



## ROTAS DE TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES DO ESTADO DE SANTA CATARINA: UMA METANÁLISE DA CAPTURA AO ESCOAMENTO

### WILD ANIMAL TRAFFICKING ROUTES IN THE STATE OF SANTA CATARINA: A META-ANALYSIS FROM CAPTURE TO ILLICIT FLOW OF THE FAUNA

Rafael Rufino de Amorin<sup>31</sup>

Augusto César de Paula Polese<sup>32</sup>

Vinícius Abilhoa<sup>33</sup>

**Resumo:** Em relação ao tráfico de animais silvestres no Sul do Brasil, o padrão observado é a captura de aves que são escoadas pelas rodovias sentido São Paulo (mercado nacional), e a cidade fronteira de Foz do Iguaçu, além de portos e aeroportos com destino ao mercado internacional. Este estudo teve como objetivo atualizar as informações acerca de rotas de tráfico de animais silvestres de Santa Catarina. Para a elaboração do mapa de fragilidade das rotas de tráfico foram consideradas cinco variáveis analisadas de forma conjunta. As variáveis selecionadas para a utilização das técnicas de geoprocessamento foram: (i) conhecimento atual das rotas de tráfico; (ii) locais de repressão ao combate à crimes ambientais; (iii) locais propícios ao escoamento da fauna; (iv) unidades de conservação; e (v) espécies ameaçadas de extinção de Santa Catarina com alta probabilidade de serem traficadas. Além disso, as informações da distribuição das espécies ameaçadas de extinção do estado foram organizadas nas áreas de jurisdição das quatro diretorias da Polícia Civil de Santa Catarina e nas áreas de jurisdição das delegacias regionais. Análises multivariadas foram utilizadas para a observação de padrões na composição das espécies de aves com alto potencial de traficância em relação à distribuição nas diferentes áreas de jurisdição das diretorias da Polícia Civil. O mapa de fragilidade apontou as áreas críticas mais vulneráveis ao tráfico de animais silvestres em Santa Catarina, sendo que a região litorânea e, em especial, a porção norte são os locais de maior criticidade. De maneira pontual, os municípios de Blumenau, Indaial e Itaiópolis necessitam de maior atenção por parte da Polícia.

**Palavras-chave:** crimes ambientais; espécies ameaçadas de extinção; inteligência policial.

**Abstract:** Regarding the trafficking of wild animals in southern Brazil, the pattern observed is the capture of birds that are shipped along the highways towards the State of São Paulo (national market), Foz do Iguaçu, ports and airports destined for the international market. This study aims to update information on wild animal trafficking routes in Santa Catarina. For the elaboration of the fragility map of the wild animal trafficking routes in Santa Catarina, five variables are analyzed. The variables selected for the use of geoprocessing techniques are: (i) current knowledge of trafficking routes; (ii) places of repression to combat environmental crimes; (iii) locations conducive to the illicit flow of the fauna; (iv) conservation units; and (v) endangered species in Santa Catarina with high probability of being trafficked. In addition,

<sup>31</sup> Doutor e mestre em Zoologia pela UFPR. Especialista em Ciências Policiais e Investigação Criminal pela ACADEPOL. Especialista em Educação em Tempo Integral. Especialista em Tecnologias e Educação a Distância. Especialista em Educação Ambiental, todos pela Faculdade de Educação São Luís. Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pela PUC/PR. Agente de Polícia Civil em Santa Catarina.

<sup>32</sup> Mestre em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território pela Universidade do Porto (Portugal). Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor pela UFPR.

<sup>33</sup> Doutor e mestre em Zoologia pela UFPR. Especialista em Análise Ambiental pela Universidade Positivo. Bacharel em Ciências Biológicas pela PUC/PR.

information on the distribution of endangered species in the state of Santa Catarina was organized in the areas of jurisdiction of the four departments of the police and in the areas of jurisdiction of the regional police stations for strategic evaluation at smaller scales. Multivariate analysis is used to observe patterns in the composition of bird species with high potential for trafficking in relation to the distribution in the different areas of jurisdiction of the departments of the police of Santa Catarina. The fragility map points out the critical areas of vulnerability for the trafficking of wild animals in Santa Catarina, with the coastal region and especially the northern portion being the most critical places. Occasionally, the municipalities of Blumenau, Indaial and Itaiópolis need special attention.

**Keywords:** environmental crimes; endangered species; police intelligence.

## 1 INTRODUÇÃO

O tráfico de animais silvestres é considerado uma das práticas ilícitas mais rentáveis do mundo, sendo presumido que ocupa a terceira posição em termos de faturamento, perdendo apenas para o tráfico de drogas e de armas (RENCTAS, 2001; RENCTAS, 2016). Estimativas indicam que o comércio ilegal da vida silvestre no mundo movimenta em torno de 20 bilhões de dólares por ano e o Brasil participa de forma intensa, contribuindo de 5 a 15% (RENCTAS, 2001; RENCTAS, 2016). O epicentro da coleta de animais silvestres brasileiros é localizado principalmente no Norte e no Nordeste brasileiro. Já o destino concentra-se, sobretudo, no Sudeste do Brasil, além dos Estados Unidos e de outros países, primordialmente dos continentes europeu e asiático (MAGALHÃES, 2002; RENCTAS, 2016; FREITAS et. al., 2021).

A participação ativa do Brasil nesta atividade ilícita ocorre por uma complexa combinação de fatores socioeconômicos e culturais. Entretanto, de forma genérica, o destaque brasileiro ocorre pela elevada biodiversidade nacional e pela baixa especialização no combate a esse tipo de crime (SICK, 1997; ALVARENGA, 2016; ARAÚJO, 2021). O tráfico de animais silvestres tende a apresentar menores riscos, quando comparado ao tráfico de drogas e de armas. De outra sorte, para aqueles que integram os escalões mais elevados das organizações criminosas, pode oferecer uma rentabilidade equiparada a esses ilícitos (RENCTAS, 2001; CARRASCO, 2012; ALVARENGA, 2016; RENCTAS, 2016). De forma geral, quando ocorre a repressão contra os crimes envolvendo

o tráfico de animais silvestres, afigura-se punição bastante branda e é localizada apenas nos integrantes da base das organizações criminosas ou em seus intermediários (RENCTAS, 2016; SILVA, 2017; DESTRO, 2020; ALMEIDA; CALANDRINI, 2021; ARAÚJO, 2021).

