

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**CASUÍSTICA DE PRIMATAS DE VIDA LIVRE ELETROCUTADOS ATENDIDOS
PELO NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS
SILVESTRES (PRESERVAS) - UFRGS ENTRE 2015 E 2020**

ANA CAROLINA CONTRI NATAL

PORTO ALEGRE

2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**CASUÍSTICA DE PRIMATAS DE VIDA LIVRE ELETROCUTADOS ATENDIDOS
PELO NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS
SILVESTRES (PRESERVAS) - UFRGS ENTRE 2015 E 2020**

ANA CAROLINA CONTRI NATAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Veterinária como requisito parcial para obtenção da graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi

Co-orientador: Prof. MSc. Elisandro Oliveira dos Santos

PORTO ALEGRE

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Natal, Ana Carolina Contri
CASUÍSTICA DE PRIMATAS DE VIDA LIVRE ELETROCUTADOS
ATENDIDOS PELO NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE
ANIMAIS SILVESTRES (PRESERVAS) - UFRGS ENTRE 2015 E
2020 / Ana Carolina Contri Natal. -- 2021.

60 f.

Orientador: Marcelo Meller Alievi.

Coorientador: Elisandro Oliveira dos Santos.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto
Alegre, BR-RS, 2021.

1. conservação. 2. reabilitação. 3. bugio-ruivo. 4.
macaco-prego. 5. eletrocussão. I. Alievi, Marcelo
Meller, orient. II. Santos, Elisandro Oliveira dos,
coorient. III. Título.

Ana Carolina Contri Natal

CASUÍSTICA DE PRIMATAS DE VIDA LIVRE ELETROCUTADOS ATENDIDOS PELO
NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES
(PRESERVAS) - UFRGS ENTRE 2015 E 2020

Aprovado em

APROVADO POR:

Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi

Orientador

Prof. MSc. Elisandro Oliveira dos Santos

Co-orientador

Prof. Dra. Márcia Maria de Assis Jardim

Membro da Banca

Prof. Dra. Luciana Sonne

Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, Luis Claudio e Marinês, que não pouparam esforços para nos proporcionar uma educação de qualidade. Obrigada por terem sido a base de tudo, por todo o amor e incentivo que sempre me deram e pelos valores que me ensinaram.

À minha irmã, Maria Eduarda, por sempre ter sido minha “partner in crime”. Obrigada por aguentar meu mau humor, pela ajuda nos momentos de caos, e por todas as risadas e doces compartilhados ao longo da nossa caminhada. A mana te ama.

À Luciane, pela sementinha plantada em 2014, quando me sugeriu que talvez eu devesse tentar entrar na Faculdade de Veterinária, mesmo que eu nunca tivesse cogitado essa possibilidade. Tua sementinha chegou longe!

Aos meus amigos, em todos os nossos mais diversos grupinhos, que foram suporte sempre, tornando a vida tão mais linda, cheia de risadas, de amor e de encontros até o amanhecer. Obrigada pelas conversas, pelos conselhos, pelos momentos e pelo apoio. Em especial, às minhas amigas de infância, Fernanda e Lara, por estarem sempre por perto, mesmo que com o tempo nossas conversas e reuniões tenham se tornado menos frequentes, vocês são maravilhosas.

Aos amigos que eu fiz na faculdade, no GEAS e dentro do Preservas, vocês tornaram a faculdade mais leve, com mais lembranças gostosas de solzinho de inverno com bergamota, reuniões no sofá (*in memorian*) do setor e chimarrão compartilhado.

À todas as instituições que me deram oportunidade de aprendizado prático em estágios e voluntariados que passei, a todos os profissionais que me ensinaram tanto em cada uma delas e aos amigos desse Brasil todo que eu fiz no percurso.

Ao meu co-orientador e Mestre Jedi, Elisandro, por ter aceitado guiar esta jovem padawan na elaboração deste trabalho do início ao fim. Obrigada pelo conhecimento compartilhado e pelas palavras de apoio.

Ao meu orientador Marcelo, pela oportunidade de ter feito parte do Preservas durante a maior parte da minha graduação. Obrigada por me orientar neste trabalho e em todos esses anos, e por toda confiança que sempre depositou em mim.

E por último, mas não menos importante, agradeço a todos os animais (domésticos, silvestres ou marinhos) que fizeram parte dessa jornada de aprendizado. Em especial, à minha companheirinha Luly (*in memorian*) que chegou na minha vida para que eu, aos 8 anos de idade, perdesse o medo de cães, virou parte da nossa família e será sempre lembrada por ser a cadelinha mais ranzinza e amada de todas.

RESUMO

Por serem espécies carismáticas, os primatas são considerados espécies-bandeira para as ações de conservação dos ecossistemas locais. Devido a expansão desordenada das cidades, os acidentes por eletrocussão em primatas não-humanos são cada vez mais comuns. No presente estudo retrospectivo foi realizada a análise dos acidentes por eletrocussão envolvendo duas espécies de primatas de vida livre nativas do Rio Grande do Sul, bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) e macaco-prego (*Sapajus nigritus cucullatus*), atendidos no Núcleo de Conservação e Reabilitação de Animais Silvestres do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS (PRESERVAS - HCV/ UFRGS) entre 2015 e 2020. Os registros dos atendimentos foram organizados e, a partir deles, foi feita a análise dos dados. No período foram atendidos 109 primatas de vida livre entre as duas espécies, sendo que 17,43% (19/109) possuíam histórico ou lesões compatíveis com choque em rede elétrica. Entre os primatas eletrocutados, 89,47% (17/19) eram da espécie bugio-ruivo (*A. g. clamitans*) e 10,52% (2/19) da espécie macaco-prego (*S. n. cucullatus*). A maioria dos primatas eletrocutados era macho (63,2%), juvenil ou subadulto (47,3%), provenientes da região metropolitana de Porto Alegre (78,9%) e os acidentes se concentraram nos períodos mais quentes do ano, de setembro a janeiro. Entre os locais mais comuns de lesão estavam membros torácicos (34,9%) e cauda (27,9%), sendo que a amputação foi necessária em 68,4% dos pacientes e o tempo de internação médio foi de 88 dias. A taxa de óbito foi de 31,57%, de destinação a cativeiro permanente foi de 31,57%, as solturas ocorreram em 26,31% dos casos e 10,52% ainda permanecem internados no setor. Como visto através deste estudo retrospectivo, a eletrocussão é um problema grave que impacta diretamente nas populações de primatas do Rio Grande do Sul, dessa forma, são fundamentais o desenvolvimento e a ampliação das ações de mitigação dos acidentes com redes elétricas envolvendo primatas em Porto Alegre e arredores.

Palavras-chave: conservação, reabilitação, bugio-ruivo, macaco-prego, eletrocussão.

ABSTRACT

Because they are charismatic species, primates are considered flagship species for the conservation actions of local ecosystems. Schedule the disorderly expansion of cities, accidents by electrocution in non-human primates are more and more common. In the present retrospective study, an analysis of electrocution accidents involving two species of free-living primates native to Rio Grande do Sul was carried out, brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) and capuchin monkeys (*Sapajus nigritus cucullatus*), attended at the Conservation Center and Rehabilitation of Wild Animals at the Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS (PRESERVAS - HCV / UFRGS) between 2015 and 2020. The attendance records were organized and, based on them, an analysis of the data was made. During the period, 109 free-living primates were treated between the two species, of which 17.43% (19/109) had a history or locations compatible with electric network shock. Among electrocuted primates, 89,47% (17/19) were of the brown howler monkeys (*A. g. clamitans*) and 10,52% (2/19) of the capuchin species (*S. n. cucullatus*). Most electrocuted primates were male (63.2%), juvenile or sub-adult (47.3%), from the metropolitan region of Porto Alegre (78.9%) and accidents were concentrated in the hottest periods of the year, from September to January. Among the most common sites of localized thoracic limb injury (34.9%) and tail (27.9%), amputation was necessary in 68.4% of patients and the average hospital stay was 88 days. The death rate was 31.57%, from destination to permanent captivity it was 31.57%, the releases occurred in 26.31% of the cases and 10.52% still remain hospitalized in the sector. As seen through this retrospective study, electrocution is a serious problem that directly impacts the populations in Rio Grande do Sul, thus, the development and expansion of actions to mitigate accidents with electric networks involving primates in Porto Alegre and its surroundings are fundamental.

