

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

Luana Paula Reis Lucero

Distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) e o impacto de atropelamentos na região austral da Mata Atlântica

Florianópolis/SC

2021

Luana Paula Reis Lucero

Distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus,1758) e o impacto de atropelamentos na região austral da Mata Atlântica

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. José Salatiel Rodrigues Pires

Coorientadora: Ma. Paula Danyelle Ribeiro de Souza

Florianópolis/SC

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lucero, Luana Paula Reis
Distribuição Potencial de *Tamandua Tetradactyla*
(Linnaeus, 1758) e o impacto de atropelamentos na região
austral da Mata Atlântica / Luana Paula Reis Lucero ;
orientador, José Salatíel Rodrigues Pires, coorientador,
Paula Danyelle Ribeiro de Souza, 2021.
74 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2021.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Distribuição potencial de
espécies. 3. Condições climáticas . 4. Áreas Protegidas. 5.
Fatores que influenciam atropelamentos. I. Rodrigues
Pires, José Salatíel . II. Ribeiro de Souza, Paula
Danyelle . III. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Luana Paula Reis Lucero

Distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus,1758) e o impacto de atropelamentos na região austral da Mata Atlântica.

Este de Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de licenciada em Ciências Biológicas, e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

Florianópolis, 18 de maio de 2021.

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Ma. Paula Danyelle Ribeiro de Souza
Coorientadora
Universidade Federal de São Carlos

Prof. Dr. Sidnei da Silva Dornelles
Avaliador
Universidade da Região de Joinville

Prof. Dr. Orlando Ednei Ferretti
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

*“Dedico este trabalho ao meu pai Marcos Moura Reis (in memoriam),
que não está mais entre nós, mas continua sendo minha maior força na
vida. Sua lembrança me inspira e faz persistir”*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e forças para superar as dificuldades ao longo deste caminho!

A Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de fazer o curso e a realização de um sonho, pela infraestrutura e recursos oferecidos para a realização do trabalho.

À minha família, não tenho palavras para expressar minha gratidão por estarem comigo neste momento.

À minha mãe Nair e minha irmã Bruna que tanto amo, obrigada por todo apoio, confiança, incentivo e amor incondicional durante esta jornada. Sem vocês nada disso seria possível!

Ao meu companheiro Fernando, que durante todos estes anos me deu forças para seguir em frente. Nos momentos mais difíceis você esteve presente, e nos momentos de alegria também, sempre me incentivando. Obrigada por acreditar em mim, pela paciência e incentivo constante para concretização deste sonho. Você tem uma parcela nesta conquista e, portanto, divido com você este mérito.

Neste período muitas pessoas passaram na minha vida que me ajudaram a crescer como Ser Humano e como profissional. Agradeço a todos professores e servidores da UFSC, que foram simplesmente sensacionais, fazendo com que me apaixonasse cada vez mais pela biologia.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Salatiel, pela oportunidade e confiança para realização deste trabalho. Além de todo conhecimento passado nas maravilhosas aulas de ecologia.

Ao Dr. Maurício Graipel, que também considero meu orientador, pelo incentivo, paciência e toda contribuição para este trabalho. Aprendi muito com você e tenho certeza que hoje estou preparada para seguir esta profissão.

À minha coorientadora Ma. Paula, que esteve sempre ao meu lado neste período, me incentivando e me alegrando até nos momentos mais difíceis. Agradeço por sua orientação, pela oportunidade de estar realizando este trabalho e por tudo que aprendi e venho aprendendo com você. Obrigada por toda ajuda, pelo carinho, pelas conversas, pelo apoio, e por acreditar em mim. Por toda paciência para me ensinar e por todas as oportunidades que tive ao seu lado, principalmente nos trabalhos de campo, onde aprendi muito com você.

Ao pesquisador e colaborador da coleção científica de mamíferos da Universidade Federal de Santa Catarina Jorge José Cherem e o Projeto Fauna Floripa pelos dados cedidos para realização deste trabalho.

Aos amigos que conquistei no estágio em que realizei na Associação R3 animal, obrigada pela oportunidade de poder conviver e trabalhar com pessoas e profissionais tão competentes como vocês certamente contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

A todos meus amigos da graduação, Mayara, Rosana, Mariana, Jéssica, Renan, Kerolin, Maria Luiza, Ariane e Paulinha que estiveram comigo durante todos estes anos, passamos momentos de tensão e momentos felizes juntos. A presença de vocês foi muito importante para minha formação. Obrigada pela parceria de trabalhos, das conversas, brincadeiras e todo companheirismo nesta trajetória.

Aos membros da banca de defesa por terem aceitado meu convite e por contribuir com meu trabalho.

Muito obrigada a todos vocês!

“A natureza é sábia e justa. O vento sacode as árvores, move os galhos,
para que todas as folhas tenham o seu momento de ver o sol”

Humberto de Campos

RESUMO

A Mata Atlântica possui uma das mais diversificadas biotas do planeta, compreendendo cerca de 8% da biodiversidade mundial. Santa Catarina está totalmente inserido neste bioma, apresentando o maior percentual de cobertura florestal remanescente. Ao passo que, a perda e a fragmentação de habitat são grandes problemas causados pelas atividades humanas, representando enorme ameaça aos mamíferos terrestres deste bioma. Assim é necessário avaliar a distribuição das espécies e impactos negativos associados aos habitats em que se encontram, para ajudar a conservar as populações nos espaços de áreas protegidas e fora destes, evitando o declínio da espécie. Neste estudo objetivou-se analisar a distribuição potencial de *T. tetradactyla* e o impacto de atropelamentos nas rodovias, através de variáveis que melhor explicam a ocorrência e que possuem maior influência nos atropelamentos da espécie, verificando também se a espécie está sendo protegida suficientemente em unidades de conservação. E a partir disso, recomendar medidas objetivas visando a conservação da espécie e mitigação do impacto de rodovias através de diferentes estratégias de conservação no estado de Santa Catarina. Foram selecionados registros de ocorrência de indivíduos vivos e de atropelados que ocorreram entre 1994 e 2021. Estes dados foram analisados separadamente. Para a seleção das variáveis preditoras e os fatores que influenciam os atropelamentos, utilizou-se o teste *jackknife* e a análise de componentes principais (PCA). Além disso, foi realizada uma análise de regressão múltipla com as variáveis climáticas e ambientais relacionadas aos registros de atropelamentos. Para a elaboração dos modelos, utilizamos o algoritmo MaxEnt. Os modelos de distribuição potencial de *T. tetradactyla* e de áreas potenciais para atropelamentos tiveram um ótimo desempenho. Da análise de GLM o modelo mais parcimonioso foi negativamente explicado pelas variáveis temperatura média do trimestre mais seco e linearidade da estrada com valor de AICc 175.02 e peso 0.432. O segundo melhor modelo incluiu a variável cursos d'água com valor de AICc 175.97 e peso 0.270. Constatou-se que as variáveis climáticas que mais contribuíram para distribuição da espécie foi a sazonalidade da temperatura e precipitação, sendo que sazonalidade e calor parece ser uma condição importante para presença da espécie, e a temperatura média do trimestre mais frio não favorece a sua presença. A espécie está presente em quase todas as Unidades de Conservação de Proteção Integral no estado de Santa Catarina contemplando 2.629 Km² equivalente a 2,75% do território catarinense. A distribuição potencial dentro de UCPIs é de 86,8%. E áreas potenciais para atropelamentos dentro de UCPIs é de 47,31%. Conclui-se que a espécie apresenta ampla

distribuição no estado de Santa Catarina, com 83,7% da área adequada para distribuição especialmente associada ao clima temperado do planalto catarinense. Possui poucas Unidades de Conservação de Proteção Integral no estado, sendo recomendada a ampliação dessas áreas especialmente na região do planalto serrano. Além disso, recomenda-se a instalação de passagens de fauna aéreas nos pontos críticos, especialmente próximo a cursos de água com mata ciliar em estradas lineares do planalto serrano e região oriental do oeste catarinense, onde se concentram os atropelamentos de *T. tetradctyla*.

Palavras Chaves: áreas protegidas, mamíferos, modelagem, Santa Catarina, Tamanduá-mirim, temperatura, Xenarthra.

ABSTRACT

The Atlantic Forest has one of the most diverse biotas on the planet, comprising about 8% of the world's biodiversity. The Santa Catarina Brazilian state is fully inserted in this biome, presenting the highest percentage of remaining forest cover. However, the loss and fragmentation, caused by human activities, of this habitat, represent an enormous threat to terrestrial mammals of the Atlantic Forest. . In this way, It is necessary to assess the distribution of species and negative impacts associated with their habitats thereby contributing to conservation of populations in protected areas and outside them, avoiding the decline of the species. This study aimed to analyze the potential distribution of *T. tetradactyla* and the impact of the hit and run accidents of these animals on the highways through variables that better explain the occurrence and that have a greater influence on the runoff of the species, also checking if the species is protected enough in units of conservation. And from there, recommend objective measures aimed at the conservation of the *T. tetradactyla* and mitigation of the impact of highways through different conservation strategies in the state of Santa Catarina. Records of the occurrence of live individuals and those hit by cars that occurred between 1994 and 2021 were selected. For the selection of the predictor variables and the factors that influence the accidents, the test was used and through the jackknife test and the principal component analysis (PCA). In addition, a multiple regression analysis was carried out with the climatic and environmental variables related to the hit and run accidents records. For the elaboration of the models, we used the MaxEnt algorithm. The models of potential distribution of *T. tetradactyla* and potential areas for the accidents had an excellent performance. From the GLM analysis, the most parsimonious model was negatively explained by the variables average temperature of the driest quarter and linearity of the road with AICc value 175.02 and weight 0.432. The second best model included the variable water courses with AICc value 175.97 and weight 0.270. It was found that the climatic variables that contributed most to the distribution of the species were the seasonality of temperature and precipitation, and seasonality and heat seems to be an important condition for the presence of the species, and the average temperature of the coldest quarter does not favor its presence. The species is present in almost all Integral Protection Conservation Units in the state of Santa Catarina, covering 2,629 km², equivalent to 2.75% of Santa Catarina's territory. The potential distribution within UCPIs is 86.8%. And the potential areas for *T. Tetradactyla* to be run over within UCPIs is

47.31%. It is concluded that the species has a wide distribution in the state of Santa Catarina, with 83.7% of the area suitable for distribution especially associated with the temperate climate of the Santa Catarina plateau. It has few Integral Protection Conservation Units in the state, and it is recommended to expand these areas especially in the mountainous plateau region. In addition, it is recommended to install aerial fauna passages at critical points, especially close to watercourses with riparian forest on linear roads in the mountainous plateau and eastern region of western Santa Catarina, where *T. tetradactyla*'s accidents are concentrated.

Keywords: protected areas, mammals, modeling, Santa Catarina, young anteater, temperature, Xenarthra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Estado de Santa Catarina, dividido por mesorregiões.	21
Figura 2. Mapa do Estado de Santa Catarina contemplando os dois tipos de clima segundo Köppen. Cfa - Mesotérmico úmido e verão quente e Cfb - Mesotérmico úmido com verão ameno	23
Figura 3. Na figura, há um indivíduo de <i>Tamandua tetradactyla</i> . Nota-se cabeça alongada pelagem de coloração pálida e duas listras escura no dorso parecendo um colete e cauda preênsil	23
Figura 4. Mapa de registros da ocorrência de <i>Tamandua tetradactyla</i> , com todos pontos obtidos na pesquisa para o sul do Brasil, contemplando os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.....	27
Figura 5. Mapa de calor de distribuição potencial de <i>T. tetradactyla</i> indicando o planalto serrano com áreas mais adequadas para a espécie no estado de Santa Catarina. Os valores próximos de um (1) para áreas com maior potencial de ocorrência e zero (0) para ocorrência improvável.	42
Figura 6. Mapa de calor da distribuição potencial de <i>T. tetradactyla</i> para suscetibilidade a atropelamentos (adequabilidade) indicando mais atropelamentos na região do planalto serrano e oriental da região oeste catarinense. Os valores próximos a um (1) para áreas com maior potencial de ocorrência e zero (0) para ocorrência improvável.	43
Figura 7. Mapa de distribuição potencial de <i>Tamandua tetradactyla</i> (rosa) sobreposto com as áreas potenciais para atropelamentos (tracejado) no estado de Santa Catarina.	44
Figura 8. Mapa de áreas adequadas para distribuição potencial de <i>Tamandua tetradactyla</i> sobrepondo 86,9% das Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs) do estado de Santa Catarina.	45
Figura 9. Mapa apresentando áreas potenciais para atropelamento em (cinza), cursos d'água (azul), rodovias federais (linha vermelhas), rodovias estaduais (linha cinza) e Unidades de conservação de proteção Integral (pontilhados).....	46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Variáveis utilizadas na análise de componentes principais no software MaxEnt.... 28
- Tabela 2. Variáveis bioclimáticas selecionadas no teste Jackknife com suas respectivas contribuições (%) para distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* vivo. 35
- Tabela 3. Valores da variação entre as cinco variáveis bioclimáticas dos dois eixos da análise de PCA para distribuição de *T. tetradactyla*. As variáveis utilizadas para modelagem estão selecionadas em negrito. 35
- Tabela 4. Variáveis bioclimáticas selecionadas no teste Jackknife com suas respectivas contribuições (%) para distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* atropelado..... 37
- Tabela 5. Valores da variação entre as cinco variáveis bioclimáticas dos dois eixos da análise de PCA para distribuição de *T. tetradactyla* atropelado. As variáveis utilizadas para modelagem estão selecionadas em negrito. 38
- Tabela 6. Valores atribuídos através do teste de regressão logística múltipla, considerando M7 E M6 os melhores modelos analisados. (M= modelo; intercept = interseção ao eixo; Alt= altitude; PredmmS = precipitação do mês mais seco; TempMtrimum = Temperatura do trimestre mais úmido; TempMTrimMS = Temperatura média do trimestre mais seco; Flo= floresta; H2O = cursos d'água; Km = linearidade da estrada; Urb = Influência urbana; df = graus de liberdade; loglik = Logaritmo dos modelos; AICc = intervalo de confiança; Δ AIC = diferença no AIC entre um modelo e o melhor modelo; weigth = quanto o modelo é explicado)..... 41

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico 1. Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis bioclimáticas para elaboração do modelo de distribuição potencial para *T. tetradactyla*. No gráfico está mostrando a relação em PC 1 das variáveis, Temp Mx MMQ (temperatura máxima do mês mais quente), Saz Temp (sazonalidade da temperatura), Temp M Trim MF (temperatura média do trimestre mais frio) e PC2 entre Bio Saz Prec (sazonalidade da precipitação) e Prec MMS (precipitação do mês mais seco). 36

Grafico 2. Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis bioclimáticas para elaboração do modelo de distribuição potencial para *T. tetradactyla* atropelado. No gráfico está mostrando a relação em PC 1 das variáveis, Temp M Trim MU (temperatura média do trimestre mais úmido), Temp M Trim MF (temperatura média do trimestre mais frio), Temp MTrim MS (temperatura média do trimestre mais seco) e PC2 entre Saz Temp (sazonalidade da temperatura) e Prec MMS (precipitação do mês mais seco)..... 39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC - Akaike

AUC - Area Under The Roc Curve

FED - Floresta Estacional Decidual

FOD - Floresta Ombrófila Densa

FOM - Floresta Ombrófila Mista

GIBIF - Global Biodiversity Information Facility (sistema global de informações sobre biodiversidade)

GLM - Modelos Lineares Generalizados

H2O - Cursos D'Água

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural

IUCN - Union for Conservation of Nature

KM - Quilometro

Km² - Quilometro quadrado

LAMAQ - Laboratório de Mamíferos Aquáticos

LC - Least Concern – Menos Preocupante

MDEs - Modelagem De Distribuição De Espécies

PCA - Análise de componentes principais

Prec MMS - Precipitação Do Mês Mais Seco

Prec MMS - Precipitação Do Mês Mais Seco

Saz Prec - Sazonalidade Da Precipitação

Saz Temp - Sazonalidade Da Temperatura

SIG - Sistema de Informações Geográfica

TCC - Trabalho De Conclusão De Curso

Temp M Trim MF - Temperatura Média Do Trimestre Mais Frio

Temp M Trim MS - Temperatura Média Do Trimestre Mais Seco

Temp M Trim MU - Temperatura Média Do Trimestre Mais Úmido

Temp MxMMQ - Temperatura Máxima Do Mês Mais Quente

UCPIs - Unidades de Conservação de Proteção Integral

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

VIF – Fator de inflação da variância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	21
3.1.1 Formação Vegetal	21
3.1.2 Clima	22
3.2 OBJETO DO ESTUDO	23
3.2.1 Obtenção, organização e seleção dos dados.....	25
3.2.2 Registros de presença	25
3.2.3 Registros de ausência	26
3.2.4 Viés de amostragem	26
3.3 ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E DE ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO.....	27
3.3.1 Seleção das variáveis preditoras.....	28
3.3.1.1 <i>Seleção dos Fatores que explicam atropelamentos</i>	29
3.4 AVALIAÇÃO DE ÁREAS ADEQUADAS EM ÁREAS PROTEGIDAS.....	30
3.4.1 Análise das variáveis preditoras	30
3.5 RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES E MANEJO ESTRATÉGICOS PARA MINIMIZAR ATROPELAMENTOS	31
3.6 ELABORAÇÃO DOS MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E DE ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO.....	32
3.6.1 Elaboração dos mapas de distribuição potencial e de áreas potenciais para atropelamento	33

3.6.2 Distribuição Potencial e Áreas com Potenciais de Atropelamento dentro de Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	34
4 RESULTADOS.....	34
4.1 ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE INDIVÍDUOS VIVOS.....	34
4.1.1 Variáveis Preditoras	34
4.2 ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE INDIVÍDUOS ATROPELADOS ...	37
4.2.1 Variáveis Preditoras	37
4.2.2 Fatores que explicam atropelamentos	39
4.3 MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO.....	42
4.4 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO DENTRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL.....	44
5 DISCUSSÃO	46
5.1 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO DE <i>T. TETRACTYLA</i>	46
5.1.1 Variáveis Preditoras	46
5.1.1.1 Fatores que explicam atropelamentos.....	48
5.2 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO DENTRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL.....	50
5.3 RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES E MANEJO ESTRATÉGICOS PARA ÁREAS PROTEGIDAS E RODOVIAS.....	51
6 CONCLUSÕES	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS.....	66

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países que possui a maior biodiversidade no mundo, abrigando cerca de 10% da biota mundial já estudada (LEWINSOHN; PRADO, 2005). No entanto, o alto grau de perturbação antrópica sobre os ecossistemas naturais é um grande desafio para a conservação da biodiversidade (GUIMARÃES, 2017). Entre as principais perturbações antrópicas está a fragmentação e conseqüentemente a perda de habitat, o que causa grande diminuição da densidade populacional das espécies nativas, como é observado na Floresta Atlântica brasileira (MYERS *et al.*, 2000).