Em resumo, o tráfico de animais silvestres é classificado em quatro tipos: biopirataria; comércio de produtos de fauna; animais para *pet shop*; e abastecimento de animais para colecionadores particulares, além de zoológicos (RENCTAS, 2001; RENCTAS, 2016). A biopirataria é uma realidade brasileira. Diversas indústrias farmacêuticas estrangeiras, literalmente invadem o território nacional ou importam o animal vivo ou, até mesmo, o próprio veneno para que possam estudar e produzir fármacos. Um exemplo bastante notório consiste na jararaca-ilhoa (*Bothrops insularis*) que pode custar em torno de 20 mil dólares no mercado ilegal, por apresentar uma toxina considerada única (RENCTAS, 2001).

A categoria de tráfico de animais silvestres, denominada “comércio de produtos de fauna”, considera a venda de partes do corpo dos animais para fins diversos. Um dos casos mais recentes e preocupantes que assola o País é a caça da onça-pintada (*Panthera onca*) para produção de medicamentos (sem base científica), em forma de pasta para abastecimento do mercado asiático (CITES, 2021). Outras partes do corpo da onça-pintada, como as presas e as garras, são enviadas para a Ásia, onde são usadas como amuletos ou joias.

Crimes como esses mencionados apresentam elevada dificuldade de repressão. Há relatos de que as partes citadas da onça-pintada, por exemplo, são enviadas até em caixas de chocolate pelos aeroportos (CITES, 2021). Fatos como esses exemplificam como a ausência de conhecimento dos operadores da segurança pública favorecem a impunidade desse tipo de prática delituosa. Afinal, não é esperado que um “homem médio” apresente uma conduta de detecção desse tipo de irregularidade.

Todavia, as principais formas de tráfico de animais silvestres vislumbrados no Brasil são para *pet shop*, para colecionadores particulares e zoológicos (RENCTAS, 2001; RENCTAS, 2016). Quanto mais raro e mais difícil for a captura do animal, maior tende a ser o valor no mercado ilegal (SOUZA; VILELA, 2013; COSTA, 2018; CITES, 2021). Dentre os animais traficados, os alvos principais são as aves, principalmente as canoras e/ou que apresentam coloração chamativa. Em números gerais, quase 90% do total das apreensões pertence a esse grupo zoológico (RENCTAS, 2001; RENCTAS, 2016; CITES, 2021).

Em relação ao tráfico de animais silvestres no Sul do Brasil, o padrão observado é a captura de aves que são escoadas pelas rodovias sentido São Paulo (mercado nacional), Foz do Iguaçu, portos e aeroportos com destino ao mercado internacional (HERNANDEZ; CARVALHO, 2006; COSTA, 2018; ALMEIDA; CALANDRINI, 2021; ARAÚJO, 2021). O Estado de Santa Catarina é caracterizado, principalmente, como um local de captura para abastecimento do mercado nacional e internacional (RENCTAS, 2001; KUHNEN; REMOR; LIMA, 2012; CAMPBELLO, 2019).

A Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS), no início dos anos 2000, elaborou as principais rotas do tráfico de animais silvestres do Estado Catarinense. Baseou-se, primordialmente, nas apreensões realizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Àquela época foram detectados seis municípios principais onde são realizadas a captura e a venda de animais silvestres: Chapecó, Itaiópolis, Joinville, Blumenau, Itajaí e Florianópolis. Já as cinco rodovias mais utilizadas para o escoamento eram: BR-101, BR-116, BR-153, BR-158 e BR-163. Estas informações são corroboradas por outros estudos (RENCTAS, 2001; PREUSS; SCHAEGLER, 2011; KUHNEN; REMOR; LIMA, 2012; NUNES; BARRETO; FRANCO, 2012; VIANA; ZOCHE, 2013; MEDEIROS, 2014; RENCTAS, 2016; CAMPBELLO, 2019; SILVA VIEIRA; TODESCHINI, 2021).

Apesar das informações da Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS) serem de alta relevância, como citado anteriormente, o tráfico de animais silvestres é altamente complexo e envolve múltiplas variáveis. Além disso, já se passaram mais de duas décadas desde que o estudo foi publicado e é notório que as práticas criminosas se alteram no espaço temporal em velocidade elevada, demonstrando ser algo complexo e que requer informações atualizadas sobre o problema.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo geral atualizar as informações sobre as rotas de tráfico de animais silvestres do Estado de Santa Catarina. Procurou levar em consideração o conhecimento atual disponível sobre o assunto, além da combinação de variáveis como: locais propícios à captura, facilidade de escoamento, formas de repressão à prática delituosa e raridade/rentabilidade das espécies. A hipótese levantada nesta pesquisa é de que as rotas de tráfico de animais silvestres do Estado de Santa Catarina sofreram alterações nas últimas duas décadas.

Esta pesquisa se revela importante para auxiliar na elaboração de estratégias e ações de inteligência dos órgãos de segurança pública e de fiscalização do meio ambiente para a fauna silvestre. E encontra-se em consonância com a 7ª Diretriz do Plano Estadual de Segurança Pública e Defesa Social de Santa Catarina 2018-2028 (SSP, 2018).

O estudo está organizado em três seções: desenvolvimento, resultados e discussão e, por fim, as considerações finais. O desenvolvimento abordará a forma de coleta de dados, delimitação geográfica e as análises utilizadas. Nos resultados e discussão haverá a lista de espécies consideradas no estudo, análises descritivas, multivariadas e o mapa de fragilidade das rotas de tráficos de animais silvestres. Por último, as considerações finais apontarão as principais estratégias para combater o tráfico de animais silvestres no Estado Catarinense, limitações da pesquisa e sugestão para novos estudos sobre o tema.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

Este estudo considerou toda a extensão territorial do Estado de Santa Catarina, que é de aproximadamente 95.985 km<sup>2</sup>. O bioma associado ao estado catarinense é a Mata Atlântica, em que os maiores maciços florestais se concentram na região litorânea (SOS Mata Atlântica, 2005). Segundo a classificação de Köppen (1936), Santa Catarina possui dois subtipos climáticos: Cfa - clima mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas, verões quentes e invernos brandos (predominante na região litorânea e na planície do Rio Uruguai); e Cfb - clima mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas, verões brandos e invernos rigorosos (presente em todo o planalto serrano e na região oeste do estado).