Keyword: conservation, rehabilitation, brown howler monkey, capuchin monkey, electrocution.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Fêmea de bugio-ruivo (<i>Alouatta guariba clamitans</i>) carregando filhote e caminhando sobre a rede elétrica com fio multiplexado e ecológico no bairro Lami, Porto Alegre/RS, sem riscos de eletrocussão.....	12
Figura 2 -	Indivíduo macho de bugio-ruivo no Bairro Lami, Porto Alegre/RS.....	15
Figura 3 -	Fêmea e filhote de bugio-ruivo.....	15
Figura 4 -	Área de ocorrência do bugio-ruivo (<i>A. g. clamitans</i>).....	15
Figura 5 -	Indivíduo macho de bugio-preto.....	16
Figura 6 -	Indivíduo fêmea de bugio-preto.....	16
Figura 7 -	Área de ocorrência do bugio-preto (<i>A. caraya</i>).....	16
Figura 8 -	Macaco-prego em vida livre.....	18
Figura 9 -	Área de ocorrência do macaco-prego (<i>S. n. cucullatus</i>) no Brasil.....	18
Figura 10 -	Caminhos que podem ser percorridos pela corrente elétrica no corpo humano.....	20
Figura 11 -	Lesão cutânea causada por queimaduras de acordo com a classificação entre primeiro, segundo e terceiro grau.....	22
Figura 12 -	Total de primatas de vida livre atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	28
Figura 13 -	Número de primatas de vida livre eletrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	29
Figura 14 -	Bugio-ruivo eletrocutado atendido no PRESERVAS.....	29
Figura 15 -	Proporção de atendimento de machos e fêmeas de primatas de vida livre eletrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	31
Figura 16 -	Faixa etária dos indivíduos de vida livre eletrocutados que chegaram para atendimento no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	32
Figura 17 -	Sazonalidade dos casos de eletrocussão dos primatas de vida livre atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	33
Figura 18 -	Municípios de origem dos primatas de vida livre recebidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	34
Figura 19 -	Origem dos primatas de vida livre provenientes da Região Metropolitana de Porto Alegre atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	35

Figura 20 -	Local das lesões encontradas nos primatas de vida livre electrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	36
Figura 21 -	Local das lesões em membro torácico encontradas nos primatas de vida livre electrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	37
Figura 22 -	Agravamento gradual das lesões em face de bugio-ruivo atendido no PRESERVAS em 2020 a partir de sua data de chegada no setor.....	38
Figura 23 -	Agravamento das lesões em membro torácico direito de bugio-ruivo atendido no PRESERVAS em 2020 a partir de sua data de chegada no setor, quadro considerado típico entre as lesões por electrocussão atendidas no setor.....	38
Figura 24 -	Gráfico indicando a porcentagem de primatas de vida livre electrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020 que necessitaram de amputação.....	39
Figura 25 -	Local de lesão por electrocussão nos primatas de vida livre que tiveram necessidade de amputação atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.....	40
Figura 26 -	Bugios-ruivo em reabilitação em recinto grande para posterior soltura.....	42
Figura 27 -	Macaco-prego em adaptação no recinto após amputação de MTD.....	42
Figura 28 -	Destinação dos primatas de vida livre atendidos por electrocussão no PRESERVAS entre 2015 e 2020.	43
Figura 29-	Identificação do local de soltura de indivíduo macho de bugio-ruivo (<i>Alouatta guariba clamitans</i>) em 20/03/20 e local de resgate após acidente por electrocussão em 21/04/21.....	44
Figura 30 -	Indivíduo macho de bugio-ruivo atravessando a ponte de corda instalada na Região do Lami.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Informações principais contidas no livro de registros do PRESERVAS dos dezenove primatas de vida livre eletrocutados atendidos no setor entre 2015 e 2020, contendo: data de entrada e saída do setor, espécie do primata, sexo, faixa etária, região de origem e destino do animal.....	30
Tabela 2	Número de pontos de lesão que os primatas eletrocutados apresentavam quando atendidos no PRESERVAS.....	36
Tabela 3	Simulação de custos médios de um paciente acometido por eletrocussão internado no HCV.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HCV	Hospital de Clínicas Veterinárias
MTD	Membro torácico direito
MTE	Membro torácico esquerdo
MPD	Membro pélvico direito
MPE	Membro pélvico esquerdo
PMU	Programa Macacos Urbanos
PRESERVAS	Núcleo de Conservação e Reabilitação de Animais Silvestres
SEMA-RS	Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul
SMAMS	Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
	2.1 CARACTERÍSTICAS DA ORDEM PRIMATES	13
	2.1.1 O gênero <i>Alouatta</i>	13
	2.1.2 O gênero <i>Sapajus</i>	17
	2.2 ELETROCUSSÃO	19
	2.2.1 Lesões causadas pelo choque elétrico	19
	2.2.1.1 Pele	21
	2.2.1.2 Sistema cardiovascular	22
	2.2.1.3 Sistema respiratório	22
	2.2.1.4 Sistema renal.....	23
	2.2.1.5 Outros sistemas.....	24
	2.3 OS ACIDENTES COM A REDE ELÉTRICA	24
3	METODOLOGIA	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
	4.1 PRIMATAS ATENDIDOS	29
	4.2 PRIMATAS ELETROCUTADOS	29
	4.3 SEXO DOS INDIVÍDUOS	31
	4.4 FAIXA ETÁRIA DOS INDIVÍDUOS	32
	4.5 SAZONALIDADE DOS ACIDENTES	33
	4.6 ORIGEM DOS PRIMATAS	34
	4.7 LESÕES POR ELETROCUSSÃO	35
	4.8 AMPUTAÇÕES	39
	4.9 ÓBITOS	40
	4.10 TEMPO DE INTERNAÇÃO	41
	4.11 DESTINO DOS ANIMAIS	42

	4.12 AÇÕES DE CONSERVAÇÃO	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
	REFERÊNCIAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

Os primatas são criaturas extremamente cativantes, inteligentes e residem nas regiões mais diversas do planeta, causando em nós, humanos, uma sensação de identificação e empatia. Por isso, são considerados atualmente ícones para a conservação das espécies e ecossistemas (LAURENCE, 2003).

Existem mais de 139 espécies e subespécies de primatas que compõem a biodiversidade brasileira, considerada a maior do planeta. Somente no bioma Mata Atlântica, estão presentes 23 destas, sendo que 17 constam na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (ICMBIO, 2019). Eles desempenham papéis vitais na dinâmica dos ecossistemas: dispersam sementes, desempenham funções integrais em teias alimentares como consumidores de insetos, frutas e folhagens e servem como presa de mamíferos carnívoros, serpentes e rapinantes. Por isso, conservar os primatas é proteger os ecossistemas mais ameaçados e diversos do mundo inteiro (LAURENCE, 2003).

Entre as principais ameaças identificadas para os primatas estão: a perda e fragmentação do habitat causadas pela agricultura, empreendimentos de infraestrutura e moradias humanas; hibridização e competição causada por espécies invasoras; remoção de indivíduos da natureza por meio da caça, tráfico, atropelamentos, eletrocussão e ataque de animais domésticos; além de doenças, com destaque para a Febre Amarela (ICMBIO, 2019).