A Mata Atlântica é uma das florestas com uma das mais exuberantes e ricas diversidades de espécies em nosso planeta, algumas endêmicas e outras ameaçadas de extinção (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019). Esse bioma abrange uma área de aproximadamente 15% do total de todo o território brasileiro, incluindo 17 estados da federação (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019). Possui diferentes características ao longo de sua distribuição territorial, além disso, possui particularidades locais que influenciam na fauna e flora, composta por formações florestais nativas: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, e ecossistemas associados como campos de altitudes, restinga e os manguezais (IBGE 2004). Além de deter uma das mais diversificadas biotas do planeta, o que compreende cerca de 8% da biodiversidade mundial (SILVA & CASTELETTI, 2005), e abriga 321 espécies de mamíferos (GRAIPEL *et al.*, 2017). É considerada um dos 34 “hotspots” de biodiversidade do mundo, definidos com biomas com alta representatividade da diversidade biológica global e com grande impacto pela degradação, sendo prioritário para conservação (MITTERMEIER *et al.* 2004; MYERS *et al.* 2000). Entretanto, depois de séculos de desmatamento, a Mata Atlântica foi reduzida a menos de 8% de sua extensão original, causando um grande impacto para biodiversidade (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

A perda de habitat e fragmentação de áreas naturais associados a períodos de reprodução, variações sazonais de escassez de recursos, novas áreas de vida devido a degradação ambiental como áreas agrícolas e pecuárias, além do crescimento dos centros urbanos, aumento do tráfego de veículos, falta de passagem de fauna, entre outros fatores, contribuem para o aumento das chances de atropelamentos de fauna em rodovias (COSTA, 2011), especialmente para alguns mamíferos (PEREIRA; ANDRADE; FERNANDES, 2006;

GUIMARÃES, 2017). Embora os mamíferos terrestres de médio e grande porte tem um papel fundamental na dinâmica florestal, desempenhando funções fundamentais à manutenção e também equilíbrio dos ecossistemas (MILLS; SOULÉ; DOAK, 1993) este problema de atropelamentos é ainda pouco abordado entre as questões que envolvem as ameaças das espécies no Brasil.

Diante das circunstâncias abordadas acima, *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) é um mamífero de médio porte que apresenta grande preocupação com relação aos impactos de atropelamentos nas rodovias brasileiras. Muitos trabalhos realizados com atropelamentos apresentam registros desta espécie nas estradas do Brasil (ORLANDIN *et al.*, 2015; FREITAS, 2012; PRADO, 2006; COSTA, 2011; CHEREM *et al.*, 2007) e no estado de Santa Catarina alguns pesquisadores relatam a espécie com maior número de indivíduos atropelados (COSTA, 2011). Dessa maneira, são necessários novos estudos sobre a distribuição e ameaças potenciais para *T. tetradactyla*. Para isso o uso de tecnologias e ferramentas de análise que possam aprofundar o conhecimento existente sobre as espécies e auxiliar na sua proteção e conservação (GIANNINI *et al.*, 2012). A distribuição da espécie hoje pode ser modelada através de ferramentas como a modelagem de distribuição de espécies (MDEs).

A MDEs é um método computacional que cria uma representação das condições requeridas para a sobrevivência de uma ou mais espécies, por meio da combinação de registros de ocorrência de uma espécie-alvo com variáveis ambientais (ANDERSON; LEW; PETERSON, 2003). Portanto, esses modelos baseados nos pontos de ocorrência da espécie no sub-espço de condições do seu nicho ecológico criam funções para predizer em que locais no espaço é provável a ocorrência da espécie (JÚNIOR; SIQUEIRA, 2009). Este tipo de ferramenta é crescente em razão da rápida necessidade de informações fundamentadas, direcionando para ações conservacionistas e com isso evitando a perda acelerada da biodiversidade (GIANNINI *et al.*, 2012). Atualmente existem inúmeros algoritmos que têm sido aplicados com intuito de criar modelos que representam essas condições e também podem ser projetados em mapas que mostram as áreas potenciais de ocorrência da espécie estudada (GIANNINI *et al.*, 2012).

A partir do que foi exposto, objetivamos: 1) avaliar a distribuição da espécie *T. tetradactyla* próximo a distribuição austral da Floresta Atlântica no sul do Brasil 2) quais variáveis climáticas influenciam nessa distribuição; 3) quais variáveis climáticas e da paisagem

têm maior influência nos atropelamentos e 4) verificar se as espécies estão sendo protegidas suficientemente em Unidades de conservação de Proteção Integral (UCPIs).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a distribuição potencial de *T. tetradactyla* e o impacto de atropelamentos, e recomendar o manejo de áreas protegidas e de rodovias na região austral da Mata Atlântica no estado de Santa Catarina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

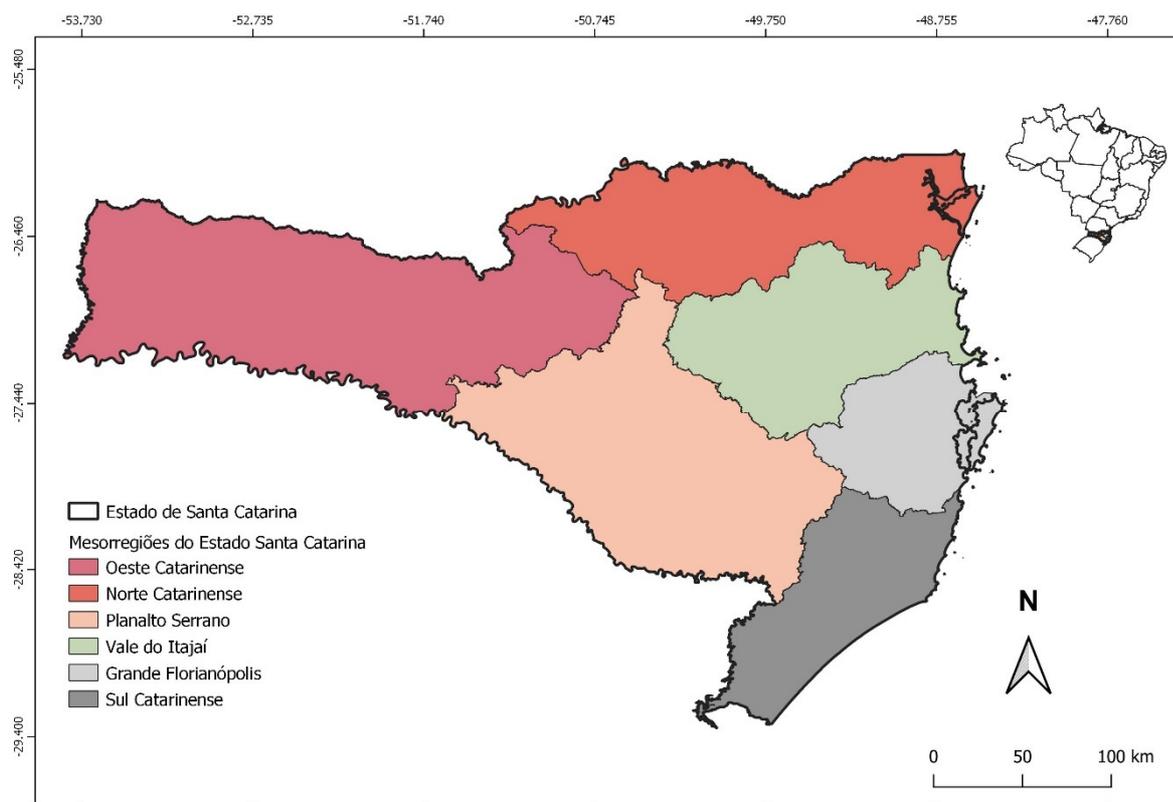
- I) Avaliar a distribuição potencial de *T. tetradactyla* na região austral da Mata Atlântica no estado de Santa Catarina;
- II) Verificar se a espécie está sendo protegidas suficientemente em Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs), e a partir disso recomendar medidas objetivas visando a conservação da espécie;
- III) Analisar a distribuição potencial de atropelamentos de *T. tetradactyla* na região austral da Mata Atlântica no estado de Santa Catarina;
- IV) Verificar as variáveis climáticas e ambientais que possuem maior influência nos atropelamentos;
- V) Recomendar formas de manejo das rodovias com o intuito de diminuir o efeito de atropelamentos de *T. tetradactyla*;

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido na região sul do Brasil, contemplando o estado de Santa Catarina, que limita-se ao norte com o estado do Paraná e ao sul o estado do Rio Grande do Sul, a leste com Oceano Atlântico e oeste com a Argentina (CHEREM *et al.*, 2007). O estado de Santa Catarina (Figura 1) possui área territorial de 95,483 Km², e 502km² de águas territoriais, totalizando 95.985km², aproximadamente 1,12% de área no Brasil, e 16,61% da região sul (EPAGRI, 2002). Com população estimada de 7,252.502 habitantes ao longo de seis mesorregiões (IBGE, 2010). Santa Catarina está totalmente inserido na Mata Atlântica, apresentando o maior percentual de cobertura florestal remanescente deste bioma (SANTA CATARINA, 2019).

Figura 1. Mapa do Estado de Santa Catarina, dividido por mesorregiões.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de base cartográfica do IBGE (<https://www.ibge.gov.br/>)

3.1.1 Formação Vegetal

O estado possui uma cobertura florestal formada por diferentes tipos de vegetação: Floresta Ombrófila Densa (FOD), juntamente com seus ecossistemas que estão associados como manguezais e restingas, este tipo florestal ocorre ao longo do litoral e no Vale do Itajaí; A Floresta Ombrófila Mista (FOM) é formada por Araucárias, ocorrendo no planalto catarinense e Floresta Estacional Decidual (FED) ocorrendo no vale do rio Uruguai e seus afluentes (SALERNO; MÜLLER, 2011). O estado ainda possui outras formações vegetais, como as estepes (campos naturais), que ocorrem no planalto catarinense, no qual as plantas são submetidas a uma dupla condição de estacionalidade, devido a períodos mais frios e secos (BRASIL, 2010).

3.1.2 Clima

A área de estudo é caracterizada pelo clima úmido, sem período seco e temperatura médias anuais em torno de 18° C, porém a temperatura pode ficar em torno de 15° C em três a seis meses no ano, a precipitação média anual varia de 1100 a 2900 mm e a umidade relativa média anual varia entre 80-86% (PANDOLFO *et al.*, 2002). O clima é predominante subtropical, caracterizado por ter as quatro estações bem definidas, com grandes variações de temperatura. Pela classificação climática de Köppen podemos encontrar dois tipos: Clima Subtropical (Cfa - Mesotérmico Úmido E Verão Quente) predominante no estado e Clima Temperado (Cfb - Mesotérmico Úmido Com Verão Ameno) (PANDOLFO *et al.*, 2002) (Figura 2).

Figura 2. Mapa do Estado de Santa Catarina contemplando os dois tipos de clima segundo Köppen. Cfa - Mesotérmico úmido e verão quente e Cfb - Mesotérmico úmido com verão ameno



Fonte: Geoensino. Disponível em: <http://www.geoensino.net/> Acesso em: 03/05/2021.

3.2 OBJETO DO ESTUDO

Figura 3. Na figura, há um indivíduo de *Tamandua tetradactyla*. Nota-se cabeça alongada pelagem de coloração pálida e duas listras escuras no dorso parecendo um colete e cauda preênsil



Foto: Juliana Bruder (Projeto Fritz Muller - <http://projtofritzmuller.org/>).

A espécie *Tamandua tetradactyla* possui ampla distribuição territorial na América do Sul, a leste dos Andes, da Venezuela até o norte da Argentina, Sul do Brasil e norte do Uruguai

(NOWAK, 2018). Sua ocorrência no Brasil é em todos os biomas, sendo Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa (PAGLIA *et al.*, 2011). Seus habitats são principalmente ambientes florestais (RODRIGUES, *et al.*, 2008).

A espécie apresenta a cabeça alongada, sendo côncava e estreita. Os ossos frontais e também os nasais são alongados formando um rosto tubuliforme. Outra característica deste animal é a língua comprida, delgada e viscosa, possui espinhos minúsculos nas papilas filiformes, sendo a mesma recoberta com uma secreção pegajosa, que auxilia na captura da presa. Possuem um ótimo olfato, enquanto os olhos são pequenos e pouco desenvolvidos (OHANA *et al.*, 2015; NOWAK, 2018). Indivíduos de *T. tetradactyla* não possui dentes, e com isso seu alimento é triturado no estômago que apresenta uma parte da musculatura diferenciada com fibras rígidas, parecido com a moela das aves (CIMARDI, 1996; NOWAK, 2018). Possui porte médio e o corpo coberto por pelos curtos densos e grossos com coloração amarela pálida, possui duas listras pretas que avançam a região escapular até a porção posterior do animal, este formato da coloração escura nos pelos com desenho que lembra um colete, no entanto depende muito da área geográfica que o animal está, a coloração preta pode estar parcialmente presente ou ausente. Sua cauda é preênsil, devido seu hábito escansorial, os membros anteriores são muito desenvolvidos, apresentando garras recurvadas, sendo a garra do terceiro dedo maior. Os membros posteriores são menos desenvolvidos, possuem cinco dedos com garras menores. Para se defender o tamanduá-mirim pode assumir uma postura ereta, sob um tripé formado por suas pernas traseiras e sua cauda, com isso suas garras ficam livres para o combate (NOWAK, 1999).

Tamandua tetradactyla tem um único filhote por gestação, que dura 160 dias. O filhote é carregado no dorso da mãe ou deixado em um ninho, para a mãe se alimentar, quando está mais velho acompanha a mãe a forragear (EISENBERG; REDFORD, 2000). A separação da mãe e o jovem filhote tamanduá acontece aproximadamente após um ano (NOWAK, 1999).

Os Xenarthras compartilham de características em comum, como o baixo metabolismo, permitindo forragear presas com baixas taxas calóricas. Contudo, uma baixa ingestão de energia limita os gastos energéticos para manter as altas taxas basais do metabolismo. Como consequência a espécie possui uma temperatura corporal baixa, que pode variar com a temperatura ambiente. Acredita-se que os tamanduás expressam respostas comportamentais a mudança na temperatura ambiental. A temperatura pode interferir diretamente nos moldes de movimentação e os horários de atividade da espécie (RODRIGUES, *et al.*, 2008). São consideradas como principais ameaças à espécie, a perda de habitat e

fragmentação, causada principalmente pela ocupação de áreas com atividades agropecuárias, queimadas, atropelamentos e a caça (MIRANDA, 2012).

3.2.1 Obtenção, organização e seleção dos dados

3.2.2 Registros de presença

Consideramos presença de *T. tetradactyla* sob duas condições distintas, uma para indivíduos registrados vivos (*e.g.*: através do uso de armadilhas fotográficas) e outra para os atropelamentos. Para isso, elaboramos um banco de dados da espécie, através de informações provenientes da literatura científica, com trabalhos relacionados à espécie *T. tetradactyla* como artigos, TCCs, Dissertações, teses e relatórios técnicos.

Para busca nas plataformas digitais utilizou-se “Google” (<https://google.com.br/>) “Google” acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) “Scielo” (<https://www.scielo.br/>) e “ResearchGate” (<https://www.researchgate.net/>) estudos envolvendo a presença e/ou ausência de *T. tetradactyla*. Foram utilizados os termos em (português e inglês) através das palavras chaves; “xenarthra” “distribuição de tamanduás” “mamíferos atropelados” “tamanduá – mirim” “tetradactyla” “mamíferos de médio e grande porte”, selecionando os primeiros 200 resultados em cada plataforma digital (BOGONI *et al.*, 2017).

Foi realizada busca em registros da espécie em banco de dados online, Gibif – sistema global de informações sobre biodiversidade (www.gibf.org/species/2436340), inaturalist (www.inaturalist.org), e portabio (www.portaldabiosiverdidade.icmbio.gov.br).

Buscou-se ainda na base de dados do data paper Neotropical Xenarthrans: A dataset of occurrence of Xenarthran species in the Neotropics, e dados catalogados nas anotações científica de mamíferos terrestres que se encontram na Coleção Científica de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Catarina e banco de dados de pesquisadores associados. Foram considerados registros que ocorreram entre 1994 e 2021.

Neste estudo buscou-se por dados nos três estados do sul do Brasil, considerando um acréscimo de registros, porém foi realizado um recorte apenas do estado de Santa Catarina, que concentrou a maior parte das informações. Os dados passaram por uma filtragem na precisão das coordenadas geográficas. Todos os registros precisos foram analisados no software Google Earth versão 7.3 (<https://earth.google.com/>). Os métodos de seleção dos dados obtidos foram a

partir de armadilha fotográfica e registro de observação direta, feitas por pesquisadores com identificações taxonômicas confiáveis. Os registros de presença foram trabalhados em sistema de informações geográfica (SIG), por meio do software QGIS – versão 3.10 (TEAM, 2020).

3.2.3 Registros de ausência

Para as análises de regressão logística múltipla, que utiliza dados binomiais, foi necessário gerar tantos pontos de ausência (coordenadas ao longo de cada rodovia) quantos haviam sido registrados de presença. Portanto valores aleatórios de (0 e 1) foram gerados no programa Excel considerando a proporção da distância em quilômetros desde o início da rodovia para cada ponto de ausência a ser inserido ao longo da estrada. As distâncias das rodovias onde havia registros dos pontos de presença foram obtidas através do software Google Earth versão 7.3 (<https://earth.google.com/>). O último passo foi inserir na rodovia os pontos aleatórios para cada quilometragem gerada por meio do google Earth e verificar as coordenadas de ausência que foram utilizadas para as análises.