### **2.2 COLETA DE DADOS**

Para a elaboração do mapa de fragilidade das rotas de tráfico de animais silvestres do Estado de Santa Catarina foram consideradas cinco variáveis que foram analisadas de forma conjunta. As variáveis selecionadas para a utilização das técnicas de geoprocessamento foram: (i) conhecimento atual das rotas de tráfico realizadas pela Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS, 2001); (ii) locais de repressão ao combate aos crimes ambientais; (iii) locais propícios ao escoamento da fauna; (iv) unidades de conservação; e (v) espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Santa Catarina com alta probabilidade de serem traficadas.

O conhecimento atual das rotas de tráfico do Estado de Santa Catarina (RENCTAS, 2001), considerou especialmente as áreas de captura, venda e escoamento. Em relação aos locais de repressão ao combate aos crimes ambientais, foram pontuados os comandos da Polícia Militar Ambiental (CPMA) do estado conforme listagem constante no site da instituição (PM SC, 2022). Como locais propícios ao escoamento da fauna traficada foram

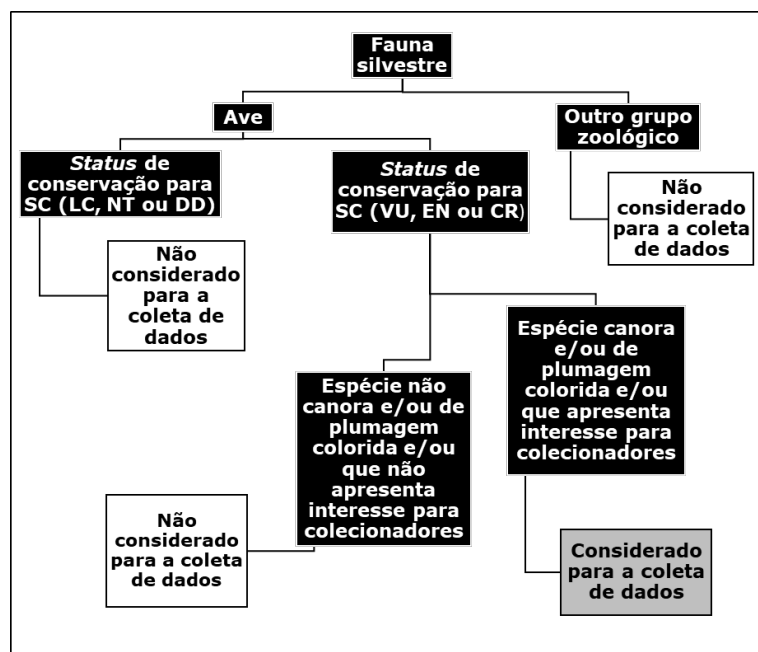
apontados os aeroportos, portos e rodovias que podem apresentar esta vocação. As unidades de conservação estaduais e federais de Santa Catarina foram obtidas através de informações disponíveis na base de dados da SOS Mata Atlântica (2005). O levantamento dessas áreas ocorreu como forma de abranger os locais com alta probabilidade de possuir populações de animais silvestres viáveis de abastecer o mercado do tráfico.

Por fim, a última variável considerada - espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Santa Catarina com alta probabilidade de serem traficadas, foram consideradas as espécies de aves, pois este grupo zoológico representa mais de 90% das espécies traficadas no país (RENCTAS, 2001). Em seguida, com o intuito de refinar o critério e reduzir a perda do poder da análise de geoprocessamento<sup>34</sup>, foram utilizadas apenas as espécies que apresentam *status* de ameaça de extinção (VU – vulnerável; EN – em perigo; ou CR – criticamente em perigo) para o Estado de Santa Catarina (IMA, 2010). Além destes critérios, foram consideradas apenas as espécies canoras e/ou de plumagem colorida e/ou que apresentassem interesse para colecionadores, identificando os municípios de registros para o estado (WIKIAVES, 2022). O resumo da coleta de dados desta última variável é expresso na figura abaixo. Além disso, as informações da distribuição das espécies ameaçadas de extinção do Estado de Santa Catarina foram organizadas nas áreas de jurisdição das quatro diretorias da Polícia Civil de Santa Catarina e nas áreas de jurisdição das 31 delegacias regionais (DRPs) para avaliação estratégica em escalas menores.

---

<sup>34</sup> Geoprocessamento é um conceito amplo que faz referência às técnicas utilizadas para o tratamento de informações georreferenciadas de uma área de interesse (ZAIDAN, 2017). No caso em específico deste estudo, considera o território de Santa Catarina relacionado com as variáveis pesquisadas (a fauna, a flora e o meio antrópico relevante para este trabalho).

Figura 1 – Resumo esquemático da coleta de dados das espécies de animais silvestres catarinenses considerados nas análises deste estudo.



Fonte: Os autores.

## 2.3 ANÁLISE DE DADOS

Para a elaboração do mapa das principais rotas de tráfico de animais silvestres do Estado de Santa Catarina, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento com o cruzamento das cinco variáveis apontadas, obtendo-se as áreas de maior fragilidade ambiental da temática.

Análises multivariadas foram utilizadas para a observação de padrões na composição das espécies de aves com alto potencial de traficância em relação à distribuição nas diferentes áreas de jurisdição das diretorias da Polícia Civil de Santa Catarina. Foram utilizadas a análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) e a análise de similaridade (ANOSIM). O escalonamento multidimensional não métrico é uma ferramenta que analisa informações de similaridade (ou dissimilaridade) entre um conjunto de dados, ou seja, o objetivo da análise é rearranjar a distribuição das variáveis em estudo de forma a encontrar as menores dimensões, enquanto a ANOSIM, considera

matematicamente o quão similar (ou dissimilar) são as variáveis consideradas no estudo. As equações utilizadas nas análises estão expressas a seguir:

$$R = \frac{r_B - r_W}{n(n-1)}$$

*Equação utilizada para o cálculo da ANOSIM (R), onde 'r<sub>B</sub>' é a média de similaridades de classificação de pares de amostras (ou réplicas) originárias de locais diferentes; 'r<sub>w</sub>' é a média de similaridade de classificação de pares entre replicações dentro dos grupos; e 'n' o número das amostras.*

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{h,i} (a_{h,i} - \hat{a}_{h,i})^2}{\sum_{h,i} e_{h,i}^2}}$$

*Equação utilizada para o cálculo do estresse (S) do NMDs e plotagem da regressão no gráfico, onde 'a<sub>h,i</sub>' é a distância ordenada entre as amostras 'h' e 'i'; e 'â' é a distância prevista da regressão.*

As análises foram realizadas utilizando o *software* PAST 4.0 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Foram consideradas significativas as diferenças encontradas cujos testes comparativos indicaram um nível de significância de até 5%. As matrizes de similaridades entre as áreas de jurisdição das diretorias da Polícia Civil de Santa Catarina (PCSC) foram construídas utilizando o índice de Jaccard.