Devido a expansão desordenada das cidades, degradação do habitat e maior exposição dos primatas a ameaças antrópicas, os acidentes com a rede elétrica se destacam como as ocorrências que serão cada vez mais frequentes devido à proximidade de humanos e primatas não-humanos nos centros urbanos (FOLKE *et al.*, 1997; MELO *et al.*, 2009). Os primatas, devido a sua natureza arbórea, são extremamente suscetíveis à eletrocussão em redes elétricas de baixa ou alta tensão, e os ferimentos ocorrem quando os animais agarram as linhas não isoladas de energia ou condutores dos transformadores. Mesmo quando sobrevivem, muitas vezes os indivíduos acabam gravemente queimados ou necessitando de amputação de algum membro (KUMAR & KUMAR, 2015). Além dos primatas (Figura 1), outras espécies que utilizam a rede elétrica para se locomover também são acometidas, como gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*) (TEIXEIRA *et al.*, 2013) e a preguiça-comum (*Bradypus variegatus*) (LIMA *et al.*, 2012; CARMO *et al.*, 2019). Além disso, tem sido documentada a colisão de algumas espécies de aves com grande envergadura, como a Tachã (*Chauna torquata*) e rapinantes, em fios eletrificados (LOKSCHIN, 2007).

Figura 1 - Fêmea de bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) carregando filhote e caminhando sobre a rede elétrica com fio multiplexado e ecológico no bairro Lami, Porto Alegre/RS, sem riscos de eletrocussão.



Fonte: <<https://www.instagram.com/macacosurbanos/>>. Autor: Luciane Coletti, 2019.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é realizar um estudo retrospectivo sobre a casuística de primatas de vida livre eletrocutados que foram atendidos pelo Núcleo de Conservação e Reabilitação de Animais Silvestres (PRESERVAS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) entre os anos de 2015 e 2020. Foram mapeados a origem desses animais, os locais e padrões de lesões mais comuns, os destinos dos indivíduos e, por fim, sugeridas medidas de mitigação dos acidentes nas áreas onde os conflitos ocorrem.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERÍSTICAS DA ORDEM PRIMATES

Primatas são mamíferos que compõem a Ordem Primates, a qual abrange símios, prossímios e o homem. Dentro da Ordem, eles são divididos em duas infra-ordens: os catarrinos ou também conhecidos por primatas do Velho Mundo, na qual pertencem os babuínos, chimpanzés e orangotangos, e os platirrininos ou primatas do Novo Mundo, que são primatas de menor porte com representantes no Brasil, como os saguis, macacos-prego, macacos-aranha, bugios e muriquis (VERONA & PISINATTI, 2006).

Os primatas de ocorrência no estado do Rio Grande do Sul, são o bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), o bugio-preto (*Alouatta caraya*) e o macaco-prego (*Sapajus nigritus cucullatus*) (PRINTES *et al.*, 2010), que estão classificados no grupo dos primatas platirrininos ou neotropicais. Pertencentes a essa infra-ordem, são caracterizados por terem narinas voltadas para os lados e o focinho mais curto, ao contrário dos considerados primatas do Velho Mundo, ou catarrinos (VERONA & PISINATTI, 2006).

2.1.1 O gênero *Alouatta*

O gênero *Alouatta* é considerado o mais amplamente distribuído entre os primatas neotropicais, tendo sua ocorrência estabelecida entre o norte do México até o sul do Brasil (NEVILLE *et al.*, 1988, RYLANDS *et al.*, 2000). São conhecidos pelo porte grande, hábitos arborícolas, cauda preênsil e grande complexo hioide/laringe que permite que tenham um ronco característico (BICCA-MARQUES *et al.*, 2011).

Os primatas desse gênero apresentam dimorfismo sexual em todas as espécies e dicromatismo nas espécies bugio-ruivo (*A. g. clamitans*) e bugio-preto (*A. caraya*), sendo as fêmeas e juvenis de *A. g. clamitans* marrons e os machos adultos avermelhados, em decorrência da liberação de pigmento por glândulas apócrinas. Já os exemplares machos adultos de *A. caraya* são completamente pretos, enquanto as fêmeas e filhotes são bege-acinzentados, bege-amarelados ou marrom claros (BICCA-MARQUES *et al.*, 2011).

São considerados animais folí-frugívoros quanto a dieta e folívoros-comportamentais, já que os recursos alimentares não disponibilizam proporção de energia em grande quantidade, fazendo com que passem grande parte do tempo descansando. Devido a variação da oferta de vegetais durante o ano, os bugios possuem uma flexibilidade na dieta, de acordo com a disponibilidade de alimentos nas florestas (BICCA-MARQUES *et al.*, 2011)

Os bugios, de modo geral, caracterizam-se por ter uma grande capacidade de adaptar-se a ambientes fragmentados, habitats perturbados e muito próximos a áreas urbanas. Apesar da capacidade de sobrevivência em fragmentos de florestas, a longo prazo, esses primatas acabam ficando mais vulneráveis à caça, doenças como a febre amarela, predação, escassez de recursos alimentares, assim como pelos conflitos causados pela expansão urbana e de infraestrutura (CROCKETT, 1998; HORWICH, 1998; BICCA-MARQUES, 2003).

A fragmentação do ambiente é extremamente preocupante em termos de conservação dessas espécies, pois os bugios dependem de uma matriz permeável e uma proximidade entre os fragmentos florestais para realizarem a dispersão de indivíduos, processo relativamente comum para esses primatas, o que permite a variabilidade genética das populações (BUSS, 2012). A dispersão desses indivíduos em uma paisagem antropizada e fragmentada é de alto risco, pois aumenta a ocorrência de eletrocussões, ataques de cães e atropelamentos (CHIARELLO & GALETTI, 1994; PRINTES, 1999; LOKSCHIN *et al.*, 2007).

O bugio-ruivo (Figuras 2 e 3), também conhecido por Barbado ou Guariba, encontra-se na categoria de vulnerável (VU) quanto ao seu estado de conservação no Brasil. Apesar da ampla distribuição pela Mata Atlântica (Figura 4) ocorre do Rio Doce (ES) ao Rio Camaquã (RS) e a oeste até o norte da Argentina (PRINTES *et al.*, 2001; BICCA-MARQUES *et al.*, 2015). Sua área de distribuição coincide com as regiões mais populosas do Brasil (CHIARELLO & GALETTI, 1994).

Na Região Metropolitana de Porto Alegre, onde se localiza o PRESERVAS, os bugios-ruivos se mantêm principalmente nas matas da zona sul e extremo sul da capital e de Viamão/RS, especialmente matas ciliares e encostas de morros (PRATES *et al.*, 1994; ROMANOWSKI *et al.*, 1998; JARDIM, 2005; LOKSCHIN *et al.*, 2007; BUSS, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2019). Pode ser frequentemente encontrado em fragmentos florestais das regiões da Reserva Biológica do Lami e do Morro da Extrema, em Porto Alegre, e de Itapuã, em Viamão. A espécie é considerada a mais frequente nas Unidades de Conservação do Estado do Rio Grande do Sul (PRATES *et al.*, 1994; SLOMP *et al.*, 2014) Segundo Buss (2012), a população encontrava-se em crescimento e possuía uma dinâmica populacional intensa.

Figura 2 - Indivíduo macho de bugio-ruivo no Bairro Lami, Porto Alegre/RS.



Fonte: <<https://www.instagram.com/macacosurbanos/>>. Autor: Mariano Pairet

Figura 3 - Fêmea e filhote de bugio-ruivo.



Fonte: <<https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-primates/familia-atelidae/bugio-ruivo-alouatta-guariba-clamitans/>>. Autora: Janaina Paula Back.

Figura 4 - Área de ocorrência do bugio-ruivo (*A. g. clamitans*)



Fonte: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7179-mamiferos-alouatta-guariba-clamitans-guariba-ruivo>> Autor: ICMBIO, 2015.

Os grupos são compostos em média de 6 a 7 indivíduos (FORTES, 2015), podendo chegar a 13 indivíduos, esse número pode variar de acordo com o tamanho do fragmento florestal que habitam e da disponibilidade de alimento no local (JARDIM, 2005; MIRANDA & PASSOS, 2005). Em geral, são formados por apenas um macho adulto, porém em casos raros, podem ser observados mais de três machos adultos. As fêmeas são em média de duas a três por grupo. Além dos indivíduos adultos, o grupo é composto também por subadultos, jovens e infantes (JARDIM, 2005; FORTES, 2008; BICCA-MARQUES *et al.*, 2011).

