global é constituído de um mosaico de microclimas e climas regionais, configurando um sistema extremamente complexo (WOOD; DILLON; PINCEBOURDE, 2014). Ainda, este mosaico sofre influência de variáveis que não são constantes no tempo, como a radiação solar, aumentando a variabilidade dos padrões climáticos.

De acordo com Stensmann (2022), apesar de receber uma parcela ínfima da luz e calor que o sol emite, esta fração que alcança o planeta é suficiente para dar vida e movimento aos oceanos, ventos, florestas e a todos organismos vivos, ou seja, a radiação solar influencia todo o clima do planeta, especialmente através da atmosfera. Ainda assim, a movimentação de grandes massas de ar e calor influenciam o microclima em ciclos que se sucedem com maior ou menor intensidade.

Por outro lado, é cada vez menor a controvérsia em relação às influências que a atividade antrópica exerce sobre o clima. O 6º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (2021), informa que as alterações são reais, causadas pelo homem, e estão se intensificando numa velocidade sem precedentes nos últimos 2 mil anos, com consequências potencialmente gravíssimas para os seres humanos e o planeta (IPCC, 2021).

Segundo Padovezi *et al.* (2018), o aumento da temperatura global nas próximas décadas deverá afetar a segurança alimentar nas regiões mais pobres e menos capazes de se adaptar às transformações, especialmente as 27 milhões de pessoas que habitam o sertão nordestino, que se tornará ainda mais seco.

Assad *et al.* (2018) acrescenta que se espera uma redução de 17% da produtividade agrícola global até 2050, tendo como a causa principal as mudanças climáticas. Enquanto Rajão; Raoni (2020), afirmam que o Brasil certamente tem todos os elementos para alimentar o mundo com um setor agrícola responsável, que enfrente as mudanças climáticas e proteja algumas das regiões de maior biodiversidade do mundo.

Marengo *et al.* (2022) sustentam que as evidências da crescente pressão climática especialmente na região de transição leste da Amazônia-Cerrado, sensível à segurança alimentar global, e à necessidade de conciliar a expansão agrícola e a proteção dos biomas tropicais naturais, citando com o exemplo a região do Matopiba, que se tornou importante fronteira agrícola nos últimos 20 anos e tinha 91% de sua área coberta pela vegetação típica do Cerrado (ZAIATZ. *et al.*, 2018).

Em suma, a mudança climática resultará em um aumento da temperatura média global no próximo século, e o desmatamento pode resultar no mesmo impacto térmico em questão de horas, alterando radicalmente a composição da comunidade (FRISHKOFF, 2015).

As mudanças climáticas podem ter um alto impacto na biodiversidade e potencialmente causar o colapso dos ecossistemas. Os efeitos da temperatura e da umidade nos ecossistemas do Cerrado não podem ser negligenciados e devem ser mais explorados do ponto de vista do uso da terra (HOFMANN et al., 2021).

2.4 Ecofisiologia de *Tropidurus oreadicus* e a influência das formas de uso do solo

Os animais termorreguladores mantêm ativamente a temperatura corporal dentro de uma faixa restrita de temperaturas por heliotermia, aquecendo-se ao sol, ou por tigmotermia, por contato com superfícies quentes. O aumento da temperatura corporal devido ao estresse térmico é uma condição desequilibrada na qual a produção ou ganho de calor supera a perda de calor. Essa condição depende de interações entre pelo menos quatro variáveis climáticas: temperatura do ar, umidade relativa, radiação solar e velocidade do vento (OLIVEIRA, 2018).

Caetano (2020) afirma que as temperaturas ambientais influenciam a fisiologia dos ectotérmicos e sua capacidade de realizar atividades necessárias à sobrevivência. O tempo disponível para realizar essas atividades é determinado pelas tolerâncias térmicas e temperaturas ambientais e a variação da temperatura ambiente influencia o comportamento de forrageamento, digestão e fuga de predadores – atividades críticas para a sobrevivência, crescimento e reprodução.

Normalmente, o desempenho de alguns lagartos aumenta gradualmente com a temperatura até um nível máximo ou ideal, mas depois diminui vertiginosamente à medida que a temperatura se aproxima de níveis prejudiciais e limites letais superiores (HUEY; BERRIGAN, 2001). Contudo, a relação entre aspectos da fisiologia térmica das espécies, como temperatura preferida, desempenho térmico e limites térmicos, pode representar uma boa medida para entender os efeitos das mudanças climáticas na distribuição e densidade das espécies. (SINERVO et al., 2010; DIELE-VIEGAS et al., 2018).

O Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil - MapBiomias desenvolve um banco de dados com informações de uso e cobertura da terra a partir de técnicas de sensoriamento remoto. O objetivo é conhecer a dinâmica das modificações ocorridas ao longo dos anos, suas consequências e implicações na manutenção e conservação do meio ambiente (MAPBIOMAS, 2022).

Embora iniciativas como o Mapbiomas permitam observar a evolução das atividades antrópicas sobre a vegetação nativa do Cerrado brasileiro em escalas maiores, a maioria das espécies não experimenta clima em escalas tão grandes. Em vez disso, são mais sensíveis a microclimas que são altamente variáveis (CHEN *et al.*, 1999). Alguns estudos afirmam que o papel que os microclimas desempenham na ecologia de pequenos organismos permanecem pouco estudados (WOOD; DILLON; PINCEBOURDE, 2014).

Alguns répteis terrestres podem experimentar uma forte seleção natural em microhabitats mais quentes, o que pode levar a mudanças nas estratégias termorregulatórias associadas a mudanças na fisiologia térmica (DIELE-VIEGAS, 2018). Contudo, é pouco provável que os indivíduos cheguem a atingir temperaturas críticas em circunstâncias normais devido à sua capacidade de termorregulação comportamental.

Diante do exposto, Scheffers (2014), esclarece que os microhabitats não são uniformes e o aumento de temperatura ocorre a uma taxa mais lenta do que dentro de macrohabitats, mostrando que animais expostos a temperaturas de escala fina (menores) são menos vulneráveis a eventos extremos do que aqueles expostos à temperatura ambiente.

Sendo assim, a pesquisa se propõe a avaliar o efeito do clima e microclima (considerando as variações sazonais) sobre a demografia de *T. oreadicus*, incluindo as taxas de sobrevivência, recrutamento e crescimento populacional no Parque Estadual do Lajeado e verificar se as características ecofisiológicas afetam a demografia de *T. oreadicus*.

2.5 Metodologia

2.5.1 Área de Estudo

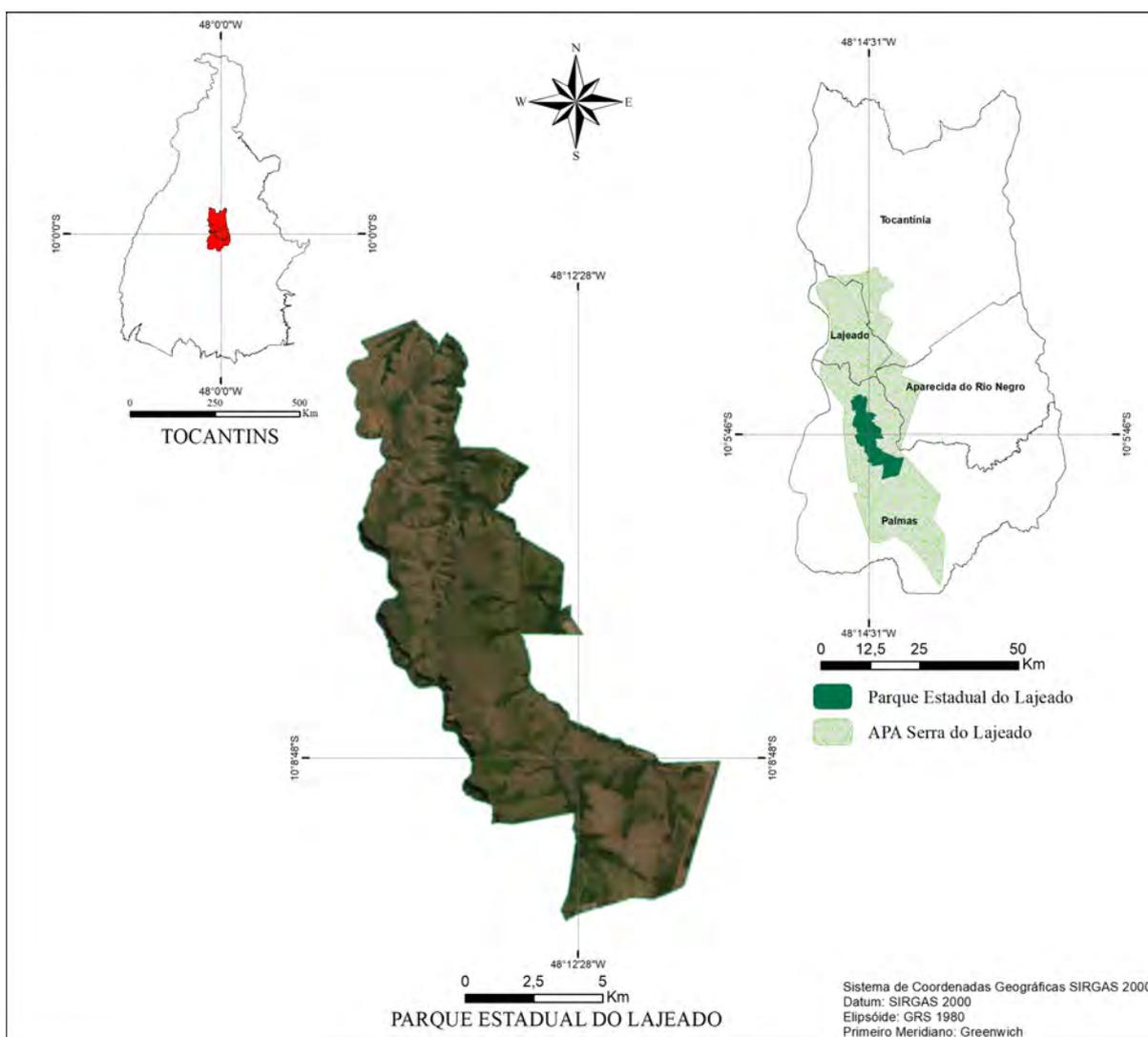
Este estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental/APA Serra do Lajeado e no Parque Estadual do Lajeado/PEL (Figura 3). De acordo com seu Plano de Manejo, a APA Serra do Lajeado ocupa uma área de 121.417,7659 hectares e está estrategicamente localizada na região central do Estado, de forma a manter a conectividade entre várias Unidades de Conservação (GESTO, 2020).

A delimitação amostral foi realizada em uma área do Parque Estadual do Lajeado (PEL), a aproximadamente 32 Km de Palmas. De acordo com o Plano de

Manejo do Parque, a área de abrangência do PEL é de 9.931 hectares, inserida e circundada em toda sua extensão pela Área de Proteção Ambiental (APA) Serra do Lajeado, a qual é considerada área de amortecimento do PEL (SEPLAN, 2003), abrangendo os municípios de Palmas, Aparecida do Rio Negro, Lajeado e Tocantínia.

Para o estudo que inclui a população de *T. oreadicus*, foi considerado um transecto de 750 metros de comprimento já traçado ao longo de quatro diferentes formações do Cerrado: Mata Seca Sempre Verde, Cerradão, Cerrado Típico e Cerrado Ralo, conforme Ribeiro e Walter (1998) (Figura 4).

Figura 3: Mapa de Localização das Unidades de Conservação Área de Proteção Ambiental - APA e Parque Estadual do Lajeado - PEL.

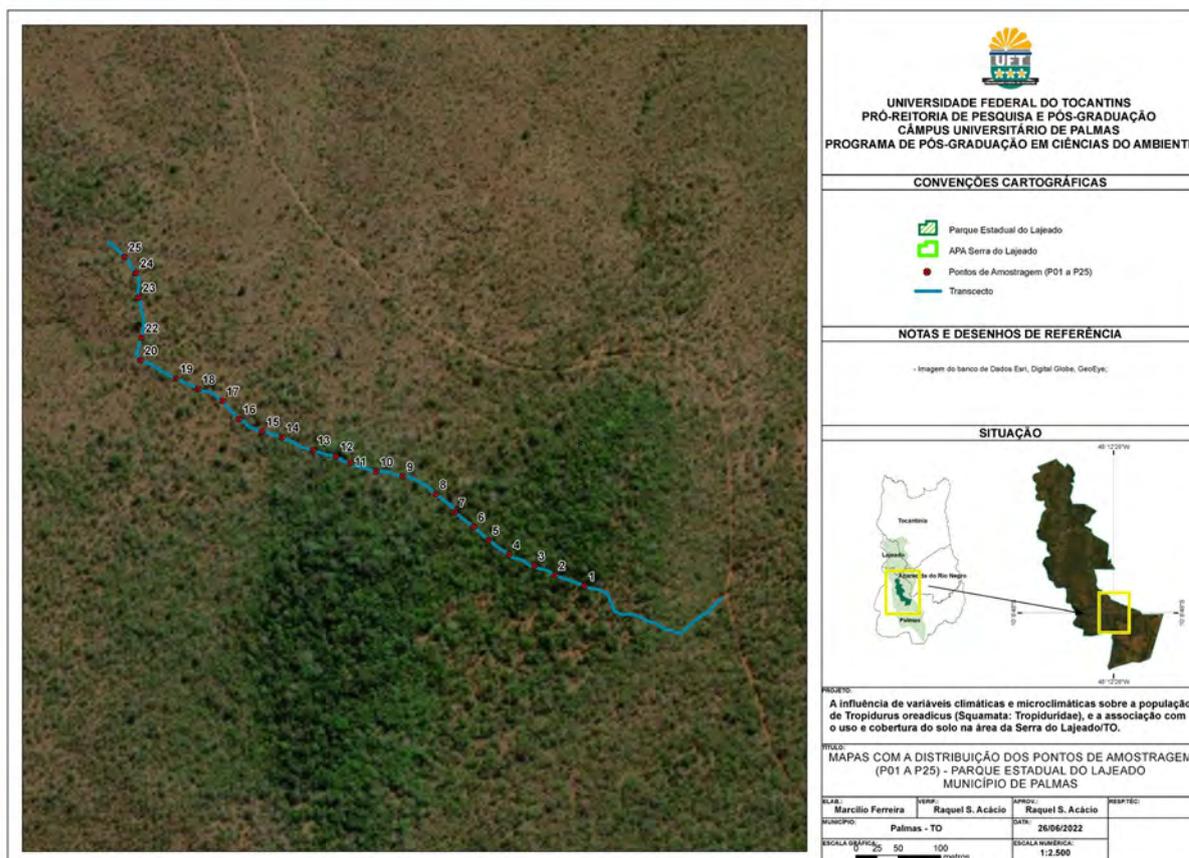


Fonte: autora

De acordo com a regionalização climática do Estado do Tocantins a região da Serra do Lajeado é classificada como C2wa'a'' - úmido subúmido, sendo caracterizada com pequena deficiência hídrica, evapotranspiração potencial média anual de 1.500

mm, ocorrência de duas estações, uma estação seca de maio a setembro e uma estação chuvosa de outubro a abril (COLEN; SILVA; MARTINS, 2007).

Figura 4: Distribuição de 25 pontos de amostragem (P01 A P25) ao longo de um transecto em área de cerrado, localizada no Parque Estadual do Lajeado, município de Palmas, estado do Tocantins, Brasil.



Fonte: google Earth

O clima C2wa'a" é também caracterizado pela presença predominante de duas massas de ar que atuam na região, a Massa Equatorial Continental, com movimentos convectivos do ar na atmosfera, quente e úmida, e centro de baixa pressão. A segunda influência é da Massa Tropical Marítima, que está associada ao movimento descendente do ar na atmosfera, que sofre aquecimento adiabático e a torna uma massa quente e seca, desprovida de nebulosidade e ausência de precipitação, e centro de alta pressão (TUBELIS; NASCIMENTO, 1992).

2.5.2 Métodos de Coletas de Campo

2.5.2.1 Captura e Frequência Amostral

Para monitorar os lagartos do Parque Estadual de Lajeado, utilizaram-se 25 armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*). Esta armadilha consiste em quatro baldes de 30 L enterrados até a sua borda, ao nível do solo, dispostos em formato de

“Y” e ligados por uma cerca-guia. Um balde fica posicionado no centro e os outros três nas extremidades, espaçados igualmente por uma distância de 6 m (Figura 5) (CECHIN; MARTINS, 2000).

As armadilhas foram dispostas a uma distância de aproximadamente 30 m, sequencialmente nas diferentes fitofisionomias: seis pontos foram posicionados em Mata Seca Sempre Verde, seis pontos em Cerradão, oito pontos em Cerrado Típico e cinco pontos em Cerrado Ralo.

Figura 5: Esquema de instalação de quatro armadilhas *pitfall* em um ponto de amostragem no PEL, Estado do Tocantins.



Fonte: MILHOMEM, 2020.

As coletas foram realizadas mensalmente durante seis dias consecutivos no período de fevereiro/2018 a novembro/2021. Durante as campanhas, as armadilhas eram vistoriadas diariamente no período entre 8:00h e 12:00h. Após a finalização de cada campanha os baldes eram tampados.

A captura dos animais foi realizada sob a Autorização de Captura no. 4483/2018 (Anexo 1), emitida pelo Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS), e a licença SISBIO no.58212-5 (Anexo 2), concedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

2.5.2.2 Identificação das Espécies e Biometria

A identificação das espécies de lagartos foi realizada mediante consultas a guias e chaves de identificação e por meio de literatura especializada (ROCHA *et al.*, 2009), além da equipe técnica do projeto ter vasta experiência na taxonomia do grupo. Para cada lagarto capturado foram anotados os dados biométricos, comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento da cauda (CC) e massa (CECHIN; MARTINS, 2000). Para tomada destas informações, utilizou-se paquímetro e balança de campo. Além disso, os indivíduos foram marcados permanentemente por meio de amputação de falanges e logo em seguida soltos no mesmo local de captura (MCCARTHY; WELLER; PARRIS, 2009) (Figuras 6 e 7).

Figura 6: Biometria de *T. oreadicus* coletado no Parque Estadual do Lajeado.



Fonte: autora

Figura 7: Biometria de *T. oreadicus* coletado no Parque Estadual do Lajeado.



Fonte: autora

2.5.2.3 Experimentos de Ecofisiologia no Laboratório

Os experimentos ecofisiológicos foram desenvolvidos no Laboratório de Ecologia e Zoologia (LABECZ/UFT) e no Laboratório de Caracterização Ambiental (LCIA/UFT), os quais contam com a estrutura e equipamentos necessários para a execução.

Foram coletados parâmetros ecofisiológicos de 26 indivíduos de *T. oreadicus*, sendo mensuradas a temperatura preferencial, temperaturas críticas mínimas e máximas e performance locomotora. As temperaturas críticas foram medidas com o resfriamento (mínimo) ou aquecimento (máximo) dos indivíduos até que eles não

consigam retornar de uma posição em decúbito dorsal. Uma curva térmica de 'desempenho' ou 'aptidão' serve como descritor conveniente de como uma mudança na temperatura corporal (T_b) influencia a sensibilidade fisiológica e aptidão dos ectotérmicos (HUEY *et al.*, 2012).

Para medir a performance de velocidade, o lagarto teve sua temperatura corporal medida e o mesmo colocado em uma pista de corrida de dois metros de comprimento sendo estimulado a correr. Esta corrida foi filmada e a análise do vídeo em software específico (*Tracker*) permitiu calcular a velocidade máxima alcançada. Este procedimento foi repetido duas vezes (com intervalos de meia hora) com o animal tendo sua temperatura corporal diminuída e aumentada em 5 °C da temperatura ambiente medida inicialmente. Com isso, foi possível construir curvas térmicas de performance locomotora para as espécies por meio de modelos aditivos generalizados de efeitos mistos com o auxílio do pacote GAMM4 (WOOD; SCHEIPL, 2017).

Todos os procedimentos obedeceram às normas éticas e legais de captura e manuseio dos indivíduos conforme Licenças concedidas pelo Comitê de Ética em Uso Animal da UFT sob o protocolo n. 231001.003677/2017-13 (Anexo 3).

2.5.2.4 Coleta de Dados Climáticos e Microclimáticos

Para registrar dados referentes a temperatura e umidade relativa do ar utilizou-se um termo-higrômetro HOBO® (série U23 Pro v2 Temperature/ Relative Humidity Hobos) programado para registrar dados a cada 10 minutos; o equipamento foi instalado no raio de cada armadilha (Figura 8). Estes registradores ficaram dispostos a 1 m acima do solo e protegidos por um abrigo meteorológico construídos com tubo de PVC branco para evitar efeito de radiação solar direta e ação da chuva.

Figura 8: Modelo do termo-higrômetro utilizado em campo para coletar dados de microclima, como temperatura e umidade.



Fonte: autora

Os dados climáticos, referentes à precipitação total, temperatura máxima,

temperatura média, temperatura mínima e umidade relativa do ar foram obtidos a partir de dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação meteorológica 83033 localizada em Palmas.

2.5.3 Análise dos Dados

Os parâmetros demográficos de *T. oreadicus* foram estimados por meio de modelos Pradel, que estimam as taxas de sobrevivência (Φ), captura (p) e recrutamento (f) das populações (COOCH; WHITE, 2015; PRADEL, 1996). A soma da sobrevivência e recrutamento é uma estimativa derivada do crescimento populacional. O tamanho populacional também pode ser estimado pela relação do número de capturas e a probabilidade de captura: $\frac{n}{p}$.

O modelo foi construído com uma abordagem bayesiana com o software JAGS através do JAGSUI e RJAGS (KELLNER, 2019; PLUMMER, 2019) e incluiu variação aleatória mensal e uma seleção bayesiana dos melhores preditores dos parâmetros demográficos (TENAN *et al.*, 2014; O'HARA; SILLANPAA, 2009; HOOTEN; HOBBS, 2015). Eles foram relacionados com diferentes variáveis climáticas e microclimáticas medidas em campo.

Após a eliminação das variáveis altamente correlacionadas, as variáveis utilizadas foram: 1) dados climáticos (escala local): temperatura mínima a 2m (Tmin2m) e temperatura média da superfície (Tmedskin), insolação (solmax) e precipitação (precip); 2) microclimáticas: temperatura média (Tmédia), umidade relativa máxima (rhmax), e 3) dados ecofisiológicos: performance locomotora (perfor_tropidurus) e horas de atividade (T_oreadicus-ha90). Os dados ecofisiológicos levaram em consideração a temperatura registrada pelos *dataloggers*.

Também foram construídos modelos aditivos generalizados (GAM) com o pacote MGCV (WOOD, 2017) relacionando o número de capturas por mês e por armadilha com os melhores preditores da probabilidade de captura (p).

As correlações espacial e temporal foram controladas por meio da inclusão da interação das coordenadas geográficas (X e Y em UTM) e os meses de coleta. Todas as análises foram realizadas no programa R (R Core Team, 2022).

2.6 Resultados

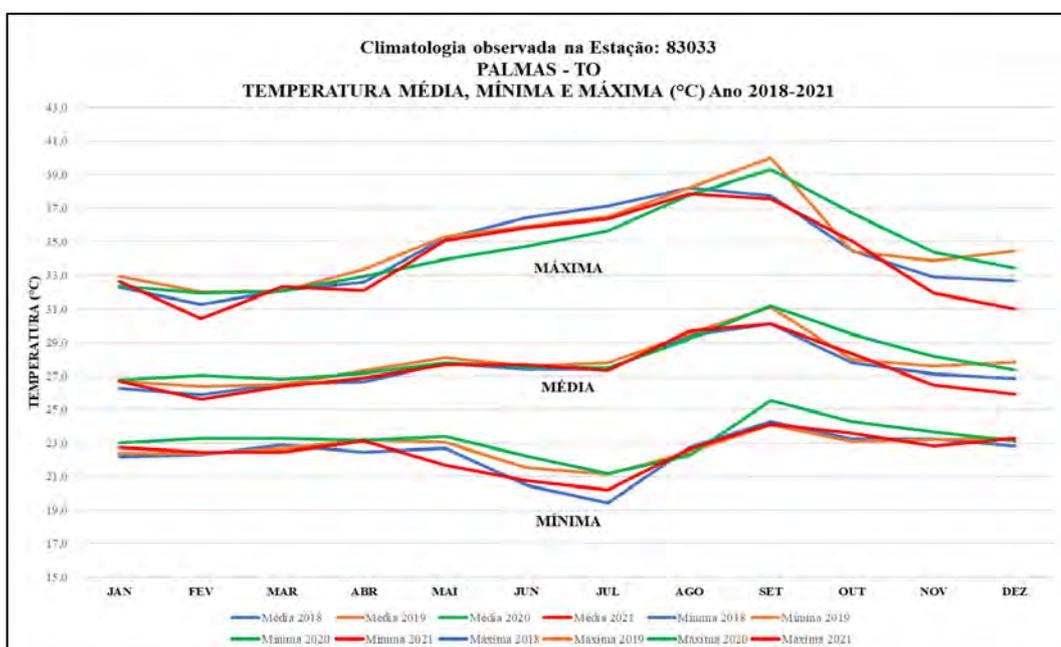
2.6.1 Dados Climáticos

É importante caracterizar as condições atmosféricas durante o período de coleta, realizada entre os anos de 2018 e 2021, para isso utilizou-se dados oficiais do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, estação meteorológica 83033 localizada em Palmas. Com base nessas informações foi possível afirmar que na região de estudo a umidade relativa do ar alcança uma média de 77,9% nos meses de maiores índices, com mínima mensal de 45,3% em agosto, e máxima de 82,3% em março.

Ao se tratar das temperaturas mínima, média e máxima, considerando os quatro anos de coleta, 2018, 2019, 2020 e 2021, observou-se que o menor valor de temperatura mínima (19,04 °C) foi registrado no primeiro ano de coleta em 2018, mês de julho. A temperatura média mais elevada foi de 31,02 °C (setembro/2020), enquanto a temperatura máxima mais elevada foi no mês de setembro de 2019 com o registro de 40,00 °C (Figura 9).