## 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do levantamento das variáveis para a construção do mapa das principais rotas de tráfico de animais silvestres do Estado de Santa Catarina foram elencadas 37 espécies com alta relevância para análise de padrões em nível estadual. Essas espécies estão distribuídas em 17 famílias e sete ordens.

Os passeriformes foram os mais representativos ( $n=23$ ; 62,16%)<sup>35</sup> e a família mais abundante foi Thraupidae contabilizando 10 espécies (27,02%). Estes resultados eram bastante esperados, uma vez que as vocalizações mais elaboradas são encontradas nesses grupos (RENCTAS, 2001).

Na coleta de dados, a segunda família de maior representatividade foi Psittacidae ( $n=4$ ; 10,81%), demonstrando outro resultado bastante previsto, uma vez que os papagaios em geral, sofrem alta pressão de captura, pois são de grande interesse como animais de estimação das pessoas (SICK, 1997).

Na esfera das aves que são de desejo de colecionadores particulares e zoológicos, as aves de rapina - gaviões (Accipitridae,  $n=3$ ; 8,10%), os cotingídeos – arapongas, pavós e anambés (Cotingidae,  $n=3$ ; 8,10%) e os tinamídeos – macucos e inhanbus (Tinamidae,  $n=2$ ; 5,40%) também apresentaram valores de destaque. A tabela abaixo demonstra as espécies elencadas neste estudo, seguindo a classificação taxonômica, proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021) e o *status* de conservação das espécies para o Estado de Santa Catarina (IMA, 2010).

---

<sup>35</sup> 'n' informa o número de espécies de aves pertencentes ao grupo taxonômico e '%' o valor percentual da representatividade do grupo no contexto geral do estudo. Neste estudo, foram contabilizadas 37 espécies, ou seja,  $n=37$  significa uma representatividade de 100%.



Tabela 1 – Lista de espécies que foram consideradas neste estudo por apresentar alta relevância na análise de padrões de tráfico no Estado de Santa Catarina. IMA – *Status* de conservação para Santa Catarina (2010): CR – criticamente em perigo, EN – em perigo; VU – vulnerável

	<b>ORDENAMENTO TAXONÔMICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>NOME EM INGLÊS</b>	<b>IMA</b>
	<b>Tinamiformes Huxley, 1872</b>			
	Tinamidae Gray, 1840			
1	<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	Solitary Tinamou	VU
2	<i>Crypturellus noctivagus</i> (Wied, 1820)	jaó-do-sul	Yellow-legged Tinamou	EN
	<b>Galliformes Linnaeus, 1758</b>			
	Cracidae Rafinesque, 1815			
3	<i>Aburria jacutinga</i> (Spix, 1825)	jacutinga	Black-fronted Piping-Guan	CR
	<b>Pelecaniformes Sharpe, 1891</b>			
	Threskiornithidae Poche, 1904			
4	<i>Eudocimus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	guará	Scarlet Ibis	CR
	<b>Accipitriformes Bonaparte, 1831</b>			
	Accipitridae Vigors, 1824			
5	<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	Ornate Hawk-Eagle	CR
6	<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato	Black-and-white Hawk-Eagle	EN
7	<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta	Crowned Eagle	CR
	<b>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</b>			
	Ramphastidae Vigors, 1825			
8	<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	Chestnut-eared Aracari	CR
	Picidae Leach, 1820			
9	<i>Celeus galeatus</i> (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela	Helmeted Woodpecker	VU
10	<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	Yellow-throated Woodpecker	VU
	<b>Psittaciformes Wagler, 1830</b>			
	Psittacidae Rafinesque, 1815			



	<b>ORDENAMENTO TAXONÔMICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>NOME EM INGLÊS</b>	<b>IMA</b>
11	<i>Touit melanonotus</i> (Wied, 1820)	apuim-de-costas-pretas	Brown-backed Parrotlet	CR
12	<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo	Vinaceous-breasted Parrot	EN
13	<i>Amazona pretrei</i> (Temminck, 1830)	papagaio-charão	Red-spectacled Parrot	EN
14	<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	Blue-winged Macaw	CR
<b>Passeriformes Linnaeus, 1758</b>				
<b>Tyranni Wetmore &amp; Miller, 1926</b>				
Thamnophilidae Swainson, 1824				
15	<i>Formicivora acutirostris</i> (Bornschein, Reinert & Teixeira, 1995)	bicudinho-do-brejo	Marsh Antwren	CR
Scytalopodinae Müller, 1846				
16	<i>Merulaxis ater</i> Lesson, 1830	entufado	Slaty Bristlefront	VU
17	<i>Scytalopus iraiensis</i> Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998	tapaculo-da-várzea	Marsh Tapaculo	EN
Cotingidae Bonaparte, 1849				
18	<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	Swallow-tailed Cotinga	EN
19	<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	Red-ruffed Fruitcrow	EN
20	<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	Cinnamon-vented Piha	EN
Oxyruncidae Ridgway, 1906				
21	<i>Onychorhynchus swainsoni</i> (Pelzelin, 1858)	maria-leque-do-sudeste	Atlantic Royal Flycatcher	CR
Pipritidae Ohlson, Irestedt, Ericson & Fjeldså, 2013				
22	<i>Piprites pileata</i> (Temminck, 1822)	caneleirinho-de-chapéu-preto	Black-capped Piprites	EN
Tachuridae Ohlson, Irestedt, Ericson & Fjeldså, 2013				
23	<i>Tachuris rubrigastra</i> (Vieillot, 1817)	papa-piri	Many-colored Rush Tyrant	VU
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907				
24	<i>Hemitriccus kaempferi</i> (Zimmer, 1953)	maria-catarinense	Kaempfer's Tody-Tyrant	VU
Tyrannidae Vigors, 1825				
25	<i>Polystictus pectoralis</i> (Vieillot, 1817)	papa-moscas-canela	Bearded Tachuri	CR
26	<i>Heteroxolmis dominicanus</i> (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto	Black-and-white Monjita	EN