3.2.4 Viés de amostragem

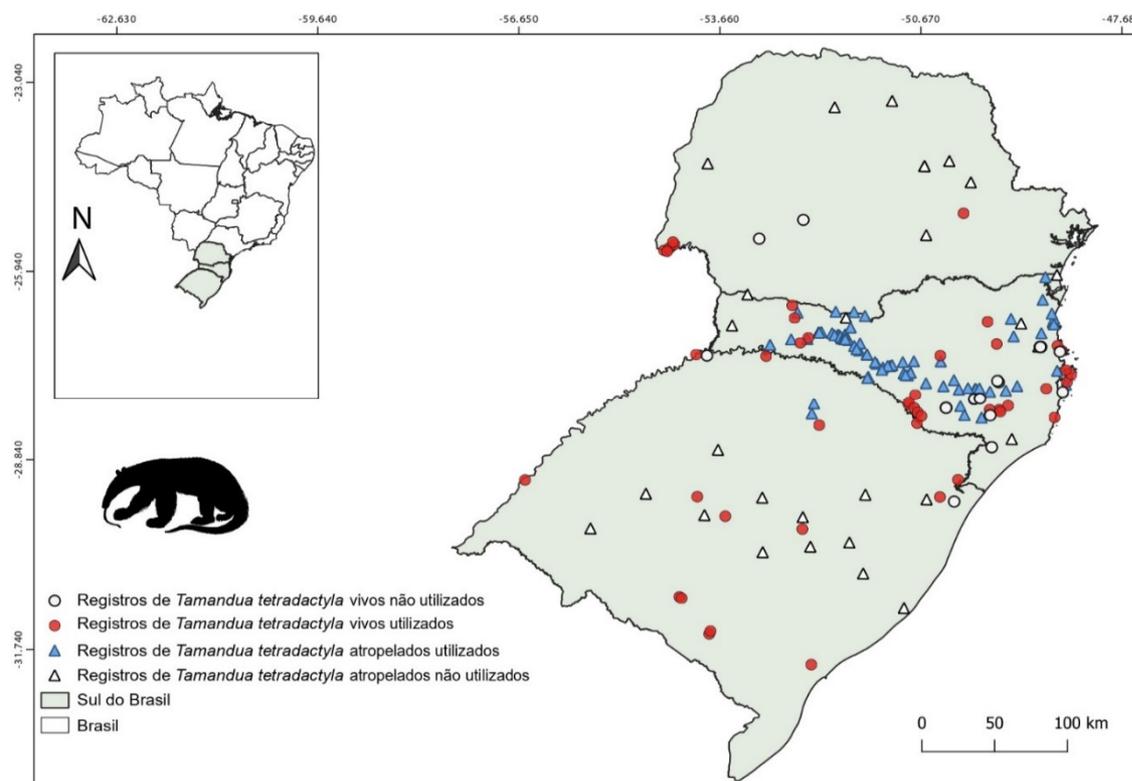
Para evitar autocorrelação espacial do esforço de amostragem foi aplicado um filtro espacial nos dados através da elaboração de uma grade e de buffers. Esse filtro tem a função de eliminar os pontos próximos que possam resultar em duplicação de valores das camadas ambientais (DALAPICOLLA, 2016).

No ArcGis Pro versão 2.4 (ESRI, 2019) foi realizado os seguintes passos para a rarefação dos dados; Ferramenta *SDMs* > *toolbox v.2.4* > *SDM tools* > *universal tools* > *spatially rarefy occurrence data for SDMs* > *spatially rarefy occurrence data for SDMs (reduce spatial autocorrelation)*. Neste processo de rarefação foi selecionado apenas um ponto de registro de presença dentro de cada pixel de 30 segundos de arco (1 km² a partir da linha do equador). Além dos registros de presença selecionado dentro de cada buffer. Para realização dos buffers, utilizou-se o software QGIS versão 3.10 (TEAM, 2020) através da ferramenta *processar* > *caixa de ferramenta do processado* > *geometria do vetor* > *buffer*. Foram feitos buffers com 1 km de raio a partir do centroide definido pelo registro de ocorrência da espécie,

dentro cada pixel da grade e buffer foi selecionado apenas um registro, diminuindo as ocorrências muito próximas.

Ao final do tratamento dos dados obtivemos 92 registros de indivíduos vivos e 115 de atropelamentos. Desse total foram selecionados 87 registros de indivíduos vivos de *T. tetradactyla* e 81 de atropelamentos que possuíam coordenadas precisas (anexo 1 -Tabela A1 e A2). Para geração de cada um dos modelos de distribuição potencial, vivos e atropelamentos, foram usados 61 registros de presença e 72 registros de atropelamento. Os registros com coordenadas imprecisas ou que possuíam autocorrelação espacial foram eliminados (Fig. 4).

Figura 4. Mapa de registros da ocorrência de *Tamandua tetradactyla*, com todos pontos obtidos na pesquisa para o sul do Brasil, contemplando os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.3 ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E DE ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO

Realizamos em duas etapas a geração de modelos: a primeira utilizando apenas os registros de presença de *T. tetradactyla* vivos para saber a distribuição potencial da espécie, e

a segunda com os de exemplares atropelados, para modelar as áreas potenciais para atropelamento.

3.3.1 Seleção das variáveis preditoras

Para realizar modelagem de distribuição potencial de *T. tetradactyla* e áreas potenciais para atropelamentos no estado de Santa Catarina, utilizamos 19 variáveis bioclimáticas disponibilizadas no banco de dados Worldclim (Hijmans *et al*, 2005) (WorldClim – Global Climate Data - <http://worldclim.org>). As variáveis são constituídas pela temperatura e precipitação, sendo combinadas com máximos e mínimos, sazonalidade, variação anual, diária e médias mensais (Tabela 1).

Tabela 1 Variáveis utilizadas na análise de componentes principais no software MaxEnt.

Siglas	Variáveis bioclimáticas
BIO 1	Temperatura Média Anual
BIO 2	Faixa Diurna Média (Média do mês (temp. Máx. - temp. Mín.))
BIO 3	Isotermalidade (BIO2 / BIO7) ($\times 100$)
BIO 4	Sazonalidade de temperatura (desvio padrão $\times 100$)
BIO 5	temperatura máxima do mês mais quente
BIO 6	temperatura mínima do mês mais frio
BIO 7	Faixa Anual de Temperatura (BIO5-BIO6)
BIO 8	temperatura média do trimestre mais úmido
BIO 9	temperatura média do trimestre mais seco
BIO 10	temperatura média do trimestre mais quente
BIO 11	temperatura média do trimestre mais frio
BIO 12	Precipitação Anual
BIO 13	Precipitação do mês mais chuvoso
BIO 14	Precipitação do mês mais seco
BIO 15	Sazonalidade de precipitação (coeficiente de variação)
BIO 16	Precipitação do trimestre mais úmido
BIO 17	Precipitação do trimestre mais seco
BIO 18	Precipitação do trimestre mais quente
BIO 19	Precipitação do trimestre mais frio

Fonte: produzida pelo autor com base nos dados de (WorldClim – Global Climate Data) acessado em: 16/04/2021.

A aplicação de variáveis climáticas para estimar a distribuição de espécies pode ser o reflexo de disponibilidade global em distintas resoluções espaciais (ALEXANDRE; LORINI; GRELE, 2013). O conjunto das 19 variáveis de temperatura e precipitação do WordClim, vem

sendo muito utilizadas em MDEs. As variáveis climáticas representam fatores amplamente reconhecidos e importantes em determinar distribuição das espécies, como estimar a área climaticamente favorável para a ocorrência da espécie alvo (NEGRÃO, 2015). Além das variáveis bioclimáticas as variáveis ambientais também são importantes para entender a distribuição da espécie. E variáveis indicadoras de antropização como uso do solo, distância da rodovia, densidade populacional, cobertura florestal, ente outras, podem ser muito importantes para entender os fatores que influenciam na ocorrência das espécies (KUEMMERLE *et al.*, 2010). Em virtude das variações sazonais dos recursos os animais podem ser impactados por atropelamentos devido influência das estações climáticas.

3.3.1.1 Seleção dos Fatores que explicam atropelamentos

Além das variáveis bioclimáticas citadas acima, para saber quais fatores climáticos e ambientais têm maior influência nos atropelamentos de *T. tretadactyla* consideramos também as seguintes variáveis ambientais:

Altitude - Através do software Google Earth, foram coletadas informações sobre a altitude, a partir de um ponto de visão de 334.88 km. Os valores obtidos de altitude foram dados em metros (m) no ponto do centro dos buffers;

Cobertura Florestal - Nesta categoria foi utilizado mapa de remanescentes florestais da Mata Atlântica. No site do SOS mata atlântica (<http://mapas.sosma.org.br/>) foi extraído o arquivo em formato shapefile dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - 2018/2019. No programa QGIS (TEAM, 2020) o arquivo em vetor foi recortado para área de estudo, e depois recortado para dentro dos buffers, possibilitando o cálculo de área de floresta para cada ponto dentro do buffer de 1 km de diâmetro;

Cursos d'água - Os dados foram obtidos através de um monitoramento realizado no estado de Santa Catarina no ano de 2017 (<http://monitora.furb.br>) o arquivo tem o formato shapefile e possui muitas variáveis analisadas no estudo. No programa QGIS (TEAM, 2020) foi recortado apenas a variável de cursos d'água para área do estudo em questão, após foi recortado para dentro dos buffers. Para realizar o cálculo da área dos cursos d'água, utilizou-se a medição dos polígonos gerados pelo vetor dentro cada buffer com os pontos do estudo. Para realizar o cálculo no programa QGIS utilizou-se a calculadora de campo na tabela de atributos do vetor;

Urbanização - Os dados para população foram obtidos no site do IBGE (<https://cidades.ibge.gov.br/>) através de informação sobre a população estimada para o ano de 2020 nos municípios em que se encontra os pontos selecionados no estado de Santa Catarina. Os municípios foram verificados através das coordenadas geográficas no software Google Earth;

Km – Linearidade da estrada - Para os dados da categoria estradas foram realizados os seguintes processos; para cada rodovia ou estrada (pavimentada ou não pavimentada) de cada um dos 72 pontos, foram realizados buffers de 1 km de diâmetro no Software Google Earth, em seguida foram medida a distância da estrada dentro do buffer, para verificar a linearidade da estrada em cada ponto;

3.4 AVALIAÇÃO DE ÁREAS ADEQUADAS EM ÁREAS PROTEGIDAS

3.4.1 Análise das variáveis preditoras

Inicialmente, realizamos no programa MaxEnt o teste *Jackknife* com todas variáveis bioclimáticas para filtrar as que melhor contribuía para os modelos de distribuição potencial e de áreas potenciais para atropelamento de *T. tetradactyla*. Selecionamos as variáveis com contribuição acima de 3% para distribuição de *T. tetradactyla* e para atropelamentos, acima de 2%. Além disso, admitiu-se também os fatores biológicos e ambientais da espécie em estudo para a seleção das variáveis. Posteriormente, no Software R Studio (TEAM, 2019), foi realizada uma análise de componentes principais (PCA) com as variáveis selecionadas no *Jackknife* com intenção de eliminar as variáveis altamente correlacionadas. Foram selecionadas as variáveis

mais explicativas que tiveram a menor autocorrelação entre si, considerando os dois principais eixos (PC1 e PC2).

Por fim, para saber quais fatores climáticos e ambientais têm maior influência nos atropelamentos de *T. tretadactyla* no estado de SC, foi realizada uma análise de regressão logística múltipla (GLM) com as variáveis climáticas selecionadas por meio da PCA e as ambientais (altitude, cobertura florestal, cursos d'água, urbanização, km - linearidade da estrada), além disso foi considerada a variável resposta (presença e ausência). O principal objetivo dessa técnica é obter uma equação que explique de modo satisfatório a relação entre uma variável resposta e uma ou mais variáveis explicativas, permitindo fazer previsões de valores para variáveis de interesse (GUIMARÃES, 2012).

A GLM foi realizada no software R Studio (versão 1.4). As variáveis foram avaliadas por meio do grau de multicolinearidade utilizando o Fator de Inflação da Variância (VIF), esta análise é uma medida do grau em que cada variável independente é explicada pelas demais variáveis independentes. Quanto maior for o (VIF) mais severa será a multicolinearidade. (PEREIRA; MILANI; CIRILLO, 2014). As variáveis climáticas e ambientais selecionadas foram incluídas no modelo inicial e as que possuíam menor contribuição foram removidas nos modelos subsequentes. As duas últimas variáveis foram testadas individualmente, e também foi considerado um modelo nulo para verificar se é mais parcimonioso que os demais modelos. Baseado no critério de informação de Akaike (AIC) foi possível selecionar o melhor modelo. Baseado neste critério, os modelos observados com o Delta AIC menor ou igual a dois são considerados modelos parcimoniosos (OLIVEIRA, 2018).

3.5 RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES E MANEJO ESTRATÉGICOS PARA MINIMIZAR ATROPELAMENTOS

Após definir as variáveis para análise de GLM foram estipuladas hipóteses a serem avaliadas nos modelos;

- I) A Altitude tem relação com formação de nevoeiros e neblinas prejudicando a visibilidade nas estradas em maiores altitudes;

- II) Fragmentos de florestas são áreas “Fonte” para dispersão de indivíduos florestais, como é o caso dos *T. tetradactyla* quanto maior o fragmento, maior a população e mais indivíduos podem dispersar a partir dessa área a cada nova geração;
- III) Os cursos d’água tem uma relação direta com a espécie, sendo uma condição importante para seu deslocamento entre remanescentes florestais através de matas ciliares;
- IV) A presença de pessoas afugenta espécies esquivas como *T. tetradactyla* especialmente quando existe pressão de caça na região;
- V) A linearidade da estrada pode explicar a relação de atropelamentos, pois quanto maior a linearidade em uma rodovia, maior a chance do animal ser atropelado devido ao aumento da velocidade dos veículos e quanto mais curvas tem a estrada maior a redução de velocidade, diminuindo o risco de atropelamento;
- VI) Períodos mais frios e secos caracterizam momento de deslocamento ou dispersão em busca de recursos alimentares, especialmente de indivíduos que se tornam independentes, que já não recebem mais cuidados parentais. Quando seriam esperados mais atropelamentos. Além disso, no planalto catarinense, esse período também é marcado por neblinas que reduzem a visibilidade de motoristas e deslocamento de animais silvestres que estariam menos suscetíveis a predações, mas não à atropelamentos (Graipel, M.E., Observação Pessoal).

3.6 ELABORAÇÃO DOS MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E DE ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO

Para a geração dos modelos de distribuição potencial e de áreas potenciais para atropelamento de *T. tetradactyla*, foi utilizado um modelo clássico do tipo correlativo de distribuição geográfica potencial. Para isso, utilizamos o algoritmo MaxEnt, um método de aprendizado de máquina que estima as distribuições de espécies por encontrar a distribuição de

entropia máxima (PHILLIPS; ANDERSON; SCHAPIRE, 2006) Refere-se a um método que realiza previsões ou inferências através de informações incompletas (BARRETO, 2008). Esta técnica possui várias vantagens e as mais importantes são: necessita apenas dados de presença, as variáveis geradas são contínuas dentro de um intervalo de 0 a 100 mostrando a adequabilidade relacionada e tem uma definição matemática precisa e de fácil interpretação, considerando os conceitos clássicos para análise de probabilidades (JÚNIOR; SIQUEIRA, 2009). Para a validação dos modelos, os registros de presença foram divididos aleatoriamente em dois conjuntos, um para o treino do algoritmo (70%) e outro para o teste externo (30%). Os pontos de teste são usados apenas para calcular a porcentagem de acertos gerados pelo modelo para cada espécie, não participando da geração do modelo (SIQUEIRA; DURIGAN, 2007). Utilizamos a técnica “*bootstrap*” com 10 replicações, pois como o maxEnt trabalha com probabilidade é necessário a criação de vários modelos para que depois o MaxEnt faça a média das replicações gerando um modelo final. Foram utilizadas 500 interações para geração do modelo de distribuição final. Ao fim da modelagem o programa MaxEnt gerou um mapa com pixels contendo valores de 0 e 1, em que quanto mais próximo de 1, maior é a adequabilidade da área para a distribuição da espécie ou para os atropelamentos, e quanto mais perto de 0, menor é a adequabilidade (DALAPICOLLA, 2016; VELOZ, 2009).

O desempenho de cada modelo foi avaliado através da análise da curva ROC (Receiver Operating Characteristic). A curva ROC é obtida por meio de diversos limiares de decisão e então se calcula a área sob a curva (AUC, Area Under Curve), como uma métrica do desempenho do modelo (RIBEIRO; DINIZ FILHO, 2012). A AUC consiste na proporção de erros e acertos do modelo. Valores mais próximos de um (1) indicam que são suficientemente discriminatórios e podem ser usados (BENITO; PEÑAS, 2007).

3.6.1 Elaboração dos mapas de distribuição potencial e de áreas potenciais para atropelamento

Para obtermos um mapa binário de presença (1) e ausência (0) da espécie de potenciais atropelamentos, utilizamos um limite de corte de 10% (*10 percentile training presence logistic threshold*). Segundo Prazeres Filho (2014), a maneira de estabelecer um ponto de corte ótimo, é estimando a sensibilidade (S) e especificidade (E) do modelo e podendo considerar diversos pontos de corte, dentro de um intervalo de valores que sejam possíveis e utilizando aquele que potencializa simultaneamente a sensibilidade e especificidade. O pixel com valor acima do

limiar de decisão é considerado uma área adequada climaticamente para distribuição da espécie e para atropelamentos, enquanto os com valores abaixo deste limiar são áreas inadequadas (SOUZA, 2020). O mapa binário de áreas potenciais para atropelamento foi recortado dentro das áreas de distribuição potencial da espécie. E para a elaboração do layout desse mapa final, em específico, foram inseridas as variáveis ambientais selecionadas na GLM (extraídas do site da secretária de infraestrutura de Santa Catarina (<https://www.sie.sc.gov.br/>)).

3.6.2 Distribuição Potencial e Áreas com Potenciais de Atropelamento dentro de Unidades de Conservação de Proteção Integral

A fim de verificar o quanto de distribuição potencial e de áreas potenciais de atropelamento de *T. tetradactyla* está inserido em unidades de conservação de proteção integral (UCPIs), foi realizada sobreposição dos mapas binários nas (UCPIs). Os dados de áreas protegidas para Santa Catarina foram obtidos através do site do Ministério do Meio Ambiente (<http://mapas.mma.gov.br/>). Feito isso, realizamos cálculos (em km²) para verificar a quantidade de distribuição potencial e de áreas potenciais de atropelamento dentro das UCPIs.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE INDIVÍDUOS VIVOS

4.1.1 Variáveis Preditoras

Das 19 variáveis bioclimáticas analisadas por meio do teste *jackknife*, cinco variáveis apresentaram a melhor contribuição para os dados de presença de *T. tetradactyla* vivo acima de 3% (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis bioclimáticas selecionadas no teste *Jackknife* com suas respectivas contribuições (%) para distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* vivo.