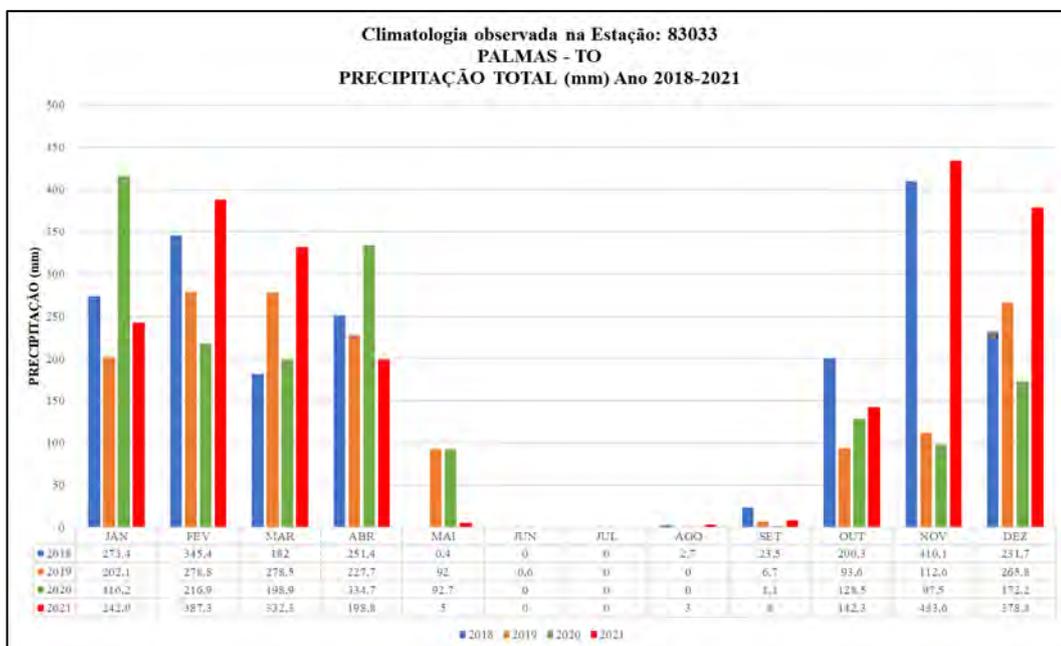
Ao considerar a precipitação total registrada durante os quatro anos de coleta, destacam-se os meses de janeiro, fevereiro, março e abril com maiores índices pluviométricos, com evidência para o mês de janeiro/2020 por registrar 416,2 mm de chuvas (Figura 10).

Figura 9: Gráfico comparativo temperatura mínima, média e máxima (°C), anos 2018-2021. estação: Palmas (83033)



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET

Figura 10: Gráfico comparativo precipitação total, anos 2018-2021, estação: Palmas (83033)



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET

2.6.2 Parâmetros Demográficos de *Tropidurus oreadicus*

Foram realizadas 46 expedições a campo que gerou 594 capturas e recapturas de 371 indivíduos de *T. oreadicus*. A maioria dos indivíduos foi capturada apenas uma vez (243).

Os dados gerados das análises dos parâmetros de sobrevivência (Φ), recrutamento (f) e taxa de captura (p) são expostos na Tabela 1. Conforme apresentado, foram selecionadas oito variáveis, a saber: dados climáticos: temperatura mínima a 2m (T_{min2m}) e temperatura média da superfície ($T_{medskin}$); dados microclimáticos: temperatura média ($T_{média}$), umidade relativa máxima (rh_{max}), insolação (sol_{max}) e precipitação e dados ecofisiológicos: performance locomotora ($perfor_{tropidurus}$) e horas de atividade ($T_{oreadicus-ha90}$), essas variáveis não foram boas preditoras de sobrevivência (Φ) e recrutamento (f). Apenas para o parâmetro probabilidade de captura (p), a precipitação e desempenho locomotor se mostraram influentes.

Para a probabilidade de captura as variáveis precipitação e desempenho locomotor se destacaram com os valores de importância 0.69 ± 0.45 e 0.93 ± 0.24 , respectivamente, considerados valores significativos.

Tabela 1: Dados dos parâmetros de sobrevivência (Φ), captura (p) e recrutamento(f) de *Tropidurus oreadicus* coletados no Parque Estadual do Lajeado, de fevereiro de 2018 a novembro de 2021.

| Parâmetro | B | 2.5% | 97.5% | Importância |
|---|----------------|----------|----------|-------------|
| Probabilidade de Sobrevivência (Φ) | | | | |
| Alpha.phi (interceptor) | 100.39 ± 0.15 | 0.749 | 108.982 | |
| Sigma (v. aleatória) | 0.50 ± 0.26 | 0.041 | 0.673 | |
| Tmédia | 0.00 ± 0.03 | -0.069 | 0.000 | 0.49 ± 0.49 |
| Tmin2m | 0.00 ± 0.03 | -0.063 | 0.002 | 0.49 ± 0.49 |
| Tmedskin | 0.00 ± 0.03 | -0.060 | 0.005 | 0.49 ± 0.49 |
| Rhmax | 0.00 ± 0.04 | -0.097 | 0 | 0.50 ± 0.50 |
| Solmax | 0.00 ± 0.03 | -0.059 | 0.004 | 0.49 ± 0.49 |
| Precip | 0.00 ± 0.03 | -0.070 | 0 | 0.48 ± 0.49 |
| Perfor_tropidurus | 0.00 ± 0.03 | -0.087 | 0 | 0.49 ± 0.49 |
| T_oreadicus-ha90 | 0.00 ± 0.03 | -0.060 | 0.004 | 0.49 ± 0.49 |
| Probabilidade de Captura (p) | | | | |
| Alpha.p (interceptor) | -13.10 ± 0.128 | -1.566 | -122.309 | |
| Sigma (v. aleatória) | 0.286 ± 0.127 | 0.038 | 0.373 | |
| Tmédia | -0.047 ± 0.114 | -0.351 | 0 | 0.44 ± 0.49 |
| Tmin2m | -0.050 ± 0.106 | -0.325 | 0 | 0.45 ± 0.49 |
| tmedskin | 0.023 ± 0.112 | -0.187 | 0.009 | 0.41 ± 0.49 |
| Rhmax | -0.087 ± 0.134 | -0.415 | 0 | 0.54 ± 0.49 |
| solmax | -0.037 ± 0.088 | -0.279 | 0 | 0.41 ± 0.49 |
| Precip | -0.148 ± 0.114 | -0.450 | 0 | 0.69 ± 0.45 |
| Perfor_tropidurus | -0.360 ± 0.188 | -0.719 | -0.241 | 0.93 ± 0.24 |
| T_oreadicus-ha90 | 0.042 ± 0.117 | -0.161 | 0.077 | 0.45 ± 0.49 |
| Probabilidade de Recrutamento (f) | | | | |
| Alpha.f (interceptor) | -210.25 ± 0.35 | -282.362 | -185.109 | |
| Sigma (v. aleatória) | 159.89 ± 0.25 | 10.631 | 180.499 | |
| Tmédia | -0.00 ± 0.49 | -0.094 | 0 | 0.49 ± 0.49 |
| Tmin2m | -0.00 ± 0.47 | -0.099 | 0 | 0.49 ± 0.49 |
| tmedskin | -0.00 ± 0.52 | -0.107 | 0 | 0.50 ± 0.50 |
| Rhmax | 0.00 ± 0.48 | -0.078 | 0.002 | 0.49 ± 0.49 |
| Solmax | 0.01 ± 0.08 | -0.059 | 0.012 | 0.51 ± 0.49 |
| Precip | 0.00 ± 0.53 | -0.069 | 0.006 | 0.50 ± 0.49 |
| Perfor_tropidurus | 0.00 ± 0.48 | -0.073 | 0.004 | 0.49 ± 0.49 |
| T_oreadicus-ha90 | -0.00 ± 0.50 | -0.098 | 0 | 0.49 ± 0.49 |

Legenda: temperatura mínima a 2m (Tmin2m) e temperatura média da superfície (Tmedskin); temperatura média (Tmédia), umidade relativa máxima (rhmax), insolação (solmax), precipitação, performance locomotora (perfor_tropidurus) e horas de atividade (T_oreadicus-ha90).

2.6.3 Taxas de Sobrevivência e Recrutamento

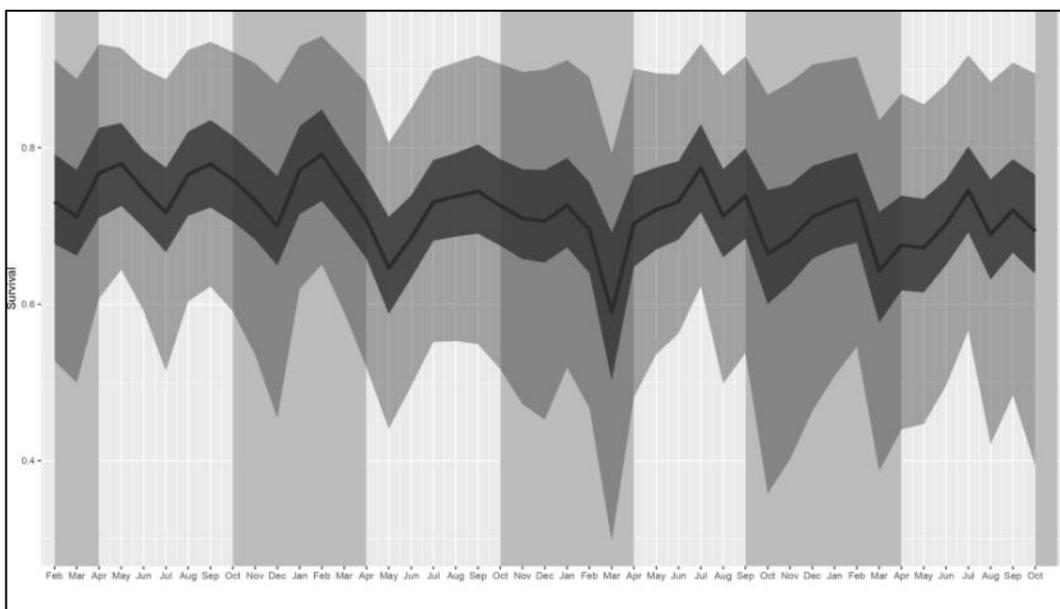
A estimativa de sobrevivência de *T. oreadicus* se mostrou de forma aleatória e relativamente constante ao longo dos quatro anos de estudo (Figura 11). Com a chegada da época das chuvas têm-se uma certa queda de sobreviventes, provavelmente devido a mortes de imaturos.

Os resultados mostraram que as variações climáticas e microclimáticas não explicam significativamente a variação temporal da probabilidade de sobrevivência (Figura 11 e Tabela 1).

Ao analisar as estimativas de recrutamento é possível observar um padrão mais relacionado à biologia da espécie, com picos (mais expressivos) de recrutamento por fecundidade entre os meses de dezembro e janeiro (Figura 12), padrão normalmente esperado para o gênero *Tropidurus*. No caso da espécie *T. oreadicus* esse padrão aconteceu nos meses da estação chuvosa.

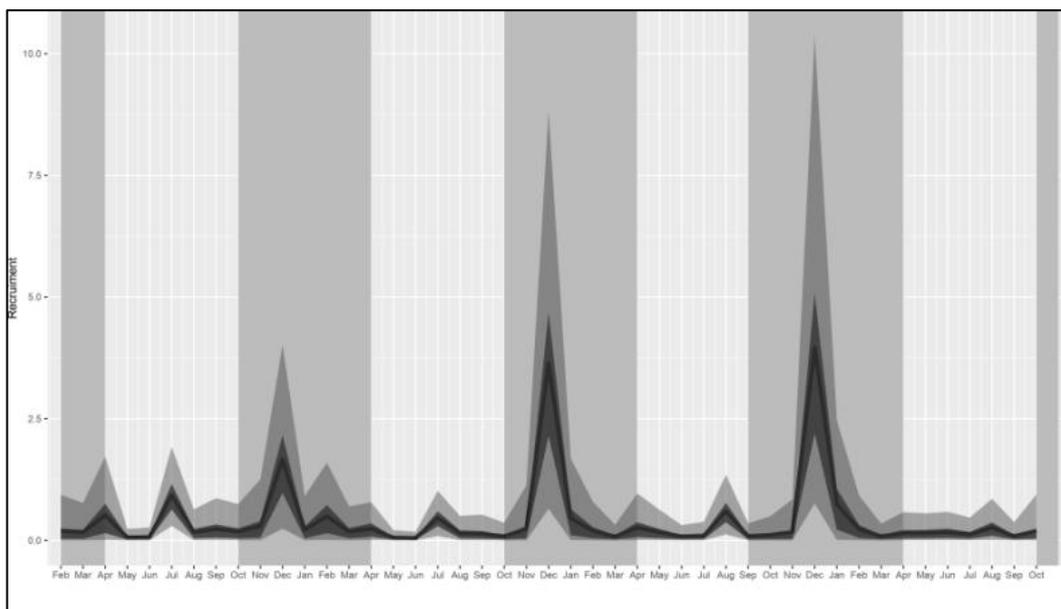
Além disso, a espécie pode ter ninhadas múltiplas (mais de uma ninhada por ano), que neste caso, provavelmente, ocorreu entre os meses janeiro e abril. Por outro lado, percebe-se picos menores como nos meses entre junho e agosto (final da estação seca) muito provavelmente sendo recrutamento advindo por imigração (Figura 12).

Figura 11: Estimativa de sobrevivência da população de *T. oreadicus* no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: autora

Figura 12: Estimativa de recrutamento da população de *T. oreadicus* no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: autora

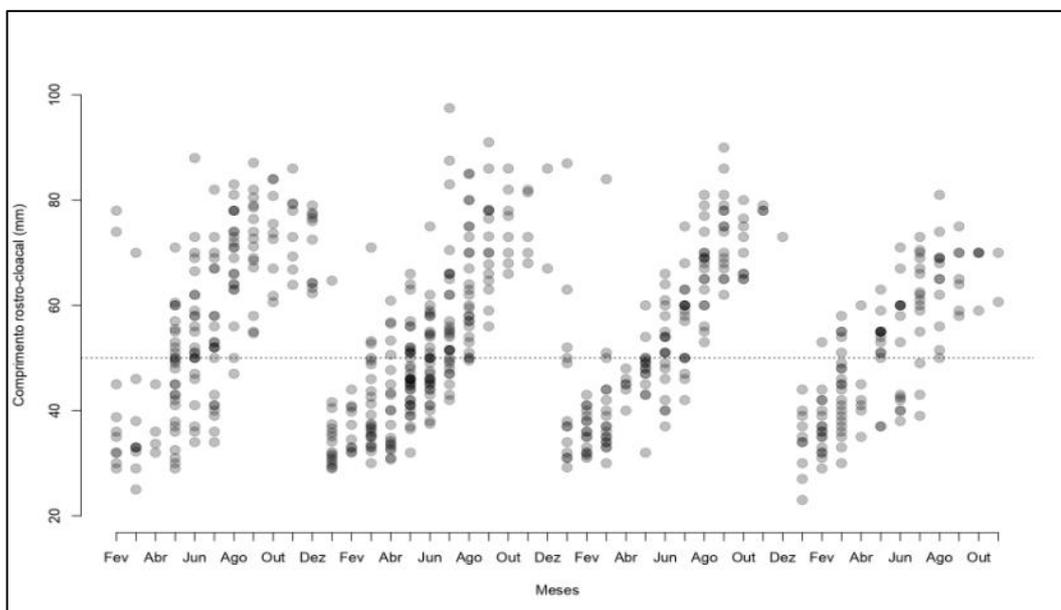
Comparou-se os dados da biometria de *T. oreadicus*, a partir da medição do Comprimento-Rostro-Cloacal – CRC, observa-se que na estação chuvosa (janeiro a março) os indivíduos recém eclodidos, com CRC < 40 mm são mais abundantes, seguindo seu desenvolvimento até a idade adulta no período seco do ano. Enquanto os picos de coletas no meio/final da estação seca, muito provavelmente, advêm de imigração de indivíduos adultos, por possuírem CRC de 50mm a aproximadamente 100mm (Figura 13),

Diante do exposto, se destaca que há pouca sobreposição de indivíduos adultos entre os anos, sendo um indicativo de que há alta mortalidade de lagartos *T. oreadicus*, ou que os adultos não estão sendo capturados nessa época, sendo provável que a maioria dos espécimes não sobreviva de um ano para o outro.

A Figura 14 mostra um resumo para os meses de captura, é possível visualizar indivíduos jovens nos meses de janeiro a maio, eles vão crescendo nos meses de agosto em diante até tornarem-se adultos, portanto, a estrutura etária da população de *T. oreadicus* varia sazonalmente.

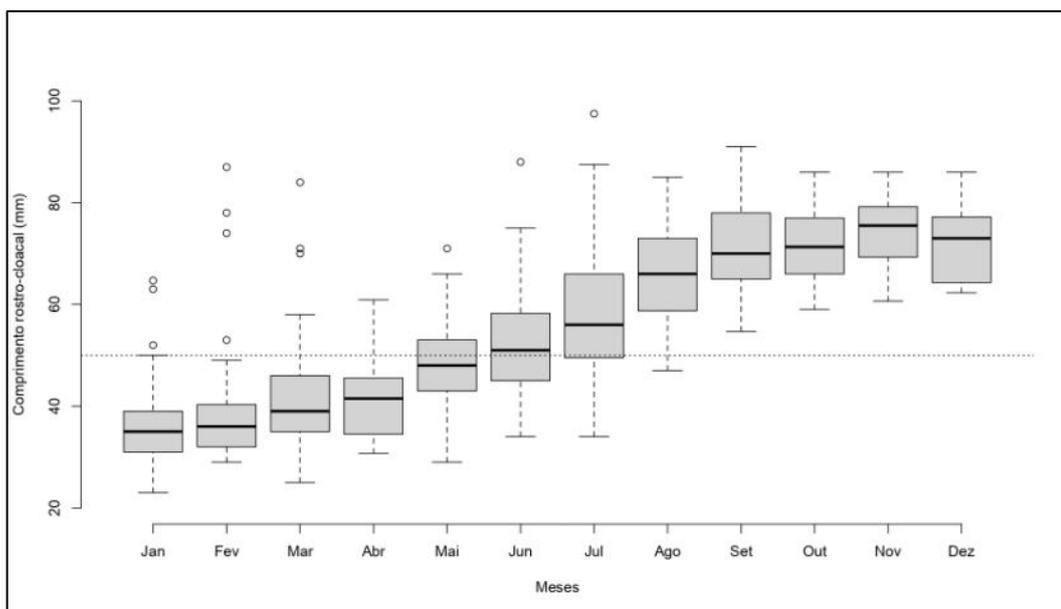
Em geral, foi encontrada uma forte correlação entre o recrutamento e os meses chuvosos do ano, porém, as variáveis climáticas e microclimáticas não influenciaram as estimativas de recrutamento.

Figura 13: Comprimento-Rostro-Cloacal – CRC de *T. oreadicus* ao longo dos meses de coleta no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: autora

Figura 14: Variação do Comprimento-Rostro-Cloacal – CRC de *T. oreadicus* ao longo dos meses de coleta no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. O gráfico de caixas representa a mediana (barra sólida) e intervalo interquartil (caixa).



Fonte: autora

Dos indivíduos capturados, 53,2% (n = 100) eram do sexo feminino e 46,8% (n

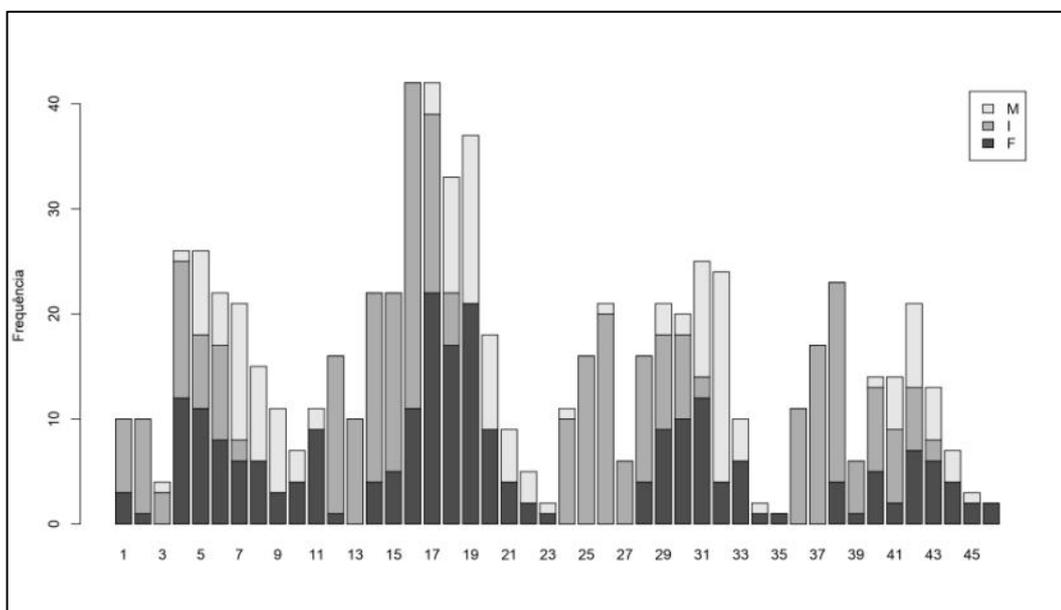
= 88) eram do sexo masculino. Não foi possível identificar o sexo dos outros 183 indivíduos porque eles eram imaturos.

Ao avaliar a frequência de captura por sexo, ao longo dos meses de coleta, têm-se que o pico de captura para os indivíduos imaturos foi entre os meses de janeiro a março, período de chuvas, número que aos poucos vai decaindo com a chegada da estação seca.

Contudo, para as fêmeas houve uma distribuição irregular nas amostragens ao longo do ano, com destaque para a queda de indivíduos a partir do mês de dezembro, perdurando até fevereiro a abril (período chuvoso), enquanto para os machos a distribuição apresentou um padrão aparentemente regular, com coletas concentradas nos meses de seca de cada ano amostrado, especialmente entre julho a outubro (Figura 15), e praticamente sem coletas de machos nos meses chuvosos de janeiro a maio, dos respectivos anos amostrados.

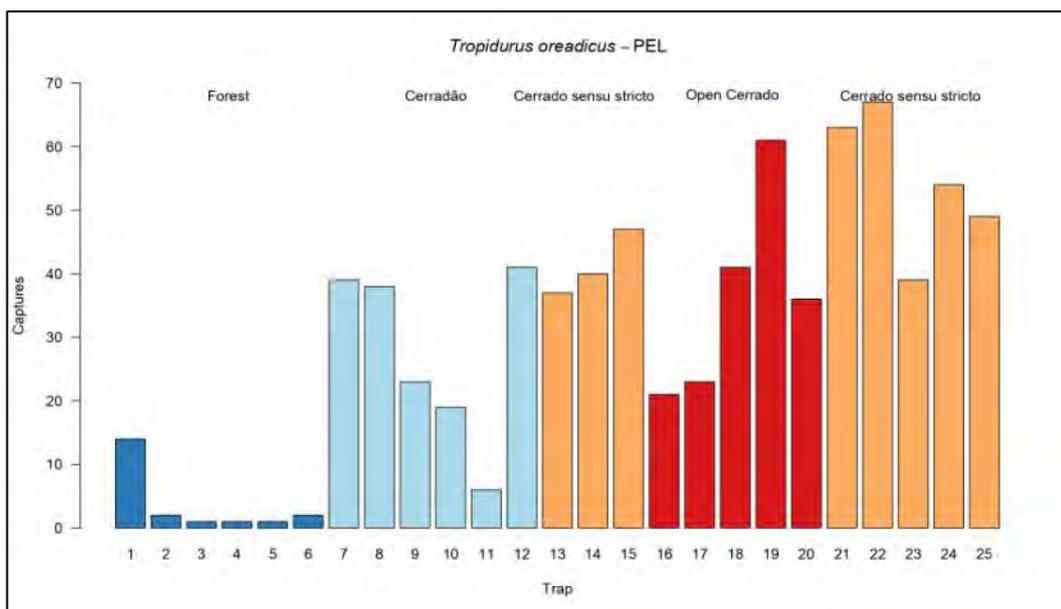
Considerando o número de capturas de *T. oreadicus* no decorrer das 25 armadilhas implantadas no Parque Estadual do Lajeado houve a predominância de registros na fitofisionomia Cerrado Sentido Restrito, seguido pelo Cerrado aberto, Cerradão e a formação Florestal, que constou os menores números de capturas (Figura 16).

Figura 15: Frequência de capturas por sexo ao longo dos meses de coletas de *T. oreadicus* no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: autora

Figura 16: Distribuição do número de capturas ao longo das armadilhas e formações do Cerrado no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: autora

2.6.4 Taxas de Captura e Desempenho Locomotor

Conforme visualizado na Figura 17, a taxa de captura, ou a probabilidade de detectar um indivíduo marcado foi maior no período de seca, com picos de coleta entre junho e julho dos respectivos anos e menores registros de capturas na estação chuvosa. Nota-se que o número de indivíduos registrados variou mensalmente seguindo um padrão de captura ao longo dos meses.

Foram relacionadas as condições climáticas, microclimáticas e ecofisiológicas (com base nos dados gerados em laboratório) a que as populações são submetidas para tentar entender se estes parâmetros influenciam a demografia da espécie de *T. oreadicus* assim como seu desempenho locomotor.