A segunda espécie de bugio que ocorre naturalmente no Rio Grande do Sul é o bugio-preto (Figuras 5 e 6), também conhecido por guariba-preto ou barbado. É amplamente distribuída no Brasil, ocorrendo nos biomas do Cerrado, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica e Pampa (Figura 7). No estado é considerada uma espécie ameaçada - vulnerável, ocorrendo na porção oeste do Rio Grande do Sul e seu limite sul se estende até a região de Alegrete (MARQUES, 2003; JARDIM *et al.*, 2019). Essa espécie, juntamente com o *A. g. clamitans*, sofreu um grave declínio no mais recente surto de febre amarela que atingiu o estado entre outubro de 2008 e junho de 2009, levando aproximadamente 2000 indivíduos a óbito (BICCA-MARQUES & FREITAS, 2010). Em determinadas regiões, a espécie ocorre em simpatria com o bugio-ruivo, havendo evidências de hibridização entre as espécies em vida livre (MOURTHÉ *et al.*, 2019)

Figura 5 - Indivíduo macho de bugio-preto.



Figura 6 - Indivíduo fêmea de bugio-preto.



Fonte:<https://pt.wikipedia.org/wiki/Alouatta_caraya> . Autor: Miguel Rangel Junior.

Figura 7- Área de ocorrência do bugio-preto (*A. caraya*)



Fonte:<<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7176-mamiferos-alouatta-caraya-bugio-preto>> Autor: ICMBIO, 2015.

2.1.2 O gênero *Sapajus*

O macaco-prego (*Sapajus nigritus cucullatus*) (Figura 8), também conhecido por Mico, está presente desde o Rio Tietê (SP) até o Rio Grande do Sul e Argentina (Figura 9), e é considerado como espécie quase ameaçada (MARTINS *et al.*, 2015). O limite sul da espécie ainda não é claro, se até a Serra Geral onde se confirma a ocorrência de grupos nativos ou se é mais ao sul, na região de Porto Alegre e Viamão onde ocorrem grupos reconhecidamente oriundos de soltura e outros sem informação da sua origem. Porém, segundo Rosa (2010), há registros arqueológicos da presença da espécie na região. Entre as principais ameaças a espécie encontra-se a perda, redução e desconexão do habitat, além da caça e a apanha (ROSA, 2010; MARTINS *et al.*, 2015).

Na Região de Porto Alegre, a espécie ocorre nas zonas sul e norte do município, em áreas com vegetação remanescente e matas ciliares, como no Morro Santana (área de maior ocorrência da espécie na região), Avenida Oscar Pereira, Região dos Alpes e mata ciliar do Arroio Feijó. Com o aumento da infraestrutura urbana no local onde vivem e consequente perda de habitat, tornou-se comum o seu adentramento em residências em busca de comida. Em oito anos de existência, o Programa de Conservação de Fauna Silvestre da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre atendeu 33 ocorrências que envolviam macacos-prego, a maioria delas documentando conflitos entre indivíduos da espécie e seres humanos (RIBEIRO & VIEIRA, 2015).

O gênero *Sapajus* passou a ser considerado em 2001, por Silva, como uma espécie a parte do gênero *Cebus*, pois afirma-se que a morfologia de ambos os gêneros é totalmente diferente, já que os macacos-prego do gênero *Cebus* não apresentam capuz ou tufo e os *Sapajus* o apresentam. Aceita-se atualmente a taxonomia proposta por Lynch Alfaro *et al.*, em 2012, que descreveram o gênero *Sapajus* em oito espécies (*S. apella*, *S. cay*, *S. flavius*, *S. libidinosus*, *S. macrocephalus*, *S. nigritus*, *S. robustus* e *S. xanthosternos*). O estudo foi capaz de indicar através de análise filogenética que os indivíduos encontrados no sul da distribuição são geneticamente diferentes dos que ocorrem no norte dela. Com base nesse estudo foram consideradas a existência das formas subespecíficas, *S. n. cucullatus* e *S. n. nigritus*. (MARTINS *et al.*, 2015).

Figura 8 - Macaco-prego em vida livre.



Fonte: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7275-mamiferos-sapajus-nigrilus-cucullatus-macaco-prego>> Autora: Eloisa Neves CPB

Figura 9 - Área de ocorrência do macaco-prego (*S. n. cucullatus*) no Brasil.



Fonte: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7275-mamiferos-sapajus-nigrilus-cucullatus-macaco-prego>> Autor: ICMBIO, 2012

Quanto aos seus hábitos, os macacos-prego vivem em grupos de 11 a 23 indivíduos em média (SILVEIRA *et al.*, 2005; AGUIAR, 2006). Habitam florestas primárias, porém apresenta tolerância a modificações no ambiente, se adaptando também a florestas secundárias, áreas de plantio de *Pinus* e eucalipto, além de possuir a capacidade de utilizar fragmentos próximos a lavouras de milho e banana (KIERULFF *et al.*, 2008).

São primatas diurnos, arborícolas e com a cauda semi-preênsil (GONÇALVES, 2006). Além disso, possuem uma dieta de forma geral composta por frutos e insetos, mas também pode incluir sementes, flores, brotos, ovos e pequenos vertebrados (BICCA-MARQUES *et al.*, 2011). Graças a sua grande flexibilidade ecológica e a sua alimentação onívora, os macacos-

prego obtiveram grande sucesso em ocupar os mais diversos habitats e apresentam grande variabilidade em termos de dieta (RÍMOLI, 2001).

2.2 ELETROCUSSÃO

Choque elétrico é considerado o efeito da passagem de uma corrente elétrica pelo corpo de um ser vivo, podendo ter origem natural, como por exemplo os raios, ou artificial, causadas pelos postes de energia. Quando de origem natural, dá-se o nome de fulguração e quando artificial, eletroplessão ou eletrocussão. Ao circular pelo indivíduo, a corrente torna-o parte do circuito elétrico, onde haverá diferença potencial o suficiente para vencer a resistência elétrica que o corpo possui (FUNDACENTRO, 2005; MUNRO, 2008).

As correntes elétricas são classificadas em corrente contínua e corrente alternada. A corrente contínua mantém o sentido e a intensidade da corrente elétrica constantes. Já a corrente alternada possui sentido e intensidade variados, e sua alternância (frequência) é medida através de ciclos por segundo (hertz). A utilizada no fornecimento de energia para indústrias e residências é a corrente alternada (FUNDACENTRO, 2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através das Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR), classifica também os tipos de rede elétrica entre de “alta tensão” e de “baixa tensão”. As consideradas de “baixa tensão” em corrente alternada são de até 50 volts (V) ou igual ou inferior a 1000 V, entre fases ou entre fase e terra. As de “alta tensão” são superiores a 1000 V, entre fases ou entre fase e terra (FUNDACENTRO, 2005). Ambas as correntes, de alta ou baixa tensão, podem causar queimaduras e óbitos, porém, as redes de alta voltagem possuem mais fluxo de corrente, o que acarreta em maior potencial de destruição tecidual, levando a amputações e perda significativas de estruturas (KUMAR & KUMAR, 2015).

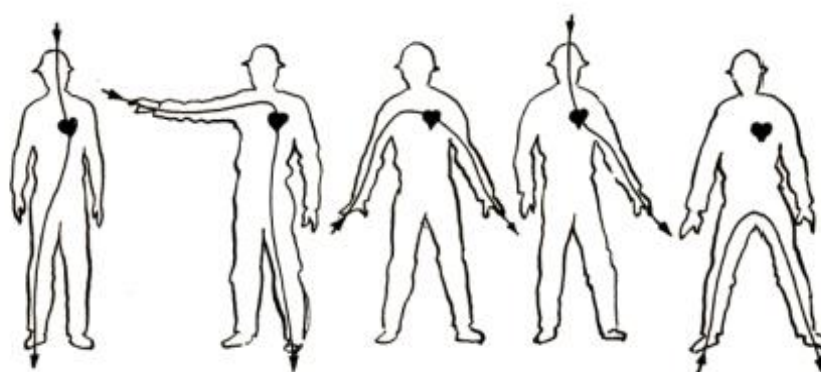
2.2.1 Lesões causadas por eletrocussão

Existem quatro mecanismos fisiopatológicos aceitos quando se trata de lesões por eletrocussão: a conversão de energia elétrica em térmica durante a passagem da corrente pelos tecidos; alterações a nível celular; lesões secundárias a contusões, contrações musculares vigorosas e quedas; e liberação intensa de catecolaminas (MARAGÃO, 2011). Porém, a fisiopatologia das lesões elétricas ainda não é bem compreendida, já que existem diversas variáveis que participam do processo da lesão que não podem ser medidos ou calculados (SCHULZE *et al.*, 2016).