Variáveis selecionadas	Abreviação	Porcentagem de contribuição
Sazonalidade da temperatura	Saz Temp	42,5%
Temperatura máxima do mês mais quente	Temp Mx MMQ	6,8%
Temperatura média do trimestre mais frio	Temp M Trim MF	7,5%
Precipitação do mês mais seco	Prec MMS	27,1%
Sazonalidade da precipitação	Saz Prec	7,8%

Fonte: Produzida pelo autor com base nos dados de (WorldClim – Global Climate Data) acessado em: 16/04/2021.

Das cinco variáveis bioclimáticas selecionadas no teste jackknife para distribuição potencial de *T. tetradactyla* vivo, foram selecionadas através da PCA as quatro menos correlacionadas, para geração dos modelos de distribuição potencial: sazonalidade da temperatura, temperatura máxima do mês mais quente (PC1), precipitação do mês mais seco e sazonalidade da precipitação (PC2). O PC1 explicou 47,5% e o PC2 35,9%, os dois juntos explicaram 83,4% de variância dos dados. Para o eixo principal da PC1 as variáveis de sazonalidade da temperatura (Saz Temp) e temperatura máxima do mês mais quente (Temp MxMQ) teve uma correlação positiva e no eixo PC2 foi correlacionada positivamente a sazonalidade da precipitação (Saz Prec) e negativamente a precipitação do mês mais seco (Prec MMS).

Analisando o gráfico com os valores obtidos na Análise de Componentes Principais (PCA) podemos considerar que no eixo principal (PC1) três variáveis estão muito associadas com a temperatura. No eixo PC2 as variáveis estão associadas com as condições de precipitação, considerando que a sazonalidade da precipitação é positivamente associada a presença da espécie, e a precipitação do mês mais seco está relacionada negativamente. A variável temperatura média do trimestre mais frio (Temp M Trim MF) foi excluída pois tem menor explicação e está muito correlacionada com a variável temperatura máxima do mês mais quente (Temp Mx MMQ). As três variáveis no eixo PC1 têm grande autocorrelação e com isso gerou um peso maior para as condições de temperatura, enquanto no PC2 as duas variáveis possuem condições antagônicas (Tabela 3 e gráfico 1).

Tabela 3. Valores da variação entre as cinco variáveis bioclimáticas dos dois eixos da análise de PCA para distribuição de *T. tetradactyla*. As variáveis utilizadas para modelagem estão selecionadas em negrito.

<i>Variáveis bioclimáticas</i>	<i>Abreviação</i>	<i>Valores obtidos na análise de PCA</i>	
		<i>PCA 1</i>	<i>PCA 2</i>
Sazonalidade da temperatura	Saz Temp	0.58	- 0.08
Temperatura máxima do mês mais quente	Temp MMQ	0.61	0.13
Sazonalidade da precipitação	Saz Prec	-0.17	0.68
Precipitação do mês mais seco	Prec MMS	0.08	-0.65
Temperatura média do trimestre mais frio	Temp M Trim MF	0.49	0.27

Fonte: Produzida pela autora com base nos resultados gerados pela análise de PCA no software R Studio.

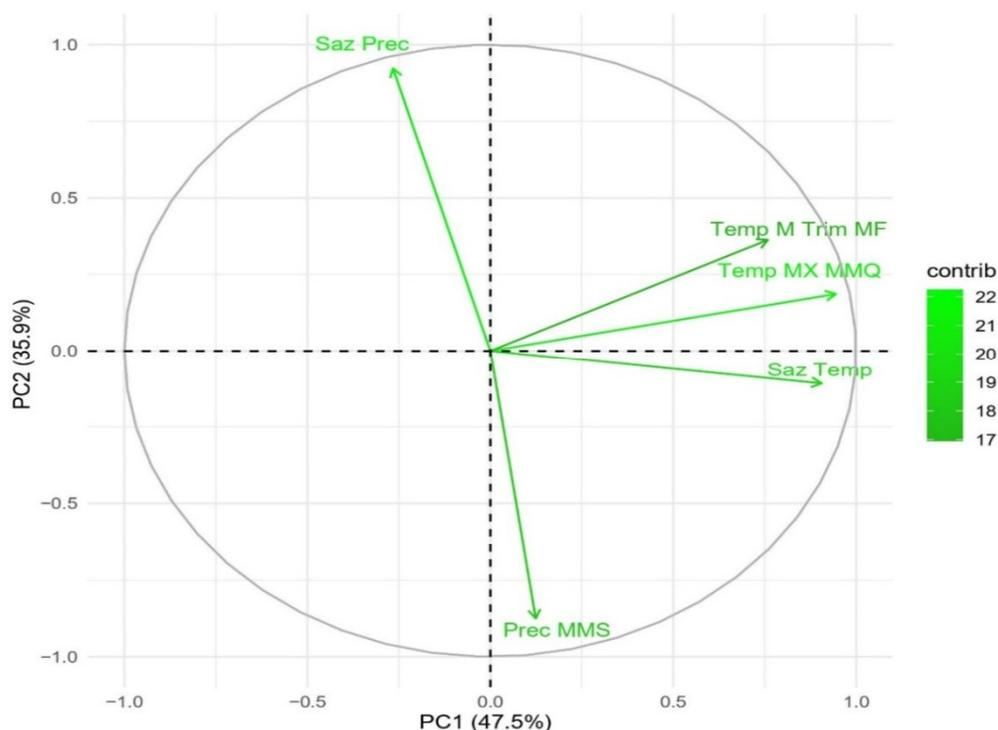


Gráfico 1. Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis bioclimáticas para elaboração do modelo de distribuição potencial para *T. tetradactyla*. No gráfico está mostrando a relação em PC 1 das variáveis, Temp Mx MMQ (temperatura máxima do mês mais quente), Saz Temp (sazonalidade da temperatura), Temp M Trim MF (temperatura média do trimestre mais frio) e PC2 entre Bio Saz Prec (sazonalidade da precipitação) e Prec MMS (precipitação do mês mais seco).

4.2 ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE INDIVÍDUOS ATROPELADOS

4.2.1 Variáveis Preditoras

Das 19 variáveis bioclimáticas analisadas por meio do teste *jackknife*, cinco variáveis apresentaram a melhor contribuição para os dados de *T. tetradactyla* atropelados, foram selecionadas cinco variáveis acima de 2% (Tabela 4).

Tabela 4. Variáveis bioclimáticas selecionadas no teste Jackknife com suas respectivas contribuições (%) para distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* atropelado.

Variáveis selecionadas	Abreviação	Porcentagem de contribuição
Sazonalidade da temperatura	Saz Temp	37,6%
Temperatura média do trimestre mais úmido	Temp M Trim um	13%
Temperatura média do trimestre mais seco	Temp M Trim MS	7,3%
Temperatura média do trimestre mais frio	Temp M Trim MF	18%
Precipitação do mês mais seco	Prec MMS	18,2%

Fonte: Produzida pela autora com base nos dados de (WorldClim – Global Climate Data) acessado em: 16/04/2021

Para as áreas potenciais para atropelamento de *T. tetradactyla*, foram selecionadas através da PCA quatro variáveis bioclimáticas menos correlacionadas, das cinco variáveis escolhidas por meio do teste *jackknife*, para construção dos modelos de distribuição potencial. As variáveis selecionadas no eixo PC1 foram: Temperatura média do trimestre mais úmido e Temperatura média do trimestre mais seco, e no eixo PC2 foi escolhida a variável sazonalidade da temperatura e precipitação do mês mais seco. O eixo principal PC1 explica 50% e o PC2 35,1% a soma dos eixos explicam 85,1% de variância dos dados. No PC1 as variáveis temperatura média do trimestre mais úmido e temperatura média do trimestre mais seco foram

correlacionadas negativamente, enquanto no PC2 a variável sazonalidade da temperatura e Precipitação do mês mais seco, foi correlacionada positivamente.

Analisando o gráfico foi possível verificar que no eixo principal (PC1) está associado com a temperatura as variáveis estão bem correlacionadas, sendo que as temperaturas mais frias podem apresentar uma condição comportamental para espécie como termorregulação e está associada a menos registros de atropelamentos, já no PC2, está relacionado com temperatura e precipitação sendo que a sazonalidade da temperatura e precipitação do mês mais seco possibilita uma condição associada a mobilidade, devido a maior variação climática favorecendo a movimentação do animal, podendo resultar em atropelamentos. A variável Temperatura média do trimestre mais frio (Temp M Trim MF) foram excluídas para construção do modelo, pois está auto correlacionadas com as outras variáveis (Tabela 5 e gráfico 2).

Tabela 3. Valores da variação entre as cinco variáveis bioclimáticas dos dois eixos da análise de PCA para distribuição de *T. tetradactyla* atropelado. As variáveis utilizadas para modelagem estão selecionadas em **negrito**.

		<i>Valores obtidos na análise de PCA</i>	
<i>Variáveis bioclimáticas</i>	<i>Abreviação</i>	<i>PCA 1</i>	<i>PCA 2</i>
Sazonalidade da temperatura	Saz Temp	0.05	0.66
Temperatura média do trimestre mais úmido	Temp M Trim um	-0.58	-0.13
Temperatura média do trimestre mais seco	Temp M Trim MS	-0.44	0.47
Precipitação do mês mais seco	Prec MMS	0.29	0.55
Temperatura média do trimestre mais frio	Temp M Trim MF	-0.60	0.11

Fonte: Produzida pela autora com base nos resultados gerados pela análise de PCA no software R Studio.

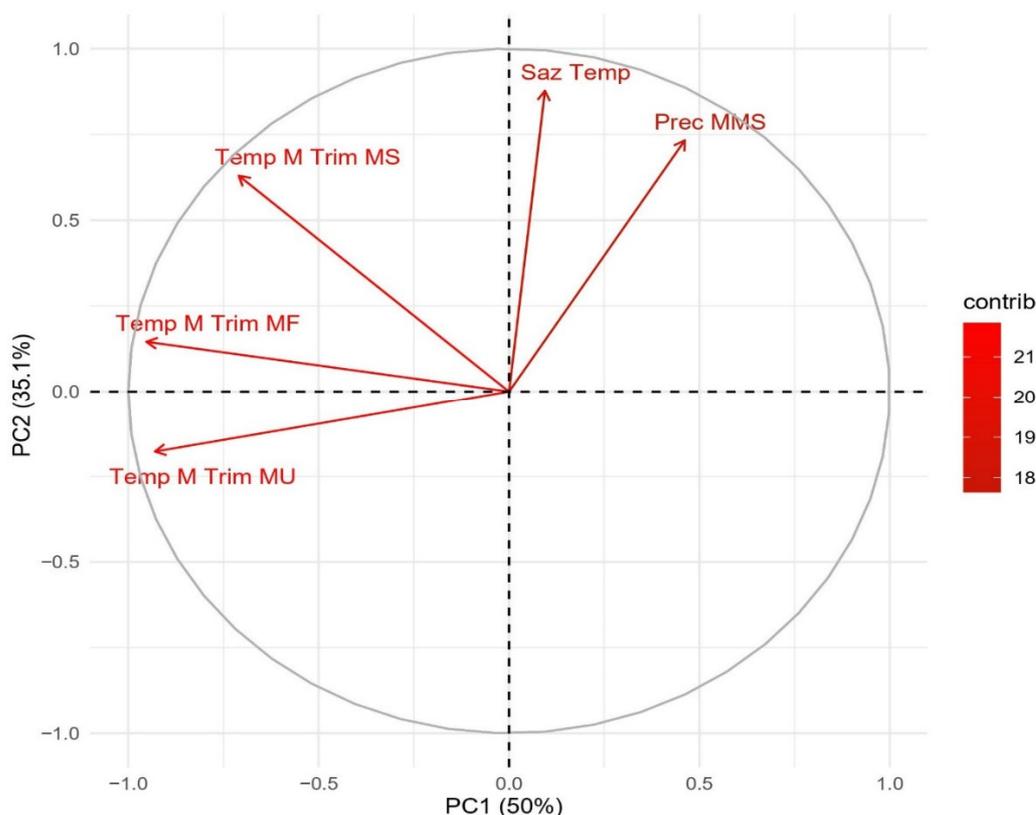


Gráfico 2. Análise de Componentes Principais (PCA) das variáveis bioclimáticas para elaboração do modelo de distribuição potencial para *T. tetradactyla* atropelado. No gráfico está mostrando a relação em PC 1 das variáveis, Temp M Trim MU (temperatura média do trimestre mais úmido), Temp M Trim MF (temperatura média do trimestre mais frio), Temp MTrim MS (temperatura média do trimestre mais seco) e PC2 entre Saz Temp (sazonalidade da temperatura) e Prec MMS (precipitação do mês mais seco).

4.2.2 Fatores que explicam atropelamentos

A partir da análise GLM considerando as variáveis climáticas e ambientais, o modelo mais parcimonioso foi o M7, negativamente explicado por uma variável climática (temperatura média do trimestre mais seco), e também negativamente relacionada a uma variável ambiental (Km - linearidade da estrada), com valor de AICc = 175.02, peso de Akaike = 0.43 e $\Delta AIC = 0$. O segundo melhor modelo (M6) com delta akaike < 2 teve AICc = 175.97, peso de Akaike 0.27 e $\Delta AIC = 0,938$, foi considerado plausível, incluindo outra variável ambiental relacionada positivamente a cursos d'água (H2O). Os dois modelos apresentaram delta Akaike menor que dois, respeitando os critérios de Akaike, considerando então os dois modelos plausíveis (Tabela 6).

Tabela 4. Valores atribuídos através do teste de regressão logística múltipla, considerando M7 E M6 os melhores modelos analisados. (M= modelo; intercept = interseção ao eixo; Alt= altitude; PredmmS = precipitação do mês mais seco; TempMtrimum = Temperatura do trimestre mais úmido; TempMTrimMS = Temperatura média do trimestre mais seco; Flo= floresta; H2O = cursos d'água; Km = linearidade da estrada; Urb = Influência urbana; df = graus de liberdade; loglik = Logaritmo dos modelos; AICc = intervalo de confiança; Δ AIC = diferença no AIC entre um modelo e o melhor modelo; weigth = quanto o modelo é explicado).

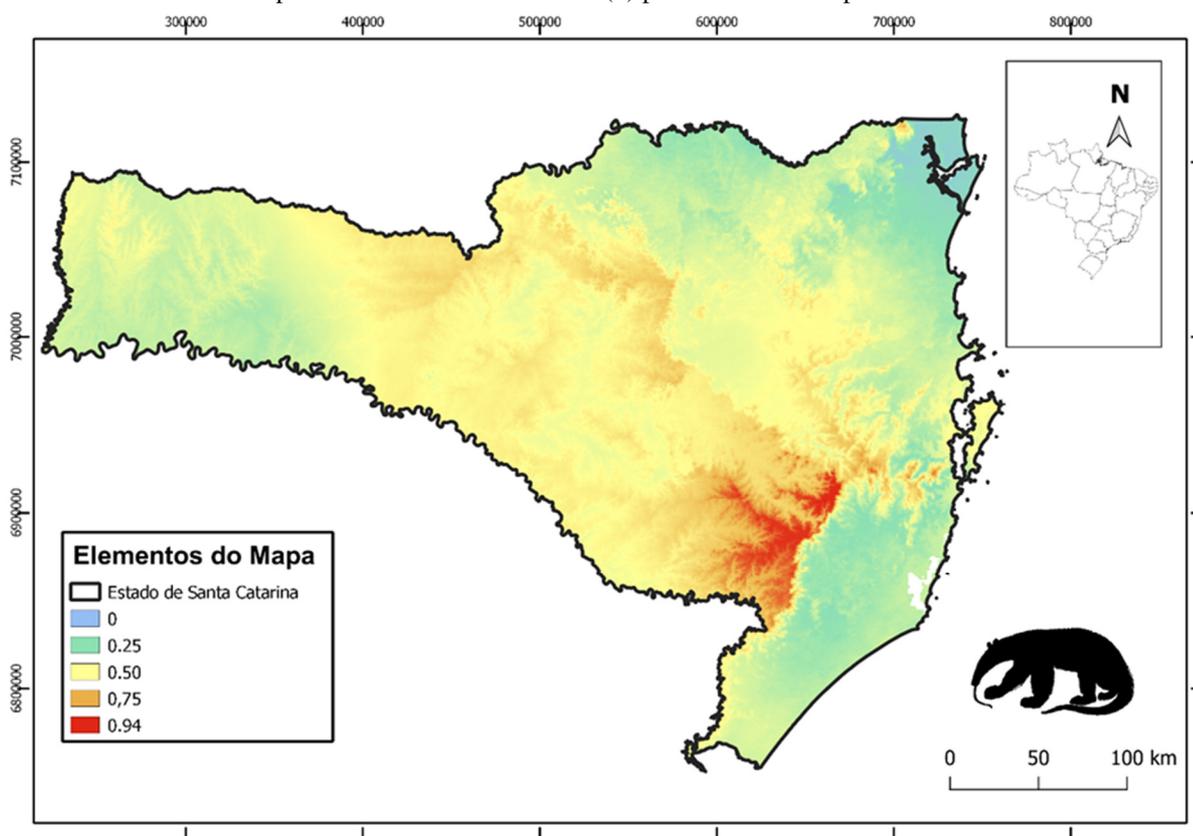
	(Intercept)	Alt	PredmmS	TempMtrimu m	TempMTri mmMS	Flo	H2o	Km	Urb	Family	df	logLink	AICc	Delta	Weight
M7	10.4400563	NA	NA	NA	-0.2155314	NA	NA	-3.434817	NA	binomial (logit)	3	-84.42400	175.0285	0.0000000	0.43
M6	10.5759419	NA	NA	NA	-0.2244506	NA	1.065127	-3.470060	NA	binomial (logit)	4	-83.83148	175.9660	0.9375341	0.27
M5	10.0311855	0.0004520677	NA	NA	-0.2005048	NA	1.204437	-3.528956	NA	binomial (logit)	5	-83.44233	177.3427	2.3142171	0.13
M4	10.8367649	0.0007140688	-0.01271144	NA	-0.1623841	NA	1.324487	-3.615198	NA	binomial (logit)	6	-82.89593	178.4380	3.4095572	0.07
M3	10.8925926	0.0008444430	-0.01225968	NA	-0.1688365	NA	1.402225	-3.703163	0.002059246	binomial (logit)	7	-82.43803	179.7443	4.7158271	0.04
M2	11.9733111	0.0006379822	-0.01886047	-0.06600796	-0.1152353	NA	1.296079	-3.629486	0.001951100	binomial (logit)	8	-82.02037	181.1657	6.1372732	0.02
M9	7.1460584	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-3.328914	NA	binomial (logit)	2	-88.99805	182.0856	7.0571830	0.01
M1	12.1586534	0.0006746663	-0.06892504	-0.06892504	-0.1140953	0.08216961	1.374369	-3.694549	0.001739801	binomial (logit)	9	-81.95838	183.3341	8.3056138	0.006
M8	2.7234020	NA	NA	NA	-0.1911640	NA	NA	NA	NA	binomial (logit)	2	-90.96527	186.0201	10.9916384	0.001
M10	0.0145988	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	binomial (logit)	1	-94.95751	191.9447	16.9161979	0.000

Fonte: Produzida pela autora com base nos resultados gerados pela análise de GLM no software R Studio.