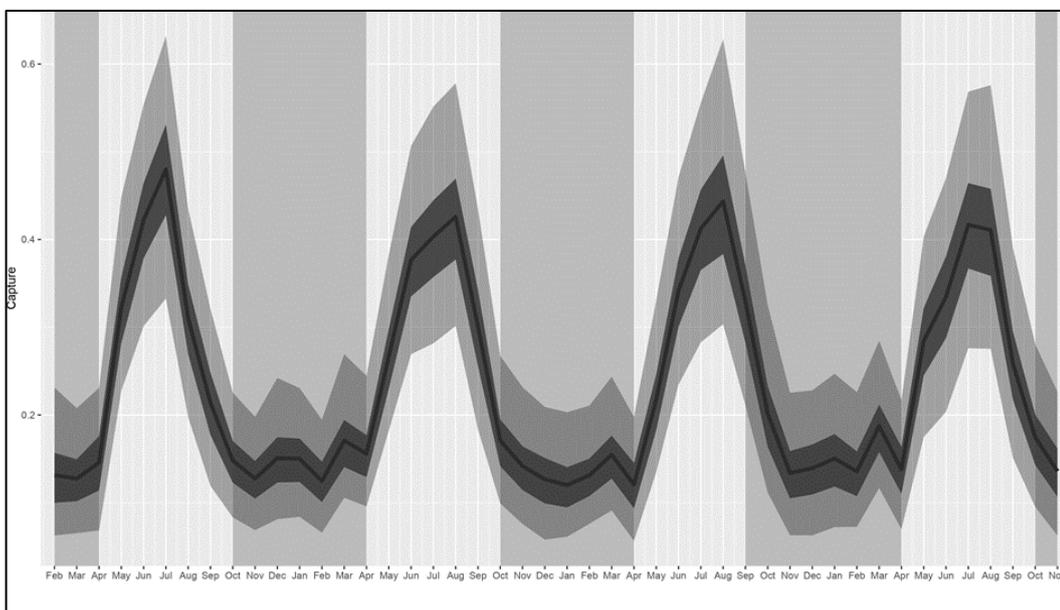
Percebeu-se que a curva de desempenho locomotor térmico de *T. oreadicus* possui temperatura ótima por volta dos 27°C e tolerâncias mínima e máxima entre 13 °C e 42 °C, respectivamente (Apêndice A).

A variação temporal do desempenho locomotor médio é menor nos meses da seca, provavelmente, por conta das temperaturas mínimas mais baixas e temperaturas mais altas durante o dia. Contrapondo, o destaque está nos meses de chuvas em que o desempenho locomotor é maior, pois as temperaturas são mais constantes (Figura 18). Além do mais, nesta época do ano as condições ambientais são mais favoráveis à fisiologia dos *T. oreadicus*, nesse período acontecem a

reprodução e recrutamento.

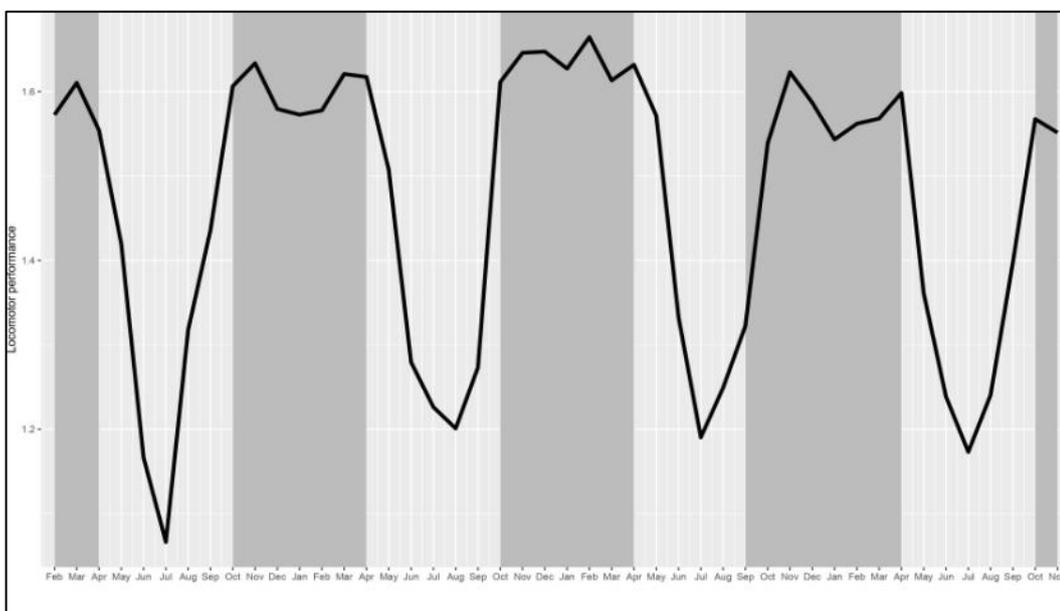
Somente o desempenho locomotor e a precipitação tiveram estimativas maiores do que 0,5 (*prior* inicial), indicando que são os melhores preditores da probabilidade de captura de *T. oreadicus* (Tabela 1).

Figura 17: Probabilidade de capturas ao longo dos meses de coletas de *T. oreadicus* no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: autora

Figura 18: Estimativa da Performance Locomotora ao longo dos meses de coletas de *T. oreadicus* no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.

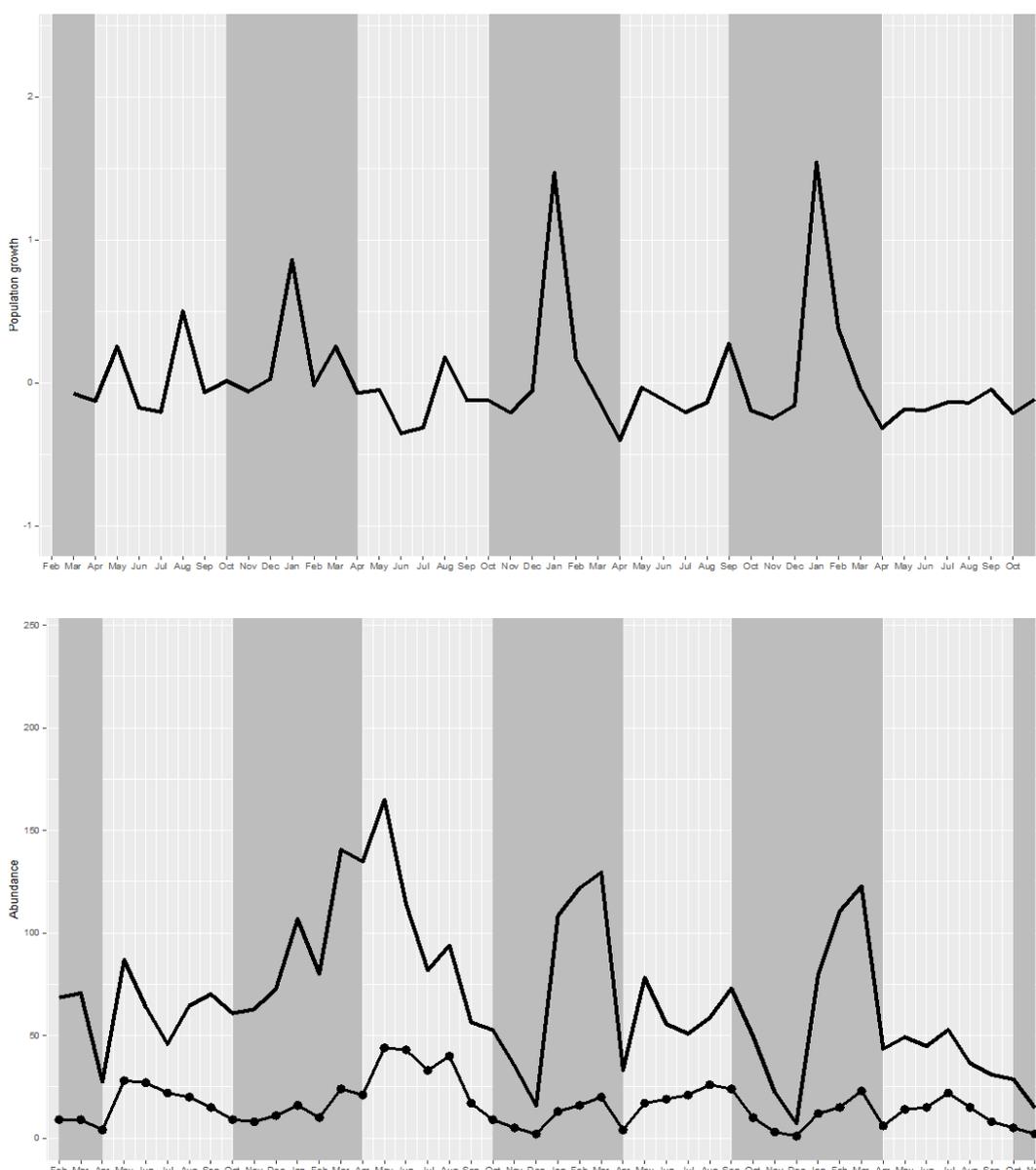


Fonte: autora

2.6.5 Crescimento Populacional

De acordo com os resultados gerados, o crescimento populacional de *T. oreadicus* seguiu um padrão relativamente sazonal, tendo picos de crescimento expressivos no período chuvoso dos anos. O mês de janeiro, auge do período chuvoso, se destacou dos demais, provavelmente, por ser o mês com maior índice de recrutamento de indivíduos que nasceram em dezembro (Figura 19A).

Figura 19: (A) Crescimento populacional de *T. oreadicus* no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins. Valores maiores que zero indicam crescimento positivo e abaixo de zero, diminuição da população. (B) Abundância de *T. oreadicus*. Linha pontilhada: número de captura ao longo dos meses de coleta no Parque Estadual do Lajeado.



Fonte: autora

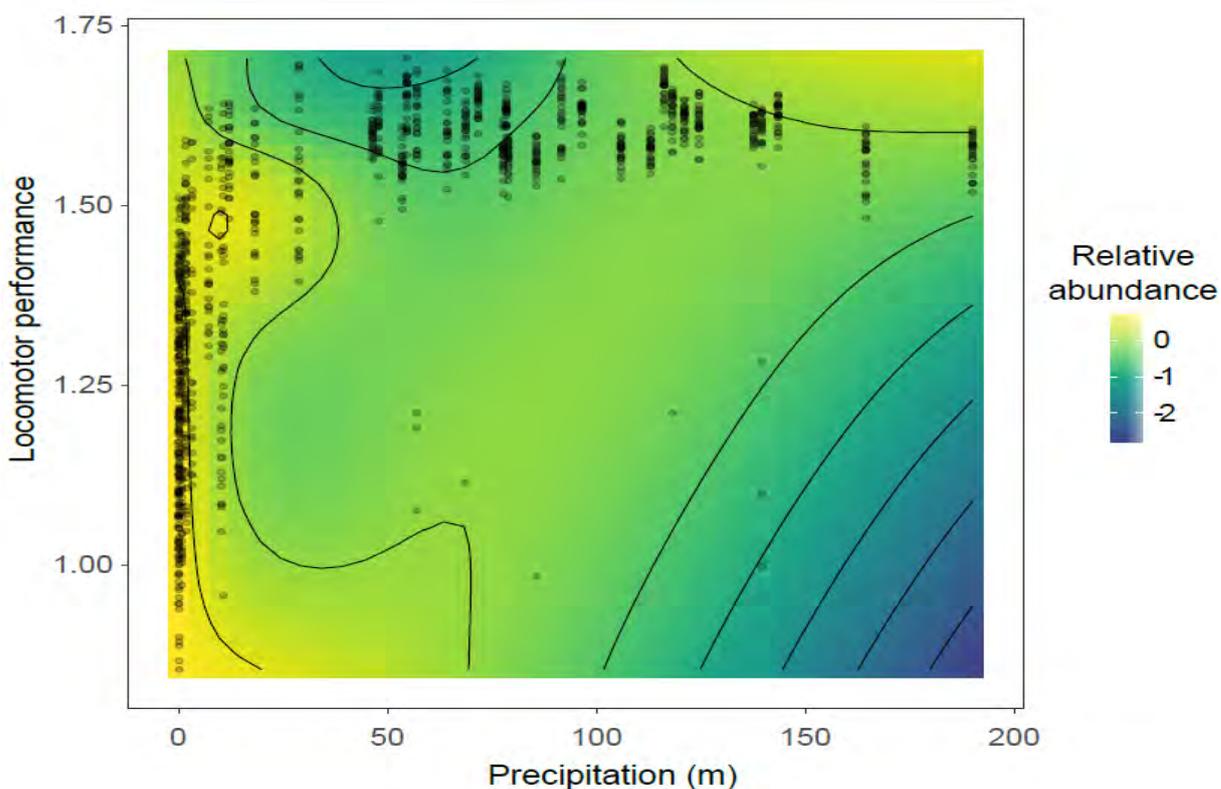
O tamanho da população geralmente sofre uma queda com o início da estação

seca, mas, geralmente, torna a aumentar no meio da seca. O recrutamento comportou-se de forma semelhante ao tamanho populacional. Enquanto a estimativa de sobrevivência não apresentou um padrão.

De modo geral esse padrão se repete ao visualizar a Figura 19B, na qual apresenta a abundância de indivíduos ao estimar o crescimento populacional de *T. oreadicus*. Porém, para o número de capturas ao longo dos meses coletados registra-se destaque para os meses com menores precipitações.

A análise espaço-temporal das capturas de *T. oreadicus* revelou que a precipitação e o desempenho locomotor interagem sinergicamente de forma a influenciar os padrões de abundância relativa no espaço e no tempo. As maiores abundâncias de *T. oreadicus* ocorrem na estação seca (pouca precipitação). No entanto, em meses com maior precipitação, o desempenho locomotor possui maior influência positiva, principalmente por causa dos indivíduos jovens (Figura 20).

Figura 20: Relação do número de capturas ($s(x)$) com a interação entre o desempenho locomotor e a precipitação em uma área de Cerrado no Parque Estadual do Lajeado, Palmas, Tocantins.



Fonte: autora

2.7 DISCUSSÃO

A demografia de populações de lagartos pode ser influenciada não só por aspectos climáticos (temperatura, umidade, precipitação e insolação) mas também por fatores como disponibilidade de alimentos e características da própria ecologia da espécie estudada (WIEDERHECKER, 2003).

Naturalmente as populações estão em processo de mudanças, essas transformações na população resultam da variação nos nascimentos, mortes e movimentos dos espécimes, fatores que são influenciados por suas interações com o ambiente e com os próprios indivíduos (RICKLEFS; RELYEA, 2018; WIEDERHECKER *et al.* 2002).

Estudos semelhantes ao realizado no PEL apontam que a sobrevivência da população de lagartos foi reduzida quando a temperatura mínima era muito baixa e quando a temperatura máxima estava muito alta. Este resultado sugere que ficar dentro de uma faixa de temperatura específica é o fator mais crítico para a sobrevivência destes lagartos (ADOLPH & PORTER, 1993; CAETANO; COLLI, 2021).

Nos estudos realizados no PEL, a estimativa de recrutamento apresentou um padrão mais relacionado à biologia da espécie com picos (mais expressivos) de recrutamento por fecundidade entre os meses de dezembro e janeiro, padrão normalmente esperado para o gênero *Tropidurus* que possui a característica de se reproduzir sazonalmente (FERREIRA; KIHARA; MEHANNA, 2011).

Wiederhecker (2003) descreveu que o elevado número de indivíduos ingressantes na população de *Tropidurus torquatus* durante os períodos de alta incidência de filhotes indicam que o aumento populacional resultante, principalmente, do recrutamento por nascimentos é provavelmente mais importante do que por imigração. Em geral, estudos relatam haver diminuição nas taxas de natalidade com o aumento da temperatura e diminuição da precipitação (SELWOOD *et al.*, 2015).

Muitos lagartos regulam a temperatura do corpo dentro de uma faixa estreita por meio de ajustes comportamentais. Por exemplo, o animal se move, muda a orientação ou a postura para afetar o ganho ou perda de calor. Os ajustes comportamentais de *Tropidurus hispidus*, que em geral se aquecem ao sol para ganhar calor durante a manhã e à medida que as temperaturas das rochas aumentam, eles procuram por superfícies sombreadas, usando porções frias de seu habitat como

dissipadores de calor (VITT; CALDWELL, 2014).

Dessa maneira, as condições ambientais e fatores físicos influenciam a abundância e a distribuição das populações interferindo nas taxas demográficas, além de influenciar o desempenho dos indivíduos (RICKLEFS; RELYEA, 2018; MARCUSSI *et al.*, 2011; PONTES, 2018). Por causa do aumento das temperaturas fora de suas faixas preferidas, os lagartos terão menos horas de atividade para sobreviver, crescer e se reproduzir (DIELE-VIEGAS, 2019).

Por isso, à medida que os impactos humanos se intensificam, há uma necessidade premente de identificar os mecanismos causais que colocam os animais sob estresse e resultam em extinções locais e mudanças na comunidade. (FRISHKOFF, 2015). Corroborando com os resultados apresentados nesse estudo, Caetano (2020) declara que *T. torquatus* é tolerante ao calor e pode se beneficiar potencialmente do aquecimento do clima. Espécies tolerantes ao calor podem dominar as comunidades de répteis em um futuro próximo, visto que outras espécies devem declinar (DIELE- VIEGAS; ROCHA, 2018).

Levando em conta que a tolerância térmica pode variar entre espécies (SOUSA, 2015) e apesar da espécie *T. oreadicus* ainda ser pouco estudada, há de considerar a sua biologia, suas interações e adaptações ao ambiente. Nossos resultados corroboram que *T. oreadicus* é uma espécie de hábito generalista, estando presente em diferentes habitats e com nichos relativamente amplos, além de possuir adaptações relativamente distintas, inclusive a altas temperaturas. Além disso, *T. oreadicus* tem uma história de vida rápida (BRONIKOWSKI *et al.*, 2022; HEALY *et al.*, 2019), atingindo a maturidade sexual no mesmo ano de eclosão, e a maioria dos indivíduos não sobrevive à próxima temporada reprodutiva, destacando a importância da sobrevivência dos jovens para a persistência populacional nesta espécie.

Na área de estudo as formações abertas foram fundamentais para a população de *T. oreadicus* porque os indivíduos foram mais capturados nessas áreas em vegetações opostas às mais densas, indicando maior abundância e taxas de atividade. Isto porque *T. oreadicus* é uma espécie heliófila com estratégias de forrageamento e territorialista, condições ideais para a termoregulação. Embora as variáveis ecofisiológicas não tenham explicado sua sobrevivência e recrutamento, o número de capturas foi maior nessas áreas abertas, destacando a importância de investigar a variação das taxas vitais em escalas espaciais mais finas (BÜTIKOFER

et al., 2020; POTTER; WOODS; PINCEBOURDE, 2013; STORLIE *et al.*, 2014).

O Cerrado é altamente heterogêneo, composto por um mosaico de condições edáficas e diferentes tipos de vegetação (COSTA *et al.*, 2007). Nogueira *et al.* (2005) ao estudarem uma assembleia de lagartos no Cerrado central asseguram que a riqueza é maior na paisagem aberta quando comparado com os habitats florestais, mesmo padrão obtido neste estudo. Por outro lado, estudos afirmam que espécies do gênero *Tropidurus* são comuns em ambientes abertos e áreas florestais onde as populações geralmente são encontradas em abundância (FERREIRA; KIHARA; MEHANNA, 2011).

Muitas espécies endêmicas de savanas e pastagens dependem de habitats abertos para sua viabilidade populacional (ASHTON; KNIPPS, 2011; FURTADO *et al.*, 2021; TUBELIS, 2001). Os resultados gerados no PEL enfatizam que os habitats abertos são essenciais para a persistência populacional de *T. oreadicus* e outros especialistas em habitat aberto a longo prazo, especialmente ectotérmicos. Ambientes abertos (formações savânicas) perdem mais áreas para o desmatamento do que fitofisionomias mais densas e florestais no Cerrado (ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2016; FRANÇOSO *et al.*, 2015; KLINK; MACHADO, 2005).

Proteger esses habitats pode ser necessário para espécies com alta rotatividade de indivíduos entre anos, como *T. oreadicus* porque eles são presumivelmente mais suscetíveis à estocástica demográfica e ambiental. Se entendermos mais sobre os mecanismos e processos que impulsionam a dinâmica populacional de nossa biodiversidade, devemos ser capazes de prever os efeitos das mudanças ambientais e planejar protegê-las e mitigá-las, aumentando nossos esforços de conservação (GRIFFITH *et al.*, 2016; SALGUERO-GÓMEZ, 2018).

2.8 CONCLUSÕES

Os estudos conduzidos no Parque Estadual do Lajeado, com a espécie *Tropidurus oreadicus* mostraram que o número de capturas da espécie foi maior no período sazonal de seca.

Os padrões de sobrevivência e recrutamento mostraram variação aleatória ao longo dos anos. Observa-se padrões cíclicos nos picos de recrutamento, com os mais altos ocorrendo em janeiro. Esses picos mais altos coincidem com o aparecimento dos filhotes. Portanto, o recrutamento por natalidade ocorre na estação chuvosa, entre

janeiro e abril, e os filhotes atingem a maturidade sexual até o final da estação seca, em agosto.

Alguns picos menores ocorrem no início e no final da estação seca, presumivelmente pela imigração. Há uma baixa sobreposição de indivíduos maduros entre os anos, revelando um ciclo de vida anual para a espécie.

No entanto, as variáveis ambientais não puderam explicar os determinantes do crescimento populacional, ou seja, sobrevivência e recrutamento. Em vez disso, esses parâmetros demográficos parecem variar devido à variação sazonal da população a cada ano. Houve uma forte correlação entre o recrutamento e os meses chuvosos do ano, com picos em dezembro e janeiro.

O crescimento populacional de *T. oreadicus* sofreu uma queda com o início da estação seca, mas tornou a aumentar no meio da seca. O recrutamento comportou-se de forma semelhante ao tamanho populacional. Enquanto a estimativa de sobrevivência apresentou-se sem padrão.

A precipitação e o desempenho locomotor são bons preditores para explicar a probabilidade e o número de capturas de *T. oreadicus*. Há maior número de capturas nos meses mais secos e se a precipitação aumenta, o maior desempenho locomotor se torna importante para a espécie.

Portanto, o presente estudo é pioneiro no Estado do Tocantins na busca de uma relação entre a fisiologia térmica e as taxas de crescimento populacional por meio de análises demográficas de *T. oreadicus* e a relação com o microclima. Compreender os fatores que influenciam a dinâmica populacional na natureza é essencial para propor planos para mitigar os impactos das mudanças ambientais.

3 CAPÍTULO II – PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS AGENTES SOCIAIS DA APA SERRA DO LAJEADO SOBRE O USO E COBERTURA DO SOLO, E O EFEITO DESTES PARA A BIODIVERSIDADE DE LAGARTOS

RESUMO

As transformações no uso e cobertura do solo que ocorrem na região da Serra do Lajeado (TO) têm mudado a paisagem e o modo de vida das pessoas afetando não apenas a população como a fauna, flora, o ar, a qualidade e disponibilidade da água e o clima. Foram realizadas 48 entrevistas semiestruturadas com o objetivo de estudar a percepção ambiental dos diferentes agentes sociais sobre o uso e cobertura do solo na região da Serra do Lajeado. Os entrevistados demonstraram preocupação diante das mudanças socioambientais além da narrativa negativa sobre as práticas de agropecuária instaladas, a expansão dos loteamentos, intenso uso do fogo, aumento da temperatura e a diminuição das chuvas, além do desconhecimento sobre as Unidades de Conservação. Portanto, a percepção ambiental é importante para a conservação das áreas protegidas, para compreender as motivações, preferências e atitudes das pessoas a fim de subsidiar ações conservacionistas.

Palavras-chave: Percepção ambiental, APA Serra do Lajeado, uso e cobertura do solo, unidade de conservação

ABSTRACT

Transformations in the land use and cover in the Serra do Lajeado region (TO) have changed the landscape and the people's lifestyle and also affected the fauna, flora, air, water, and climate. We made 48 semi-structured interviews to study the environmental perception of the social actors about the land use and cover in the Serra do Lajeado region. The interviewees showed concerns about the socioenvironmental changes and negative narratives about the agropastoral practices, the subdivision expansion, intense use of fire, temperature increases, and rainfall decreases in the area. They also showed unfamiliarity about the Conservation Units, even the one where they lived in. Therefore, the environmental perception is important for the conservation of protected areas to know the motivations, preferences, and attitudes from the people to subsidize conservation actions, such as environmental education and social communication involving the communities in the surroundings of these areas.

Keywords: environmental perception, APA Serra do Lajeado, socioenvironmental change, Conservation Unit.

3.1 Introdução

A degradação ambiental no Brasil e, em destaque no Domínio Cerrado, gerado principalmente por atividades do agronegócio, tem transformado o seu perfil, resultando no desmatamento de grandes áreas, compactação do solo, erosão, assoreamento de rios, contaminação da água subterrânea, e perda de biodiversidade, com reflexos sobre todo o ecossistema (CUNHA, 2008).

O crescente uso e ocupação do solo no Estado do Tocantins, em especial na região da Serra do Lajeado, que é composta por duas Unidades de Conservação, causa preocupação pela substituição de áreas naturais por atividades antrópicas como a expansão da fronteira agrícola no Estado (FURTADO; CRISTO, 2018). Essas intervenções do homem na natureza requerem análise e monitoramento mais profundos e a longo prazo. Bennet (2016) afirma que a pesquisa sobre percepção ambiental pode ser usada para explorar a natureza e magnitude dos impactos sociais e ambientais e discernir como a população local vê os mesmos.

No Brasil, as unidades de conservação são uma das áreas naturais protegidas (SANTOS, 2009). A história tem revelado que a delimitação dessas áreas envolve doses de conflitos variáveis em sua intensidade, mas regulares no tempo.

A Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as define como:

“Um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

De acordo com a Lei 9.985/2000 as Unidades de Conservação são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral (UPI) e Unidades de Uso Sustentável (UUS). Enquanto as UUS têm por objetivo principal a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, as UPI possuem o objetivo de preservar a natureza, sendo autorizado apenas o uso indireto de seus recursos, por meio do turismo ecológico, educação ambiental e da pesquisa científica. A Área de Proteção Ambiental (APA) Serra do Lajeado é classificada como UUS, enquanto o Parque Estadual do Lajeado (PEL) classifica-se em UPI.

A APA Serra do Lajeado foi criada, em 1997, pela Lei Estadual 906/97 com a finalidade de garantir o uso sustentável e a conservação dos recursos hídricos, por ser necessário para o consumo humano e animal e para a garantia da produção de alimentos para a população de Palmas e região que dependem exclusivamente dos mananciais nela existentes. Posteriormente, em 2001, no interior do seu território, foi criado uma Unidade de Proteção Integral, o Parque Estadual do Lajeado, passando a APA a assumir a função, também, de garantir a preservação do entorno dessa UC.