A gravidade das lesões por eletrocussão é determinada de acordo com a corrente, voltagem, intensidade, tipo e padrão da corrente; duração da exposição; resistência dos tecidos;

superfície de contato e extensão do envolvimento (MARAGÃO, 2011; SCHULZE *et al.*, 2016). O percurso realizado pela corrente elétrica e o tempo em que ele foi realizado também influenciam quais efeitos serão observados. A intensidade da corrente também pode ser aumentada pela maior umidade que o corpo se encontrará, produzindo efeitos mais graves. As correntes mais perigosas são as que atravessam de um membro torácico a outro, do membro torácico esquerdo até os membros pélvicos ou da cabeça até os membros pélvicos, pois estes percursos podem afetar diretamente o coração e seu funcionamento (Figura 10) (JUNIOR & SILVA, 2004).

Figura 10- Caminhos que podem ser percorridos pela corrente elétrica no corpo humano.



Fonte: FUNDACENTRO, 2005

Quando se trata da apresentação clínica das lesões, elas variam desde queimaduras superficiais até disfunção de múltiplos órgãos, o que comumente pode evoluir para óbito. Os animais com queimaduras graves podem apresentar também déficit no volume de líquidos corporais, devido à grande perda de fluido pela passagem de plasma do compartimento intravascular para o espaço intersticial. Essa perda é proporcional à extensão e profundidade da lesão, ocorrendo principalmente em função do aumento da permeabilidade capilar, diminuição da pressão coloidosmótica vascular e alteração na pressão hidrostática capilar (MENEGHETTI, 2005).

As queimaduras também podem ser causadas pelo chamado arco elétrico, fluxo de energia que atravessa entre pontos com diferentes potenciais elétricos através do ar. A temperatura do arco pode atingir cerca de 2500°C e provocar queimaduras profundas. Outro tipo de queimadura que pode ser causada em decorrência das eletrocussões são as por contato indireto, por faíscas elétricas, por exemplo. Porém, esse tipo de lesão é bem menos grave (COOPER, 1995; FUNDACENTRO, 2005; MUNRO, 2008).

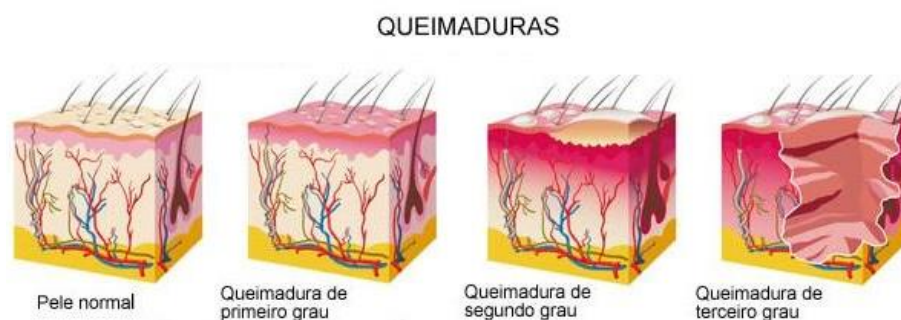
Portanto, é necessário que se conheça a fisiopatologia da eletrocussão e da extensão da lesão a fim de que se realize uma terapêutica e suporte veterinário mais adequados possível. Assim, o profissional consegue garantir o bem-estar do paciente, prestando atendimento adequado e prevenindo as lesões secundárias que podem ocorrer em decorrência desses acidentes (CARMO, 2019).

2.2.1.1 Pele

A primeira resistência oferecida à corrente elétrica a adentrar o corpo é a epiderme, pois é formada de células epiteliais e queratina, além de estar coberta por pelos, sendo uma má condutora de eletricidade. Ao contrário da epiderme, a derme é composta de tecido conjuntivo, vasos sanguíneos, fluidos e nervos, o que acaba tornando boa condutora de eletricidade. Outras estruturas como ossos, tendões e gorduras que ficam após a derme possuem alta resistência, porém tendem a aquecer e alterar sua conformação durante a eletrocussão (COOPER, 1995). No local, é comum que apareçam queimaduras, onde ocorre a queima e a “gelatinização” da derme, devido a sua alta resistência e ao descolamento e flacidez da epiderme (PEREIRA, 2011).

As queimaduras cutâneas são consideradas as complicações mais frequentes, comumente associadas a quadros de necrose (COOPER, 1995; JUNIOR & SILVA, 2004, FUNDACENTRO 2005, MENEGUETTI 2005; MARAGÃO, 2011). Queimaduras superficiais parciais, ou de primeiro grau, são as de prognóstico mais favorável. Inicialmente a epiderme se apresenta eritematosa e descama de 3 a 6 dias após. Queimaduras profundas parciais, ou de segundo grau, são as que afetam epiderme e derme, e se associam a edema subcutâneo, quadros inflamatórios e dor. Elas cicatrizam a partir de tecidos adjacentes profundos e das margens em direção ao centro da ferida, podem apresentar também fibrose e despigmentação no processo de cicatrização. A queimadura total, ou de terceiro grau, é a mais grave (Figura 11). Destroi toda a espessura da pele e forma escaras. Nesse tipo de queimadura ocorrem os casos de trombose vascular e gangrena (FORD, 2007). Os termos “feridas de entrada e de saída” são utilizados com frequência para descrever as lesões em pele (SCHULZE *et al.*, 2016).

Figura 11 - Lesão cutânea causada por queimaduras de acordo com a classificação entre primeiro, segundo e terceiro grau.



Fonte: <<http://7gcir.blogspot.com/2010/05/queimaduras.html>>

2.2.1.2 Sistema cardiovascular

Alterações no sistema cardiovascular também são comuns, como derivações eletrocardiográficas, fibrilação ventricular e parada cardiorrespiratória. Ao passar pelo coração a corrente elétrica pode causar graves arritmias, como taquicardia supraventricular ou ventricular e bloqueios atrioventriculares, levando a fibrilação ventricular, o que pode causar prejuízos a oxigenação do cérebro e outros órgãos. A fibrilação pode ocorrer em casos de corrente com intensidade de 30 a 500 mA, por mais de um quarto de segundo. Dificilmente o coração é capaz de se recuperar dessa condição (JUNIOR & SILVA, 2004; FORD, 2007).

Como o sangue é um bom condutor de eletricidade, a corrente elétrica ao fluir pelos vasos sanguíneos causa dano térmico às células, fenômeno chamado de “eletroporação”, no qual ocorre alteração na configuração proteica, desestabilização de membranas e de funções celulares. Também afeta as superfícies internas de vasos, causando edema e coágulos, o que pode causar trombose imediata ou tardia nos dias posteriores aos acidentes (COOPER, 1995). Outro fenômeno conhecido por “eletrólise” também pode ocorrer devido a eletrocussão, no qual ocorre aglutinação dos sais presentes no sangue, causando desequilíbrio na concentração de sais e predisposição à formação de coágulos (JUNIOR & SILVA, 2004). Portanto, a redução da temperatura dos membros e tecidos causadas por trombos e isquemias devem ter atenção redobrada (MELERO *et al.*, 2013).