4.3 MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO

O modelo de distribuição potencial de *T. tetradactyla* vivo teve um ótimo desempenho com valor AUC de 98,4%. A área total de distribuição potencial para *T. tetradactyla* foi de 80.103 Km² (83,7% da área do estado de Santa Catarina). Através destes dados comparando com a área total de Santa Catarina, pode-se perceber que o estado possui um grande potencial de adequabilidade para espécie que esta associados ao clima temperado (Cfb - Mesotérmico úmido com verão ameno) do Planalto Catarinense, especialmente a região do planalto serrano. As mesorregiões sul, norte e uma pequena área do oeste catarinense são menos adequadas para distribuição da espécie (Figura 5).

Figura 5. Mapa de calor de distribuição potencial de *T. tetradactyla* indicando o planalto serrano com áreas mais adequadas para a espécie no estado de Santa Catarina. Os valores próximos de um (1) para áreas com maior potencial de ocorrência e zero (0) para ocorrência improvável.

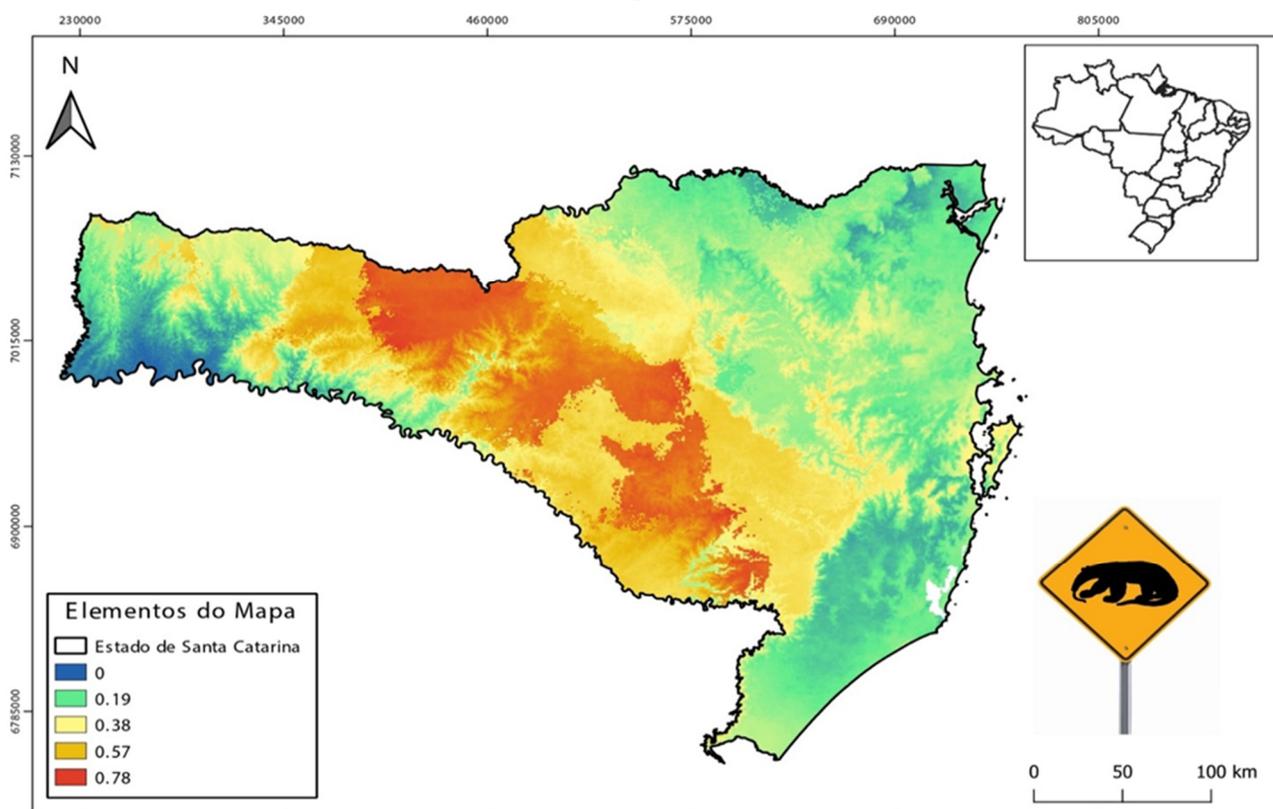


Fonte: Elaborado pela autora

O modelo de áreas potenciais para atropelamentos de *T. tetradactyla* apresentou um ótimo desempenho com valor de AUC de 99,2%. A área de distribuição potencial para atropelamentos foi de 54.614 km² (57% da área do estado de Santa Catarina).

No mapa de calor é possível observar que as mesorregiões do oeste, serrana e parte da grande Florianópolis, possuem áreas com mais suscetibilidade a atropelamentos de *T. tetradactyla* (Figura 6).

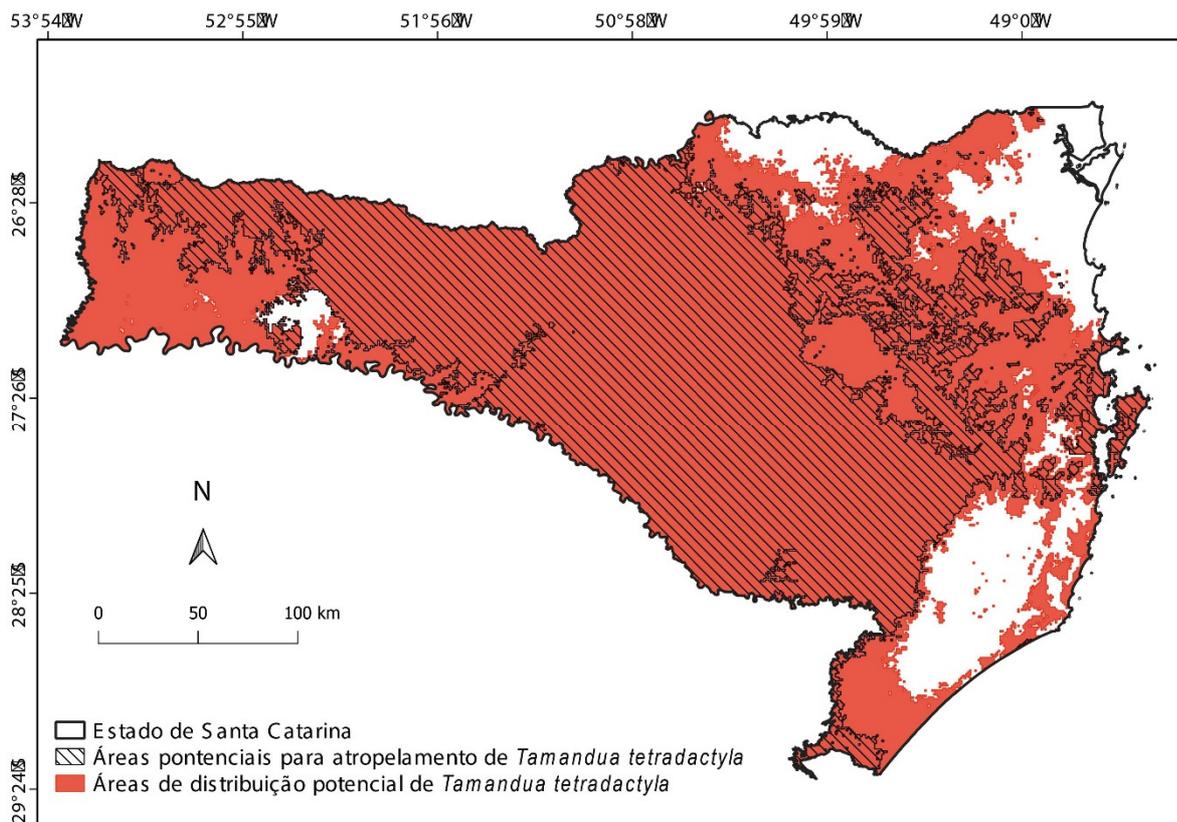
Figura 6. Mapa de calor da distribuição potencial de *T. tetradactyla* para suscetibilidade a atropelamentos (adequabilidade) indicando mais atropelamentos na região do planalto serrano e oriental da região oeste catarinense. Os valores próximos a um (1) para áreas com maior potencial de ocorrência e zero (0) para ocorrência improvável.



Fonte: Elaboradora pela autora.

A área de distribuição potencial de *T. tetradactyla* no estado de Santa Catarina foi de 80.103km² (83,7%) e a área potencial para atropelamento de 54.613 km² (68%). Verificou-se então que possui áreas com maior potencial para atropelamento em quase toda distribuição potencial da espécie (Figura 7).

Figura 7. Mapa de distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* (rosa) sobreposto com as áreas potenciais para atropelamentos (tracejado) no estado de Santa Catarina.



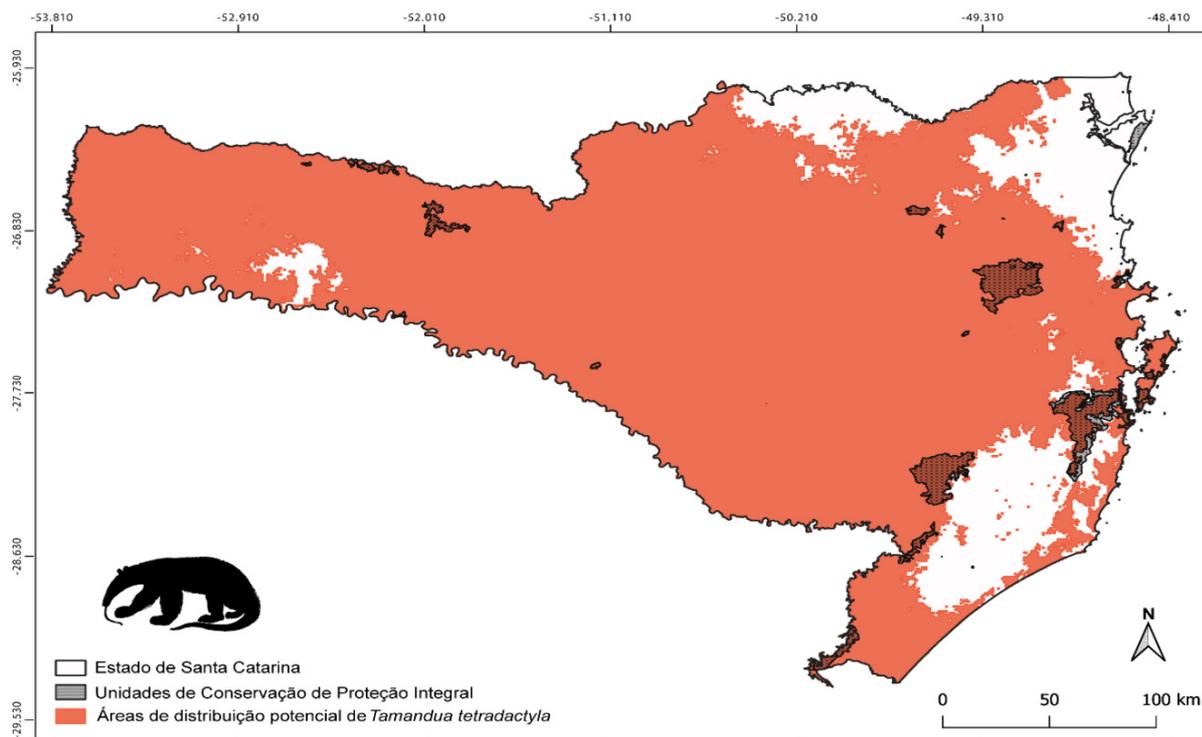
Fonte: Elaborado pela autora.

4.4 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO DENTRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL

Para construção do mapa binário da distribuição potencial foi estabelecido o limite de corte de 0,33 sendo este o valor de probabilidade de presença (*threshold*) dos resultados do teste *jackknife* no MaxEnt. Com isso foi possível observar e quantificar as áreas de distribuição potencial para dentro de UCPIs.

Atualmente, o estado de Santa Catarina possui 2.629 km² de UCPIs, equivalente a apenas 2,75% do território catarinense. Dentro das UCPIs verificou-se 2.284 km² (86,9%) de distribuição potencial de *T. tetradactyla* (Figura 8).

Figura 8. Mapa de áreas adequadas para distribuição potencial de *Tamandua tetradactyla* sobrepondo 86,9% das Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs) do estado de Santa Catarina.

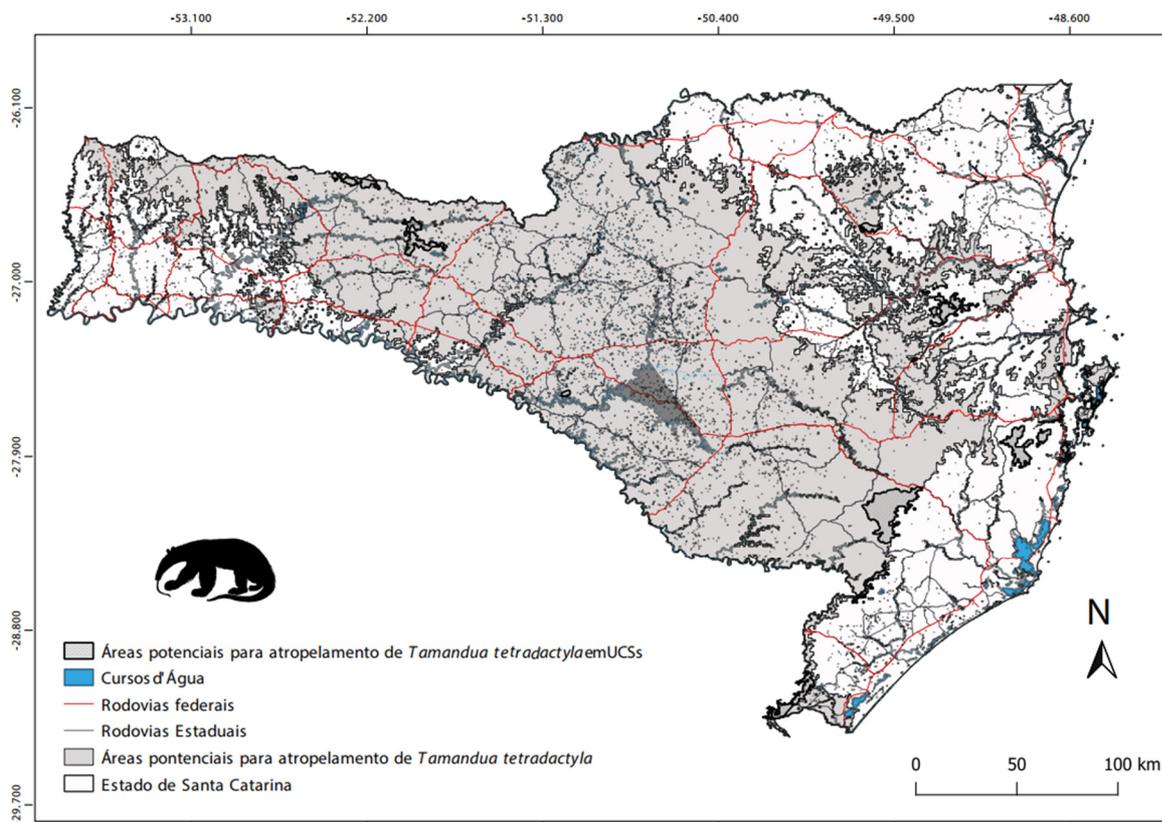


Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dos resultados do teste Jackknife realizado no MaxEnt foi estabelecido um limite de corte para probabilidade de presença (threshold) de 0,28 para posteriormente no Qgis fazer a conversão do mapa binário de presença e ausência.

As áreas potenciais para atropelamento de *T. tetradactyla* dentro de UCPIs apresentou 1.243 km² equivalente a 2,27% da distribuição potencial. Consideramos então 47,31% de UCPIs na distribuição potencial para atropelamento no estado de Santa Catarina (Figura 9).

Figura 9. Mapa apresentando áreas potenciais para atropelamento em (cinza), cursos d'água (azul), rodovias federais (linha vermelhas), rodovias estaduais (linha cinza) e Unidades de conservação de proteção Integral (pontilhados).



Fonte: Elaborado pela autora.

5 DISCUSSÃO

5.1 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO DE *T. TETRACTYLA*

5.1.1 Variáveis Preditoras

As áreas mais adequadas de distribuição potencial de *T. tetradactyla* estão localizadas na região do planalto catarinense, que é caracterizado pelo clima temperado com verão ameno (Cfb) especialmente no planalto serrano, associado a Floresta Ombrófila Mista e campos de altitudes. As variáveis climáticas que mais contribuíram para distribuição da espécie foram relacionadas à sazonalidade da temperatura e precipitação, coincidindo com os resultados obtidos de Roberto (2017) para distribuição potencial de outro tamanduá, *Myrmecophaga tridactyla*, em diferentes biomas e escala continental.

A sazonalidade e calor parece ser uma condição importante para presença da espécie, e a temperatura média do trimestre mais frio não favorece a sua presença. As variáveis associadas com as condições de precipitação favoreceram a presença da espécie, e a precipitação do mês mais seco está relacionada negativamente, portanto podemos considerar que a presença de *T. tetradactyla* está limitada pelo incremento da sazonalidade na região austral de sua distribuição e da presença de Florestas da Mata Atlântica, podendo estar relacionado também com disponibilidade de recursos alimentares.