O Parque Estadual do Lajeado (PEL) foi criado pelo governo Estadual, através da Lei nº 1.244, em 11 de maio de 2001, possui características importantes para a manutenção do equilíbrio ambiental, como água em abundância e heterogeneidade ambiental, que mantém uma rica fauna regional (SEPLAN, 2005).

Destaca-se que a Lei 906/97 é regulamentada pelo Decreto 538/98 que trata especificamente do contorno da APA Serra do Lajeado, no município de Palmas, considera como de interesse público a preservação dessa área do entorno. Ela determina o desenvolvimento de programas e projetos que visem a preservação da referida área, bem como o estímulo e incentivo de atividades de fruticultura, apicultura, piscicultura, produção de hortaliças e criação de animais de pequeno porte (art. 3º do Dec. 538/98). Conforme declarado nesta lei, o órgão ambiental deverá assistir aos proprietários e orientá-los quanto às atividades que podem ser desenvolvidas (art. 10 da Lei 906/97 e art. 3º do Decreto 538/98).

Segundo Sansão (2017), o funcionamento inadequado das áreas protegidas dá-se por variáveis como: recursos humanos e financeiros insuficientes, baixa transparência e participação social nos processos de tomada de decisão. Para o mesmo autor, os modelos de governança centralizados nos governos são menos flexíveis, possuindo limitações gerenciais e orçamentárias, com grande ingerência política da autoridade governamental.

Para Dias (2018), diversas UCs no Brasil também enfrentam problemas como a falta de Plano de Manejo; insuficiência crônica de pessoal responsável pelas atividades correlatas; possibilidade de confrontação entre as populações que residem dentro dessas unidades ou no seu entorno, além da falta de regulação fundiária das áreas protegidas (DIAS, 2018).

De modo semelhante ao exposto, acontece com a APA Serra do Lajeado.

Santos e Oliveira (2020), em seus estudos sobre o tema avaliaram que um dos principais problemas enfrentados pelos gestores de Unidades de Conservação (UC) é o conflito envolvendo o manejo da área preservada e a população que se encontra no entorno destas unidades ou ainda as inseridas nelas, como no caso das APA's. Esses conflitos surgem porque cada indivíduo envolvido na UC tem sua percepção e vivência, sendo maiores onde já existem comunidades consolidadas (SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

Não distante da realidade de muitos outros parques no Brasil, o PEL apresenta algumas atividades conflitantes que ameaça a unidade, como: a atividade da bovinocultura, invasão, caça, coleta, expansão urbana e o fogo frequente. A área do Parque sofre queimadas anualmente, principalmente por se inserir em uma região com economia voltada para o setor pecuário (com utilização de fogo para o manejo de pastagens) e localizar-se próximo a duas rodovias estaduais (SEPLAN, 2005).

Neste sentido, e de acordo a legislação vigente, as unidades de proteção integral devem criar Conselhos Consultivos, tendo como uma de suas atribuições propor diretrizes e ações para compatibilizar e integrar a relação com a população do entorno da UC, considerando que uma das vagas do conselho são de representantes da sociedade civil local (FERREIRA; PROFICE, 2019).

Mustafa *et al.*, (2011) declaram que em diferentes regiões do mundo as áreas protegidas são consideradas importantes para a conservação da diversidade biológica e o fornecimento de benefícios e serviços às comunidades do entorno, sugerindo que sua utilidade influencia positivamente a percepção das pessoas (VEDELD *et al.*, 2012). Por isso, existe a necessidade de entender as percepções, motivações, predisposições, preferências e atitudes dos agentes sociais do entorno do PEL de modo a subsidiar ações de conservação da biodiversidade desses ambientes.

Any Whyte foi a pioneira no estudo de percepção ambiental na década de 70, se tornando uma das principais referências metodológicas da área. Whyte (1977) ressalta que projetos de percepção ambiental contribuem para uma melhor utilização dos recursos naturais e possibilitam a participação mais efetiva da comunidade no processo de desenvolvimento. Isto porque, a percepção ambiental é um fenômeno psicossocial, é como o sujeito incorpora as suas experiências. Não há leitura da objetividade que não seja ou não tenha sido compartilhada; o sujeito sempre interpreta culturalmente e, a partir daí, constitui-se como identidade (TASSARA; RABINOVICH,

2003).

Além disso, indivíduos semelhantes e diferentes podem perceber a mesma situação de maneira distinta. Miranda e Sousa (2011) argumentam em seu trabalho que embora a percepção seja um processo pessoal, o indivíduo não age isoladamente num determinado ambiente, mas de forma coletiva e faz parte de um grupo com comportamentos e características geralmente semelhantes. Por isso, é importante estudar a percepção ambiental dos grupos sociais existentes, com suas vivências, valores, condutas e comportamentos (MIRANDA; SOUZA, 2011). Ainda assim, as percepções também podem mudar com o tempo, e os julgamentos estão sujeitos a persuasão (SATTERFIELD *et al.*, 2009), a percepção ambiental é construída a todo instante, particular e socialmente (FERREIRA, 2005).

Nesse sentido, a percepção ambiental surge como uma ferramenta necessária para a gestão ambiental das UCs, possibilitando a tomada de consciência do ambiente, sendo possível a caracterização do tipo de relação estabelecida entre as comunidades e a natureza (FERREIRA; PROFICE, 2019).

Portanto, esta pesquisa tem o objetivo de estudar a percepção ambiental dos diferentes agentes sociais da região da Serra do Lajeado sobre o uso e cobertura do solo, e o efeito deste para a biodiversidade, em especial para a fauna de lagartos.

3.2 Metodologia

3.2.1 Área de Estudo

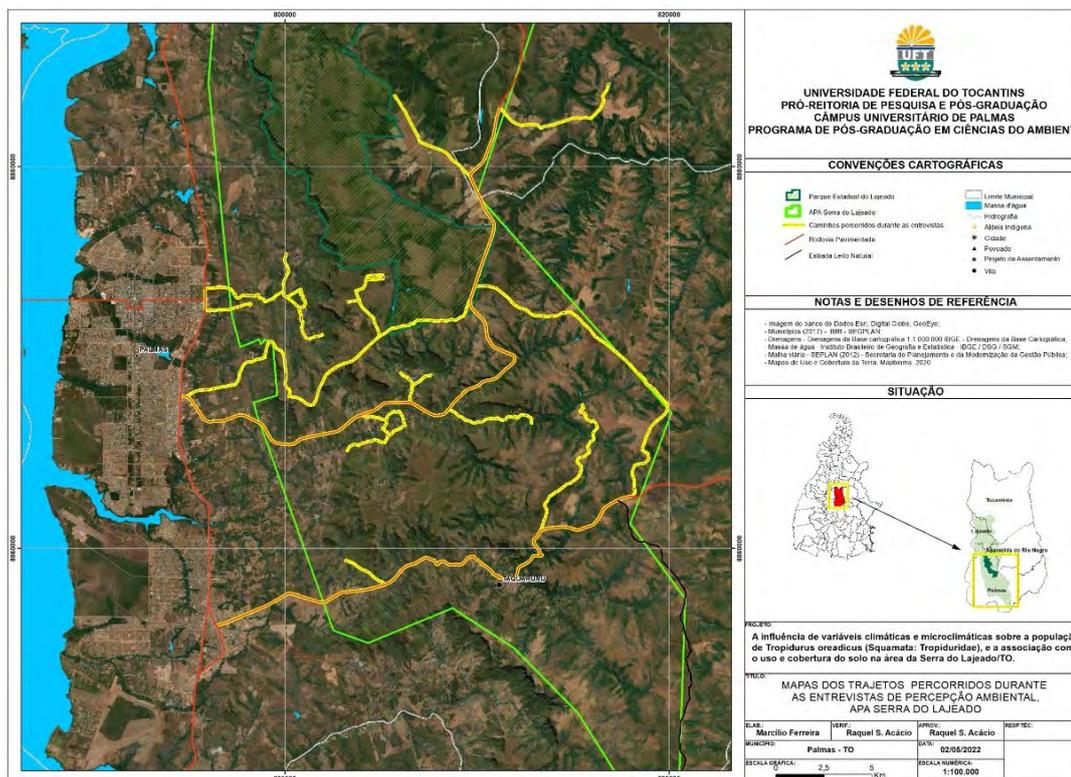
O estudo foi realizado na região Sul da APA Serra do Lajeado, região mais próxima do município de Palmas, Tocantins. Esse município ocupa área aproximada de 2.227,329 km² e possui população estimada em 313.349 habitantes (IBGE, 2021). A base da economia da região são as atividades agropecuárias, com destaque para produção agrícola como arroz, milho e soja.

3.2.2 Coleta de Dados

Os dados acerca da percepção ambiental dos agentes sociais foram coletados no período de julho a setembro de 2021. As entrevistas foram direcionadas a produtores rurais cuja propriedade possua alguma produção agropecuária, localizadas no entorno do PEL e/ou dentro da APA Serra do Lajeado (Figura 21). Para compor a amostra de sujeitos necessários para a pesquisa, apenas um sujeito de cada

propriedade foi convidado a participar da pesquisa. Vale destacar que se buscou por propriedades com fácil acesso, isto porque, muitas delas encontravam-se fechadas no momento da visita.

Figura 21: Mapa com o percurso percorrido durante as entrevistas de percepção ambiental, APA Serra do Lajeado.



Fonte: autora.

Neste estudo utilizou-se o método de entrevista semiestruturada, que envolve duas pessoas a fim de que uma delas obtenha informações sobre determinado assunto (VASCO; ZAKRZEVSKI, 2010), mediante conversação organizada por uma série de perguntas padronizadas em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada (MINAYO, 2009). Considerada uma técnica privilegiada da investigação qualitativa, a entrevista possibilita a representação da realidade, expressando ideias, crenças, opiniões, sentimentos, condutas e comportamentos dos interlocutores em diversos contextos sociais, ou seja, possibilita uma abordagem perceptiva (MINAYO, 2009; BAUER; GASKELL, 2017).

Foram elaborados roteiros com questões fechadas e abertas aplicadas a diferentes grupos sociais da área de estudo. O roteiro das entrevistas foi elaborado seguindo os critérios de Ditt *et al.* (2006). O roteiro de entrevistas continha questões

sobre o perfil socioeconômico dos participantes e abordou questões relacionadas aos tipos de uso do solo, conservação da biodiversidade, mudanças ambientais e climáticas, dentre outros, de modo a tentar diagnosticar as percepções dos diferentes grupos sociais acerca desses assuntos (Apêndice B).

Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice C) permitindo a realização da entrevista e sendo informados dos objetivos da pesquisa, confidencialidade e privacidade dos informantes, bem como possibilitando que se recusassem a participar ou retirassem seu consentimento em qualquer fase do estudo. Em todos os casos as entrevistas foram gravadas apenas com o consentimento dos entrevistados de forma a diminuir erros de preenchimento e melhorar a análise das respostas.

Por ocasião das entrevistas, considerou-se algumas práticas sugeridas por Minayo (2009): conversa inicial, menção do interesse da pesquisa, explicação dos motivos da pesquisa, justificativa da escolha do entrevistado e garantia de anonimato e sigilo. Os diálogos foram registrados por meio de anotações e gravações, utilizando-se o gravador do *smartphone*, em razão do maior volume de informações obtidas através das perguntas abertas.

3.2.3 Análise dos dados

Para analisar as respostas das questões abertas, foi realizada Análise de Conteúdo - AC, técnica metodológica que utiliza um conjunto de instrumentos de análise das comunicações, onde são extraídas categorias de análise que correspondem às principais ideias e sentidos presente nas falas dos entrevistados (BARDIN, 2011; BAUER; GASKELL, 2017). A AC descreve de forma objetiva, sistemática e quantitativa (ou não) do conteúdo manifesto das mensagens, que tem por finalidade a inferência e interpretação destas mesmas comunicações. (BARDIN, 1977; GIL, 2008). Buscou-se realizar um bom trabalho de transcrição visando assim preservar o conteúdo do discurso, evitando o caráter caricatural (WHITAKER, 2002).

A atribuição de rótulos numéricos das respostas reflete atitudes e comportamento mais favoráveis a conservação. Ou seja, quanto mais favorável à conservação mais elevada é a pontuação. Os rótulos atribuídos seguiram uma escala tipo Likert composta por pontuações distintas e ordinais (LIKERT, 1932), variando de 1 (para respostas com menor interesse na conservação ambiental) a 5 (para respostas

com maior grau de conhecimento sobre conservação ambiental) e 3 a importância de igual valor. Desta forma, quanto mais o entrevistado demonstra conhecimento sobre o assunto abordado ou maior inclinação para questões conservacionistas, maior será o rótulo numérico da escala atribuído a ele e vice-versa.

3.3 Resultados e Discussão

3.3.1 Perfil Socioeconômico dos Entrevistados

Foram entrevistadas 48 pessoas, com predominância de representantes do sexo masculino, $n= 34$ (70,83%), e $n=14$ (29,17%) de representantes do sexo feminino.

Em relação à faixa etária dos entrevistados, 37,5% possuem entre 50 e 64 anos, o mesmo percentual, 37,5%, possui entre 35 e 49 anos; 18,75% dos entrevistados têm 65 anos ou mais; e apenas 2 entrevistados (6,25%) têm idade entre 25 e 34 anos de idade (Tabela 2).

A percepção adquirida durante as entrevistas é que as pessoas entrevistadas possuem características diferentes em relação ao modo de vida, condição social, econômica e escolaridade. A maioria vive e trabalha na região, é originária dessa mesma área ou cidades circunvizinhas.

O maior número de pessoas se declara como parda $n=31$ (64,58%), em seguida como branca $n=11$ (22,92%), e por fim, negra $n=6$ (12,5%).

Os entrevistados se declaram como produtores rurais $n=19$ (39,58%), gerentes de fazenda $n=8$ (16,67%); servidores públicos $n=9$ (18,75%), autônomos $n=7$ (14,58%), aposentados $n=3$ (6,25%), assalariado $n=1$ (2,08%) e donas de casa $n=1$ (2,08%).

Em relação à importância da renda obtida pela exploração de atividades na propriedade rural, 41,16% dos entrevistados a consideram insignificante; outros 29,16% dependem totalmente dela; 14,58% pouco dependente; 12,5% consideram como intermediária, e 2,10% consideram muito dependente.

Em relação ao tempo de residência na zona rural de Palmas, a maioria das pessoas ouvidas moram por mais de 10 anos (35,41%); outros 25% moram por um período entre 3 e 5 anos; e 18,75% que vivem na zona rural por um período entre 6 e 9 anos; 12,25% residem entre 1 e 2 anos. Apenas 2,08% moram há mais de 20 anos,

percentual igual ao das pessoas que residem há mais de 40 anos. Além disso, 2,08% não moram na zona rural e o mesmo percentual vivem há menos de 1 ano.

Em relação ao rendimento mensal, 39,58% dos entrevistados declaram possuir renda mensal entre 1 e 2,5 mil reais; 31,25% declaram renda entre 2,5 e 5 mil reais; e apenas 6,25% declaram rendimentos entre 10 e 20 mil reais.

O nível de escolaridade dos entrevistados se divide entre o ensino fundamental (n=15); ensino médio (n=13); analfabetos (n=2); e doutorado (n=1). Demais informações são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Perfil socioeconômico dos entrevistados, Serra do Lajeado, Palmas, Tocantins, Brasil. n. número de entrevistados.

| Variável | Valores (%) |
|----------------------------|--|
| Gênero | masculino (70,83) feminino (29,17) |
| Etnia Declarada | parda (64,58) branca (22,92) negra (12,5) |
| Idade em anos | 50-64 (37,5) / 35-49 (37,5) / 65-ou +(18,75) / 25-34 (6,16) |
| Renda familiar | 1.001-2.500 (39,58) / 2.501-5.000 (31,25) / 501-1.000 (10,41) / 5.001-10.000 (6,25) / 10.001-20.000 (6,25) / acima de 20.000 (2,08) / não respondeu (4,16) / |
| Escolaridade | fundamental (31,25) / médio (27,08) / superior (18,75) / alfabetização (14,58) / não alfabetizado (4,16) / mestrado (2,09) / doutorado (2,09) |
| Ocupação dos entrevistados | produtor rural (39,58) servidor público (18,75) gerente fazenda (16,66) autônomo (14,58) aposentado (6,25) dona de casa (2,08) assalariado (2,08) |
| Tempo de moradia na região | + de 10 (35,41) / 3-5 (25) / 6-10 (18,75) / 1-2 (12,25) / + de 20 (2,08) + de 40 (2,08) / - de 1 (2,08) não mora na zona rural (2,08) |

Fonte: Autora

3.3.2 As Formas de Uso e Cobertura do Solo na Serra do Lajeado

Devido à proximidade da cidade de Palmas e a facilidade de acesso ao Parque Estadual do Lajeado - PEL, atividades antrópicas podem trazer prejuízos à preservação desse ambiente. Estudos realizados por Leite (2017), revelaram diversos aspectos relacionados ao uso do solo da área correspondente ao entorno do PEL, dentre eles, a expansão da agricultura em larga escala na porção leste e sudeste, e a expansão dos condomínios de chácaras na porção oeste e sudoeste do PEL promovendo perturbações e degradação que atingem direta ou indiretamente o Parque Estadual do Lajeado.

O resultado das entrevistas veio corroborar o estudo realizado por Leite (2017), com destaque para o relato da entrevistada E39, produtora rural, moradora na zona rural de Palmas, reproduzido a seguir:

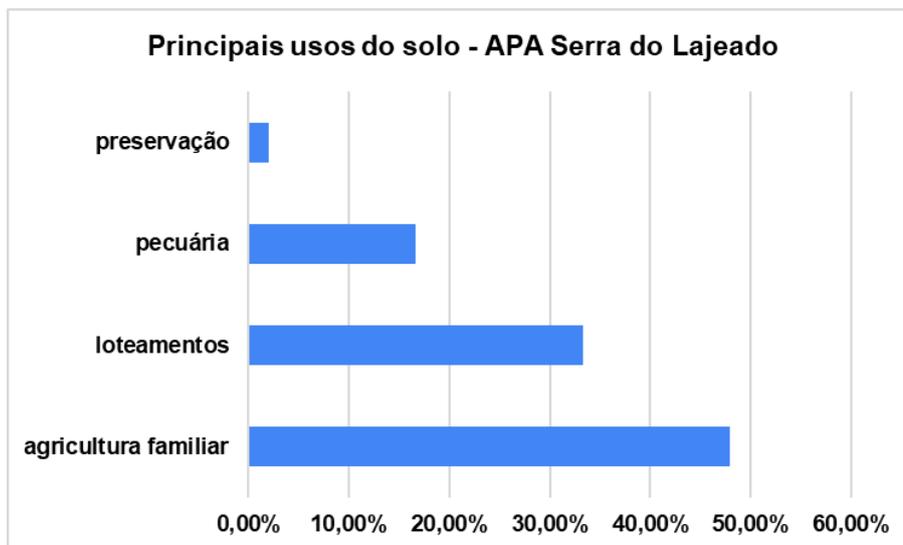
“Devido a plantação de soja eles vão aplicar muitas coisas que vão agredir o solo, os inseticidas, essas coisas... tudo que vai para o curso d’água vai também pra gente... quando eu cheguei aqui, nem meus porcos seguravam cria, nasciam e morriam... a gente sempre gosta de tá perguntando e pesquisando, a gente chegou à conclusão que poderia ser o veneno, por que nesses córregos não tem peixe, só tem os peixinhos, então de certa forma tá agredindo o solo, que vai pra água e a gente toma ela”.

De acordo com os entrevistados, as principais formas de uso do solo na Serra do Lajeado são: agricultura familiar (47,91%); loteamentos (33,33%); e atividade pecuária (16,66%; Figura 22). Percebeu-se, *in loco*, que os moradores da zona rural manifestam insatisfação com a forma de exploração do ambiente. Citam como exemplo o descontrole fundiário que resulta no microparcelamento e a consequente comercialização de lotes na região, anteriormente ocupada quase exclusivamente por pequenos agricultores. Na opinião dos entrevistados, esse tipo de uso do solo gera pressão sobre e pelo uso dos recursos naturais, cuja preservação é necessária para a qualidade de vida das pessoas.

Em função dessa ocupação desordenada do ambiente rural, estes pequenos proprietários rurais declaram que sofrem com a falta de água e as queimadas frequentes. Além disso, não existe sistema de coleta de lixo e nem transporte público na zona rural, embora a ocupação recente tenha trazido um contingente populacional considerado significativo pelos moradores mais antigos.

A maior parte dos entrevistados (37,5%) possui pequenas propriedades com área até 5 ha; outros 18,75% possuem propriedades entre 11 e 20 ha; 10,41% entre 21 e 50 ha; o mesmo percentual possui propriedade com mais de 100 ha; 8,33% de 6 e 19 hectares; 8,33% não souberam responder e apenas 6,25% têm propriedades com área entre 50 e 100 ha, indicando que a região é composta basicamente por pequenos produtores rurais. Em muitos casos, estes fazem uso intensivo do solo sem nenhuma técnica (ALENCAR *et al.*, 2020; VIEIRA *et al.*, 2018).

Figura 22: Resposta dos entrevistados quanto aos principais usos do solo na Serra do Lajeado (TO).



Fonte: Autora

É visível a pressão sobre os recursos naturais na Serra do Lajeado em função do desmatamento que se intensifica à medida que fazendas são vendidas e “loteadas”. Para confirmar essa informação, questionamos os entrevistados em relação à sua percepção do desmatamento nos últimos 10 anos. O resultado foi: sim, aumentou pouco (39,58%); sim, aumentou muito (31,25%); e não, o desmatamento não aumentou (27,08%).

O entrevistado E11, agricultor familiar, resumiu a percepção de grande parte dos entrevistados, conforme reproduzido a seguir:

“Aqui tem muito loteamento, algumas pessoas vêm e compram pedacinho maior, plantam horta, mas tem uma coisa muito errada demais...pralí estão criando muito peixe e estão captando água lá daquela cachoeira, esse córrego água fria nasce aqui, ele tá secando, tem 4 anos que ele tá secando só do povo pegar água lá. Tem mais de 60 tanques de peixes por lá...”

O relato do entrevistado E7, servidor público, no mesmo sentido, declarou:

“O desmatamento acaba com tudo, bem aqui tinha um córregozinho... essa grotta escorria água até no mês de setembro. Aí fizeram essa estrada aí e começaram a vender lotes, fazer chácaras, fizeram uma casa em cima dela. Era onde antes a gente passava para beber água.”

Ao serem questionados sobre o que acham do desmatamento na APA Serra do Lajeado, manifestaram as seguintes opiniões:

O entrevistado E21, produtor rural disse:

“Eu não acho isso bom não, porque tipo assim, quanto mais se desmata mais acaba tudo. As águas que nós tínhamos aqui quando cheguei, em 2012, aquele córrego que passa ali, vinha aqui perto da gente, hoje tá seco. Nessa época tá seco, não tem um pingo de água dentro. Olha a diferença, 2012 para cá é pouco tempo demais.”

O entrevistado E18, produtor rural disse:

“Por isso que as águas estão secando. Por causa que estão desmatando muito, por causa de plantio de soja que não deixa um pau, arranca tudo. Até o rio aí pra cima tá secando. Aí eles não sabem por que tá secando... é desmatamento na beira do rio. E as árvores sustentam a água, se arrancar as árvores de um lado e de outro o rio seca”.

Por outro lado, a entrevistada E33, empresária, declara:

“Há pouca produção de grãos na região, o pessoal desmata mais para fazer pastagem para a pecuária, então eu não vi nada tão devastador. Indo para a região de Aparecida do Rio Negro há um pouco mais de produção de soja e milho, mas que contribui para a economia e de tal forma tem as proteções legais”.

Na tabela 3 são apresentadas as principais respostas atribuindo-se rótulos numéricos com respectivos graus de importância.

Tabela 3: Principais justificativas dos entrevistados em relação ao desmatamento na Serra do Lajeado, Palmas, Tocantins, Brasil.

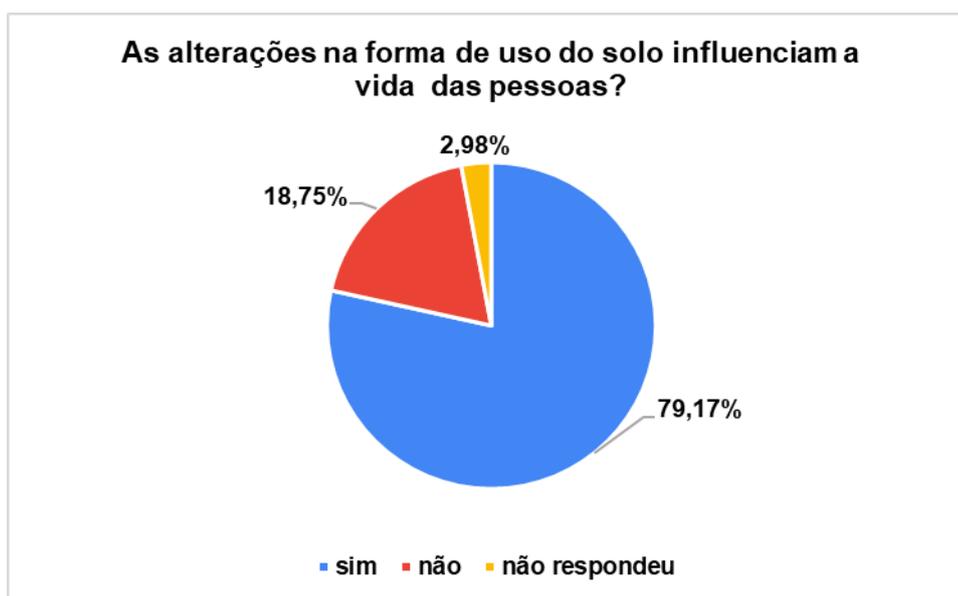
| Respostas | Grau de importância | Frequência (%) (n) |
|---|---------------------|--------------------|
| Desmatamento aumentou / acaba com tudo / passou do limite | 4 | 16,66% - 8 |
| Soja prejudicial / acaba com a mata / contaminação | 4 | 8,33% - 4 |
| Afasta dos bichos / abelhas morrem / crime | 4 | 12,5% - 6 |
| Os córregos / nascentes secam / mudança no clima | 3 | 22,91% - 11 |
| Não há desmatamento | 1 | 10,41% - 5 |
| Com técnica pode / para o desenvolvimento / benefícios / impostos | 1 | 8,33% - 4 |
| Área protegida não pode desmatar / falha poder público | 5 | 6,25% - 3 |
| Assoreamento / sem controle / loteamentos | 4 | 8,33% - 4 |
| Outros | 1 | 6,25% - 3 |

Fonte: Autora

Perguntado se as alterações no modo de uso do solo influenciam a vida das

peessoas, a grande maioria dos entrevistados (79,16%) disse que sim, as alterações na forma de uso do solo influenciam a vida das pessoas, principalmente porque sentem a diminuição da água nos córregos e a diminuição das chuvas, além de temperaturas mais quentes; 18,75% disseram que não, mas não souberam explicar a razão; e 2,98% não responderam (Figura 23).