2.2.1.3 Sistema respiratório

As paradas respiratórias podem ser causadas devido a corrente elétrica, em função da tetanização do diafragma e musculatura intercostal, que provoca sinais de asfixia no indivíduo (JUNIOR & SILVA, 2004). A morte em decorrência da asfixia pode ocorrer em correntes elétricas com valor elevado, normalmente maior que 30mA e circular por um período de tempo pequeno, geralmente alguns minutos (FUNDACENTRO, 2005)

Além da parada respiratória, o pulmão do animal eletrocutado pode ficar comprometido em virtude de um quadro de edema, devido à descarga intensa de catecolaminas e, por consequência, aumento da pressão vascular local. Uma arritmia e parada cardíaca podem levar também a congestão da veia pulmonar e conseqüentemente, mais extravasamento de líquidos, podendo levar o paciente a desenvolver edema pulmonar não cardiogênico em até 36 horas do acidente. Entre os sinais clínicos no paciente estão ortopneia, crepitações pulmonares e cianose (FORD, 2007).

2.2.1.4 Sistema renal

A rabdomiólise e mioglobínúria são complicações comuns de serem encontradas no sistema genitourinário, com lesão renal decorrente do choque elétrico (FISH, 2000; CHAI *et al.*, 2009; PRICE & COOPER, 2013). A rabdomiólise é causada pela liberação de enzimas musculares, enzimas, como potássio e fosfato, como o ácido láctico, e mioglobina na circulação em quadros de lesão muscular. Ela é capaz de ativar a cascata de citocinas e endotoxinas, agravando o caso de lesão renal. As queimaduras em tecidos internos acabam liberando grande quantidade de mioglobina, considerada tóxica para os rins, causando mioglobínúria (CASTRO, 2006; NELSON & COUTO, 2000).

A hipóxia causada pelas paradas cardíacas e respiratórias pode afetar o sistema renal, causando redução de função, prejudicando a filtração e a reabsorção de íons e moléculas como sódio e água. O baixo fluxo sanguíneo nos rins, causado pela parada, também facilita o acúmulo de moléculas tóxicas nos glomérulos renais, podendo causar obstrução tubular, toxicidade direta pelo pigmento heme, isquemia cortical e diminuir a permeabilidade dos glomérulos. A proteína heme causa vasoconstrição renal, forma cilindros intraluminais e possui uma citotoxicidade que afeta os rins diretamente (NELSON & COUTO, 2000; CASTRO, 2006).

Em estudo retrospectivo de internações humanas por acidentes elétricos durante 10 anos observou-se rabdomiólise em 26 (19,4%) pacientes dos 134 que sofreram queimaduras elétricas, sendo que 25 deles foram vítimas de trauma elétrico de alta voltagem. Lesão renal aguda foi observada em 27 (20,1%) pacientes (CARVALHO *et al.*, 2012).

2.2.1.5 Outros sistemas

A cabeça é um ponto de contato comum em choques de alta voltagem, os pacientes podem apresentar perfuração da membrana timpânica, catarata, queimaduras em face e pescoço, lesões da medula espinhal e traumatismo cranioencefálico (COOPER, 1995). A catarata está presente em aproximadamente 6% dos casos de humanos vítimas de acidentes de alta voltagem envolvendo a cabeça (PRICE & COOPER, 2013).

Lesões em nervos causadas pelas queimaduras também são extremamente importantes, pois levam a atrofia muscular, perda de sensibilidade, perda de coordenação motora e possíveis alterações mentais e comportamentais em virtude da eletrocussão, mesmo após a recuperação do paciente (MARAGÃO, 2011).

A tetanização é um fenômeno que pode decorrer da contração muscular que é produzida a partir do impulso elétrico. Os estímulos elétricos se somam até ultrapassar o limite do músculo de relaxar, permanecendo nessa condição de tetania até que cessem os estímulos. Após isso, lentamente, o corpo consegue retornar ao seu estado de repouso. Em valores mais elevados de corrente essa tetanização não ocorre. Porém, quando se trata de correntes contínuas com uma certa intensidade e duração, a tetania pode ocorrer (JUNIOR & SILVA, 2004).

Por causar fortes contrações musculares as eletrocussões podem ocasionar o choque de indivíduos contra superfícies ou a queda de locais altos, ocasionando lesões e fraturas secundárias causadas pelos acidentes com a rede elétrica (FUNDACENTRO, 2005).

Distúrbios gastrointestinais também podem ser observados, como íleo paralítico e úlceras causadas pelo estresse devido a lesões causadas por isquemia vascular, queimaduras, sepse e contusões (COOPER, 1995).

2.3 OS ACIDENTES COM A REDE ELÉTRICA

Os animais que utilizam a rede elétrica para locomoção em geral apoiam dois dos membros em diferentes cabos, causando um curto-circuito. Os cabos de baixa tensão, entre 127 e 380V, que são os que causam mais acidentes, ou de média tensão (12 kV) são frequentemente usados como pontes pelos primatas entre os fragmentos florestais. Nos cabos de média tensão não há necessidade de contato direto entre o animal e a rede, e são na maioria das vezes fatais. A passagem da corrente elétrica causa ferimentos, hemorragias e problemas cardíacos, podendo resultar em amputações e/ou morte (LOKSCHIN, 2007; PETRUCCI *et al.*, 2009; BUSS, 2012).

Em um estudo que relacionou o uso de espaço e de dieta do bugio-ruivo na Região do Lami, identificou que os fios contribuem em 23% do deslocamento dos primatas, mostrando que essas estruturas são importantes para conectar as árvores do bairro, e sem eles muitos recursos alimentares não seriam acessados pelos animais, o que poderia diminuir a diversidade da dieta, já que as árvores que teriam esse papel foram cortadas com a urbanização (CORRÊA, 2015). Porém, com o aumento do uso dos fios para a locomoção dos animais, as chances de ocorrerem acidentes elétricos ou quedas, principalmente de filhotes que estão aprendendo a se locomover sozinhos, também aumentam (PRINTES, 1999; LOKSCHIN *et al.*, 2007; BUSS, 2012).

O Programa Macacos Urbanos (PMU), grupo de primatologia que atua no Rio Grande do Sul propondo ações de conservação em prol dos primatas a partir da pesquisa e monitoramento dos grupos, registrou que entre 2000 e 2006, ocorreram oito registros de acidentes por eletrocussão com bugios-ruivo na região do Lami, três desses primatas vieram a óbito após as ocorrências (LOKSCHIN, 2007). Esse número é inferior ao registrado em 1999 por Printes, que registrou três ocorrências em apenas um ano.

Já no Distrito de Itapuã, também localizado em Viamão/RS, entre setembro de 2003 e março de 2011 foram registrados pelo PMU, 46 conflitos com Bugio-ruivo, sendo que 54% foram por eletrocussão. Dos 25 casos confirmados de choque em rede elétrica, 14 (56%) resultaram em mortes. Quanto ao tipo de rede elétrica, 11 casos foram em rede de baixa tensão (6 resultaram em óbito) e três em fio de média tensão (com 2 óbitos), nos outros casos não foi possível determinar o tipo de rede elétrica. Em 15 dos casos foi possível verificar o sexo dos indivíduos, sendo 11 machos e 4 fêmeas eletrocutadas (BUSS, 2012).

Segundo o PMU, os acidentes por choque elétrico foram os conflitos mais frequentemente documentados envolvendo bugios em Porto Alegre entre 2008 e 2010 e o bairro Lami é o que apresenta o maior número de registros desses acidentes. Os animais que sobrevivem ao choque nem sempre são aptos a retornarem a vida livre, devido a gravidade dos ferimentos, necessitando serem encaminhados a jardins zoológicos ou mantenedores de fauna silvestre (CORRÊA, 2015).

Segundo Corrêa (2015), durante o acompanhamento de um grupo de bugios de vida livre, somente entre o início de 2013 e o final de 2014, foram registrados no banco de dados do PMU doze acidentes envolvendo choque na rede elétrica no bairro Lami. Deste total, três ocorreram com o grupo que vinha sendo acompanhado, e envolveu duas fêmeas e um infante.