Podemos considerar que a menor probabilidade de presença da espécie em temperaturas muito baixas e também temperaturas muito quentes, pode estar relacionada com sua fisiologia. Os xenarthras possuem metabolismo e temperatura baixa (termorreguladores), o que está relacionado também com a alimentação que possui baixo teor energético. A temperatura corporal faz com que a espécie apresente uma sensibilidade a temperatura do ambiente (MEDRI *et al.*, 2010). Portanto podemos concluir que a sazonalidade é importante para espécie e as condições mais frias não são muito favoráveis, assim como temperaturas muito quentes. As condições de chuva e calor podem estar correlacionadas as condições ambientais como florestas sendo este seu principal habitat, favorecendo a distribuição de *T. tetradactyla*.

O modelo de distribuição potencial proposto, de alguma forma se assemelha aos resultados das variáveis climáticas obtidos nas análises na Argentina e Uruguai, por Abba *et al.*, (2012) e Coitiño *et al.*, 2013) considerando áreas mais favoráveis para sua ocorrência. As variáveis que melhor contribuíram para o modelo da Argentina foi a precipitação do trimestre mais quente, e no Uruguai a isothermalidade e sazonalidade da temperatura. Aqui consideramos a sazonalidade da temperatura e da precipitação. A precipitação do mês mais seco foi relacionada negativamente com a distribuição.

Com relação as condições climáticas que influenciam nos atropelamentos, como a sazonalidade da temperatura e precipitação do mês mais seco, parecem estar associadas a mobilidade, devido a maior variação climática favorecendo a movimentação do animal, podendo resultar em atropelamentos (CARVALHO, 2014). Está condição também pode ser explicada devido à escassez de recurso sazonal em regiões marcantes com condições mais secas, sugerindo que o animal disperse mais e com isso favorecendo os atropelamentos (CÁCERES; CASELLA; GOULART, 2012; COSTA, 2011; PRADO *et al.*, 2006). Segundo Melo e Santos-Filho (2007) a sazonalidade exerce grande influência na taxa de mortalidade da fauna nas estradas, e os períodos mais secos contribuem com os atropelamentos pois é quando

os veículos tendem a percorrer rodovias com maior velocidade. No entanto, em contraste, alguns trabalhos relatam que os atropelamentos ocorrem principalmente em estações chuvosas (CÁCERES; CASELLA; GOULART, 2012; MATTIA, 2016). Diferente do que foi encontrado neste estudo, onde os atropelamentos ocorreram em períodos mais quentes, conforme verificado na análise de GLM.

Os fatores que podem influenciar nos resultados quanto a distribuição potencial da espécie no estado de Santa Catarina, pode estar relacionada a uma questão comportamental, sendo que *T. Tetradactyla* possui hábitos escansorial e com isso em áreas florestais que possuem menor conectividade como a Floresta Ombrófila Mista e Campos abertos presente no planalto serrano, podem resultar em maior número de registros, pois a menor conectividade ou fragmentação facilita com que o animal desça da árvore até o solo para locomoção, com isso pode ser registrado pelas armadilhas fotográficas com mais facilidade.

5.1.1.1 Fatores que explicam atropelamentos

A maior linearidade das estradas no planalto catarinense contribuiu significativamente para os atropelamentos, o que está relacionado ao incremento da velocidade, pois a ausência/menor número de curvas facilita o tráfego de veículos em maior velocidade, aumentando as chances de atropelamentos. (GUMIER-COSTA; SPERBER, 2009). As rodovias com trechos de longas retas apresentam grande risco para animais silvestres, considerando que possuem condutores imprudentes que aproveitam os trechos de reta para trafegar ultrapassando o limite de velocidade recomendado pela rodovia e com isso dificulta o controle no carro caso precise parar ou desviar de algum animal (WEISS; VIANA, 2012). Podemos considerar que este fator é agravante para *T. tetradactyla* já que possui hábitos noturnos e visão diminuída além de ser um animal mais lento, com isso ocasionando atropelamento. É importante considerar também a idiosincrasia da espécie que, quando se sente ameaçado, se levanta nas patas traseiras apoiando na cauda e abre os braços voltando-se para o suposto agressor (NOWAK, 1999), que no caso de um veículo em alta velocidade, invariavelmente pode levar a atropelamentos e morte.

Em geral, a dispersão de mamíferos quando se tornam adultos costumam acontecer durante períodos climáticos mais críticos, com menor disponibilidade de recursos alimentares, gerando como consequência, mais atropelamentos (CASE, 1975). Contudo, os atropelamentos

foram inversamente relacionados à “temperatura média do trimestre mais seco”, o que sugere deslocamentos e/ou dispersão durante períodos mais quentes, que podem estar relacionados, respectivamente, a períodos de cópula no verão e independência tardia na primavera, devido a um maior cuidado parental pela espécie. Os registros de atropelamentos neste estudo demonstram que 43% dos atropelamentos ocorreram no mês mais frio e 56,9% nos períodos mais quentes.

Os cursos d’água tem uma relação com os atropelamentos devido ao deslocamento da espécie ao longo das matas ciliares, sendo possível que a espécie desvie da passagem subterrânea do rio, passando pelas rodovias, ocasionando atropelamentos. Esta condição também foi relatada no estudo de Fonseca (2014), no estado de São Paulo onde a ocorrência de cursos d’água conectado à rede de drenagem e fragmento de mata nativa no entorno próximo à rodovia, ou seja, próximo ao curso d’água, causando atropelamento de vários animais como; lobo, veado, onça e tamanduá, entre outros. Weiss e Viana (2012) notaram em seu estudo nas rodovias do Paraná que os trechos próximos a áreas com vegetação exuberante e água, contribuíram para maiores índices de atropelamento, por serem locais onde os animais circulam por maiores áreas e acabam atravessando rodovias em busca de condições de sobrevivência.

O Brasil possui muitos estudos apontando *T. tetradactyla* como um animal com grande índice de atropelamento nas rodovias. No estado de Santa Catarina Cherem *et al.*, (2007) encontrou um número alto de indivíduos desta espécie atropelados (14 indivíduos 5,4%) e Costa (2011) relatou que a espécie sofreu o maior percentual de atropelamento na BR 101 entre os municípios de Joinville a Piçarras no período de novembro de 2008 a junho 2019, considerando um percentual preocupante pois a dinâmica reprodutiva da espécie possui uma baixa capacidade de reposição de estoque (MEDRI *et al.*, 2006), que poderá acarretar em considerável diminuição de populações locais da espécie (ORLANDIN *et al.*, 2015).

O menor número de atropelamentos em estradas com grande fluxo de veículos seria esperado, por afugentar os animais, especialmente ao longo da BR 101 inserida em região de Floresta Ombrófila Densa onde se esperaria uma maior densidade de *T. Tetradactyla*. Contudo, as características associadas a atropelamentos continuam valendo para este tipo de estrada, ou seja, a indicação de passagem de fauna aéreo em trechos de estradas que cortam cursos d’ água com matas ciliares é recomendada, mas neste caso independentemente da linearidade da estrada devido ao grande fluxo dos veículos.

5.2 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL E ÁREAS POTENCIAIS PARA ATROPELAMENTO DENTRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL

Tamandua tetradactyla está presente em quase todas unidades de conservação de proteção integral no estado de Santa Catarina. O estado possui 2,75% de UCPIs em todo seu território, considerando a distribuição potencial para espécie de 86,8% de UCPIs que estão protegendo áreas adequadas para *T. tetradactyla*. Para áreas potenciais de atropelamento 47,31% ficam inseridas em áreas protegidas.

Foram selecionadas somente as UCPIs para este trabalho por serem teoricamente as que garantem maior proteção dos recursos naturais e onde não é permitido o uso direto dos mesmos, apenas em casos previstos em lei (SNUC, 2002). O estado de Santa Catarina possui um total de 16 unidades de conservação federais, deste total oito pertencem ao grupo de proteção integral e as outras oito para uso sustentável. Das unidades de proteção integral possui duas estações ecológicas, uma reserva ecológica e cinco parques nacionais (MARTINS *et al.*, 2015). Dentre as áreas protegidas no estado somente no parque estadual do Acarai não foi incluído pela distribuição potencial da espécie deste estudo. Podemos então sugerir medidas para conservação das espécies como a recomendação de mais UCPIs em áreas mais adequadas para espécies silvestres, porém em no caso do *T. tetradactyla* a espécie encontra-se protegida pois existem pelo menos duas UCPIs nestas áreas mais adequadas sendo o Parque Nacional de São Joaquim e Reserva Biológica do Aguaí.

Embora não conste na lista oficial de animais ameaçados de extinção no Brasil, o *T. tetradactyla* já desapareceu em algumas regiões de sua distribuição. A espécie é considerada menos preocupante (LC) globalmente pela lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da união internacional para conservação (IUCN) (MIRANDA *et al.*, 2014) e ICMBio (BRASIL, 2018). Porém a espécie se encontra vulnerável no estado do Rio Grande do Sul - SEMA (MARQUES *et al.*, 2002) além disso existem evidências em níveis de ameaças em outros países como relatado a extinção local no Chaco e leste paraguaio, ocasionado por pressão da caça e atividades humanas (SMITH, 2007). No Uruguai a espécie está sendo afetada pela perda de habitat por consequência das plantações de eucalipto (SUPERINA, 2010).

5.3 RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES E MANEJO ESTRATÉGICOS PARA ÁREAS PROTEGIDAS E RODOVIAS

- I. Áreas adequadas de distribuição potencial de *T. tetradactyla* possuem 86,8% de proteção em UCPIs. A quantidade de áreas de unidades de conservação no planalto serrano que representa a região mais adequada para distribuição da espécie também encontra-se bem representada, com o Parque Nacional de São Joaquim e a Reserva Biológica Estadual do Aguai.
- II. As áreas potenciais de atropelamento estão concentradas no planalto catarinense e porção oriental da região oeste catarinense, onde estão as unidades de conservação Parque Nacional das Araucárias, Parque Estadual das Araucárias e Estação Ecológica da Mata Preta.
- III. O clima do planalto catarinense explica bem a distribuição no planalto catarinense, sendo o clima úmido com verões amenos e que possui relevo menos acidentado ocorrendo grandes extensão de estradas lineares, que viabilizam maior velocidade dos condutores. Portanto nessas áreas onde se concentram a maior parte distribuição potencial, podemos sugerir algumas medidas para reduzir os impactos de atropelamentos da espécie, como: cerca-guia em trechos em que matas ciliares são cortadas pelas estradas, favorecendo a passagem de fauna subterrânea se houver, e a construção de passa fauna aéreo, uma ótima opção para animais de hábitos arborícolas ou escansoriais. Outras medidas também são recomendadas como o uso de sonorizadores associada a placas indicando a redução de velocidade em trechos mais críticos, permitindo que o animal perceba o veículo e evite a travessia.

6 CONCLUSÕES

- I. As áreas mais adequadas de distribuição potencial para *T. tetradactyla* foram associadas ao clima temperado (Cfb) do planalto catarinense;
- II. Fatores que podem influenciar nos resultados da distribuição potencial da espécie no estado de Santa Catarina, pode estar associada aos hábitos

escansoriais da espécie. Em áreas que possuem menor conectividade florestal ou fragmentação, podem resultar em mais registros, pois o animal desce da árvore ao solo para locomoção e com isso gerando mais registros em armadilhas fotográficas;

- III. As UCs estão inseridas em sua maior parte 86,8% em áreas adequadas de distribuição potencial da espécie, destacando-se o Parque Nacional de São Joaquim e a Reserva Biológica Estadual do Aguai;
- IV. As áreas com maior suscetibilidade a atropelamentos foram localizadas no planalto serrano e porção oriental do oeste catarinense, ressaltando-se o Parque Nacional das Araucárias, Parque Estadual das Araucárias e Estação Ecológica da Mata Preta.;
- V. Diferentemente do esperado os atropelamentos não ocorreram durante períodos sazonais críticos, mas durante períodos quentes do verão e primavera;
- VI. As estradas do planalto catarinense são mais retilíneas e viabilizam maiores velocidades dos automóveis, provocando atropelamentos. Recomenda-se para estas áreas, principalmente mais a oeste, onde existem três UCPIs, medidas para minimizar atropelamentos como: sonorizadores associados a placas indicando a redução de velocidade em trechos mais críticos;
- VII. Os cursos d'água com matas ciliares são de fato uma condição que influencia nos atropelamentos, com isso nas estradas que possuem esta condição, sugere-se cerca-guia junto às estradas e passa fauna aérea principalmente para animais de hábitos arborícolas ou escansoriais;
- VIII. A indicação de passagem de fauna aérea em trechos de estradas que cortam cursos d'água com matas ciliares é recomendada, independentemente da linearidade da estrada devido ao grande fluxo dos veículos;
- IX. A distribuição potencial é importante para verificar as áreas mais adequadas para espécie e sugerir áreas protegidas que possuem maior adequabilidade, pensando na conservação das espécies. As áreas potenciais de atropelamentos indicam locais mais suscetíveis e com isso permitem a recomendação de formas de minimizar impactos de atropelamentos em estradas.

REFERÊNCIAS

ABBA, Agustín M. *et al.* Distribution of extant xenarthrans (Mammalia: Xenarthra) in Argentina using species distribution models. **Mammalia**, Berlin Boston., v. 76, p. 123-136, 2012.

ANDERSON, Robert P; LEW, Daniel; PETERSON, A. Townsend. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. **Ecological Modelling**, [S.L.], v. 162, n. 3, p. 211-232, abr. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0304-3800\(02\)00349-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-3800(02)00349-6).

ALEXANDRE, Brenda da Rocha; LORINI, Maria Lucia; GRELE, Carlos Eduardo de Viveiros. Modelagem Preditiva de Distribuição de Espécies Ameaçadas de extinção: Um panorama das Pesquisas. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, p. 483-508, dez. 2013

BARRETO, Francisco Candido Cardoso. **Modelagem de distribuição Potencial de espécies como ferramenta para conservação: Seleção e avaliação de algoritmos e aplicação com *Heliconius nattereri* Felder, 1865 (NYMPHALIDAE: HELICONINAE)**. 2008. 68 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - Minas Gerais, 2008.

BENITO, B.; PEÑAS, J. Aplicação de modelos de distribuição de espécies para a conservação da biodiversidade no sudeste da Península Ibérica. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciência e Tecnologia de Informação Geográfica*, Granada / Espanha, v. 7, p. 100-109, 2007.

BOGONI, Juliano André *et al.*, What would be the diversity patterns of medium-to large-bodied mammals if the fragmented Atlantic Forest was a large metacommunity?. *Biological Conservation*, v. 211, p. 85-94, 2017.

BRASIL. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTICAS. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

_____. Rbma. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (org.). **REVISÃO PERIÓDICA (2008 - 2018) E ATUALIZAÇÃO DOS LIMITES E ZONEAMENTO DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA: RBMA FASE 7.** 2018. Disponível em: <http://rbma.org.br/n/as-fases-da-rbma/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

_____. José Abílio Barros Ohana. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Avaliação do Risco de Extinção de *TAMANDUA TETRACTYLIA LINNAEUS, 1758 no Brasil*** 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 29 abr. 2021.

_____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC: 3. ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2003.52p.

_____. Maura Campanili Wigold Bertoldo Schäffer. Ministério do Meio Ambiente – Mma. **Mata Atlântica: Manual de Adequação Ambiental.** 35. ed. Brasília: Editoração Eletrônica - Fábio Pili, 2010. 96 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/adequao_ambiental_publicao_web_202.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2019.

CABRAL, Diogo de Carvalho; BUSTAMANTE, Ana Goulart. **Metamorfose Florestais: Culturas, ecologias e as transformações históricas da Mata Atlântica.** Brasil: Prisma, 2016. 460 p.

CÁCERES, Nilton C.; CASELLA, Janaina; GOULART, Charla dos Santos. **VARIAÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DE ATROPELAMENTOS DE MAMÍFEROS NO BIOMA CERRADO, RODOVIA BR 262, SUDOESTE DO BRASIL.** **Mastozoología Neotropical**, Tucumán, Argentina, v. 19, p. 21-33, 2012. Disponível em: <http://www.sarem.org.ar>. Acesso em: 30 abr. 2021.

CAIN, Michael L. *et al.* A Biosfera 2011. In: CAIN, Michael L.; BOWMAN, William D.; HACKER, Sally D.; OLIVEIRA, Fernando Joner Paulo Luiz de. **Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 1-720.

CARVALHO, Carine Firmino de. **Atropelamento de vertebrados, Hotspots de atropelamentos e parâmetros associados, BR-050 trecho uberlândia-uberaba**. 2014. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia - Ufu, Uberlândia, 2014.

CASE, Ronald M. Interstate Highway Road-Killed Animals: A Data Source for Biologists. **Wildlifesocietybulletin**, [s. l], v. 6, p. 8-13, 1975.

CHEREM, J.J.; KAMMERS. M.; GHIZONI-JR. I.R.; MARTINS.A. 2007. **Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. Biotemas, 20, setembro de 2007 15 p. ISSN 0103-1643.

CIMARDI, Ana Verônica. **Mamíferos de Santa Catarina: Ilustrações de Eduardo Perentoni Brettas**. Florianópolis: Fatma, 1996. 302 p.

COITIÑO, Hugo I. *et al.* **Distribuição atual e potencial de Cabassous tatouay e Tamandua tetradactyla no limite sul de sua distribuição: implicações para sua conservação no Uruguai**. **Edentata**, [s. l], v. 14, n. 1, p. 23-24, dez. 2013. Disponível em: <https://bioone.org/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

COSTA, Leonora Pires da *et al.*, **Conservação de Mamíferos no Brasil**. Megadiversidade, Vitória Es, v. 1, n. 1, p.104-112, jul. 2005. Semestral.

COSTA, Luciano de Souza. **LEVANTAMENTO DE MAMÍFEROS SILVESTRES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE ATROPELADOS NA BR 101, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE JOINVILLE E PIÇARRAS, SANTA CATARINA**. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 666-672, jun. 2011. Bimestral.

DALAPICOLLA, Jeronymo. **TUTORIAL DE MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES: GUIA PRÁTICO USANDO O MAXENT E O ARCGIS 10**. Vitória: Laboratório de Mastozoologia e Biogeografia, 2016. 76 p. Disponível em: <http://blog.ufes.br/lamab/tutoriais>. Acesso em: 14 abr. 2021.