Figura 23: Influência das alterações do uso do solo na vida das pessoas.



Fonte: Autora

A percepção dos entrevistados em relação às mudanças ambientais ocorridas ao longo dos últimos 10 anos na região em que vivem deixou claro que a maioria (91,66%) afirmou que está vivenciando os efeitos das alterações climáticas, enquanto 6,25% garantem que não. Apenas 2,08% não souberam ou preferiram não responder sobre o tema.

As mudanças climáticas induzidas pelo homem estão afetando os extremos climáticos e meteorológicos em todas as regiões do globo (IPCC, 2021). Diante disso, Souza e Barros (2017) relatam em suas pesquisas que a ideia de (in)justiça ambiental se baseia na existência de uma divisão social do ambiente e de uma distribuição desigual dos benefícios e custos ambientais relacionados a um modelo de desenvolvimento. Isto se reflete também na abordagem sobre a (in)justiça climática por estar atrelada às mudanças do clima global e suas consequências desse fenômeno sobre populações vulneráveis de diferentes países (BARROS, 2017).

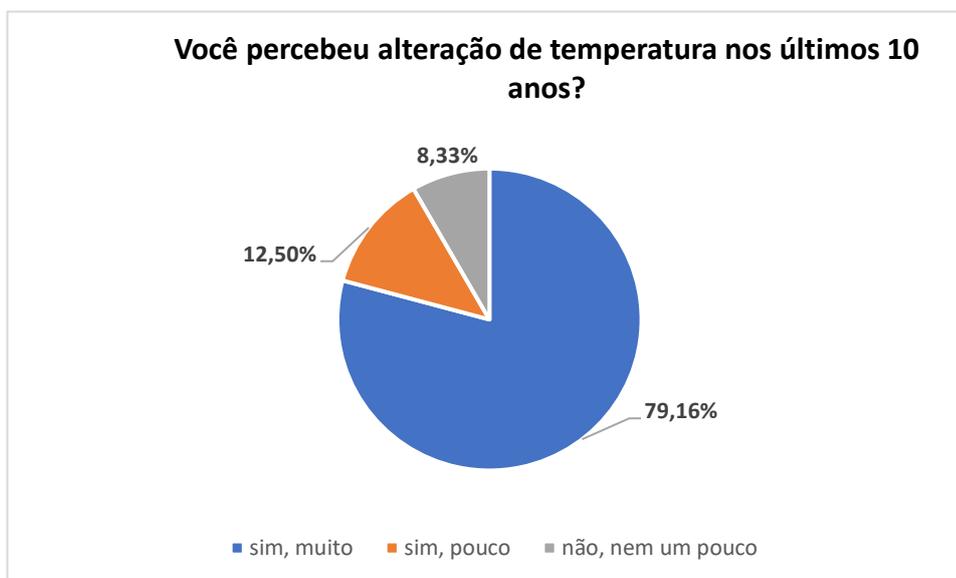
Também foi perguntado aos entrevistados a sua percepção em relação às alterações na temperatura, e no volume e intensidade das chuvas nos últimos 10 anos.

Como resultado, 79,17% responderam que sim, houve muita alteração de temperatura; 12,5% responderam que houve pouca alteração na temperatura; e 8,33% afirmaram que não houve mudança de temperatura nos últimos anos na Serra do Lajeado (Figura 24). Nesse sentido, Alencar *et al.*, (2020) declaram que a mudança no uso da terra e o desmatamento podem influenciar a temperatura e o clima locais.

Já em relação às chuvas na região, 56,25% dos entrevistados afirmaram que sim, houve diminuição significativa das chuvas na Serra do Lajeado, nos últimos 10 anos; 37,50% relataram que diminuiu pouco; e 6,25% que não houve alteração (Figura 25).

Marengo *et al.*, (2022), sustentam que a supressão da cobertura vegetal junto com as mudanças climáticas pode ter induzido uma piora severa da seca ao longo da última década. E esses fatores antrópicos estão interagindo na zona de transição entre a Amazônia Oriental e o Cerrado, considerada fronteira agrícola brasileira (MARENGO et al. 2022).

Figura 24: Resposta dos entrevistados quanto a alteração de temperatura nos últimos 10 anos, Serra do Lajeado (TO).

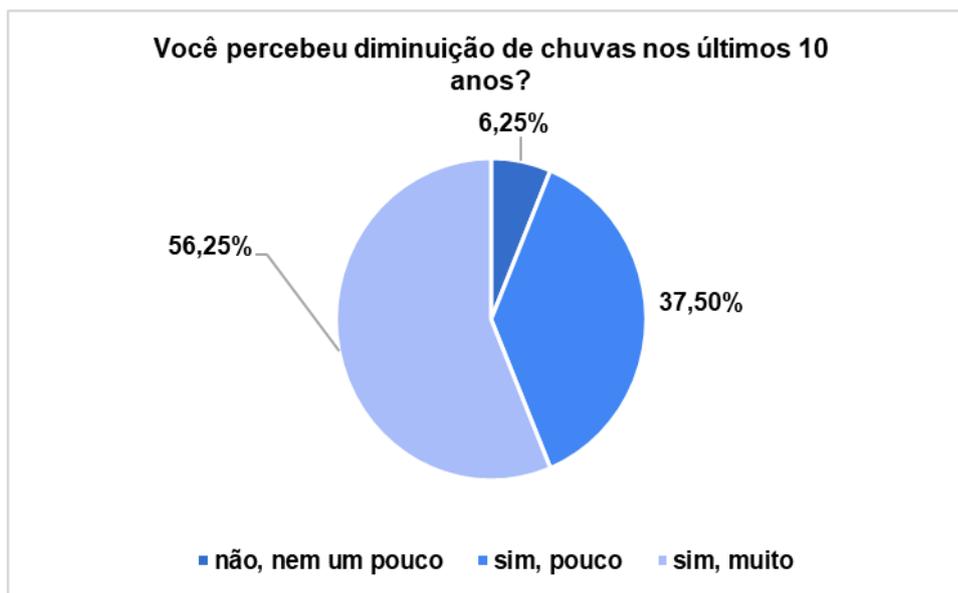


Fonte: Autora

Para Colen *et al.*, (2007), a área abrangida pelo parque encontra-se bastante

alterada, por desmatamentos e queimadas. As queimadas são frequentes e ocorrem todos os anos, sem exceção. Por isso, perguntamos se os entrevistados fazem uso de fogo em suas propriedades e 58,34% afirmaram que usam ocasionalmente; 33,33% afirmaram que nunca usam do fogo; e 8,33% confirmaram o uso do fogo todos os anos.

Figura 25: Resposta dos entrevistados quanto a diminuição de chuvas nos últimos 10 anos, Serra do Lajeado (TO).



Fonte: Autora

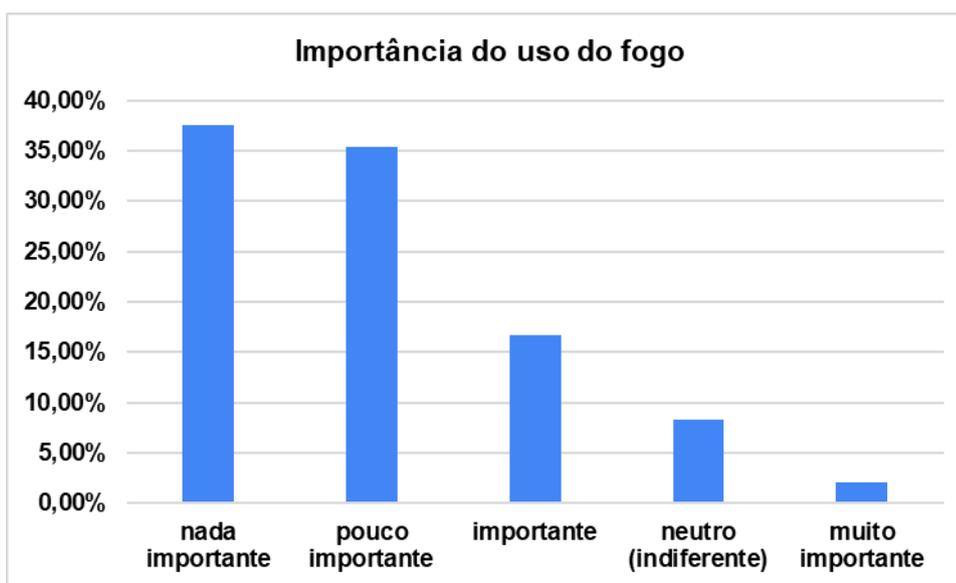
Ao serem questionados sobre a importância do uso do fogo em sua propriedade o resultado mostrou que 37,5% disseram ser nada importante; 35,41% consideram ser pouco importante; 16,66% disseram ser importante; 8,33% disseram ser indiferente e apenas 2,08% afirmaram que o uso do fogo é muito importante em sua propriedade rural (Figura 26). Souza *et al.*, (2005), discorre que tradicionalmente, as populações rurais e indígenas utilizam o fogo como ferramenta de manejo da vegetação.

Contrastando o exposto acima, Miranda e Souza (2011), ao realizarem pesquisas na zona rural de Palmas, descreveram que embora muitos proprietários rurais confirmem não fazer uso do fogo, houve controvérsias visualizadas em campo, como resquícios de queimadas, desmatamentos irregulares, disposição incorreta de lixo, dentre outros, denotando uma conduta sem comprometimento com a qualidade

do ambiente em que vivem.

Em seus estudos realizados no entorno do PEL, Leite (2017) relatou que boa parte dos chacareiros fazem a limpeza de suas áreas, no entorno do imóvel, por meio do uso do fogo no período de estiagem. Não raro, essa prática tende a sair do controle, provocando incêndios florestais que atingem o PEL.

Figura 26: Respostas dos entrevistados sobre a importância do uso do fogo em sua propriedade.



Fonte: Autora

De modo geral, a paisagem relatada pelos moradores é cheia de historicidade. A mata que existiu e foi abrigo de uma diversidade de animais silvestres e de árvores frutíferas, a percepção ambiental da fartura de alimentos em um momento, sua escassez na atualidade, e a lembrança vivida dos rios e córregos da região, que já fora abundante. Ataídes (2020), descreve esse sentimento como a valoração estética e de qualidade de vida que denotam os significados mais íntimos traduzidos em identidades, inseparáveis da convivência diária com a natureza.

Para finalizar este raciocínio, realizamos um paralelo entre temas distintos com o intuito de entender as variáveis que abrangem a percepção de seus valores relacionados com as atitudes e condutas conservacionistas em relação à exploração da natureza, assim como o comportamento pessoal em relação ao seu meio ambiente.

As Figuras 27 e 28 mostram as respostas quanto às seguintes temáticas:

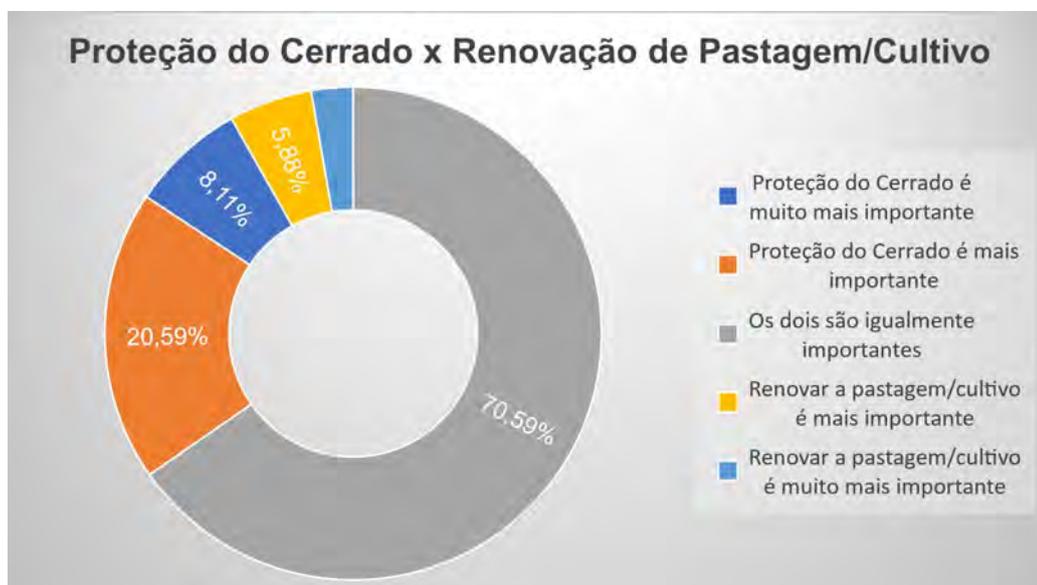
Economia x Proteção do Cerrado, e Proteção do Cerrado x Renovação de cultivo/pastagem. O resultado surpreende ao demonstrar que 61,76% e 70,59% do primeiro e segundo tema, respectivamente, consideram igualmente importantes os temas abordados.

Figura 27: Resposta dos entrevistados sobre os temas economia x proteção do Cerrado.



Fonte: Autora

Figura 28: Resposta dos entrevistados sobre os temas proteção do Cerrado x renovação de pastagem/cultivo.



Fonte: Autora

3.3.3 Unidades de Conservação – APA e PEL Serra do Lajeado

Ao adentrar ao tema Unidades de Conservação, o resultado foi surpreendente visto que a maioria das pessoas (87,5%) não sabe o que é uma Unidade de Conservação; outras 6,25% afirmaram saber o significado, porém não conseguiram explicar; por fim, apenas 6,25% conseguiram explicar de forma razoável o significado do termo.

Ao serem questionados sobre a diferença entre Unidade de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável, 87,5% dos entrevistados não sabem a diferença, e 8,33% explicaram, de modo superficial, a diferença entre os dois tipos.

Destaca-se que as UCs são divididas em dois grupos, de acordo com a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC, 2000) no Brasil: Unidades de Proteção Integral (UPI) e Unidades de Uso Sustentável (UUS). Segundo Dias (2018), diversas UCs no Brasil enfrentam problemas como a falta de Plano de Manejo; insuficiência de pessoal; possibilidade de confrontação entre as populações que residem dentro dessas unidades ou no seu entorno, além da falta de regulação fundiária das áreas protegidas.

Ainda nesta temática, os entrevistados foram questionados sobre o que é uma Área de Proteção Ambiental – APA, e se eles sabem que sua propriedade está situada na APA Serra do Lajeado. O resultado foi que 83,33% não sabe o que é uma APA; outras 14,58% pessoas disseram saber, porém não conseguem explicar o que é. Apenas 2,08% souberam explicar. Da mesma forma, 66,66% não sabia que sua propriedade se localiza dentro da APA Serra do Lajeado, e apenas 5 entrevistados (10,41%) disseram estar cientes, outros 16,66% disseram que sim, porém não conseguiram explicar, 6,25% não respondeu.

Estes resultados deixam claro o nível de distanciamento entre as instituições públicas e a comunidade local. Apesar de ser evidente os problemas logísticos e financeiros que os órgãos públicos têm, é importante haver maior proximidade entre os agentes envolvidos. Atividades educativas e informativas a este público-alvo deveriam ser planejadas e executadas na região.

Lima *et al.*, (2018) argumentam que independentemente do tipo de processo de criação, implantação, e gerenciamento, e como são tratados os dados e resultados

dos processos de avaliação, muitas UCs podem estar passando por um processo de invisibilidade justamente pela falta de conhecimento por parte da população local, sua importância e funcionalidade. Vodouchê *et al.*, (2010), apontaram que as percepções das pessoas também podem auxiliar na identificação de soluções para problemas em áreas protegidas.

Neste mesmo sentido, o entrevistado E25, aposentado diz:

“Até um dia desses eu tava discutindo com um colega. Queria saber onde é que tinha alguém responsável por essas coisas tudo, pra gente saber... porque aqui é uma área de reserva. Temos que ficar mais ou menos a par do que tá acontecendo. Aqui tem um projeto de construção do Cristo e minha terra ficou como uma base...”

O Decreto 538/98 incentiva que as atividades a serem desenvolvidas dentro da área de proteção e no seu entorno são aquelas de baixo ou impacto ambiental insignificante (desprezível). Além disso, devem ser proibidas prioritariamente as atividades de mineração, agropecuária e aquelas que façam uso de biocidas, pesticidas e demais defensivos agrícolas com potencial para degradar o meio ambiente.

No entanto, a realidade local não condiz com o que preceitua a legislação vigente. O entrevistado E21, chacareiro e morador da APA, relata:

“Aumentou demais a agricultura. É só ir no cristo pra ver de cima, na saída de Aparecida do Rio Negro, tem máquinas e máquinas. O IBAMA não faz nada, o NATURATINS não faz nada... jogando água todo tempo pra aguar a plantação. Sou contra isso. Se quiser fazer um poço artesian, eu sei que vai mexer na água, no lençol freático, mas é uma água que é profunda. Agora o cara colocar uma máquina dentro do córrego pra tirar água, poluindo o córrego e poluindo a água. Tinha que ser proibido. Aqui, pra criar peixes eles fazem uns tanques, tudo pegando água da cachoeira, a cachoeira está seca...”

O Plano de Manejo é o documento norteador de todas as ações de uma Unidade de Conservação (UC). É através desse documento que são definidos quais usos serão desenvolvidos na unidade, assim como será definido o zoneamento, estabelecendo em quais áreas e de que forma estas utilizações deverão ocorrer, sempre com o foco na conservação.

Segundo ICMBio (2022), “a Lei Nº 9.985/2000, que estabelece o Sistema

Nacional de Unidades de Conservação, define o Plano de Manejo como um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos de gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais. Todas as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo, que deve abranger a área da Unidade de Conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica social das comunidades vizinhas (Art. 27, §1º)”.

Apesar de toda importância atribuída ao Plano de Manejo, 97,92% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento deste documento; apenas 2,08%, o que corresponde a um entrevistado, afirmou ter conhecimento dele. Ao serem perguntados se estão de acordo com o Plano de Manejo, ou ainda se participam do comitê da APA Serra do Lajeado, todas os entrevistados responderam que não têm conhecimento do referido documento, e que não sabem o que é o comitê.

O Entrevistado E28, produtor rural disse:

“Nunca vi, nunca ouvi falar, nunca vi propaganda em nenhum lugar e nenhum convite pra participar de nada...”

Na oportunidade das entrevistas, explicamos de forma breve o assunto para responder aos questionamentos dos entrevistados.

Portanto, o plano de manejo é a principal ferramenta de planejamento e de direcionamento das ações que uma unidade de conservação deve implementar para a sua proteção. E por isso, o plano de manejo deverá ser constantemente atualizado e executado conforme sua finalidade (OLIVEIRA, 2021). Diante dos resultados apresentados, sugere-se que os gestores ambientais das áreas protegidas promovam a interação das comunidades, especialmente as de ambientes rurais, para aumentar a eficiência dessas áreas e conservar a diversidade biológica.

3.3.4 Biodiversidade da Serra do Lajeado

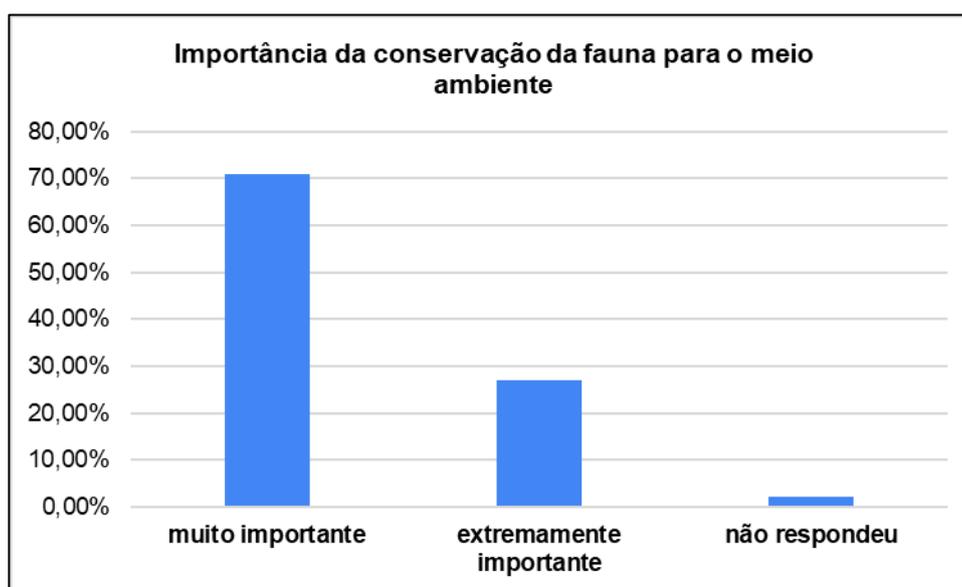
Em relação ao conhecimento do termo biodiversidade, a grande maioria, 85,42% (n=41) pessoas disseram já ter ouvido falar a respeito; e 14,58% (n=7) disseram não ter conhecimento do referido termo.

Já em relação à importância da biodiversidade, 70,84% (n=34) dos

entrevistados disseram que é muito importante; 27,08% consideram o tema extremamente importante; enquanto 1 (2,08%) não respondeu (Figura 29).

Quanto à biodiversidade da região da Serra do Lajeado os entrevistados apontam que, apesar das pressões antrópicas que causou o desaparecimento de algumas espécies de aves e mamíferos, ainda é possível visualizar veados, cobras, pacas, antas, diversidade de pássaros, tatus, dentre outras espécies de animais.

Figura 29: Respostas dos entrevistados sobre a importância da conservação da fauna para o meio ambiente.



Fonte: Autora

De acordo com Selwood *et al.*, (2015), a mudança no uso da terra pelo homem, leva à perda, fragmentação e degradação da vegetação nativa, fatores predominantes no declínio das espécies terrestres.

Ao serem questionados se as alterações na forma de uso do solo influenciam negativamente a biodiversidade, 81,25% disseram que sim, influencia negativamente, pois sem as matas, os rios secam, o calor aumenta e conseqüentemente a diversidade diminui. Alguns entrevistados afirmam que anos atrás era fácil visualizar grande diversidade de animais nas proximidades de suas propriedades, o que não acontece atualmente. Ainda assim, 12,5% disseram que não há influência alguma, o desmatamento é insignificante, e os animais vivem em harmonia com a natureza. Por fim, 6,25% não souberam responder (Figura 30).

O entrevistado E29, chacareiro afirmou:

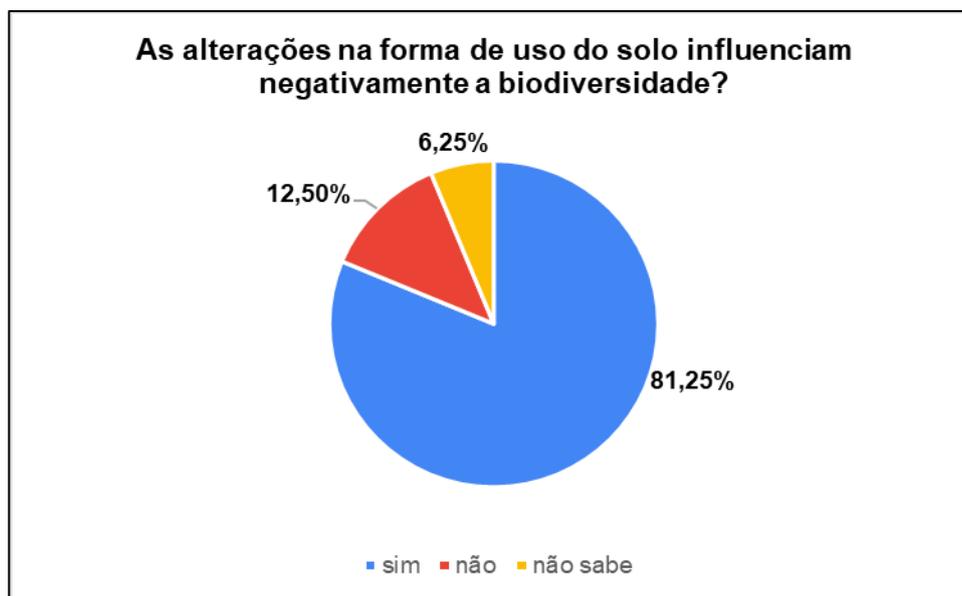
“O desmatamento aumentou demais. Tanto o desmatamento quanto gente morando. De primeiro as cutias vinham tudo aqui na porta de casa, e tinha muito mocó, a gente via veado, cutia, agora tá acabando tudo”.

O entrevistado E25, aposentado, reclama:

“Pra mim é um crime, não devia ter não... porque senão estamos já aí na seca, faltando chuva, as abelhas... as minhas plantas não podem nem a polinização. Cadê os besouros? Cadê as abelhas? Eles não vêm mais”.

No que concerne à fauna de lagartos na região da Serra do Lajeado, os entrevistados foram questionados se as alterações na forma de uso do solo influenciam a sobrevivência dos lagartos do Cerrado. Como resposta, 60,42% disseram que sim, pois inclusive os lagartos sofrem com os efeitos do fogo e da perda de áreas de vegetação nativa; outros 31,25% disseram que não, os lagartos são abundantes, estão por todos os ambientes, até dentro de casa, e muitas vezes causam prejuízos; 8,33% não souberam responder (Figura 31).

Figura 30: Resposta dos entrevistados sobre as alterações na forma de uso do solo e sua influência sobre a biodiversidade.