	<b>ORDENAMENTO TAXONÔMICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>NOME EM INGLÊS</b>	<b>IMA</b>
	<b>Passeri Linnaeus, 1758</b>			
	Icteridae Vigors, 1825			
27	<i>Xanthopsar flavus</i> (Gmelin, 1788)	veste-amarela	Saffron-cowled Blackbird	CR
	Thraupidae Cabanis, 1847			
28	<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta	Black-throated Grosbeak	VU
29	<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	pioxó	Buffy-fronted Seedeater	VU
30	<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarrinha-do-sul	Temminck's Seedeater	EN
31	<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	Tawny-bellied Seedeater	VU
32	<i>Sporophila cinnamomea</i> (Lafresnaye, 1839)	caboclinho-de-chapéu-cinzentos	Chestnut Seedeater	CR
33	<i>Sporophila melanogaster</i> (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta	Black-bellied Seedeater	VU
34	<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	Chestnut-bellied Seed-Finch	CR
35	<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	Bicolored Conebill	VU
36	<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	Magpie Tanager	EN
37	<i>Stilpnia peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia	Black-backed Tanager	EN



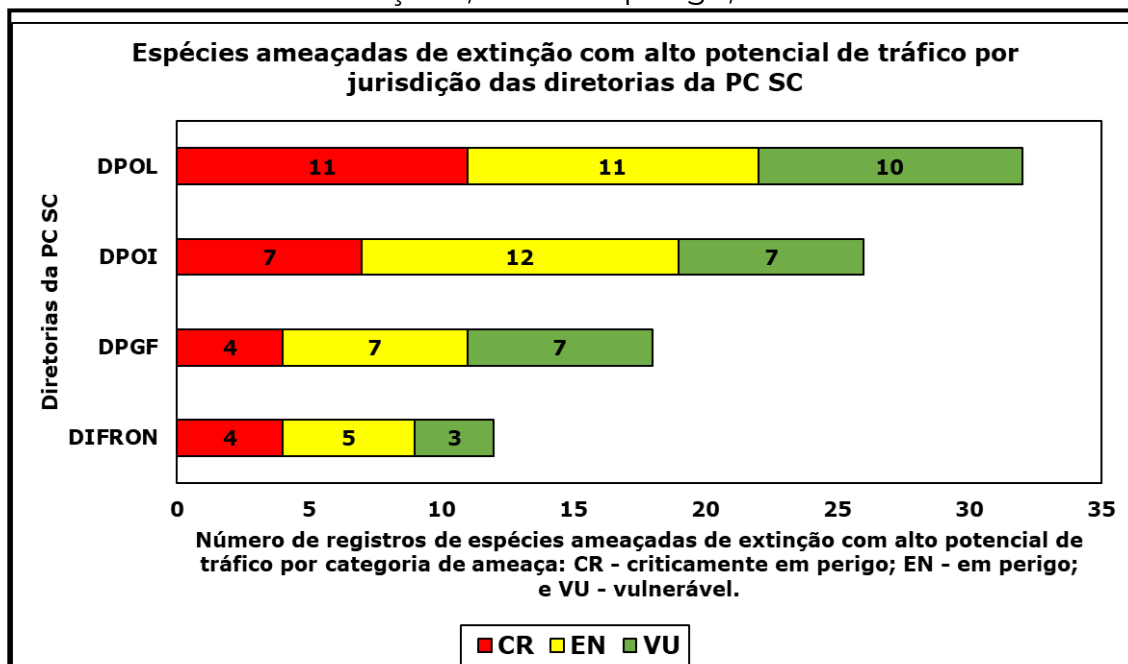
Os municípios de registros das espécies foram organizados nas quatro áreas de jurisdição das diretorias (figura 2). Foi possível observar que a área de abrangência da DPOL (Diretoria de Polícia do Litoral) apresentou a maior riqueza (n=32) contemplando 86,48% das espécies estudadas, seguido da DPOI (Diretoria de Polícia do Interior) (n=26; 70,27%), da DPGF (Diretoria de Polícia da grande Florianópolis) (n=18; 48,64%) e da DIFRON (Diretoria de Polícia de Fronteira) (n=12; 32,43%). A figura 3 demonstra os resultados elencados acima.

Figura 2 – Áreas de jurisdição das diretorias de Polícia Civil de Santa Catarina



Fonte: Gerência de Planejamento e Avaliação/PCSC.

Figura 3 – Distribuição das espécies analisadas por área de jurisdição das diretorias de polícia. DPOL – Diretoria de Polícia do Litoral; DPOI – Diretoria de Polícia do Interior; DPGF – Diretoria de Polícia da grande Florianópolis; DIFRON – Diretoria de Polícia de Fronteira; CR – criticamente ameaçada; EN – em perigo; e VU – vulnerável.



Fonte: Os autores.