EISENBERG, John F.; REDFORD, Kent H. **Mammals of the Neotropics**: Ecuador, Bolívia, Brazil, Peru. Chicago: University Of Chicago Press, 2000. 624 p. (3).

ELITH, Jane *et al.* Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. **Ecography**, [s. l], v. 29, p. 129-151, abr. 2006 Issue 2. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

ESRI. **Analyst toolbox**. Disponível em: <[http:// https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/network-analyst/an-overview-of-the-network-analyst-toolbox.htm](https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/network-analyst/an-overview-of-the-network-analyst-toolbox.htm). Acesso em 21. abril de 2021.

FONSECA, Vanessa Suzana Cavaglieri. **Análise dos pontos críticos de atropelamento de animais em rodovias operadas por uma concessionária na região nordeste do Estado de São Paulo e recomendação de medidas mitigadoras**. 2014. 89 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mba em Gestão e Tecnologias Ambientais, Universidade de São Paulo Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica, São Paulo, 2014.

FORMAN, Richard T. T.; ALEXANDER, Lauren E. ROADS AND THEIR MAJOR ECOLOGICAL EFFECTS. **Annu. Rev. Ecol. Syst**: Annual Reviews, [s. l], v. 29, p. 207-231, 1998. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

F. VIZCAINO, Sergio; LOUGHRY, W. J. **The Biology of the Xenarthra**. Orlando: University Press Of Florida, 2008. Cap. 24. p. 257-268.

FREITAS, Leonardo Esteves de. **A INFLUÊNCIA DOS PADRÕES DE PAISAGEM NO ATROPELAMENTO DE FAUNA: O CASO DA BR-040**. 2012. 379 f. Tese (Doutorado) -

Curso de Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

GASPER, André Luís de *et al.* VARIACÃO DA ESTRUTURA DA FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NO ESTADO DE SANTA CATARINA E SUA RELAÇÃO COM A ALTITUDE E CLIMA. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 1-13, mar. 2015.

GIANNINI, Tereza C. *et al.* Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. **Rodriguésia**, [S.L.], v. 63, n. 3, p. 733-749, set. 2012. Fap UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s2175-78602012000300017>.

GUIMARAES, Juliane Fernandes; SILVA, Claudionor Ribeiro da; PERIN, Marco Aurélio Alves. Atropelamentos e influência da paisagem na sobrevivência de mamíferos silvestres de médio e grande porte. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [s. l], v. 9, p. 57-70, 2018. Mensal.

GUIMARÃES, Juliane Fernandes. **Hotspots de Atropelamento e a influência da paisagem na sobrevivência de mamíferos de médio e grande porte em uma área do Cerrado mineiro**. 2017. 126 f. Tese (Doutorado) - Curso de Meio Ambiente e Qualidade Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

GUIMARÃES, Paulo Ricardo Bittencourt. **Métodos Quantitativos Estatísticos**. Curitiba: Iesde Brasil S.A, 2012. 256 p.

GUMIER-COSTA, Fabiano; SPERBER, Carlos Frankl. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 459-466, 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0044-59672009000200027>.

GRAIPEL, M. E., CHEREM, J. J., MONTEIRO-FILHO, E. L., & CARMIGNOTTO, A. P. (2017). Mamíferos da Mata Atlântica. Monteiro-Filho e Conte Eds. **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica**, 391-482.

HONGYU, Kuang *et al.* Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação: principal component analysis: theory, interpretations and applications. **Engineering And Science**, [s. l], v. 1, p. 83-90, 2016.

HOROWITZ, Christiane. **A sustentabilidade da biodiversidade em unidades de conservação de proteção integral: Parque Nacional de Brasília**. 2003. 329 f. Tese (Doutorado) - Curso de Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

HUBBARD, M. W.; DANIELSON, B. J; SCHMITZ, R. A. 2000. Factors influencing the location of deer-vehicle accidents in Iowa. **Journal of Wildlife Management**, v. 64, p. 707-713.

IBGE CIDADES. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc>. Acesso em: 12 abr. 2021.

IBGE, 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (IUCN). Stepping into the new millennium: IUCN quadrennial programme 2001-2004. Second World Conservation Congress, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS (São Paulo) (Ed.). **Bioma Mata Atlântica: Mata Atlântica**. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

JÚNIOR, Paulo de Marco; SIQUEIRA, Marinez Ferreira de. Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma abordagem conservacionista? **Megadiversidade**, Goiânia, v. 5, p. 66-74, dez. 2009.

KUEMMERLE, Tobias *et al.* European Bison habitat in the Carpathian Mountains. **Biological Conservation**, [S.L.], v. 143, n. 4, p. 908-916, abr. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.12.038>.

LIMA-RIBEIRO, Matheus de Souza; DINIZ-FILHO, José Alexandre Felizola. Modelando a distribuição geográfica das espécies no passado: uma abordagem promissora em paleoecologia. **Revista Brasileira de Paleontologia**, [S.L.], v. 15, n. 03, p. 371-385, 31 dez. 2012. Sociedade Brasileira de Paleontologia. <http://dx.doi.org/10.4072/rbp.2012.3.12>.

LEWINSOHN, Thomas M.; PRADO, Paulo Inácio. How Many Species Are There in Brazil? **Conservation Biology: Conservation Biology**. São Paulo, p. 619-624. jun. 2005. Disponível em: <https://www.jstor.org/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

LUBIN, Yael D. *et al.* Food Resources of Anteaters (Edentata: Myrmecophagidae) I. A Year's Census of Arboreal Nests of Ants and Termites on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. **Biotropica: Association for Tropical Biology and Conservation**, [s. l.], v. 9, p. 26-34, mar. 1977. Semestral. Disponível em: <https://www.jstor.org/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

MACIEL, Bruno de Amorim. **Mosaico de Unidades de Conservação: Uma estratégia de conservação para Mata Atlântica**. 2017. 182 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

MARINO-FILHO, Jader; MACHADO, Ricardo Bomfim. **Metapopulação, ecologia de paisagens e a conservação de carnívoros brasileiros**. In: **Manejo e conservação de carnívoros neotropicais**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Edições Ibama, 2006.

MARQUES, A. A. B. *et al.* **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto no 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, 2002. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11)

MARTINS, G. C. M. & BRUNO, S. F. **Tamanduá-mirim: uma preciosidade de nossa fauna**. In: *Animais na Terra e anjos no céu*. 1. Ed. Rio de Janeiro. Pp. 117-119. 2015.

MARTINS, Larissa *et al.* Levantamento e representatividade das Unidades de Conservação instituídas no Estado de Santa Catarina, Brasil: survey and representativeness of protected areas established in the state of santa catarina, brazil. **Dma Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 33, p. 241-259, abr. 2015.

MATTIA, Denise Lidorio de. **Atropelamento de Vertebrados Silvestres em rodovias do Extremo Sul e do Planalto Sul Catarinense**. 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Criciúma, 2016.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Xenarthra. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2006. p. 71-79.

MEDRI, Ísis Meri *et al.* Ordem Pilosa: cap. 4. **Mamíferos do Brasil**. 2010. p. 91-106.

MELO, Elisabete Segatto; SANTOS-FILHO, Manoel. Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestre. **Zoociências**, [s. l], v. 9, p. 185-192, dez. 2007. ISSN 1517-6770.

MILLS, L. S.; SOULÉ, M.; E.; DOAK, D. F. The keystone-species concept in ecology and conservation. **BioScience**, Washington, v. 43, n. 4, p. 219-224, abr. 1993.

MIRANDA, F. *et al.*, **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas 2014 da IUCN: *Tamandua tetradactyla***, Southern Tamandua. 2014. 12 p. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MIRANDA, F. **Manutenção de Tamanduás em Cativeiro**. Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás do Brasil: Projeto Tamanduá. Editora Cubo: São Carlos, SP, 302p. 2012.

MITTERMEIER, R. A., Gil, P.R., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J., Fonseca, G.A.B., 2004. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Washington: Cemex., 390p.

MONTEIRO-FILHO, Emygdio Leite de Araujo; CONTE, Carlos Eduardo. **REVISÕES EM ZOOLOGIA Mata Atlântica**. Curitiba: Ed. UFPR, 2017. 490 p.

MYERS, Norman *et al.*, Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, fev. 2000.

NASCIMENTO, Fellipe Alves Ozorio do *et al.*, MODELING THE POTENTIAL DISTRIBUTION OF *Anamaria heterophylla* (GIUL. & V.C. SOUZA) V.C. SOUZA (PLANTAGINACEAE) IN THE CAATINGA. **Oecologia Australis**, Petrolina / Pe, p. 76-87, 2020.

NEGRÃO, Débora Samira Góngora. **SELEÇÃO DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ESPÉCIES**. 2015. 80 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Biológicas, Ecologia e Biodiversidade, Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza (Ilacvn), Foz do Iguaçu, 2015.

NOWAK, Ronald M. **Walker's Mammals of the World: Monotremes, Marsupials, Afrotherians, Xenarthrans, and Sundatherians**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2018. 784 p.

_____, Ronald M. **Walker's Mammals of the World**. 6. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999. 1921 p.

OHANA, José Abílio Barros *et al.*, **Avaliação do Risco de Extinção dos Xenartros Brasileiros: Avaliação do Risco de Extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil**. Iperó Sp: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2015. 250 p. (2). Pg 107 – 116.

OLIVEIRA, Evelyn Souza Chagas. **Modelos lineares e aditivos generalizados para posição, escala e forma na análise de estoques pesqueiros de lagostas (*Panulirus spp*) e de espadarte (*Xiphias gladius*)**. 2018. 160 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biometria e Estatística Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife Pe, 2018.

ORLANDIN, Elton *et al.* Mamíferos de Médio e Grande Porte Atropelados no Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Biota Amazônia**, Santa Catarina, v. 5, p. 125-130, 2015.

PAGLIA, Adriano P. *et al.*, Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil: Occasional Papers in Conservation Biology. **Conservation Biology**: Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, v. 2, p.1-81, nov. 2011. Mensal.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P. da; MASSIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002.

PEREIRA, Ana Paula Fernanda Guimarães; ANDRADE, Fernanda Atanaena Gonçalves; FERNANDES, Marcus Emanuel Barroncas. Dois anos de monitoramento dos atropelamentos. Dois anos de monitoramento dos atropelamentos de mamíferos na rodovia PA-458, Bragança, Pará. **Museu de Biologia Emílio Goeldi**, Belém, v. 1, p. 77-83, 2006. Trimestral.

PEREIRA, Gislene Araujo; MILANI, Letícia Lima; CIRILLO, Marcelo Ângelo. Uso de alguns estimadores ridge na análise estatística de experimentos em entomologia. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 61, n. 3, p. 338-342, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2014000300006>.

PRIMACK, B. R.; E. RODRIGUES. **Biologia da conservação**. Londrina, PR: Editora Planta. 2001. 327 p.

PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. 190, n. 3-4, p. 231-259, 2006. Doi: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026.

PHILLIPS, Steven J.; ANDERSON, Robert P.; SCHAPIRE, Robert E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, [S.L.], v. 190, n. 3-4, p. 231-259, jan. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>.

PHILLIPS, Steven J. Transferability, sample selection bias and background data in presence-only modelling: a response to Peterson *et al.*, (2007. **Ecography**, Estados Unidos, v. 1, p. 272-278, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2008.5378.x>

PINTO, Luiz Paulo *et al.* **Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. Biologia da conservação: essências**. São Carlos: Rima, 2006.

PRADO, Tiago Rodrigues do; FERREIRA, Anamaria Achtschin; GUIMARÃES, Ara Faria Sobrinha. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 3, n. 28, p. 237-241, set. 2006.

PRAZERES FILHO, Jurandir. **Capacidade Preditiva de Modelos credit Scoring e Inferência dos Rejeitados**. 2014. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Departamento de Estatística, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos /SP, 2014. Cap. 3.

R Core Team (2019) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

REIS, Nélio R. *et al.*, **Mamíferos do Brasil**. Londrina Paraná: Edifurb, 2006. 437 p.

ROBERTO, Vinicius Albereci. **Distribuição potencial e atual do Tamanduá bandeira (Myrmecophaga tridactyla) e indicação de áreas prioritárias para sua conservação**. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Ecologia Aplicada, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2017.

RODRIGUES, F. H. G. A.; Hass, L. M.; Rezende, C. S.; Pereira, C. F.; Figueiredo, B. F.; Leite, F. G. R. França. **Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação 585-593. 2002.

RITTER, Matias do Nascimento; THEY, Ng Haig; KONZEN, Enéas. **Introdução ao software estatístico R**. Imbé/Rs: Ceclimar/Ufrgs, 2019. 110 p.

RIBEIRO, Ana Paula Longo. **Modelagem de distribuição de *Euryoryzomys russatus* (Rodentia Mammalia) na região austral da Mata Atlântica**. 2017. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SALERNO, Airton Rodrigues; MÜLLER, Juarez José Vanni. Mata Atlântica catarinense. **Flora Catarinense**, Itajaí, v. 24, n. 2, p. 1-3, 02 jul. 2011. Semestral.

SANTA CATARINA. Instituto do Meio Ambiente. **Mata Atlântica em Santa Catarina**. 2019. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/noticias/1202-27-de-maio-dia-da-mata-atlantica>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SILVA, JMC da; CASTELETI, Carlos Henrique M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**, v. 1, p. 43-59, 2005.

SILVÉRIO NETO, Roberto *et al.*, Caracterização da Cobertura Florestal de Unidades de Conservação da Mata Atlântica. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 22, p. 32-41, 2015. ISSN 2179-8087. Disponível em: <https://www.floram.org/>. Acesso em: 01 maio 2021.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 30(2), 233-243. 2007.

SMITH, P. 2007. *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758). **Handbook of the Mammals of Paraguay**. Número 3. [http://www. faunaparaguay.com](http://www.faunaparaguay.com). Acesso em: 30/04/2021.

SOS MATA ATLÂNTICA (Brasil). **MATA ATLÂNTICA: A casa da maioria dos brasileiros**. 2019. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/nossas-causas/mata-atlantica/>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

SOUZA, Édila Cristina de. **Análise de influência local no modelo de regressão logística**. 2006. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiroz" Usp, Piracicaba / SP, 2006.

SOUZA, Paula Danyelle Ribeiro de. **Efeitos da mudança climática na distribuição potencial e áreas que protegem dois Marsupiais neotropicais associados a ambientes aquáticos**. 2020. 56 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos /SP, 2020.

SUPERINA, M.; Miranda, F.R. & Abba, A.M. 2010. The 2009/2010 Anteater Red List Assessment. **Edentata**, 11 (2): 96-114.

TEAM, Q. D. QGIS geographic information system. Open source geospatial foundation project. 2020.

VELOZ, Samuel D. Spatially autocorrelated sampling falsely inflates measures of accuracy for presence-only niche models. **Journal Of Biogeography**, [s. l], v. 36, p. 2290-2299, nov. 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/>. Acesso em: 24 abr. 2021.

WEISS, L. P.; VIANNA, V. O. Levantamento do impacto das rodovias BR-376, BR-373 e BR-277, trecho de Apucarana a Curitiba, Paraná, no atropelamento de animais silvestres. *Publicatio Uepg: Ciencias Biologicas e da Saude*, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 121-133, 2012. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). <http://dx.doi.org/10.5212/publ.biologicas.v.18i2.0007>.

WESTON, N. G. **The provision of canopy bridges to reduce the effects of linear barriers on arboreal mammals in the Wet Tropics of northeastern Queensland.** 182 f. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências) – University of North Queensland, James Cook University, Cairns, 2003.

ZIMBRES, B.Q.C, *et al.* Range shifts under climate change and the role of protected areas for armadillos and anteaters. **Biological Conservation**, [s. l], v. 152, p. 53-61, ago. 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

ANEXOS

Nas tabelas a seguir estão os registros de presença e atropelamentos de *Tamandua tetradactyla*, coletados em bases online, literatura e dados catalogados nas anotações científica de mamíferos terrestres na Coleção Científica de Mamíferos da UFSC e banco de dados de pesquisadores associados. Os dados incluem Cidade /Estado e coordenadas geográficas em graus decimais de cada ponto de registro, e fonte de onde as informações foram extraídas.

Tabela A.1. Lista de registros de ocorrência de *Tamandua tetradactyla*. Onde, Número: número do registro); GBIF: Global Biodiversity Informatizou Facility. Portalbio-ICMbio -Sistema de autorização e informação em biodiversidade (SISBIO-DIBIO); Inaturalist: iNaturalist Research-grade Observations; Dataset neotropical_ Xenarthrans: A dataset of occurrence of Xenarthran species in the Neotropics.