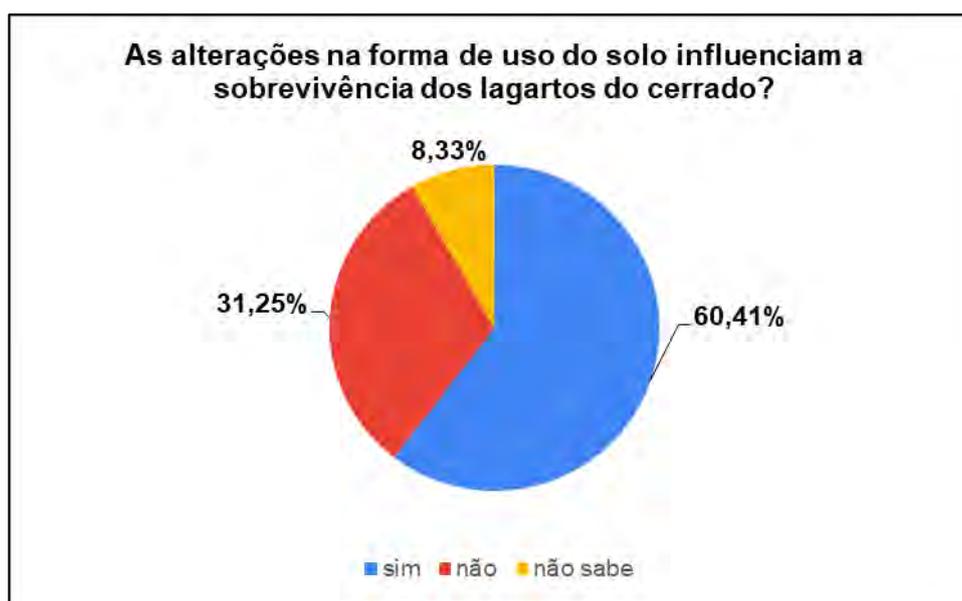
Fonte: Autora

Ainda assim, a riqueza de lagartos na região é considerável. As espécies mais citadas pelos entrevistados foram: teiú, lagarto verde, camaleão, lagartixa, lagarto do

rabo azul, labigó, iguana, lagartixa de parede, briba, lagarto de areia.

Por fim, 25% do total dos entrevistados considera os lagartos importantes para a biodiversidade por controlar insetos; outros 20,83% consideram que esses animais são importantes para a natureza; enquanto 16,68% e 14,58% afirmaram que os lagartos têm importância para a cadeia alimentar, e que todos os seres vivos merecem viver, respectivamente. Detalhamento é apresentado na Tabela 4.

Figura 31: Resposta dos entrevistados sobre as alterações do uso do solo e sua influência sobre a sobrevivência dos lagartos do cerrado.



Fonte: Autora

Tabela 4: Principais justificativas dos entrevistados em relação à importância dos lagartos para a conservação ambiental na Serra do Lajeado, Palmas, Tocantins, Brasil.

| Respostas | Grau de importância | Frequência (%) (n) |
|---|---------------------|--------------------|
| Controlam os insetos | 4 | 25,00% - 12 |
| São importantes para a natureza | 5 | 20,83% - 10 |
| São importantes para a cadeia alimentar | 5 | 16,68% - 8 |
| Todos merecem viver | 4 | 14,58% - 7 |
| Não | 1 | 8,33% - 4 |
| Não sabe | 1 | 8,33% - 4 |
| Outros | 2 | 6,25% - 3 |

Fonte: Autora

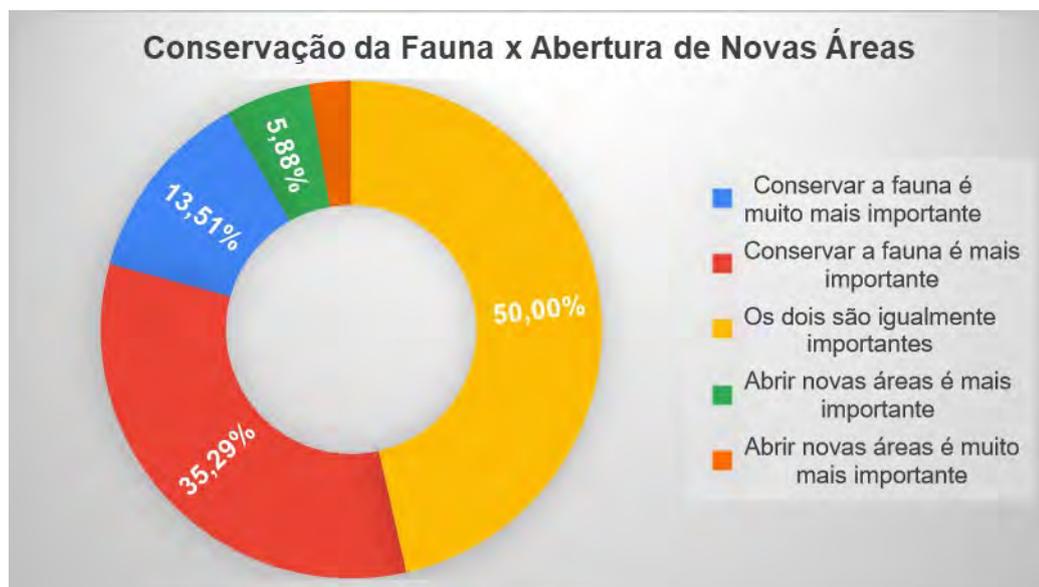
Para concluir o tema, apresentamos aos entrevistados temas distintos com o objetivo de compreender sua percepção sobre atitudes de conservação e a importância do assunto em sua relação ao seu ambiente.

A Figura 32 mostra que, entre a temática conservação da fauna e abertura de novas áreas, 50% das respostas indicaram que ambos os assuntos têm igual importância; 35,29% afirmaram que conservar a fauna é mais importante; e 13,51% consideram muito mais importante.

De modo semelhante, o resultado do questionamento dos entrevistados em relação aos temas biodiversidade e economia (Figura 33) trouxe respostas parecidas. Porém, ao propor os temas biodiversidade e proteção do solo, 70,59% das respostas consideraram os dois como igualmente importantes (Figura 34).

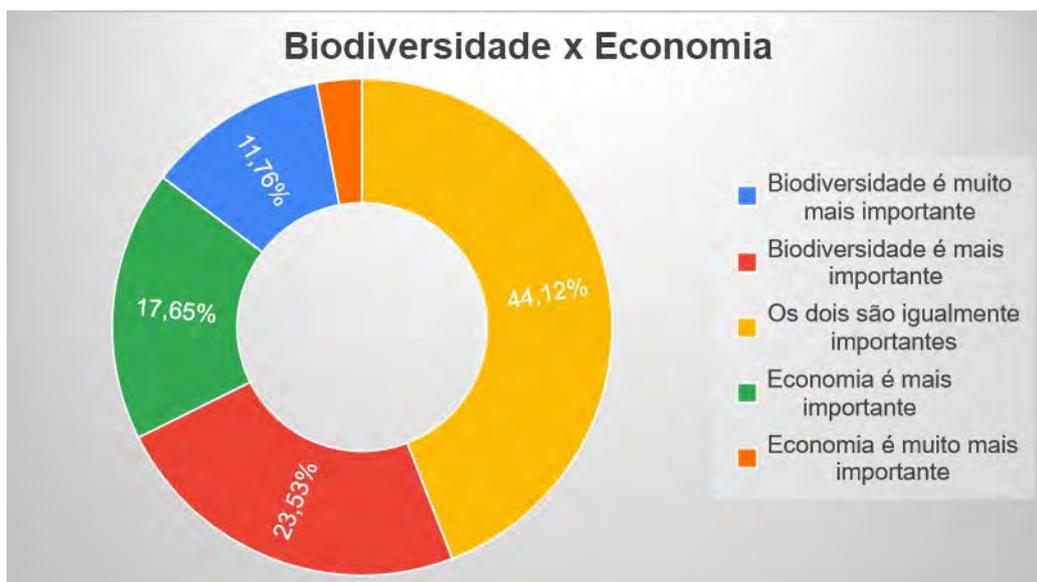
Murray (2011) declara que a perda generalizada de diversidade biológica representa um desafio para os países ao redor do mundo por razões ecológicas, econômicas e sociais. As atividades humanas estão certamente acelerando a perda de diversidade biológica. (MURRAY, 2011).

Figura 32: Resposta dos entrevistados sobre a conservação da fauna x abertura de novas áreas para pastagem e agricultura.



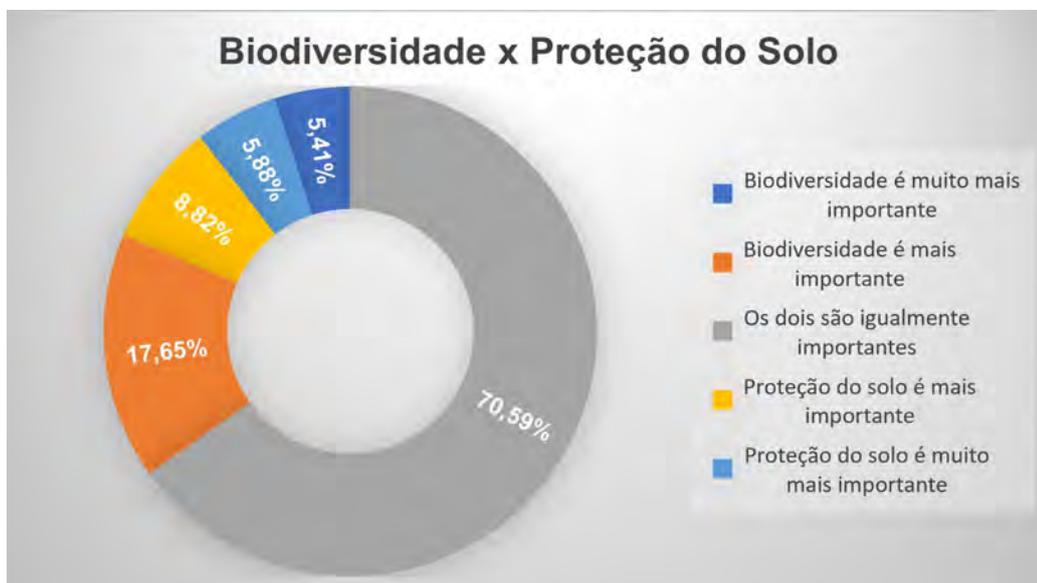
Fonte: Autora

Figura 33: Resposta dos entrevistados sobre a biodiversidade x economia.



Fonte: Autora

Figura 34: Resposta dos entrevistados sobre a biodiversidade x proteção do solo.



Fonte: Autora

3.3.5 Os Principais Tipos de Uso do Solo na Serra do Lajeado

A partir da interpretação dos dados da plataforma Mapbiomas (2021), foi gerado um gráfico de uso e ocupação do solo da APA Serra do Lajeado (Figura 35). Para facilitar a interpretação visual, onze classes foram distinguidas: formação florestal (verde escuro), formação de savana (verde claro), campo alagado e área pantanosa (azul claro), formação campestre (marrom claro), pastagem (amarelo),

mosaico de agricultura e pastagem (cor creme), infraestrutura urbana (vermelho escuro), outras áreas não vegetadas (vermelho vivo) rio e lago (azul escuro), soja (magenta), e outras lavouras temporárias (rosa).

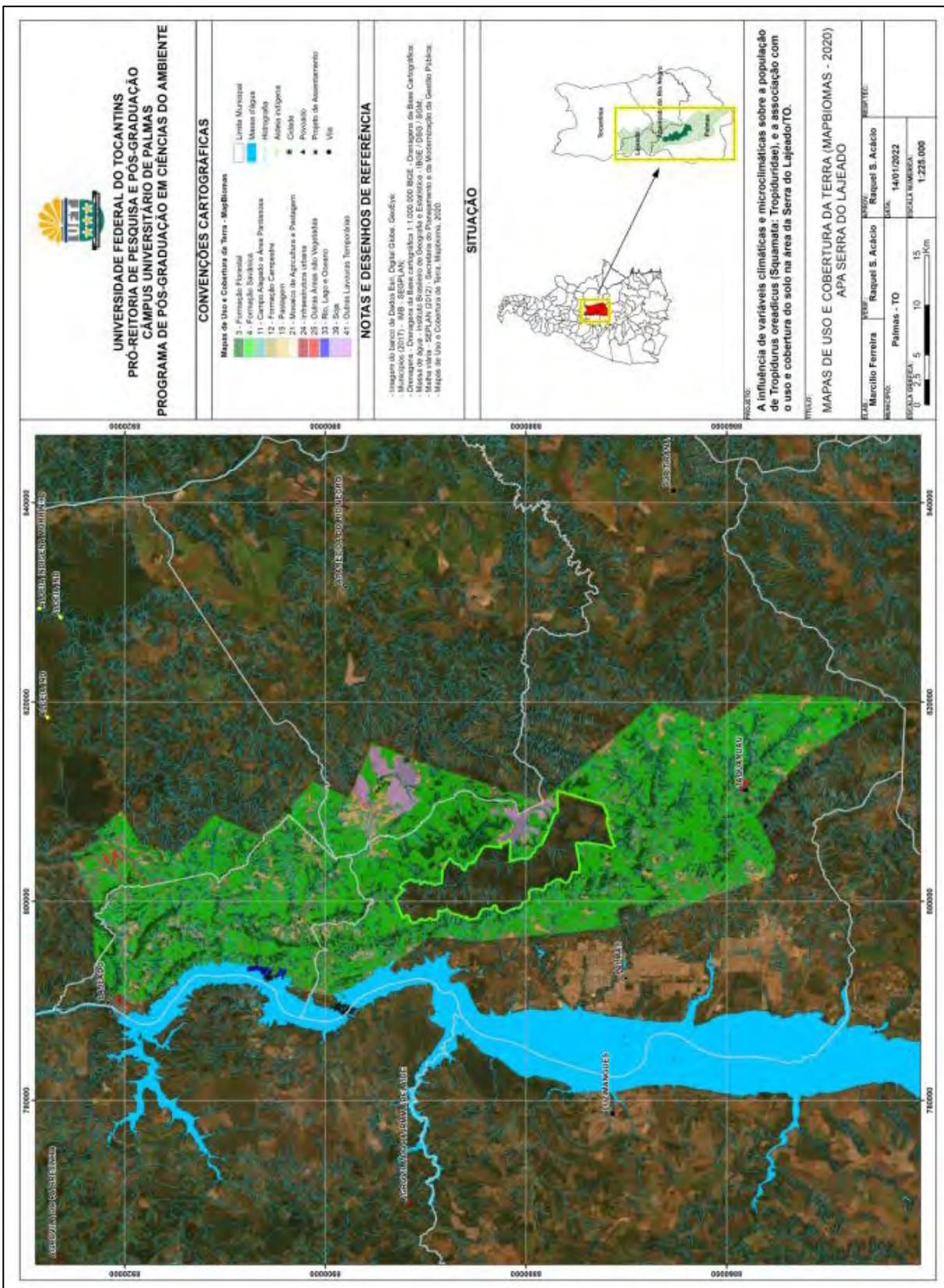
Os dados de sensoriamento remoto e ferramentas de geoprocessamento tornaram-se peças fundamentais para o monitoramento do uso e cobertura do solo e análises ecológicas (GERGEL; TURNER, 2017). A produção e disponibilização de mapas acurados sobre o uso e cobertura do solo é de extrema importância para entender o cenário atual de determinada região, subsidiar a realização de análises do processo de ocupação e transformação da paisagem.

Desta forma, no mapeamento da área da APA Serra do Lajeado se destacam as seguintes classes de uso: a formação savânica é predominante na APA ocupando 78,291 hectares, o que corresponde a 63,86% da área total, seguido pela formação florestal que ainda ocupa 27.237 hectares, ou 22,21%, logo em seguida, a pastagem abrange uma área de 9.184 hectares ou 7,49% da área da APA Serra do Lajeado. Tem destaque ainda a área de lavoura de soja numa área de 2.889 hectares (2,35%), além de 1.808 hectares (1,47%) de mosaico de agricultura e pastagem (Figura 37).

Tais evidências mostram que a pressão de atividades agropecuárias na região tem aumentado nos últimos anos, conforme visualizado no Figura 37, atualmente 14.575 hectares (11,87%) da área do APA Serra do Lajeado foram convertidos em áreas de agropecuária. Além dos números, as imagens de satélite mostram os impactos da intensificação do desmatamento e da atividade agropecuária. Os dados da coleção 6 do Mapbiomas (2021), informa que o Estado do Tocantins sofreu a maior perda de vegetação nativa do Cerrado nos últimos dez anos (1,11 milhão de hectares).

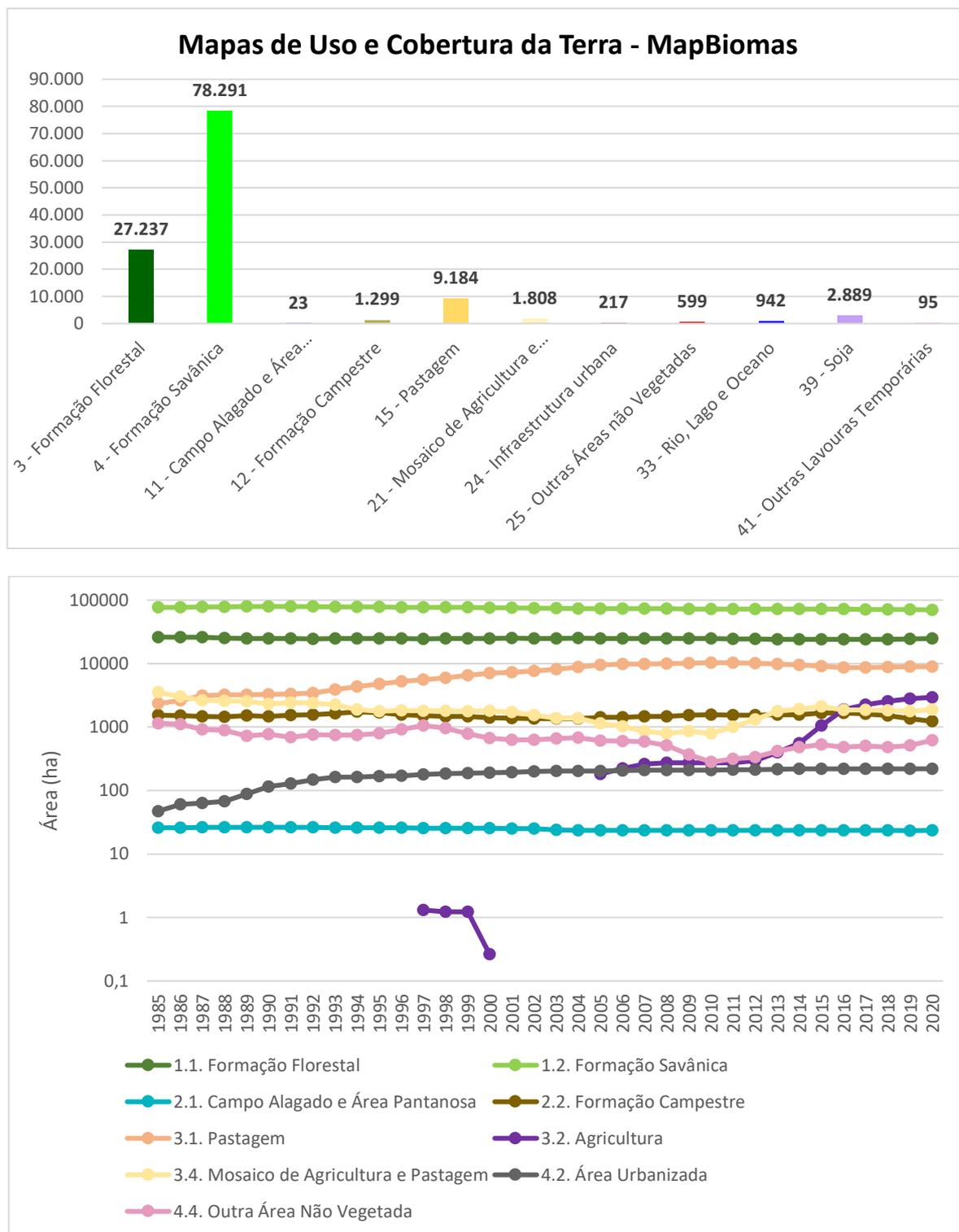
Schwaida (2021), adverte que as altas taxas de desmatamento observadas no Cerrado e a expansão da fronteira agrícola do país - conhecida como MATOPIBA poderão levar à supressão de aproximadamente 39 Mha de vegetação nativa no futuro, resultando em significativos impactos nos serviços ecossistêmicos e na biodiversidade (ALENCAR *et al.*, 2020; GARCIA; VIEIRA-FILHO, 2018). A área abrangente do MATOPIBA, foi estimada em 73 milhões de hectares, representando 8,6% do território brasileiro e sendo 66 milhões de hectares no Bioma Cerrado. Os dados mostram claramente que há um processo acelerado de conversão de áreas naturais (MAPBIOMAS, 2021).

Figura 35: Mapa de Uso e Cobertura do Solo, Área de Proteção Ambiental – APA Serra do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: Mapbiomas (2021)

Figura 36: Formas de uso e cobertura do solo Área de Proteção Ambiental – APA Serra do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: Mapbiomas (2021)

3.4 Conclusões

A análise da fala dos entrevistados demonstra que eles possuem expectativas em relação às mudanças socioambientais que acontecem na Serra do Lajeado.

Conforme os temas abordados, verificou-se um discurso pessimista por parte das pessoas entrevistadas que demonstram preocupação diante das transformações locais, principalmente quanto às práticas de agropecuária instaladas, o uso de defensivos agrícolas; o uso do fogo; o aumento da temperatura e a diminuição das chuvas. Com o passar dos anos os desmatamentos aumentam e as fontes de águas superficiais diminuem sua vazão, gerando preocupação e desconforto aos entrevistados.

Uma análise detalhada da ocupação e uso da terra no Brasil, produzida pelo MapBiomas (2021), mostra que a pressão de atividades agropecuárias na APA Serra do Lajeado é crescente. Atualmente, pelo menos 14.575 hectares (11,87%) da área do APA Serra do Lajeado foi convertida em áreas de agropecuária, dados recentes desta plataforma afirmam que o Estado do Tocantins sofreu a maior perda de vegetação nativa do Cerrado nos últimos dez anos (1,11 milhão de hectares). Esse avanço é resultado de diversos fatores, sendo possível inferir que a proximidade da Capital do Estado, Palmas, e a busca pela criação de áreas de lazer nas proximidades da serra, bem como o desconhecimento dos entrevistados em relação à existência da APA e as respectivas restrições legais, percebido durante a elaboração do presente estudo, estão entre as principais razões para esse avanço.

A percepção ambiental desses agentes sociais que residem ou dependem de suas propriedades, como uma fonte de renda, servem como embasamento no planejamento de efetivos programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, de modo a envolver as comunidades do entorno das UCs em todos os aspectos dos trabalhos de conservação, tornando-as participantes ativas no planejamento e execução de medidas. Torna-se necessário uma ação conjunta entre as instituições competentes e toda a comunidade residente na APA em função do desconhecimento de informações importantes sobre as UC, bem como sobre o seu papel.

Por fim, infere-se que a biodiversidade é considerada um termo importante para os entrevistados. Apesar de os lagartos serem um grupo pouco carismático, muitos acham necessária sua conservação, mesmo que por motivos utilitaristas (controle de pragas e importância na cadeia alimentar), mas outros também indicaram motivos intrínsecos (todo ser vivo tem o direito de viver).

Portanto, compreender estas questões citadas e usar este conhecimento adquirido pode ajudar a gestão das UCs a envolver mais efetivamente as

comunidades locais e melhorar o processo de tomada de consciência sobre a conservação da biodiversidade dentro e fora das áreas protegidas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando o britânico James Lovelock formulou a Teoria Gaia em 1960 com a colaboração de Lynn Margulis, sua intenção foi explicar o comportamento sistêmico do planeta Terra. Na mitologia grega, Gaia é a deusa que personifica a Terra, mãe de todas as criaturas vivas. Segundo a teoria, a Terra pode ser comparada a um imenso organismo vivo, no qual todas as espécies fazem parte de suas estruturas, como se fossem seus tecidos.

A biosfera do planeta, quando comparada com um sistema fisiológico fechado, apresentaria características típicas de um organismo vivo ao obter energia para seu funcionamento e sendo capaz de se autorregular segundo os princípios da homeostase (tendência à estabilidade do meio interno do organismo). A atmosfera deixa de ser apenas a camada de gás que envolve o planeta, passa a ser interpretada como uma membrana gasosa sem a qual a vida seria impossível e, em atuação conjunta com os oceanos, é a principal responsável pela manutenção das temperaturas amenas reinantes na maior parte da superfície do planeta.

Lovelock pondera que as transformações provocadas pelas atividades humanas sobre o ambiente natural, origem do aquecimento global, trará impactos para a vida humana e para todas as outras espécies, muitas delas irreversíveis, restando como única saída a busca por formas de minimizar estes efeitos da melhor maneira possível.

Neste mesmo sentido, considerando que todos os processos e organismos vivos estão interligados, é perceptível, a partir das informações obtidas durante a elaboração deste trabalho, que as transformações no uso e cobertura do solo ocorridas na Serra do Lajeado (TO) têm mudado a paisagem e o modo de vida das pessoas, impactando em maior ou menor intensidade as comunidades residentes na região, e em especial a fauna de lagartos, de onde se pode inferir que toda biodiversidade local está sendo impactada também.

A crescente alteração do meio ambiente e a crise da biodiversidade global provocada pelas mudanças na forma de uso do solo pelo homem, que conseqüentemente afetam os ecossistemas, o clima e microclima, tornam fundamental estudar a demografia e ecologia térmica de animais ectotérmicos, como os lagartos, que regulam sua temperatura corporal quase que exclusivamente a partir

do ambiente em que estão inseridos. Por isso, o presente trabalho buscou conhecer as principais pressões antrópicas que impactam a APA Serra do Lajeado e os reflexos sobre a população de lagartos *T. oreadicus*.