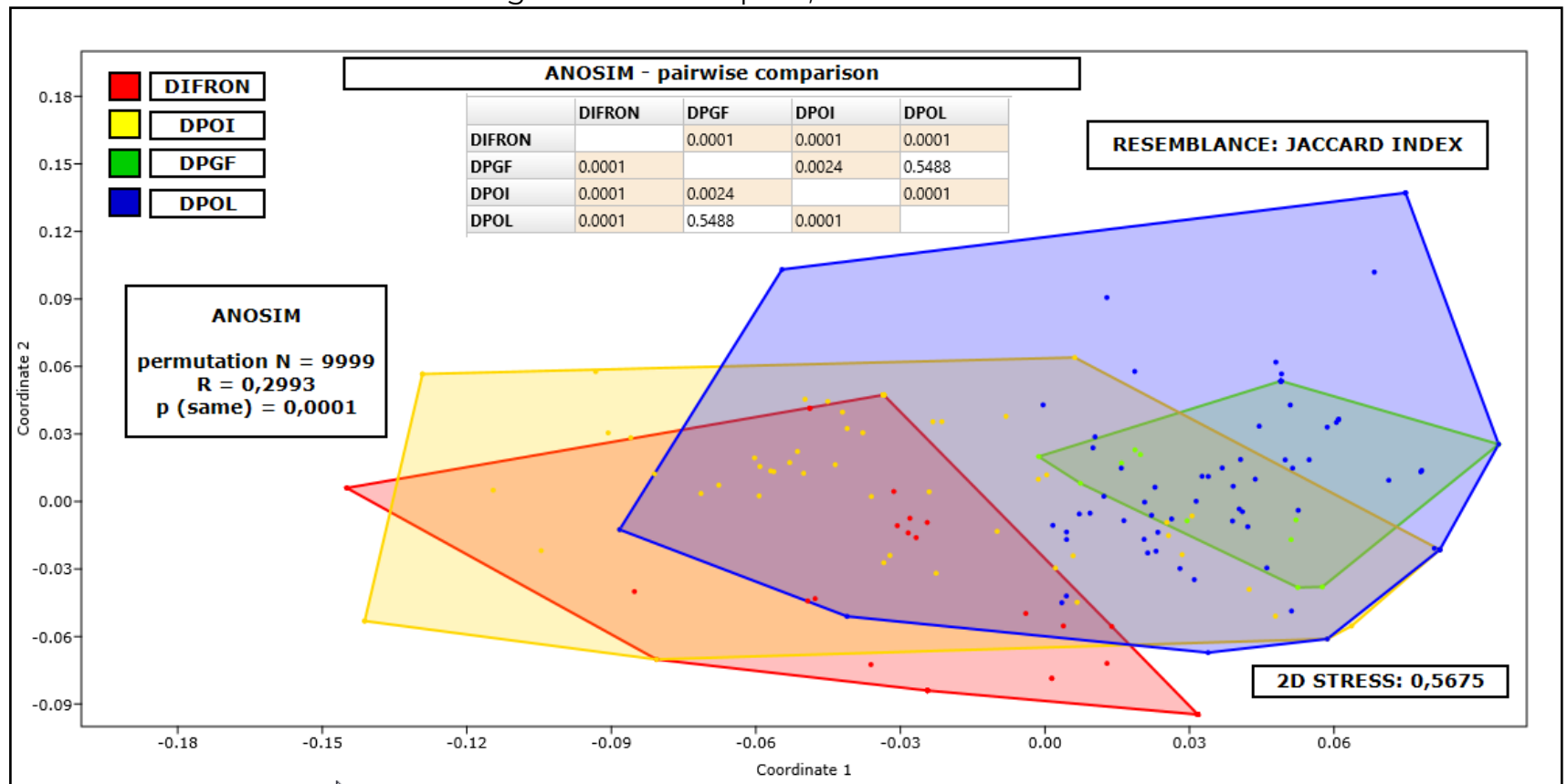
A análise de ordenamento multidimensional não métrico (nMDS) considerando a relação entre a distribuição das espécies estudadas nas áreas de jurisdição das diretorias de polícia demonstrou grande sobreposição. Entretanto, o ordenamento indica que devido ao alto estresse (0,5675)<sup>36</sup> a representação não está adequada. Essa afirmativa é corroborada quando visualizado o resultado da análise de similaridade (ANOSIM) que demonstra diferenças significativas na distribuição de espécies entre diretorias ( $p= 0,0001$ )<sup>37</sup>, exceto entre a DPOL e a DPGF na análise par a par ( $p=0,5488$ ) (figura 4).

<sup>36</sup> Estresse, neste contexto, faz referência ao valor obtido da análise. Um estresse próximo de zero indica que a representação bidimensional (2D) da análise está próxima da realidade. Este valor varia de 0 a 1.

<sup>37</sup> 'p' valor ou valor-p representa o valor do teste de hipóteses. De maneira geral, se este valor é menor que 0,05 (5%) é possível rejeitar a hipótese nula.



Figura 4 - Ordenamento multidimensional não métrico (nMDS) considerando a distribuição das espécies estudadas nas áreas de jurisdição das diretorias de polícia e os resultados das análises de similaridade (ANOSIM) no contexto geral e par a par. DPOL – Diretoria de Polícia do Litoral; DPOI – Diretoria de Polícia do Interior; DPGF – Diretoria de Polícia da grande Florianópolis; DIFRON – Diretoria de Polícia de Fronteira.



Fonte: Os autores.



Na avaliação pormenorizada da distribuição das espécies por delegacias regionais, a 16ª DRP da DIFRON foi a mais rica (n=12; 32,43%); seguida pela 30ª DRP da DPGF (n=15; 40,54%); da 09ª DRP da DPOI (n=20; 54,05%) e a da 02ª DRP da DPOL (n=25; 67,56%). A figura 5 demonstra a área de jurisdição das 31 delegacias regionais, enquanto a figura 6 a distribuição das espécies estudadas por áreas das DRPs.