(continua)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
1*	Porto belo /SC	-48.5757	-27.1574	Base online (inaturalist)
2*	Dr. Pedrinho/SC	-49.6772	-26.7126	Base online (inaturalist)
3*	Itapema/SC	-48.6360	-27.0808	Base online(portalbio-ICMbio)
4*	Ibirama/SC	-49.5426	-27.0541	Base online(portalbio-ICMbio)
5*	Imbituba/SC	-48.6825	-28.1949	Base online(portalbio-ICMbio)
6*	Lages/SC	-50.2938	-28.0501	Dataset neotropical_ Xenarthrans
7	Lages/SC	-50.2945	-28.0482	Dataset neotropical_ Xenarthrans
8	Lages/SC	-50.2938	-28.0455	Dataset neotropical_ Xenarthrans
9	Lages/SC	-50.2952	-28.0458	Dataset neotropical_ Xenarthrans
10	Bom Retiro/SC	-49.5240	-27.6142	Dataset neotropical_ Xenarthrans
11*	Bom Retiro/SC	-49.5131	-27.6346	Dataset neotropical_ Xenarthrans
12	Bom Retiro/SC	-49.5121	-27.6434	Dataset neotropical_ Xenarthrans
13	Bom Retiro/SC	-49.5315	-27.6229	Dataset neotropical_ Xenarthrans
14*	Rio Rufino/SC	-49.7843	-27.9025	Dataset neotropical_ Xenarthrans
15*	Urupema/SC	-49.8800	-27.9203	Dataset neotropical_ Xenarthrans
16*	Painel/SC	-49.8787	-27.9110	Dataset neotropical_ Xenarthrans
17*	Painel/SC	-49.8761	-27.9055	Dataset neotropical_ Xenarthrans
18*	Rio Rufino/SC	-27.9111	-49.8656	Dataset neotropical_ Xenarthrans
19*	Rio Rufino/SC	-49.7942	-49.7942	Dataset neotropical_ Xenarthrans
20*	Rio Rufino/SC	-49.7895	-27.8996	Dataset neotropical_ Xenarthrans
21*	São Domingos/SC	-52.5831	-26.4628	Dataset neotropical_ Xenarthrans
22*	Santo Amaro da Imperatriz/SC	-48.8042	-27.7422	Dataset neotropical_ Xenarthrans
23*	Urubici/SC	-49.5033	-28.0748	Dataset neotropical_ Xenarthrans
24*	Urubici/SC	-49.6286	-28.1577	Dataset neotropical_ Xenarthrans
25*	Urubici/SC	-49.6491	-28.1576	Dataset neotropical_ Xenarthrans
26	Urubici/SC	-49.6372	-28.1621	Dataset neotropical_ Xenarthrans
27*	Nova Veneza/SC	-49.6199	-28.6422	Dataset neotropical_ Xenarthrans
28	Nova Veneza/SC	-49.6153	-28.6506	Dataset neotropical_ Xenarthrans
29*	Brusque/SC	-48.8911	-27.1006	Dataset neotropical_ Xenarthrans
30*	Brusque/SC	-48.8806	-27.1033	Dataset neotropical_ Xenarthrans
31*	Brusque/SC	-48.8967	-27.0969	Dataset neotropical_ Xenarthrans
32	Brusque/SC	-48.8967	-27.0992	Dataset neotropical_ Xenarthrans

33	Brusque/SC	-48.8811	-27.1008	Dataset neotropical_ Xenarthrans
34	Brusque/SC	-48.8961	-27.1025	Dataset neotropical_ Xenarthrans (continuação)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
35	Brusque/SC	-48.8961	-27.1033	Dataset neotropical_ Xenarthrans
36	Brusque/SC	-48.8914	-27.0997	Dataset neotropical_ Xenarthrans
37*	Urubici/SC	-49.3726	-28.0133	Dataset neotropical_ Xenarthrans
38*	Porto Belo/SC	-48.6089	-27.1706	Dataset neotropical_ Xenarthrans
39	Porto Belo/SC	-48.6003	-27.1739	Dataset neotropical_ Xenarthrans
40*	Xavantina/SC	-52.3442	-26.9593	Dataset neotropical_ Xenarthrans
41*	Xaxim/SC	-52.4635	-27.0385	Dataset neotropical_ Xenarthrans
42*	Ipuacu/SC	-52.5479	-26.6565	Dataset neotropical_ Xenarthrans
43	Foz do Iguaçu/PR	-54.4180	-25.5852	Base online(portalbio-ICMbio)
44	Foz do Iguaçu/PR	-54.4900	-25.6187	Base online(portalbio-ICMbio)
45	Foz do Iguaçu/PR	-54.3893	-25.6187	Base online(portalbio-ICMbio)
46	Imbituva, Ipiranga e Teixeira Soares/PR	-50.0342	-25.0489	Dataset neotropical_ Xenarthrans
47	Derrubadas/RS	-54.0125	-27.2162	Dataset neotropical_ Xenarthrans
48	Cambara do Sul/RS	-50.1173	-29.1471	Dataset neotropical_ Xenarthrans
49	São Francisco de Paula/RS	-50.3864	-29.4104	Dataset neotropical_ Xenarthrans
50	Alpestre/RS	-52.9698	-27.2412	Dataset neotropical_ Xenarthrans
51	Candiota/RS	-53.8172	-31.5030	Dataset neotropical_ Xenarthrans
52	Candiota/RS	-53.7998	-31.4600	Dataset neotropical_ Xenarthrans
53	Dom Pedrito/RS	-54.2615	-30.9374	Dataset neotropical_ Xenarthrans
54	Dom Pedrito/RS	-54.2304	-30.9582	Dataset neotropical_ Xenarthrans
55	Júlio de Castilho/RS	-53.9955	-29.4067	Dataset neotropical_ Xenarthrans
56	Santa Maria/RS	-53.5790	-29.7052	Base online (inaturalist)
57	Bom Jesus/RS	-50.7255	-28.2827	Base online (inaturalist)
58	Passo Fundo/RS	52.1819	-28.3130	Base online(portalbio-ICMbio)
59	Itaqui/RS	-58.5488	-29.1527	Literatura (Tavares & Koenemann,2008)
60	Itaqui/RS	-56.5583	-29.1508	Literatura (Tavares & Koenemann,2008)
61	Bituruna, General Carneiro e Palmas /PR	-51.5775	-26.2394	Literatura (Dias,2010)
62	Imbituva, Ipiranga e Teixeira Soares/PR	-52.4180	-25.1497	Literatura (Bender <i>et al.</i> ,2018)
63	Foz do Iguaçu/PR	-54.4884	-25.6192	Base online(portalbio-ICMbio)
64	Foz do Iguaçu/PR	-54.4180	-25.5852	Base online(portalbio-ICMbio)
65	Foz do Iguaçu/PR	-54.3349	-25.5264	Base online(portalbio-ICMbio)
66	Foz do Iguaçu/PR	-54.4449	-25.6334	Base online(portalbio-ICMbio)
67	Foz do Iguaçu/PR	-54.3574	-25.4905	Base online(portalbio-ICMbio)
68	São Joaquim/SC	-49.5033	-28.0748	Base online(portalbio-ICMbio)
69*	São Joaquim/SC	-49.6459	-28.0748	Base online(portalbio-ICMbio)
70	Rio Pardo/RS	-52.4317	-29.9017	Base online(portalbio-ICMbio)
71	Derrubadas/RS	-53.8513	-27.2327	Literatura (Kasper <i>et al.</i> ,2007)
72	São Francisco de Paula/RS	-50.1744	-29.4805	Literatura (Cerveira,2005)
73	Lages/SC	-50.2951	-28.0484	Dataset neotropical_ Xenarthrans
74*	Urubici/SC	-49.4878	-28.1049	Dataset neotropical_ Xenarthrans
75	Rio Grande/RS	-52.2994	-31.9719	Literatura (Rosa <i>et al.</i> ,2010)
76*	Campo Belo do Sul/SC	-50.8515	-27.9946	Literatura (Raffi,2017)
77*	Campo Belo do Sul/SC	-50.8481	-27.9555	Literatura (Raffi,2017)

78* Campo Belo do Sul/SC -50.7681 -28.0496 Literatura (Raffi,2017)

(conclusão)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
79*	Campo Belo do Sul/SC	-50.7532	-27.8390	Literatura (Raffi,2017)
80*	Capão Alto /SC	-50.7180	-28.1151	Literatura (Raffi,2017)
81*	Capão Alto /SC	-50.6624	-28.1740	Literatura (Raffi,2017)
82*	São Cristóvão do Sul /SC	-50.3808	-27.2335	Literatura (Raffi,2017)

* Coordenadas precisas de registros utilizados nos modelos

Tabela A.2. Lista de registros de *Tamandua tetradactyla* atropelado. Em que. Número: número do registro; Portalbio-ICMbio -Sistema de autorização e informação em biodiversidade (SISBIO-DIBIO); Inaturalist: iNaturalist Research-grade Observations e Dados não publicados em periódico científico.

(continua)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
1	Arroio dos ratos/RS	-51.7326	-30.1056	Base online (inaturalist)
2	Itapoá /SC	-48.6457	-25.9945	Base online (inaturalist)
3	Cruz Alta / RS	-53.6869	-28.6914	Base online (inaturalist)
4	Sobradinho /RS	-53.0285	-29.4214	Base online(portalbio-ICMbio)
5	Tamarana /PR	-51.0972	-23.3233	Base online(portalbio-ICMbio)
6	Telêmaco Borba /PR	-50.6156	-24.3239	Base online(portalbio-ICMbio)
7	Caçapava/ Cachoeira do Sul/RS	-55.5839	-29.8910	Base online(portalbio-ICMbio)
8	Caçapava/ Cachoeira do Sul/RS	-53.0223	-30.2543	Base online(portalbio-ICMbio)
9	Ventania /PR	-50.2458	-24.2458	Base online(portalbio-ICMbio)
10	Telêmaco Borba /PR	-50.6156	-24.3239	Base online(portalbio-ICMbio)
11	Santa Cruz do Sul /RS	-52.4258	-29.7175	Base online(portalbio-ICMbio)
12	Arroio - Canoas /RS	-51.4956	-29.3768	Base online(portalbio-ICMbio) Base online(portalbio-ICMbio)
13	Tapes /RS	-51.5277	-30.5797	Base online(portalbio-ICMbio)
14	Passo fundo /RS	-52.2597	-27.9797	Base online(portalbio-ICMbio)
15	Mostardas /RS	-50.9211	-31.1068	Base online(portalbio-ICMbio)
16	São Francisco de Paula /RS	-50.5835	-29.4480	Base online(portalbio-ICMbio))
17	Palmas/RS	51.6044	-26.5830	Literatura (Miranda <i>et al.</i> 2008)
18	Urussanga /SC	-49.3175	-28.5256	Base online (portalbio-ICMbio)
19	Passos de Maia/SC	-51.7833	-26.6500	Base online (portalbio-ICMbio)

20 Maringá/PR -23.4204 -51.9516 Base online (portalbio-ICMbio)

(continuação)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
21	Palma sola /SC	-53.2472	-26.2938	Base online (portalbio-ICMbio)
22	Palotina /PR	-53.8400	-26.2938	Base online (portalbio-ICMbio)
23	Santiago /RS	-54.7601	-29.3609	Base online (portalbio-ICMbio)
24	Iratí /PR	-50.5899	-25.3834	Base online (portalbio-ICMbio)
25	Pomerode /SC	-50.5899	-26.7388	Base online (portalbio-ICMbio)
26	Brusque/SC	-49.1789	-27.0946	Base online (portalbio-ICMbio)
27	Piraí do sul / PR	-49.9260	-24.5726	Base online (portalbio-ICMbio)
28	São Miguel do Oeste/ Chapecó	-53.4776	-26.7706	Literatura (Preuss. 2015)
29	Passo fundo /RS e Sertão	-52.2916	-28.1335	Literatura (Hegel. 2012)
30	Pântano Grande /RS	-52.3133	-52.3133	Literatura (Steil. 2016)
31	São Vicente do Sul/RS	-53.8886	-29.6880	Literatura (Santana. 2010)
32*	Joinville /SC	-48.8566	-26.3748	Literatura (Costa. 2011)
33*	Piçarras/SC	-48.7014	-26.7316	Literatura (Costa. 2011)
34	Barra velha/SC	-48.7021	-26.7190	Literatura (Costa. 2011)
35	Barra velha/SC	-48.7031	-26.7128	Literatura (Costa. 2011)
36*	Barra velha/SC	-48.6995	-26.7020	Literatura (Costa. 2011)
37*	Barra velha/SC	-48.6888	-26.6643	Literatura (Costa. 2011)
38*	Araquari/SC	-48.7213	-26.5876	Literatura (Costa. 2011)
39*	Rio dos Cedros/SC	-49.3287	-26.6690	Dados não publicados em periódico científico
40*	Bom Retiro/SC	-49.6422	--27.7881	Dados não publicados em periódico científico
41*	Painel/SC	-50.0817	-28.0206	Dados não publicados em periódico científico
42*	Ponte Serrada/SC	-51.9044	-26.9136	Dados não publicados em periódico científico
43*	Ilhota/SC	-48.8771	-26.8882	Dados não publicados em periódico científico
44*	Piçarras/SC	-48.6916	-26.7519	Dados não publicados em periódico científico
45*	Vargeão/SC	-52.1489	-26.8881	Dados não publicados em periódico científico
46*	Ponte Serrada/SC	-51.9900	-26.8881	Dados não publicados em periódico científico
47*	Joaçaba/SC	-51.5867	-27.1542	Dados não publicados em periódico científico

(continuação)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
48*	Brunópolis/SC	-50.9383	-27.3314	Dados não publicados em periódico científico
49	Ponte Serrada/SC	-51.8967	-26.9161	Dados não publicados em periódico científico
50*	Água Doce/SC	-51.5742	-27.0447	Dados não publicados em periódico científico
51	Ponte Serrada/SC	-51.8969	-26.9164	Dados não publicados em periódico científico
52*	Biguaçu/SC	-48.6417	-27.4661	Dados não publicados em periódico científico
53*	Água Doce/SC	-51.5014	-26.6242	Dados não publicados em periódico científico
54	Palmas/PR	-51.9369	-26.5583	Dados não publicados em periódico científico
55*	São Cristóvão do Sul/SC	-50.3744	-27.3225	Dados não publicados em periódico científico
56*	Indaial/SC	-49.2894	-26.9369	Dados não publicados em periódico científico
57*	Bocaina do Sul/SC	-49.8636	-27.7422	Dados não publicados em periódico científico
58*	Vargem Bonita/SC	-51.7711	-26.9761	Dados não publicados em periódico científico
59*	Correia Pinto/SC	-50.3347	-27.7042	Dados não publicados em periódico científico
60*	Alfredo Wagner/SC	-49.2372	-27.7019	Dados não publicados em periódico científico
61*	Curitibanos- Brunópolis/SC	-50.7736	-27.3192	Dados não publicados em periódico científico
62*	Vargem Bonita/SC	-51.7531	-26.9883	Dados não publicados em periódico científico
63*	Vargem Bonita - Ponte Serrada/SC	-51.8506	-26.9706	Dados não publicados em periódico científico
64*	Ponte Serrada/SC	-51.8814	-26.9206	Dados não publicados em periódico científico
65*	Catanduva/SC	-51.6611	-27.0847	Dados não publicados em periódico científico

(continuação)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
66*	Campos Novos/SC	-51.4528	-27.5567	Dados não publicados em periódico científico
67*	São Joaquim/SC	-50.0211	-28.1578	Dados não publicados em periódico científico
68*	Xavantina/SC	-52.3594	-26.9792	Dados não publicados em periódico científico
69*	Cordilheira Alta/SC	-52.5986	-26.9825	Dados não publicados em periódico científico
70*	Campos Novos/SC	-51.3275	-27.3589	Dados não publicados em periódico científico
71*	Joaçaba/SC	-51.6253	-27.1333	Dados não publicados em periódico científico
72	Vargem/SC	-50.9253	-27.5058	Dados não publicados em periódico científico
73*	Faxinal dos Guedes - Vargeão/SC	-52.1811	-26.8803	Dados não publicados em periódico científico
74*	Campos Novos/SC	-51.1272	-27.3906	Dados não publicados em periódico científico
75*	Campos Novos/SC	-51.3517	-27.3314	Dados não publicados em periódico científico
76*	Ponte Serrada/SC	-51.9544	-26.9186	Dados não publicados em periódico científico
77*	Campos Novos/SC	-51.0967	-27.3794	Dados não publicados em periódico científico
78*	Irani/SC	-51.8553	-26.9531	Dados não publicados em periódico científico
79*	Irani/SC	-51.8664	-26.9392	Dados não publicados em periódico científico
80*	Vargem Bonita/SC	-51.8011	-26.9156	Dados não publicados em periódico científico
81*	Vargem Bonita/SC	-51.8139	-26.9811	Dados não publicados em periódico científico
82*	Herval d'Oeste/SC	-51.4706	-27.2158	Dados não publicados em periódico científico
83	Vargem Bonita/SC	-51.7947	-26.9117	Dados não publicados em periódico científico

(continuação)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
84	Palmas/PR	-51.6642	-26.5633	Dados não publicados em periódico científico
85*	Ponte Serrada/SC	-51.7150	-26.8017	Dados não publicados em periódico científico
86	Vargem Bonita/SC	-51.7533	-26.9894	Dados não publicados em periódico científico
87*	São Domingos/SC	-52.5056	-26.5739	Dados não publicados em periódico científico
88*	Campos Novos/SC	-51.2347	-27.4144	Dados não publicados em periódico científico
89	Campos Novos/SC	-51.1228	-27.3900	Dados não publicados em periódico científico
90*	Vargem/SC	-50.8642	-27.5378	Dados não publicados em periódico científico
91*	Garuva/SC	-48.8167	-26.0286	Dados não publicados em periódico científico
92*	Bocaina do Sul/SC	-49.8503	-27.7439	Dados não publicados em periódico científico
93*	Campos Novos/SC	-51.4642	-27.5756	Dados não publicados em periódico científico
94*	São Joaquim/SC	-49.7661	-28.1967	Dados não publicados em periódico científico
95*	Campos Novos/SC	-51.1639	-27.3919	Dados não publicados em periódico científico
96*	Vargem/SC	-50.8242	-27.4950	Dados não publicados em periódico científico
97	Vargem/SC	-50.8241	-27.4951	Dados não publicados em periódico científico
98*	Águas de Chapecó/SC	-50.8981	-27.5316	Dados não publicados em periódico científico
99*	Campos Novos/SC	-52.9123	-27.0660	Dados não publicados em periódico científico
100*	Lages/SC	-51.2499	-27.4501	Dados não publicados em periódico científico
101*	Herval d'Oeste/SC	-50.1032	-27.7534	Dados não publicados em periódico científico

(conclusão)

Número	Cidade/Estado	Longitude	Latitude	Fonte
102	Faxinal dos Guedes /Vargeão/Herval d'oeste/SC	-51.4708	-27.2166	Dados não publicados em periódico científico
103	São José do Cerrito/SC	-52.1903	-26.8775	Dados não publicados em periódico científico
104	São José do Cerrito/SC	-50.5939	-27.6583	Dados não publicados em periódico científico
105	Bocaina do Sul/SC	-49.9686	-27.7336	Dados não publicados em periódico científico
106	Bocaina do Sul/SC	-49.7986	-27.7367	Dados não publicados em periódico científico
107	Ponte serrada- vargem bonita/SC	-51.7939	-26.9822	Dados não publicados em periódico científico
108	São José do Cerrito/SC	-52.1903	-26.8775	Dados não publicados em periódico científico
109*	São José do Cerrito/SC	-50.5939	-27.6583	Dados não publicados em periódico científico
110*	Bocaina do Sul/SC	-49.9686	-27.7336	Dados não publicados em periódico científico
111*	Bocaina do Sul/SC	-49.7986	-27.7367	Dados não publicados em periódico científico
112*	Ponte serrada- vargem bonita/SC	-51.7939	-26.9822	Dados não publicados em periódico científico
113*	Palmeira/SC	-49.4056	-27.7717	Dados não publicados em periódico científico
114*	(Faxinal dos Guedes - Vargeão)	-50.1775	-27.6097	Dados não publicados em periódico científico

* Coordenadas precisas de registros utilizados nos modelos