Embora os serviços ambientais que objetivam a conservação da natureza sejam prestados por meio das UCs, entre eles a manutenção da qualidade e quantidade de água; a proteção de áreas contra a ocorrência de desastres naturais; a conservação e manutenção de recursos naturais; e a manutenção da diversidade biológica, na qual está inserida a fauna de lagartos, o que se percebeu durante o trabalho foi o distanciamento entre a comunidade que reside na Área de Proteção Ambiental e os objetivos que fundamentaram a criação da própria APA.

Esse distanciamento fica evidente quando os questionários aplicados para se conhecer a percepção ambiental dos moradores da região da APA Serra do Lajeado traz em seus resultados os indicativos de que as pessoas que residem em seu interior não conhecem os seus objetivos e as restrições que a legislação estabelece para a fomentar a conservação das suas áreas.

Tornou-se evidente que para obter resultados mais eficientes, no sentido da conservação das áreas da APA, é preciso compreender com maior profundidade as relações entre as pessoas que residem na região, suas motivações, predisposições, preferências e atitudes, e o ambiente natural onde suas propriedades estão inseridas.

Para subsidiar ações de conservação efetivas e diminuir a desinformação em relação à APA devem ser elaborados e executados programas de educação ambiental e de comunicação social.

Por fim, o presente trabalho contribui para o debate em relação aos impactos ambientais provocados pelas atividades antrópicas, a sua influência sobre o clima em escala global, buscando demonstrar que a fragilidade e interdependência intrínseca entre as populações de organismos ectotérmicos e o microclima local pode demonstrar os efeitos das alterações climáticas, que coloca em risco a existência de espécies importantes para o ecossistema e a biodiversidade.

5 REFERÊNCIAS

AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia**, p. 1–21. 1977.

ALENCAR, A. *et al.* Mapping three decades of changes in the Brazilian savanna native Vegetation Using Landsat data processed in the Google Earth Engine Platform. **Remote Sensing**, v. 12, n. 6, p. 924, 2020.

ANDRÉ, L. G. C. On the distribution and conservation of the South American lizard genus *Tropidurus* Wied-Neuwied, 1825 (Squamata: Tropiduridae). **Zootaxa**, mar. 2013.

ARAÚJO, M. L. S. *et al.* Dinâmica espaço-temporal da cultura da soja na região de Matopiba, Brasil (1990-2015). **Política de uso da terra**, v.80, p.57-67, 2019.

ASHTON, K. G.; KNIPPS, A. C. S. Effects of Fire History on Amphibian and Reptile Assemblages in Rosemary Scrub. **Journal of Herpetology**, 45: p. 497-503. 2011.

ATAÍDES, A. G. Parâmetros populacionais e aspectos da conservação de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae), nas regiões do médio Araguaia e baixo Xingu, Brasil. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente). Universidade Federal do Tocantins. 2020. 123 f. Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em Ciências do Ambiente. 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições, 70, 1977.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Ed. 70, 2011.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Editora Vozes, 2017. Disponível em: <https://tecnologiamidiaeinteracao.files.wordpress.com/2017/10/pesquisa-qualitativa-comtexto-imagem-e-som-bauer-gaskell.pdf>. Acesso em: 01 out. 2021.

BENNETT, N. J. Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. **Conservation Biology**. v. 30, n. 3, p. 582–592, 2016.

BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que trata sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 01 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 01 jan. 2020.

BRASIL. MMA: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biomass do Brasil**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomass/cerrado>. Acesso em 20 jul. 2020.

BRASIL. MMA: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa nacional de conservação e uso racional do bioma cerrado**. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/201/_arquivos/programa_cerrado_sustentvel_201.pdf. Acesso em: 13 jul. 2020.

BRONIKOWSKI, A. M., *et al.* Sex-specific aging in animals: Perspective and future directions. **Aging Cell**, p.13542. 2022.

BÜTIKOFER, L., K. *et al.* The problem of scale in predicting biological responses to climate. **Global Change Biology** 26: p. 6657-6666. 2020.

CAETANO, G. H. O. *et al.* O tempo de atividade é um melhor preditor da distribuição de um lagarto tropical do que as temperaturas ambientais puras. **Oikos** p. 1-11, 2020.

CAVALCANTE, V. H. G. L. Subsídios para a conservação e sustentabilidade ambiental, com base na estrutura da comunidade de répteis (squamata) em duas áreas de fragmento de cerrado no município de José de Freitas (Piauí, Brasil). 2009. 95f. Dissertação de mestrado (Mestrado em desenvolvimento e meio ambiente) Universidade Federal do Piauí. Teresina. 2009.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 729-740, 2000.

CHEN, J. Q. *et al.* Microclimate in forest ecosystem and landscape ecology: variations in local climate can be used to monitor and compare the effects of different management regimes. **Bioscience**. p. 288–297. 1999.

COLEN, A. G. N.; DA SILVA, D. S.; MARTINS, A. K. E. Elaboração de mapas de Geounidades do Parque Estadual de Lajeado no município de Palmas – TO, **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 2455-2462. abr. 2007.

COLLI, G. R. Niche Partitioning and Morphology of Two Syntopic *Tropidurus* (Sauria:

Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. **Journal of Herpetology** 26. 1992.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAUJO, A. F. B. The character and dynamics of the cerrado herpetofauna. **The Animal Community**. p. 223-239, 2002.

COSTA, B. M. *et al.* Long-term, fire-induced changes in habitat structure and microclimate affect Cerrado lizard communities. **Biodiversity and Conservation**, n. 12, 2019.

COSTA, G. C. *et al.* Squamate richness in the Brazilian cerrado and its environmental-climatic associations. **Biodiversity Research**, 2007.

CUNHA, N. R. S. *et al.* A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 291-323, June 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032008000200002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 jul. 2020.

DIAS, E. D. S. Conflitos no processo de constituição e regularização do Parque Nacional do Iguaçu-PR. **Geografia** (Londrina), v. 27, n. 1, p. 83-102, 2018.

DIELE_VIEGAS, L. M; ROCHA, C.F.D. Unraveling the influences of climate change in Lepidosauria (Reptilia). **Journal of Thermal Biology**, 2018.

DIELE-VIEGAS, L. M *et al.* Climate change effects on population dynamics of three species of Amazonian. **Comparative Biochemistry and Physiology**, 2019.

DIELE-VIEGAS, L. M, *et al.* Fisiologia térmica de lagartos amazônicos (Reptilia: Squamata). PLoS ONE, **journal.pone**. 2018.

DINIZ-FILHO, J. A. F. Biogeografia da conservação e mudanças climáticas no cerrado brasileiro. **Natureza e conservação**. vol.7, n. 12, p. 8-18, 2009.

DITT, E. H. *et al.* Entrevistas e aplicação de questionários em trabalhos de conservação. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Eds.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Second Edition. Curitiba: UFPR, p. 617–631, 2006.

DUNHAM, A. E. Reproductive ecology. Introduction. **Lizard ecology: historical and experimental perspectives**, p. 3-5, 1994.

DZIALOWSKI, E. M. Use of operative temperature and standard operative temperature models in thermal biology. **Journal of Thermal Biology**, v. 30, n. 4, p. 317–334, 2005. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. Disponível em: <https://tecnologiamidiaeinteracao.files.wordpress.com/2017/10/pesquisa-qualitativa-comtexto-imagem-e-som-bauer-gaskell.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. Mapeamento de remanescentes de cobertura vegetal natural do cerrado. **Nota Técnica, Embrapa Cerrados**, Brasília-DF. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/Cobertura%20Vegetal%20Cerrado.pdf. Acesso em: 30 jun. 2020.

ESPÍRITO-SANTO, M. M., M. E. *et al.* Understanding patterns of land-cover change in the Brazilian Cerrado from 2000 to 2015. *Phil. Trans. R. Soc. B*: p.1-11. 2016.

FARIA, R. G; ARAUJO, F. B. Sintopy of two *Tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a rocky Cerrado habitat in central Brazil. *Brazilian journal of biology* = **Revista brasleira de biologia** **64**: p,775-786. 2004.

FERREIRA, A.; KIHARA, V. O. & MEHANNA, M. Reproductive strategies of Brazilian lizards of the genus *Tropidurus* Rodrigues, 1987 (Squamata, Tropiduridae) in the temporal and spatial. *Int. J. Morphol*, 2011.

FERREIRA, C. P. **Percepção Ambiental na Estação Ecológica de Jureia-Itatins SP**, 2005, Programa de pós-graduação em Ciência Ambiental, universidade de São Paulo 161p, 2005.

FERREIRA, D. J.; PROFICE, C. C. Percepção Ambiental de Unidades de Conservação: O Olhar da Comunidade Rural do Barroão no Entorno do Parque Estadual da Serra do Conduru – BA. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 8, n. 3, p. 179-795, 1 set. 2019.

FRANÇOSO, R. D. *et al.* Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. **Natureza e Conservação** **13**: p.35-40. 2015.

FRISHKOFF, L. O *et al.*, Thermal niche predicts tolerance to habitat conversion in tropical amphibians and reptiles. **Global Change Biology** p. 3901–3916. 2015.

FURTADO, L. O., G. R. *et al.* Winners and Losers: How Woody Encroachment Is Changing the Small Mammal Community Structure in a Neotropical Savanna. *Frontiers in Ecology and Evolution* **9**. 2021.

FURTADO, S. E.; CRISTO, S. S. V. Análise das Transformações Ambientais no Entorno do Parque Estadual do Lajeado, Palmas – Tocantins. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, vol. 22, n. 13, p. 01-11, 2018.

GERGEL, S. E.; TURNER, M. G. Learning Landscape Ecology: A Practical. **Guide to Concepts and Techniques**. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed., São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-depesquisa-social.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2021.

GRIFFITH, A. B., R. Demography beyond the population. **Journal of Ecology** 104: p. 271-280. 2016.

HEALY, K., T. H. G. *et al.* Animal life history is shaped by the pace of life and the distribution of age-specific mortality and reproduction. **Nature Ecology and Evolution** 3: p. 1217-1224. 2019.

HOOTEN, M. B; HOBBS, N. T. (2015). A guide to Bayesian model selection for ecologists. **Ecological Monographs**, 85(1), p. 3–28. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1890/14-0661.1>. Acesso em: 24, abr, 2022.

HUEY, H. B. *et al.* Predicting organismal vulnerability to climate warming: Roles of behaviour, physiology and adaptation. **Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences**, vol. 367, p. 1665-1669, jun. 2012.

HUEY, R. B; BERRIGAN, D. Temperature, Demography, and Ectotherm Fitness. **The American Naturalist**. vol. 158, n. 2, p. 204-210. aug, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Refinamento de 2019 das diretrizes do IPCC de 2006 para inventários nacionais de gases de efeito estufa**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>. Acesso em: 15 jun. 2020.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Relatório de síntese AR6: Mudanças climáticas 2022. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>. Acesso em: 01 mar. 2022.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Relatório especial: **Mudança climática e terra**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srccl/>. Acesso em: 28 jul. 2020.

KELLNER, K. jagsUI: a wrapper around 'rjags' to streamline 'JAGS' analyses, 2019.

LEITE, S. E. F. **Transformações espaciais e conflitos de uso no entorno do Parque Estadual do Lajeado, Palmas - Tocantins**. 2017. 104f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Nacional, 2017.

LELIÈVRE, H. *et al.* Thermal strategies and energetics in two sympatric colubrid snakes with contrasted exposure. *J. Comp. Physiol. B.* p. 415–425. Curso de análise, 11 ed. IMPA, Rio de Janeiro. 2011.

LEWIS, K. V. B. *et al.* Mapeamento de vegetação nativa e não nativa no Cerrado brasileiro usando produtos de satélite disponíveis gratuitamente. **Sci Rep**. vol, 12. 2022.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, ed. **Wood Worth**, n. 140. New York, 1932.

LIMA, A.M.T, *et al.* Área de (des) proteção ambiental Serra do Lajeado – TO: degradação ambiental identificada por análise de cobertura vegetal e crimes registrados no período de 2001 a 2016. **Gaia Scientia**, vol. 12, p. 259-272, abr. 2018.

LOVELOCK, JAMES. **Gaia: alerta final. Título original “the vanishing face of gaia: a final warning”**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

MAPBIOMAS. **Plataforma de mapas e dados**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 19 set. 2021.

MARENGO, J. A, *et al.* Aumento da pressão climática na fronteira agrícola na zona de transição Amazônia Oriental-Cerrado. **Sci Rep** 12. 2022. Disponível em: <https://doi-org.ez6.periodicos.capes.gov.br/10.1038/s41598-021-04241-4>. Acesso em: 20 jan. 2022.

MARQUES, E. Q. *et al.* Redefining the Cerrado–Amazonia transition: implications for

conservation. **Biodiversity and Conservation**, 2019.

MCCARTHY, M. A; WELLER, W. F; PARRIS, K. M. Effects of Toe Clipping on Survival, Recapture, and Return Rates of Jefferson Salamanders (*Ambystoma jeffersonianum*) in Ontario, Canada. **Journal of Herpetology**, vol. 43. p. 394-401, 2009.

MEIRA, K. T. R. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 155-163, jul. 2007.

MESQUITA, D. O. *et al.* Ecology of a cerrado lizard assemblage in the jalapão region of Brazil. **Bio One Research Evolved**. Copeia. p. 460-471, 2006.

MINAYO, M. C.S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade, 28 ed. Vozes, 2009.

MIRANDA, N. M; SOUZA, L. B. Percepção ambiental em propriedades rurais: Palmas (TO), Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 171 a 186, nov. 2011.

MURRAY. A. R. Opiniões de Científicos sobre o Estado Global y Manejo de la Diversidad Biológica. **Conservation Biology**. vol. 25. nov. 2011.

MUSTAFA, *et al.* Situação da gestão das áreas protegidas no Kosovo. **Procedia-Ciências Sociais e Comportamentais**. v.19, 651 – 654 p. 2011.

NOGUEIRA, C.; COLLI, G. R; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian, Cerrado. **Journal Austral Ecology**. Austrália, v. 34, p. 83-96. 2009.

NOGUEIRA, C; VALDUJO, P.H; FRANCA, F.G.R. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, p.105–112. 2005.

O'HARA, R. B; SILLANPÄÄ, M. J. A review of bayesian variable selection methods: What, how and which. **Bayesian Analysis**, vol. 4, p. 85–118, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1214/09-BA403>. Acesso em: 24, abr, 2022.

OLIVEIRA, A. L. Análise do processo de (in)visibilidade por meio de indicadores de gestão das unidades estaduais de Conservação da Natureza de Proteção Integral: O caso dos Parques Estaduais do Tocantins. Dissertação de mestrado. 268 p. 2021.

OLIVEIRA, B. F. A. *et al.* Deforestation and climate change are projected to increase heat stress risk in the Brazilian Amazon. **Communications Earth & Environment**, 2018.

OLIVEIRA, T. J. A.; PIFFER, M. Do Sudeste da Amazônia Legal ao Centro Norte: as transformações econômicas espaciais. **Rev. Bras. Estud. Urb anos Reg**, Recife, v.19, n.1, p. 164-178, abr. 2017.

OLIVEIRA, T. J. A; STEFAN, H D; WALDECY, R. "Farming and Land Use Changes in Cerrado Biome: The Case of East Maranhão – Brazil (1985/2018). **Colóquio** (Taquara.) p. 130-46. 2020.

OLMOS, F. Representatividade ambiental de unidades de conservação: propondo novas UCs no Tocantins. **Largo do Paissandu**, São Paulo, 2007.

PADOVEZI, A; OLIVEIRA, M; JACOB, L. B. Conhecimento agroecológico local: caminhos para a adaptação às mudanças climáticas e restauração da caatinga. **WRI Brasil**. mar, 2018.

PANONTIN, J. F. *et al.* Interferência do avanço agrícola na qualidade ambiental das nascentes dos córregos lagoa seca e lajeado da APA Serra do Lajeado, em Palmas-TO. **Gaia Scientia**, vol.13, p.92-106, 2019.

PELICICE, F.M; AGOSTINHO, A.A; AKAMA, A. *et al.* Degradação em larga escala da bacia do rio Tocantins-Araguaia. **Gestão Ambiental**. p. 445–452. 2021.

PLUMMER, M. rjags: bayesian graphical models using MCMC, 2019.

PONTES-DA-SILVA, E. *et al.* Extinction risks forced by climatic change and intraspecific variation in the thermal physiology of a tropical lizard. **Journal of Thermal Biology**, v. 73, p. 50–60, feb. 2018.

POTTER, K. A.; ARTHUR WOODS, H.; PINCEBOURDE, S. Microclimatic challenges in 907 global change biology. **Global Change Biology**, v. 19, n. 10, p. 2932–2939, 2013.

PRADEL, R. (1996). Utilization of Capture-Mark-Recapture for the Study of Recruitment and Population Growth Rate, vol. 52, Issue 2, 1996. Disponível em: <https://about.jstor.org/terms>. Acesso em: 24, abr, 2022.

R CORE. TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R

Foundation for Statistical Computing, **Vienna**, Austria v. 4.1.3, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 26, abr,2022.

RAJÃO, RAONI & FILHO *et al.* The rotten apples of Brazil's agribusiness. **Science**. 2020.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teórica**, vol. 23, p. 288-294. 1993.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. **Embrapa Cerrados**-Capítulo em livro científico, 1998.

RICKLEFS, R.; RELYEA, R. **A economia da natureza**. Cap. 10. A distribuição e a estrutura espacial das populações 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

RICKLEFS, R.; RELYEA, R. **A economia da natureza**. Cap. 12. Dinâmica temporal e espacial das populações 7. ed. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

ROCHA, C. F. D; BERGALLO, H. G. Thermal biology and flight distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria Iguanidae) in an area of Amazonian Brazil. **Ethology Ecology & Evolution** 2: p. 263-268. 1990.

ROCHA, C. F. D; SIQUEIRA, C. C. Ecologia alimentar do lagarto *Tropidurus oreadicus* Rodrigues 1987 (Tropiduridae) na Serra dos Carajás, estado do Pará, norte do Brasil. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 68, n. 1, p. 109-113, fev, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842008000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 16 de jul de 2020.

ROCHA, Carlos F.D, *et al.* Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. **O ecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 1, p. 115-131, 2009.

ROCHA.C. F. Population dynamics of the endemic tropidurid lizard *Liolaemus lutzae* in a tropical seasonal restinga habitat. **Ciência e Cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, v. 50. 1998.

SALGUERO-GÓMEZ, R., C. *et al.* Delivering the promises of trait- based approaches to the needs of demographic approaches, and vice-versa. **Functional Ecology** 32: p.1424-1435. 2018.

SANSÃO, R. A. **As práticas de governança e gestão para a mitigação de pressões e ameaças em unidades de conservação urbanas**. 2017. 272 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade, Ciência, Tecnologia e Gestão Para a Sustentabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SANTOS, L. B. Tracks of the environmental politics: conflicts, agendas and creation of protected áreas. **Ambient Soc.** jun, 2009.

SCHEFFERS, B.R, *et al.* Microhabitats reduce animal's exposure to climate extremes. **Global Change Biology**, 20, p. 495–503. 2014.

SCHWAIDA, S. F. Passado, presente e futuro no planejamento territorial e conservação da biodiversidade: uma análise integrada no Cerrado do Tocantins. 2021. 91 f., Dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas) Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SELWOOD. K. E. *et al.* The effects of climate change and land-use change on demographic rates and population viability. **Biological Reviews**. Cambridge Philosophical Society. 837–853. 2015.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Lajeado**. Palmas: SEPLAN, 2005. < http://gesto.to.gov.br/site_media/upload/gestao/documentos/PEL_Plano_de_Manejo_2005.pdf >. Acesso em 24 mar. 2020.

SOUZA, H.C, *et al.* Fire Regimes and the Demography of the Lizard *Micrablepharus atticolus* (Squamata, Gymnophthalmidae) in a Biodiversity Hotspot. **South American Journal of Herpetology**. p. 143–156. 2015.

SOUZA, L. B; BARROS, J. R. Impactos climáticos e (in)justiça ambiental: contribuição ao debate nas escalas inferiores do clima. **ENANPEGE**, Porto Alegre, 2017.

STENSMANN. B. H. W. Energia emitida pelo sol. Mestrado profissionalizante em ensino de física, **Instituto de Física**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fev, 2022.

STORLIE, C. A. Stepping inside the niche: Microclimate data are critical for accurate assessment of species' vulnerability to climate change. **Biology Letters** 10. 2014.

TASSARA, Eda. T. O.; RABINOVICH, E. P. Perspectiva da Psicologia Ambiental “In Estudos de Psicologia, vol. 8, n. 2. Natal. p. 339-340. 2003.

TAYLOR, E. N.; *et al.* The thermal ecology and physiology of reptiles and amphibians: a user's guide. **Wiley Jez-A Ecological and Integrative Physiology**, p. 1-32, 2020.

TEIXIDO, A. L. *et al.* Uma meta-análise dos efeitos da fragmentação na herpetofauna megadiversa do Brasil. **Biotropica**. fev. 2021.

TENAN, S., *et al.*, (2014). Hierarchical modelling of population growth rate from individual capture-recapture data. **Methods in Ecology and Evolution**, vol. 5, p. 606–614. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12194>. Acesso em: 24, abr, 2022.

THOMAS J.A, *et al.* Intraspecific variation in habitat availability among ectothermic animals near their climatic limits and their centres of range. **Funct Ecol** p.55–64. 1999.

TOCANTINS. DECRETO N°. 538, de 01 de janeiro de 2001. resumo executivo (anexo 6 do produto 8) da área de proteção ambiental serra do lajeado (APASL). Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/559137/>. Acesso em: 08 abr.2022.

TOCANTINS. LEI N°. 1.224, de 11 de maio de 2001. Cria o Parque Estadual do Lajeado e dá outras providências. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/43121>. Acesso em: 08 abr.2022.

TOCANTINS. LEI N°. 906, de 20 de maio de 1997. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA “SERRA DO LAJEADO” e dá outras providências. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/246030>. Acesso em: 08 abr.2022.

TOCANTINS. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS: **Gestão das unidades de conservação do Tocantins**. Área estadual de proteção ambiental Serra do Lajeado. Disponível em: <http://gesto.to.gov.br/uc/52/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

TOCANTINS. SEPLAN: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. Plano de manejo do parque estadual do lajeado. **Encarte 5: caracterização do parque estadual do lajeado**. DBO engenharia ltda. Palmas, 2003.

TRASE. O estado das cadeias de suprimentos de risco florestal. **Anuário Trase 2020**. Disponível em: <https://insights.trase.earth/yearbook/summary>. Acesso em: 21 jul. 2020.

TUBELIS, D; CAVALCANTI, R. Community similarity and abundance of bird species in open habitats of a central Brazilian Cerrado. *Ornitologia Neotropical* 12: 57-73. 2001.

VASCO, A. P.; ZAKRZEWSKI, S. B. O estado da arte das pesquisas sobre percepção ambiental no Brasil. **Perspectiva**. Erechim, v.34, n. 125, p.17-28, 2010.

VEDELD *et al.* Áreas protegidas, pobreza e conflitos: Um estudo de caso de subsistência do Parque Nacional Mikumi, Tanzânia. **Política e Economia Florestal** 21: p. 20 – 31. 2012.

VIEIRA, R. S. *et al.* Compliance to Brazil's Forest Code will not protect biodiversity and ecosystem services. **Diversity and Distributions**, v. 24, n. 4, p. 434– 438, 2018.

VITT & CALDWELL. Termorregulação, Desempenho e Energética. **Herpetologia. Parte III**. Ecologia Fisiológica. 2014.

VODOUCHÊ, F. G, *et al.* Percepção da comunidade sobre a conservação da biodiversidade em áreas protegidas em Benin. **Política e Economia Florestal**. vol. 12: p. 505 – 512. 2010.

WHITAKER, D. **Sociologia rural: questões metodológicas emergentes**. Presidente Venceslau, São Paulo: letras à margem, 2002.

WHYTE, A. V. T. Guidelines for field studies in environmental perception. Paris: UNESCO, 1977 (MAB Technical Notes, 5.)

WIEDERHECKER *et al.*, The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. **Phyllomedusa**, out, 2003.

WIEDERHECKER, H. C, PINTO, A. C. S; COLLI.G.R. Reproductive ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the highly seasonal Cerrado biome of central Brazil. **Journal of Herpetology**, 2002.

WILLIAMS, S. E. *et al.* Towards an integrated framework for assessing the vulnerability of species to climate change. **PLoS Biol**, v.6, p. 2621–2626, 2008.

WOOD, S. Generalized Additive Models: An Introduction with R, 2 edition. Chapman and Hall/CRC. 2017.

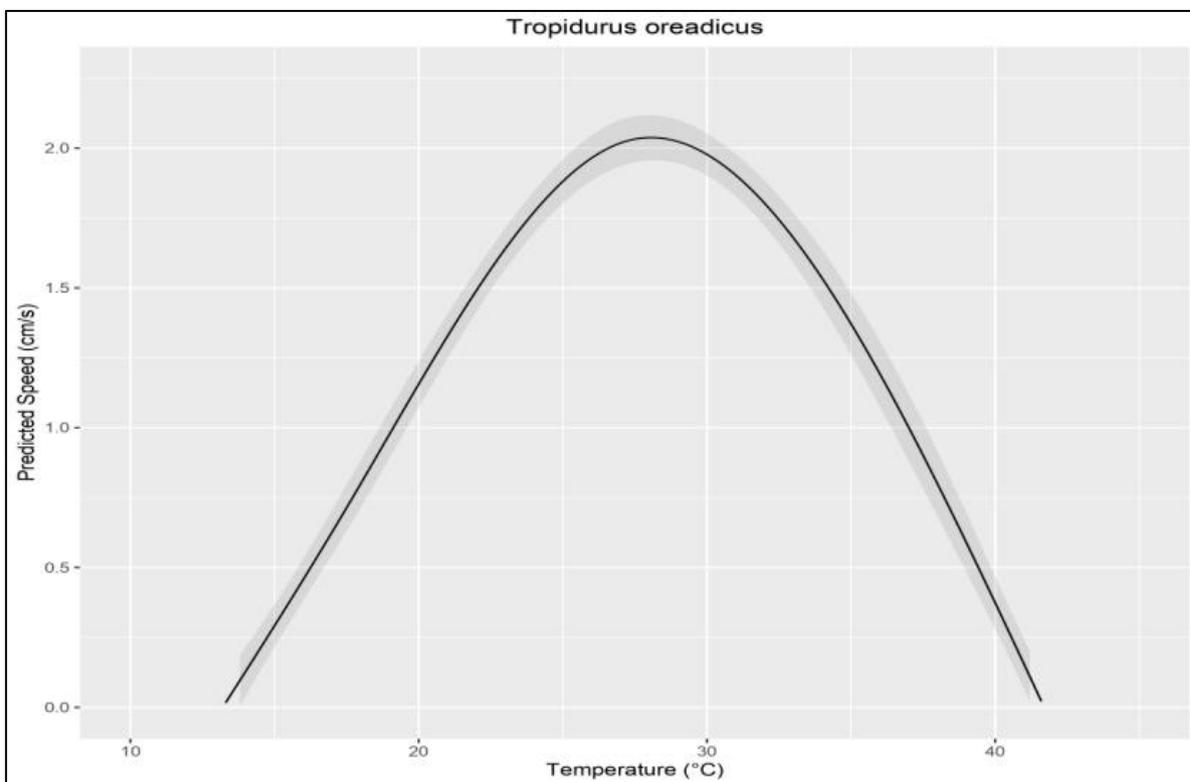
WOOD, S.; SCHEIPL, F. **gamm4: Generalized additive mixed models using “mgcv” and 1006 “lme4”**, 2017. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/package=gamm4>>. Acesso em: 20, abr. 2020.