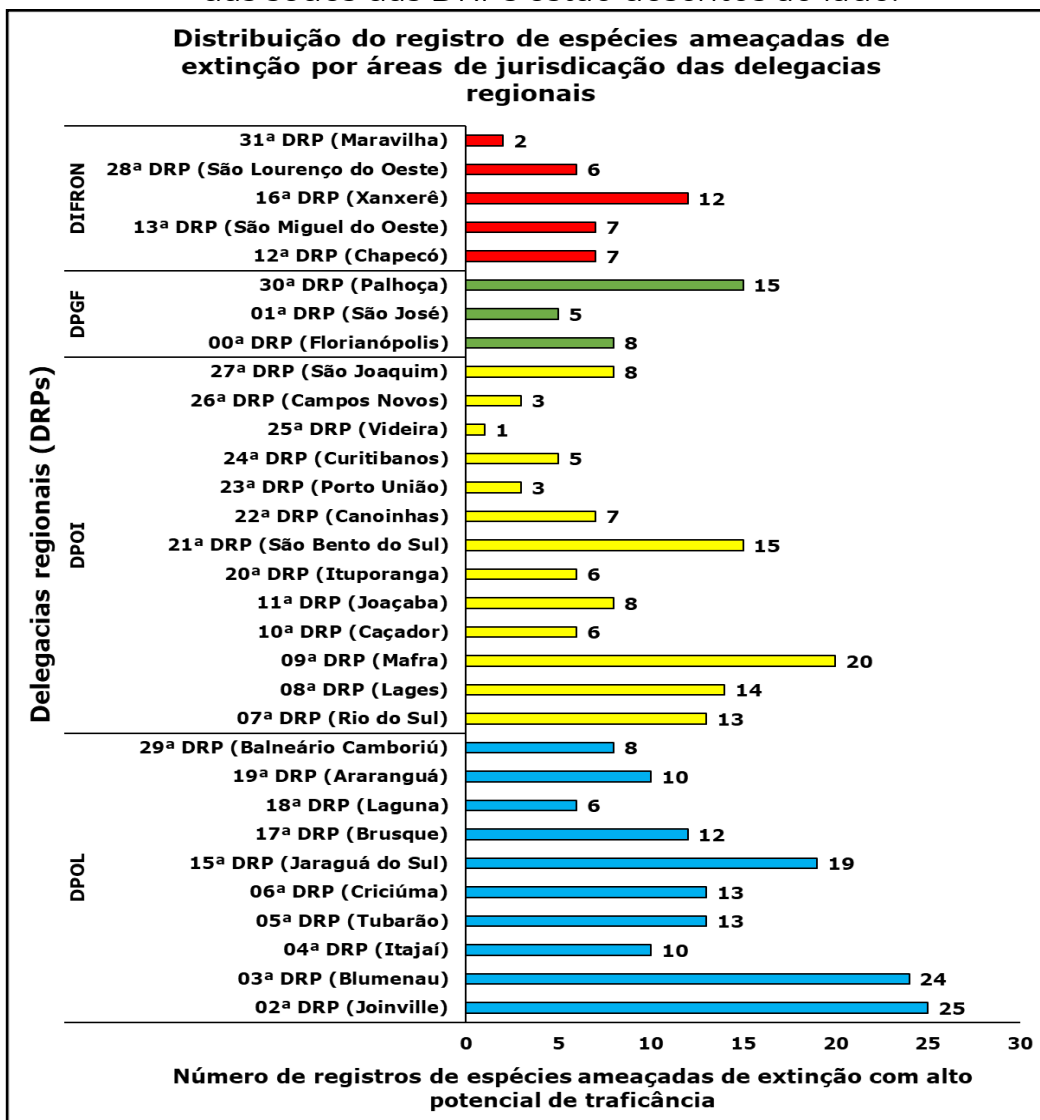
Figura 5 – Áreas de jurisdição das 31 delegacias regionais de Polícia Civil de Santa Catarina



Fonte: Gerência de Planejamento e Avaliação/PCSC.



Figura 6 – Distribuição das espécies estudadas por área de jurisdição das delegacias regionais. DPOL – Diretoria de Polícia do Litoral; DPOI – Diretoria de Polícia do Interior; DPGF – Diretoria de Polícia da grande Florianópolis; DIFRON – Diretoria de Polícia de Fronteira. Os municípios das sedes das DRPs estão descritos ao lado.



Fonte: Os autores.

O mapa de fragilidade de ambiental construído com a interação das cinco variáveis levantadas (figura 7) indica que as principais rotas do estado catarinense estão concentradas nos municípios sob a jurisdição da DPOL e DPGF. Isso ocorre, principalmente, pois são os locais onde estão presentes as principais unidades de conservação do estado (locais de apanha/captura de espécimes).



No que se refere ao oeste catarinense, a maior preocupação está no escoamento da fauna silvestre pela BR-163, que possibilita a interconexão com os Estados do Rio Grande do Sul (animais advindos de uma importante unidade de conservação – Parque Estadual do Turvo, situado no município de Derrubadas – RS) e Paraná (destino à Foz do Iguaçu). Apesar dos reveses, é interessante salientar que próximo da BR-163, no município de São Miguel do Oeste, está localizado o 2º Pelotão de Polícia Militar Ambiental, que pode atuar de forma estratégica na repressão, principalmente, se receber informações privilegiadas de quais épocas do ano, necessita intensificar suas atividades. Em linhas gerais, recomenda-se atenção nos meses de setembro a fevereiro (estação reprodutiva de muitas espécies e período de migração do Hemisfério Norte – Sul).

Em uma análise global, considerando a combinação de variáveis, os municípios críticos para a traficância de animais silvestres, podem ser: Chapecó, Florianópolis, Santo Amaro da Imperatriz, Blumenau, Indaial, Itajaí, Doutor Pedrinho, Itaiópolis, Corupá, Joinville, Garuva, Itapoá e São Francisco do Sul. Com exceção de Itaiópolis, todos os outros os municípios críticos citados apresentam postos da Polícia Militar Ambiental próximos. Do ponto de vista estratégico, é recomendado que ocorresse uma alocação de algum tipo de guarnição no sentido norte da BR-116 em Mafra, uma vez que no sentido sul existe, em Lages a 2ª Companhia de Polícia Militar Ambiental, desta maneira haveria um isolamento nessa rodovia em relação a esta temática.





### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O mapa de fragilidade apontou as áreas críticas de vocação para o tráfico de animais silvestres em Santa Catarina, sendo que a região litorânea e, em especial a porção norte, são os locais de maior criticidade.

As principais estratégias para enfrentamento do tráfico de animais silvestres para o Estado de Santa Catarina estão no trabalho conjunto das forças de segurança a fim de evitar a captura e o escoamento da fauna. Ações integradas da PCSC, PMSC e Polícia Rodoviária Federal são formas táticas de conter ações de criminosos, em pontos críticos, tendo em vista a identificação desses locais no mapa de fragilidade, principalmente, em estações reprodutivas (em linhas gerais de setembro a dezembro).

É recomendado, também, um trabalho integrado com a Polícia Científica de Santa Catarina, IBAMA e IMA a fim de identificar e reduzir ocorrências mais elaboradas de criminosos, especialmente, para situações que exigem alto conhecimento técnico, seja na identificação das espécies e/ou fiscalização/perícia de anilhas de animais supostamente legalizados.