Ao contrário dos bugios, os acidentes com a rede elétrica na região de Porto Alegre envolvendo os macacos-prego não têm sido frequentemente documentados. No ano de 2014, houve apenas um relato de acidente com eletrocussão com essa espécie registrado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade (SMAMS) de Porto Alegre (RIBEIRO & VIEIRA, 2015).

3. METODOLOGIA

Os dados do estudo retrospectivo foram obtidos através das informações que constam nos livros de registros de animais de vida livre e fichas clínicas dos primatas eletrocutados atendidos pelo PRESERVAS entre 2015 e 2020 localizadas no Serviço de Arquivo Médico e Estatística do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da UFRGS. Cada paciente recebia na chegada um número de registro, sendo que esse número consta nas fichas clínicas e foi utilizado para a busca pelos arquivos.

Ao chegar no HCV, os animais passavam por avaliação clínica inicial, onde era determinado qual o quadro do paciente, os tipos e locais de lesão ou se haviam fraturas. Posteriormente, eram realizados tratamentos medicamentosos, limpeza das lesões, procedimentos cirúrgicos quando necessário, manejo sanitário e manejo alimentar pela equipe até o dia em que os animais eram destinados, soltos ou iam a óbito.

Os locais de origem utilizados para este estudo foram os informados na entrega dos animais no setor. No recebimento dos primatas era dado um termo de entrega onde o responsável pelo transporte do primata até o PRESERVAS preenchia com os seus dados e informações sobre como e onde o animal foi encontrado, além do histórico de atendimento, se houvesse.

Os dados obtidos a partir dos registros nas fichas foram inseridos em uma planilha do Google e foram avaliadas as seguintes informações:

1. Data de entrada e saída dos animais no PRESERVAS;
2. Tempo (dias) de permanência no setor;
3. Espécie de primata atendido;
4. Fase de desenvolvimento conforme faixa etária (filhote, juvenil ou adulto, classificados de acordo com o peso, escore de condição corporal e cor da pelagem);
5. Sexo do indivíduo;
6. Peso na chegada;
7. Origem do animal em município e, se possível, endereço constando o bairro e a rua em que foi encontrado;
8. Responsável pela entrega do animal, categorizado em: popular, secretarias municipais, Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).
9. Histórico do animal até a chegada no HCV;

10. Sinais clínicos e lesões apresentadas no atendimento clínico inicial;
11. Se houve e qual tipo de procedimento cirúrgico realizado;
12. Diagnóstico final de atendimento;
13. Destino do animal, categorizado em: retorno ao órgão responsável pela entrega, cativeiro, óbito ou soltura;
14. Local de destino ou soltura.

Após reunir as informações sobre os indivíduos atendidos no setor, foi realizada análise dos dados, determinando o número de primatas acometidos por acidentes em rede de elétrica, quais as lesões que mais foram encontradas e qual foi o destino dos indivíduos, se vieram a óbito, foram soltos, ou se foram encaminhados para cativeiros pelos órgãos competentes por terem sofrido lesões irreversíveis e não serem mais considerados aptos para soltura. Foram também determinados e analisados os locais onde os acidentes aconteceram, de forma a mapear as áreas de maior ocorrência.

Após a análise dos dados provenientes do PRESERVAS, foi realizada a revisão bibliográfica dos acidentes com rede elétrica com as espécies acometidas já relatados anteriormente, a fim de discutir as informações previamente encontradas e enriquecer o trabalho.

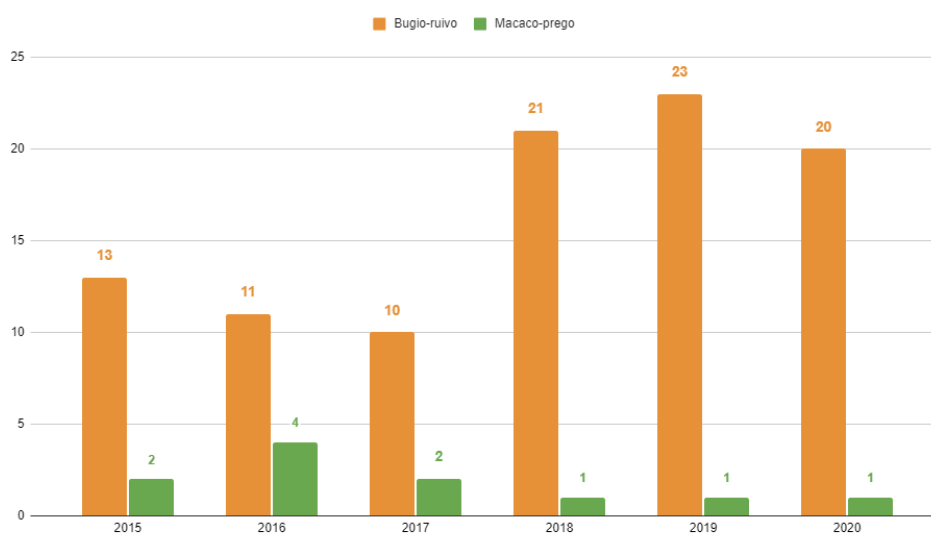
Por fim, foram determinadas quais são as medidas de mitigação dos impactos com a rede elétrica que ocorrem na área dos acidentes e como elas contribuem para que os acidentes sejam minimizados, a fim de conservar a biodiversidade local.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PRIMATAS ATENDIDOS

Foram atendidos no período de 2015 a 2020 um total de 109 primatas de vida livre no PRESERVAS (Figura 12). Desses, 98 eram da espécie bugio-ruivo e 11 eram macacos-prego. No ano de 2015 foram atendidos 15 primatas, em 2016 foram 15 e em 2017 foram atendidos 12 indivíduos. Nos anos de 2018, 2019 e 2020, houve um aumento de 37,31% nos casos, tendo sido atendidos 22, 24 e 21, respectivamente.

Figura 12 - Total de primatas de vida livre atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.
Primatas atendidos/ano



Fonte: da autora, 2021

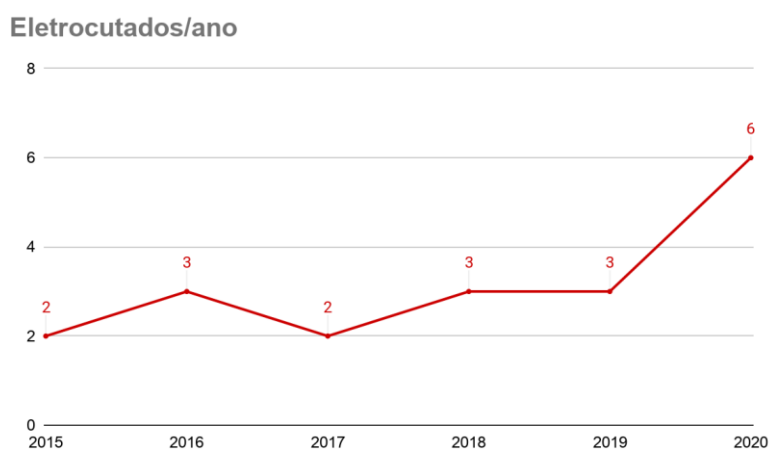
O aumento no número de atendimentos entre 2018 e 2020 pode ser atribuído ao fato de que a fragmentação do habitat dos primatas tem crescido cada vez mais devido a expansão desordenada da infraestrutura urbana nas áreas de ocorrência dos primatas, como a região sul de Porto Alegre e Viamão/RS, o que acaba tornando-os mais suscetíveis a acidentes causados pela urbanização como a eletrocussão, ataque por animais domésticos e atropelamentos (FOLKE *et al.*, 1997; MELO *et al.*, 2009).

Outra hipótese do aumento no número das ocorrências é de que os esforços de monitoramento dos grupos de primatas cresceram nos últimos anos na região, o que pode ter causado um maior número de resgates dos animais acidentados e, conseqüentemente, maior recebimento de primatas no PRESERVAS. Além disso, a própria evolução e preparação da equipe no atendimento de primatas, pode ter provocado um maior direcionamento destes para o Preservas, visto que como ele está dentro de um complexo hospitalar, são oferecidos mais recursos diagnósticos e terapêuticos a esses animais.