WOODS, H. A; DILLON, M. E; PINCEBOURDE, S. The roles of microclimatic diversity and behavior in mediating the responses of ectotherms to climate change. **Journal of Thermal Biology**. 2014.

ZANGALLI Jr, P. C. Entre a ciência, a mídia e a sala de aula: contribuições da Geografia para o discurso das mudanças climáticas. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2015.

6APÊNDICES

6.1 Apêndice A – Curva de desempenho térmico de *T. oreadicus* no Parque Estadual do Lajeado, Estado do Tocantins.



Fonte: Autora

6.2 Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa **“A influência de variáveis climáticas e microclimáticas sobre a população de *Tropidurus oreadicus* (Squamata: Tropiduridae), e a associação com o uso e cobertura do solo na área da Serra do Lajeado/TO”**, sob a responsabilidade da pesquisadora Raquel S. Acácio Bragança, a qual pretende estudar as percepções de diferentes atores sociais envolvidos acerca do uso e cobertura do solo da Área de Proteção Ambiental – APA Serra do Lajeado.

As formas de uso e cobertura do solo podem influenciar fatores climáticos e microclimáticos que são de grande importância para a biodiversidade, especialmente para os lagartos. Pouco se sabe sobre os efeitos destes fatores e suas consequências para a fauna, por isso, é fundamental conhecer as principais pressões antrópicas que impactam a Serra do Lajeado e assim buscar entender como a população de lagartos *Tropidurus oreadicus* se comporta com o estresse climático causado por essas pressões.

Estudos que incorporem as dimensões humanas ainda são novidade na conservação, mas se mostram valiosas e efetivas para melhorar as práticas conservacionistas e participação social.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de um questionário. Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento você não precisa realizá-lo.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para o conhecimento sobre a a conservação da sociobiodiversidade.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são de possivelmente culpabilizar seus vizinhos ou a si mesmo pelas formas de usos do solo considerados inadequados do ponto de vista ambiental, além de ser possível que você sinta desconforto, constrangimento, exposição, inibição, medo, vergonha, receio de revelar informações, retaliação, sentimento de invasão de privacidade, recordações negativas e estigmatização. No entanto, a sua identidade, nem a dos vizinhos será registrada ou divulgada. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização.

Os resultados deste trabalho serão publicados em revistas científicas renomadas e no site da instituição. Os principais resultados serão divulgados em vídeos de plataformas gratuitas e estarão disponíveis ao público. A dissertação de mestrado resultante dessa pesquisa será publicada de forma aberta no site da instituição (<https://ww2.uft.edu.br/ciamb>).

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para obtenção de qualquer tipo de informação sobre os seus dados, esclarecimentos, ou críticas, em qualquer fase do estudo, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador responsável no endereço Universidade Federal do Tocantins (UFT), Câmpus de Palmas, Avenida NS 15, Quadra 109 Norte, Plano Diretor Norte, Bloco III, Sala 201, Palmas/TO, ou pelo telefone (63) 98434-3001, raquel.acacio@uft.edu.br.

Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim, minha orientadora, Adriana Malvásio e pelo sr. (a), ficando uma via com cada um de nós.

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não receberei nenhum tipo de compensação financeira pela minha participação neste estudo e que posso sair quando quiser.

_____, _____, de _____ de _____

Assinatura do participante da pesquisa

Adriana Malvasio

Dra. Adriana Malvasio
Professora Orientadora

Raquel S. Acácio Bragança

Raquel S. Acácio Bragança
Mestranda

6.3 Apêndice C – Roteiro de Entrevistas



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
 109 Norte, Av. NS 15, Bloco III, Sala 201 | 77001/090 | Palmas/TO
 (63) 3229-4177 | www.uft.edu.br/ppgciamb | ppgciamb@uft.edu.br



- 1) Você aceita os termos apresentados acima?
 Sim () não ()
- 2) Qual a sua principal ocupação?
 () produtor rural (proprietário)
 () gerente da fazenda
 () assalariado
 () servidor público
 () autônomo
 () outro . Qual?
- 3) Quanto a sua propriedade contribui para a sua renda familiar mensal?
 () insignificante (0-9%)
 () pouco dependente (10-39%)
 () intermediário (40-59%)
 () muito dependente (69-89%)
 () totalmente dependente (90-100%)
 () Não se aplica
- 4) Qual a sua renda familiar mensal?
 () menos que R\$ 501,00
 () 501-1.000
 () 1.001-2.500
 () 2.501,00- 5.000
 () 5.001- 10.000
 () 10.001-20.00
 () acima de 20.000
 () prefiro não responder
- 5) Qual cidade você mora? -----
- 6) Há quanto tempo você mora na zona rural?
 () Não moro na zona rural
 () menos de 1 ano



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
109 Norte, Av. NS 15, Bloco III, Sala 201 | 77001/090 | Palmas/TO
(63) 3229-4177 | www.uft.edu.br/ppgciamb | ppciamb@uft.edu.br



- entre 1 e 2 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 6 e 10 anos
- mais de 10 anos
- 7) Quantos hectares a sua propriedade possui?
- 0-5 ha
- 6-10 ha
- 11-20 ha
- 21-50 ha
- 50-100 ha
- mais de 100 ha
- não se aplica
- 8) Quantos hectares da sua propriedade são destinados à produção agropecuária?
-
- 9) Quais os principais produtos agrícolas que você produz?
- pecuária
- soja
- sorgo
- milho
- mandioca
- arroz
- feijão
- frutas
- café
- cana-de-açúcar
- algodão
- outro...qual?
- não se aplica
- 10) Você já ouviu falar sobre "Biodiversidade"?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
 109 Norte, Av. NS 15, Bloco III, Sala 201 | 77001/090 | Palmas/TO
 (63) 3229-4177 | www.uft.edu.br/ppgciamb | pgiamb@uft.edu.br



Sim () não ()

- 11) Qual a importância da "Biodiversidade" para você?
 () nada importante () pouco importante () neutro (indiferente) () importante
 () muito importante
- 12) Você acha que estamos vivenciando alterações climáticas?
 () sim () não () talvez. Por quê?
- 13) Você percebeu alteração de temperatura nos últimos 10 anos?
 () sim, muito () sim, um pouco () não, nem um pouco
- 14) Você percebeu diminuição de chuvas nos últimos 10 anos?
 () sim, muito () sim, um pouco () não, nem um pouco
- 15) Você sabe o que é uma Unidade de Conservação? Se sim, explique
- 16) Você sabe a diferença entre unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável? Se sim, explique
- 17) Você sabe o que é uma Área de Proteção Ambiental/APA? Se sim, explique
- 18) Você sabe que a sua propriedade está dentro de uma Área de Proteção Ambiental/APA?
 Se sim, explique
- 19) Sobre o uso do solo na Serra do Lajeado, o que você acha do desmatamento na APA?

- 20) Nos últimos 10 anos você notou que o desmatamento na APA Serra do Lajeado se intensificou?

 () sim, muito () sim, pouco () não aumentou () não sei opinar
- 21) Na sua opinião, quais os principais usos do solo na APA Serra do Lajeado?
 () pecuária () agricultura () agricultura familiar () loteamentos () preservação () outros...



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
 109 Norte, Av. NS 15, Bloco III, Sala 201 | 77001/090 | Palmas/TO
 (63) 3229-4177 | www.uft.edu.br/ppgciamb | pgiamb@uft.edu.br



- 22) Você acha que as alterações no modo do uso do solo podem influenciar a vida das pessoas?
 sim não, por que? ----
- 23) Você acha que as alterações no modo do uso do solo podem influenciar negativamente a biodiversidade da fauna do Cerrado?
- 24) Você acha que as alterações na forma do uso do solo podem influenciar a sobrevivência dos lagartos do Cerrado?
- 25) Você tem conhecimento do Plano de manejo da APA Serra do Lajeado?
 sim não um pouco
- 26) Você está de acordo com o Plano de manejo da APA Serra do Lajeado?
 sim não um pouco
- 27) Você participa do Comitê da APA Serra do Lajeado? Se sim, qual setor representa?
- 28) Você faz uso de fogo na sua propriedade?
 sim, todo ano não, nunca as vezes, ocasionalmente
- 29) Qual a importância do uso do fogo em sua propriedade?
 nada importante pouco importante neutro (indiferente) importante
 muito importante
- 30) Qual a importância da conservação da fauna para o meio ambiente?
 Totalmente sem importância
 Pouco importante
 Indiferente
 muito importante
 Extremamente importante
- 31) Que espécies (nomes) de animais você tem conhecimento que existem na área de sua propriedade?
- 32) Quais as espécies (nomes) de lagartos são encontradas na região?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
 109 Norte, Av. NS 15, Bloco III, Sala 201 | 77001/090 | Palmas/TO
 (63) 3229-4177 | www.uft.edu.br/ppgciamb | pgiamb@uft.edu.br



33) Você considera os lagartos importantes para a conservação ambiental da região? Por quê? _____.

34) Entre biodiversidade e economia, qual você julga mais importante?

- Biodiversidade extremamente mais importante (1)
- Biodiversidade é mais importante (2)
- Os dois são igualmente importante (3)
- Economia é mais importante (4)
- Economia extremamente mais importante (5)

35) Entre economia e proteção do Cerrado, qual você julga mais importante?

- Proteção do Cerrado é extremamente mais importante (1)
- Proteção do Cerrado é mais importante (2)
- Os dois são igualmente importante (3)
- Economia é mais importante (4)
- Economia extremamente mais importante (5)

36) Entre proteção do Cerrado e renovação da pastagem/cultivo, qual você julga mais importante?

- Proteção do Cerrado é extremamente mais importante (1)
- Proteção do Cerrado é mais importante (2)
- Os dois são igualmente importante (3)
- Renovação da pastagem/cultivo é mais importante (4)
- Renovação da pastagem/cultivo extremamente mais importante (5)

37) Entre conservação da fauna e abertura de novas áreas de plantio/pastagem, qual você julga mais importante?

- Conservação da fauna extremamente mais importante (1)
- Conservação da fauna é mais importante (2)
- Os dois são igualmente importante (3)
- Abertura de áreas de pasto/plantio (4)
- Abertura de áreas de pasto/plantio extremamente mais importante (5)

38) Entre a diminuição de mudanças climáticas e renovação de pastagem/cultivo, qual você julga mais importante?

- Diminuição de mudanças climáticas extremamente mais importante (1)
- Diminuição de mudanças climáticas (2)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
 109 Norte, Av. NS 15, Bloco III, Sala 201 | 77001/090 | Palmas/TO
 (63) 3229-4177 | www.uft.edu.br/ppgciamb | pgiamb@uft.edu.br



- Os dois são igualmente importante (3)
 Renovação de pastagem/cultivo (4)
 Renovação de pastagem/cultivo extremamente mais importante (5)

39) Qual o gênero que você se identifica?

- Feminino Masculino Prefiro não dizer outro....

40) Qual a sua idade?

- 18-24 anos
 25-34
 35-49
 50-64
 65 ou mais
 prefiro não responder

41) Você se considera de qual etnia?

- branca
 parda
 negra
 amarela
 indígena
 prefiro não responder

42) Qual a sua escolaridade?

- não alfabetizado
 alfabetização
 fundamental
 médio
 superior
 mestrado
 doutorado
 prefiro não responder

7 ANEXOS

7.1 Anexo 1- Autorização de Captura nº. 4483/2018

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - APUC - 41

Nº: 4483-2018 Proc.: 1717-2017-B Req.: 3753-2018 PT: 4745-2018 Vencimento: 28/08/2019

5 - CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE AUTORIZADA

5.1 - ATIVIDADE: PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

5.2 - FINALIDADE: AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO PARQUE ESTADUAL DO LAJEADO.

6 - OBSERVAÇÕES

- Conforme o cronograma apresentado no relatório parcial (folha 65) a previsão de término da pesquisa é fevereiro de 2019.
- Haverá coleta/transporte de herpetofauna. Consta Autorização para atividades com finalidade científica do SISBIO (páginas 51-53 do processo). Consta também declaração da curadora citando a UFT como receptora das amostras provenientes da coleta no Parque. (página 31 do processo).
- Houve solicitação de apoio de pessoal da unidade;
- Faz necessário comunicar previamente à gerência do Parque Estadual do Lajeado, os períodos de acesso à referida UC.
- Apenas as pessoas regularmente cadastradas no processo de pesquisa poderão ter acesso à UC
- Qualquer situação anormal referente ao projeto deverá ser comunicada imediatamente à gerência da Unidade de Conservação.

7 - CONDICIONANTES

<p>O titular da pesquisa deverá obedecer e cumprir as normas vigentes principalmente no que tange a Portaria Naturatins nº 104, de 11 de maio de 2015.</p>

<p>Caso seja necessário solicitar mais alguma renovação, o pedido, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade da autorização.</p>

<p>A renovação de pesquisa poderá ser concedida após solicitação via ofício e preenchimento de novo Requerimento Geral e mediante aprovação do relatório parcial de atividades a ser enviado ao Naturatins conforme especificado no art. 4º, parágrafo único, da Portaria Naturatins nº 104/2015.</p>

8 - OBSERVAÇÕES GERAIS

- I - Esta licença ou autorização não dispensa nem substitui a obtenção de certidões, alvarás, autorizações ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
- II - O NATURATINS, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar este ato administrativo, caso ocorra:
 - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;
 - graves riscos ambientais e de saúde;
- III - Comunicar ao NATURATINS, através de ofício, acidentes que venham causar danos ambientais;
- IV - Solicitar previamente ao NATURATINS, através de ofício, qualquer alteração na metodologia da pesquisa, sendo que essa só poderá ser realizada mediante autorização expressa do órgão.



**GOVERNO DO
ESTADO DO
TOCANTINS**



AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - APUC - 41

Nº: 4483-2018 Proc.: 1717-2017-B Req.: 3753-2018 PT: 4745-2018 **Vencimento: 28/08/2019**
Palmas-TO, 28/08/2018

MARCELO FALCAO SOARES
PRESIDENTE

Antonio Marcos Barreto
Vice - Presidente
NATURATINS



7.2 Anexo 2 - Licença SISBIO no. 58212-5



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

| | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Número: 58212-6 | Data da Emissão: 09/06/2021 17:47:21 | Data da Revalidação*: 01/05/2022 |
| De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão. | | |

Dados do titular

| | |
|--|--------------------------|
| Nome: ADRIANA MALVASIO | CPF: 073.156.138-46 |
| Título do Projeto: Biodiversidade da herpetofauna e de artrópodes no estado do Tocantins: ecologia de comunidades e populações | |
| Nome da Instituição: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS | CNPJ: 05.149.726/0001-04 |

Cronograma de atividades

| # | Descrição da atividade | Início (mês/ano) | Fim (mês/ano) |
|---|------------------------------------|------------------|---------------|
| 1 | Entrega do relatório | 04/2019 | 04/2019 |
| 2 | Captura e coleta de dados em campo | 04/2017 | 04/2022 |
| 3 | Instalação das armadilhas | 04/2017 | 04/2017 |
| 4 | Análise dos dados | 08/2017 | 04/2022 |

Equipe

| # | Nome | Função | CPF | Nacionalidade |
|----|-----------------------------------|---|----------------|---------------|
| 1 | Thiago Costa Gonçalves Portelinha | Pesquisador | 005.958.171-90 | Brasileira |
| 2 | Heitor Campos de Sousa | Pesquisador | 034.903.481-84 | Brasileira |
| 3 | Iago Carvalho Silva | Aluno do curso de Engenharia Ambiental | 050.718.061-50 | Brasileira |
| 4 | RAQUEL APARECIDA MENDES LIMA | Pesquisadora | 866.442.381-49 | Brasileira |
| 5 | Alecsander Gomes Brito | Aluno do curso de Engenharia Ambiental | 009.430.872-10 | Brasileira |
| 6 | Carlos Eduardo Reis Dutra de Lima | Aluno do curso de Engenharia Ambiental | 010.524.851-70 | Brasileira |
| 7 | Carla Salim Tosta | Aluna do mestrado em Ecologia de Ecótonos | 350.159.498-47 | Brasileira |
| 8 | EDICLEA LOPES ARAÚJO | Aluna do curso de Biologia | 577.748.381-04 | Brasileira |
| 9 | MAURO CELSO HOFFMANN DA SILVA | Aluno do mestrado em Ecologia de Ecótonos | 693.838.391-04 | Brasileira |
| 10 | Daiana da Mata Ramalho | Aluna do curso de Engenharia Ambiental | 059.162.271-83 | Brasileira |
| 11 | CLAUDIO CARNEIRO SANTANA JUNIOR | Aluno do mestrado em Ciências do Ambiente | 044.691.521-10 | Brasileira |
| 12 | Juarez Pereira da Silva | Técnico laboratório | 189.473.872-15 | Brasileira |
| 13 | GUARINO RINALDI COLLI | Pesquisador | 506.486.166-49 | Brasileira |
| 14 | Kesia Abreu dos Santos Porto | Aluna de mestrado | 735.735.311-72 | Brasileira |
| 15 | André de Jesus Francisco Borges | Aluno do curso de Engenharia Ambiental | 020.987.871-11 | Brasileira |

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0582120620210609

Página 1/5



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

| | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Número: 58212-6 | Data da Emissão: 09/06/2021 17:47:21 | Data da Revalidação*: 01/05/2022 |
| De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão. | | |

Dados do titular

| | |
|--|--------------------------|
| Nome: ADRIANA MALVASIO | CPF: 073.156.138-46 |
| Título do Projeto: Biodiversidade da herpetofauna e de artrópodes no estado do Tocantins: ecologia de comunidades e populações | |
| Nome da Instituição: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS | CNPJ: 05.149.726/0001-04 |

Observações e ressalvas

| | |
|----|---|
| 1 | A autorização não eximirá o pesquisador da necessidade de obter outras anuências, como: I) do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador quando as atividades forem realizadas em área de domínio privado ou dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso; II) da comunidade indígena envolvida, ouvido o órgão indigenista oficial, quando as atividades de pesquisa forem executadas em terra indígena; III) do Conselho de Defesa Nacional, quando as atividades de pesquisa forem executadas em área indispensável à segurança nacional; IV) da autoridade marítima, quando as atividades de pesquisa forem executadas em águas jurisdicionais brasileiras; V) do Departamento Nacional da Produção Mineral, quando a pesquisa visar a exploração de depósitos fossilíferos ou a extração de espécimes fósseis; VI) do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, dentre outras. |
| 2 | O pesquisador somente poderá realizar atividade de campo após o término do estado de emergência devido à COVID-19, assim declarado por ato da autoridade competente. |
| 3 | Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros). |
| 4 | Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros). |
| 5 | Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior. |
| 6 | As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia. |
| 7 | O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ. |
| 8 | Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen . |
| 9 | Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso. |
| 10 | Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade. |
| 11 | O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor. |

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0582120620210609

Página 2/5



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

| | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Número: 58212-6 | Data da Emissão: 09/06/2021 17:47:21 | Data da Revalidação*: 01/05/2022 |
| De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão. | | |

Dados do titular

| | |
|--|--------------------------|
| Nome: ADRIANA MALVASIO | CPF: 073.156.138-46 |
| Título do Projeto: Biodiversidade da herpetofauna e de artrópodes no estado do Tocantins: ecologia de comunidades e populações | |
| Nome da Instituição: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS | CNPJ: 05.149.726/0001-04 |

Outras ressalvas

| | | |
|---|---|-------------------|
| 1 | Ao término da pesquisa providenciar a retirada de todos os itens utilizados nos pontos de amostragem. | CECAV Brasília-DF |
| 2 | As armadilhas tipo 'pitfall' devem ser vistoriadas ao menos duas vezes ao dia, possuir aparatos para evitar a insolação e furos para permitir a drenagem de água evitando afogamento, bem como permanecerem inativas durante os intervalos de amostragem e deverão ser retiradas ao término da pesquisa. Deve-se assegurar que indivíduos capturados pertencentes à taxa não contemplado na Autorização, sejam soltos em bom estado de saúde. | RAN Goiânia-GO |

Locais onde as atividades de campo serão executadas

| # | Descrição do local | Município-UF | Bioma | Caverna? | Tipo |
|---|---|--------------|---------|----------|--------------------|
| 1 | Município de Lajeado | Lajeado-TO | Cerrado | Não | Fora de UC Federal |
| 2 | Parque Estadual do Lajeado (PEL) | Palmas-TO | Cerrado | Não | Fora de UC Federal |
| 3 | Entorno do Parque Estadual do Alejado (PEL) | Palmas-TO | Cerrado | Não | Fora de UC Federal |
| 4 | Parque Municipal Cesamar | Palmas-TO | Cerrado | Não | Fora de UC Federal |
| 5 | Município de Palmas | Palmas-TO | Cerrado | Não | Fora de UC Federal |

Atividades

| # | Atividade | Grupo de Atividade |
|---|---|--------------------|
| 1 | Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ | Fora de UC Federal |
| 2 | Coleta/transporte de amostras biológicas in situ | Fora de UC Federal |
| 3 | Captura de animais silvestres in situ | Fora de UC Federal |
| 4 | Marcação de animais silvestres in situ | Fora de UC Federal |

Atividades X Táxons

| # | Atividade | Táxon | Qtde. |
|----|---|-----------|-------|
| 1 | Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ | Arachnida | 150 |
| 2 | Captura de animais silvestres in situ | Arachnida | - |
| 3 | Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ | Insecta | 150 |
| 4 | Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ | Anura | 1 |
| 5 | Coleta/transporte de amostras biológicas in situ | Anura | - |
| 6 | Captura de animais silvestres in situ | Anura | - |
| 7 | Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ | Squamata | 1 |
| 8 | Captura de animais silvestres in situ | Squamata | - |
| 9 | Coleta/transporte de amostras biológicas in situ | Squamata | - |
| 10 | Marcação de animais silvestres in situ | Squamata | - |

A quantidade prevista só é obrigatória para atividades do tipo "Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ". Essa quantidade abrange uma porção

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0582120620210609

Página 3/5



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

| | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Número: 58212-6 | Data da Emissão: 09/06/2021 17:47:21 | Data da Revalidação*: 01/05/2022 |
| De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão. | | |

Dados do titular

| | |
|--|--------------------------|
| Nome: ADRIANA MALVASIO | CPF: 073.156.138-46 |
| Título do Projeto: Biodiversidade da herpetofauna e de artrópodes no estado do Tocantins: ecologia de comunidades e populações | |
| Nome da Instituição: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS | CNPJ: 05.149.728/0001-04 |

territorial mínima, que pode ser uma Unidade de Conservação Federal ou um Município.

Materiais e Métodos

| # | Tipo de Método (Grupo taxonômico) | Materiais |
|---|---|--|
| 1 | Amostras biológicas (Anfíbios) | Animal encontrado morto ou partes (carcaça/osso/pele, Ectoparasita, Outras amostras biológicas(Fragmento de tecido), Fezes |
| 2 | Amostras biológicas (Répteis) | Ectoparasita, Animal encontrado morto ou partes (carcaça/osso/pele, Fragmento de tecido/órgão, Sangue, Fezes, Outras amostras biológicas(Unha) |
| 3 | Método de captura/coleta (Anfíbios) | Puçá, Captura manual, Armadilha de queda pit fall, Funil trap |
| 4 | Método de captura/coleta (Insetos) | Captura manual, Coleta manual, Outros métodos de captura/coleta(Armadilha de queda pit fall) |
| 5 | Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres) | Captura manual, Coleta manual, Outros métodos de captura/coleta(Armadilha de queda pit fall) |
| 6 | Método de captura/coleta (Répteis) | Coleta manual, Armadilha de queda pit fall, Captura manual, Puçá, Funil trap |
| 7 | Método de marcação (Anfíbios) | Outros métodos de marcação(Foto-identificacao) |
| 8 | Método de marcação (Répteis) | Foto-identificação, Outros métodos de marcação(Corte de falanges) |

Destino do material biológico coletado

| # | Nome local destino | Tipo destino |
|---|--|--------------|
| 1 | FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS | Coleção |

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0582120620210609

Página 4/5

7.3 Anexo 3- Comitê de Ética em Uso Animal da UFT



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
COMITE DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA



Araguaina, 30 de outubro de 2017.

O projeto intitulado "*BIODIVERSIDADE DA HEPERTOFAUNA NO PARQUE ESTADUAL DO LAJEADO: ECOLOGIA DE COMUIDADE E DE POPULAÇÕES EM UMA REGIÃO ECOTONAL*" processo nº 23.101.003677/2017-13 sob a responsabilidade **ADRIANA MALVASIO**, está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela lei de Procedimentos para o Uso Científico de Animais, de 8 de outubro de 2008, estando aprovado para a sua execução pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins.

Atenciosamente,

Sandro Estevan Moron

Coordenador da CEUA/UFT