De maneira pontual, os municípios de Blumenau, Indaial e Itaiópolis necessitam de atenção especial. Na avaliação estatística, foi possível observar que medidas estratégicas envolvendo as áreas de jurisdição da DPOL e DPGF são recomendadas. Trata-se de ações realizadas de forma integrada, uma vez que o padrão observado na distribuição das espécies não difere estatisticamente.

O mapa de fragilidade elaborado neste estudo demonstrou diferenças, quando comparado com o elaborado pela RENCTAS. As principais diferenças abordadas nas pesquisas dizem respeito ao aumento de informações nas últimas décadas e às alterações comportamentais por parte dos criminosos.



Este estudo possui limitações, especialmente à menção à quantidade escoada de espécimes, tendo em vista que foram utilizados apenas dados qualitativos, sendo recomendado considerar este tipo de informação para aumentar a precisão do mapa de fragilidade das rotas de tráfico de animais silvestres do Estado de Santa Catarina. Além disso, é recomendada a abordagem de outros grupos taxonômicos e/ou avaliar espécies que não fazem parte do rol daquelas ameaçadas de extinção.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. S.; CALANDRINI, V. O tráfico de animais silvestres na metrópole São Paulo–Brasil: uma análise dos aspectos legais, culturais e característicos dessa atividade (in)sustentável. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 18, n. 42, 2021.

ALVARENGA, L. J. **Tráfico de animais silvestres**: historiografia e lógicas de continuidade. Disponível em: <https://aplicacao.mpmg.mp.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1281/TR%C3%81FICO%20DE%20ANIMAIS%20SILVESTRES.pdf,2016>. Acesso em 30/08/2022.

ARAUJO, V. C. **O tráfico de animais silvestres no estado de São Paulo**: aspectos legais, sociais e econômicos do traficante. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2021.

CAMPELLO, M. F. F. **Diagnóstico da fiscalização ambiental afeta à fauna silvestre nativa no Estado de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Perícias Ambientais. Universidade Federal de Santa Catarina. 2019.

CARRASCO, R. S. **Um modelo para identificação de tráfico de animais silvestres na internet**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2012.

CITES - CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. **The illegal trade in jaguars (*Panthera onca*)**. Disponível em: <https://cites.org/>. Acesso em: 10/09/2022 às 13:20.



COSTA, F. J. V. Espécies de aves traficadas no Brasil: uma meta-análise com ênfase nas espécies ameaçadas. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 7, n. 2, p. 324-346. 2018.

DESTRO, Guilherme F. G. Tráfico de animais silvestres: da captura ao retorno à natureza. **Universidade Federal de Goiás**. 2020.

FREITAS, T. C.; GADOTTI, G. I.; BELTRAME, R.; GUARINO, E. D. S. G.; GOMES, G. C.; MOLINA, A. R. Comércio ilegal de aves nativas em plataforma social virtual: Subsídios para a perícia ambiental. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. 8-15, 2021.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia electronica*, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HERNANDEZ, E. F. T.; CARVALHO, M. S. O tráfico de animais silvestres no Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 28, n. 2, p. 257-266. 2006.

IMA – INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção em Santa Catarina**. 2010.

KÖPPEN, W. **Das geographische System der Klimate**. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Eds): *Handbuch der Klimatologie*. Berlin: Gebrüder Bornträger, 1936. Banda 1, Parte C, p. 1-44.

KUHNEN, V. V.; REMOR, J. O.; LIMA, R. E. M. Criação e comercialização de animais silvestres no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, n. 1, p. 59-64. 2012.

MAGALHÃES, J. S. **Tráfico de animais silvestres no Brasil**. Monografia de conclusão de curso. Centro Universitário de Brasília. 2002.

MEDEIROS, R. A. **Animais silvestres apreendidos pela 3ª Companhia de Polícia Militar Ambiental na região da AMUREL, no período de 1999-2012**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma – SC. 2014.

NUNES, P. B.; BARRETO, A. S.; FRANCO, E. Z. Subsídios à ação fiscalizatória no combate ao tráfico de aves silvestres e exóticas em Santa Catarina. **Ornithologia**, v. 5, n. 1, p. 26-33. 2012.



PM SC. **Polícia Militar de Santa Catarina**. Disponível em:  
<https://www.pm.sc.gov.br/ambiental>. Acesso em: 10/09/2022 às 15:00.

PREUSS, J. F.; SCHAEGLER, P. F. Diagnóstico da fauna silvestre apreendida e resgatada pela polícia militar ambiental de São Miguel do Oeste, Santa Catarina, Brasil. **Unoesc & Ciência**, v. 2, n. 2, p. 141-150. 2011.

RENTAS – REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre**. 2001

RENTAS – REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES. **Relatório Nacional Sobre Gestão e Uso Sustentável da Fauna Silvestre**. 2016.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 1997.

SILVA, I. B. **Tráfico de animais silvestres no ordenamento jurídico brasileiro**. Monografia de conclusão de curso de Direito. Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. 2017.

SILVA VIEIRA, C.; TODESCHINI, C. **Levantamento de dados de crimes contra animais no município de Tubarão/SC durante os anos de 2019 e 2020**. Universidade do Sul de Santa Catarina. 2021.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**. São Paulo. Disponível em:  
<[http://mapas.sosma.org.br/site\\_media/download/atlas%20mata%20atlantica-relatorio2005-2008.pdf](http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas%20mata%20atlantica-relatorio2005-2008.pdf)> Acesso em: 04 de setembro de 2022 às 20:16.

SOUZA, T. O.; VILELA, D. A. R. Espécies ameaçadas de extinção vítimas do tráfico e criação ilegal de animais silvestres. **Atualidades Ornitológicas**, v. 176, p. 64-68. 2013.

SSP – SECRETÁRIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DE SANTA CATARINA. **Plano Estadual de Segurança Pública e Defesa Social Santa Catarina 2018-2028**. 2018.

VIANA, I. R.; ZOCHE, J. J. Avifauna apreendida no extremo sul catarinense: apreensões feitas durante oito anos de fiscalização e combate à captura de aves silvestres. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 11, n. 4. 2013.



WIKIAVES. **A enciclopédia das aves do Brasil**. Disponível em:  
<https://www.wikiaves.com.br/>.

ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento, conceitos e definições. **Revista de Geografia** - PPGeo-UFJF, v. 7, n. 2, 2017.