4.2 PRIMATAS ELETROCUTADOS

Durante o período de 2015 a 2020, dos 109 primatas de vida livre recebidos no PRESERVAS, 17,43% (19/109) tinham lesões compatíveis com eletrocussão ou histórico desse tipo de acidente (Figuras 13 e 14). Entre os primatas eletrocutados, 89,47% (17/19) eram da espécie bugio-ruivo (*A. g. clamitans*) e 10,52% (2/19) da espécie macaco-prego (*S. n. cucullatus*). De 2015 a 2019, foram atendidos de 2 a 3 primatas queimados ao ano. Porém, em 2020, o número subiu para 6 animais atendidos nessas condições, representando um aumento de 200% nos recebimentos de eletrocutados em relação aos anos anteriores.

Figura 13 - Número de primatas de vida livre eletrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



Fonte: da autora, 2021.

Figura 14 - Bugio-ruivo eletrocutado atendido no PRESERVAS.



Fonte: Arquivo PRESERVAS, 2021.

Tabela 1. Informações principais contidas no livro de registros do PRESERVAS dos dezenove primatas de vida livre eletrocutados atendidos no setor entre 2015 e 2020, contendo: data de entrada e saída do setor, espécie do primata, sexo, faixa etária, região de origem e destino do animal.

Data de chegada	Espécie	Sexo	Faixa etária	Região de origem	Data de saída	Destino
19/10/15	<i>A.g.clamitans</i>	Fêmea	Adulto	Águas Claras - Viamão	10/12/15	Soltura
05/11/15	<i>S.n.cucullatus</i>	Macho	Juvenil	Nova Petrópolis	11/12/15	Cativeiro
05/01/16	<i>A.g.clamitans</i>	Fêmea	Juvenil	Itapuã - Viamão	28/01/16	Cativeiro
17/03/16	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Adulto	Não foi possível verificar	18/08/16	Soltura
27/10/16	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Juvenil	Lomba do Pinheiro – Porto Alegre	27/10/16	Óbito
06/09/17	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Adulto	Viamão	06/09/17	Óbito
25/05/17	<i>S.n.cucullatus</i>	Macho	Juvenil	Santa Cruz do Sul	06/12/17	Cativeiro
31/01/18	<i>A.g.clamitans</i>	Fêmea	Juvenil	Viamão	11/04/18	Cativeiro
06/04/18	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Juvenil	Lami – Porto Alegre	28/03/19	Cativeiro
21/12/18	<i>A.g.clamitans</i>	Fêmea	Juvenil	Lami – Porto Alegre	21/12/18	Óbito
10/01/19	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Adulto	Águas Claras - Viamão	15/01/19	Óbito
07/09/19	<i>A.g.clamitans</i>	Fêmea	Juvenil	Lami – Porto Alegre	20/03/20	Soltura
31/12/19	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Filhote	Lami – Porto Alegre	07/01/20	Óbito
03/01/20	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Filhote	Viamópolis - Viamão	17/03/20	Cativeiro
24/01/20	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Adulto	Lami – Porto Alegre	20/03/20	Soltura
09/04/20	<i>A.g.clamitans</i>	Fêmea	Juvenil	Viamão	13/04/20	Óbito
26/05/20	<i>A.g.clamitans</i>	Fêmea	Filhote	Itapuã - Viamão	24/07/20	Soltura
08/10/20	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Adulto	São Francisco de Paula	Internado	-
02/11/20	<i>A.g.clamitans</i>	Macho	Adulto	Itapuã - Viamão	Internado	-

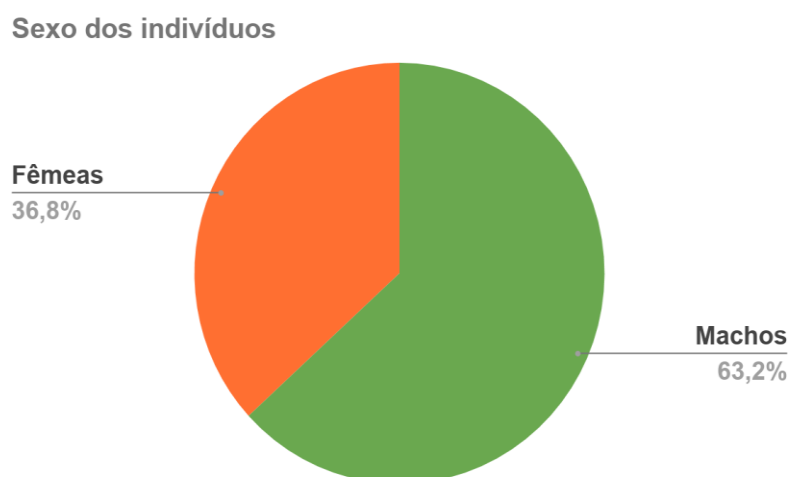
Fonte: da autora, 2021.

A expansão urbana da região sul de Porto Alegre e Viamão é um importante fator para o aumento no número de vítimas da eletrocussão, porém deve-se considerar outras hipóteses como a concentração dos atendimentos dos bugios-ruivo provenientes da zona sul no PRESERVAS e maior proximidade do setor com a região. Outra hipótese é a de que os acidentes foram observados de forma mais rápida no último ano devido a pandemia e ao maior número de pessoas em suas casas, o que aumentava a percepção para o registro das ocorrências e, com isso, antecipava os resgates através das equipes de fauna, aumentando assim suas chances de sobrevivências e recuperação, e possivelmente, ao iniciar o tratamento das lesões mais brevemente, também diminuir eventuais sequelas, como por exemplo as amputações.

4.3 SEXO DOS INDIVÍDUOS

Neste estudo, dos 19 primatas eletrocutados atendidos no PRESERVAS, 63,2 % (12/19) eram machos e 36,8% (7/19) eram fêmeas (Figura 15). O mesmo foi observado em estudos anteriores envolvendo a casuística de eletrocussão em outras espécies de primatas, como macacos-rhesus (KUMAR & KUMAR, 2015) e saguis-de-tufo-preto (PEREIRA *et al.*, 2019), machos foram mais acometidos por eletrocussão que fêmeas.

Figura 15 - Proporção de atendimento de machos e fêmeas de primatas de vida livre eletrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



Fonte: da autora, 2021.

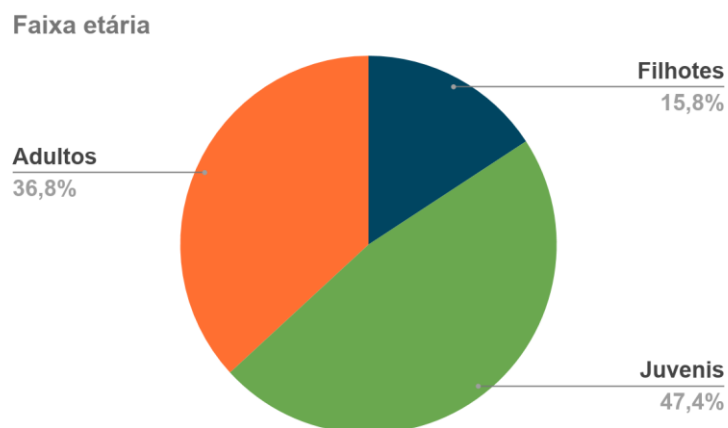
Sugere-se que a proporção de machos para fêmeas acometidos pelas eletrocussões seja pela dispersão de machos do grupo ser mais comum que a de fêmeas, tornando-os mais suscetíveis a acidentes. O gênero *Alouatta* possui uma intensa competição entre os sexos, resultado de uma limitação no tamanho do grupo, levando a dispersão dos indivíduos de ambos os sexos, principalmente dos machos, já que a conformação do grupo na maioria das vezes possui apenas um macho adulto. Essa dispersão acaba permitindo maiores chances de sucesso

reprodutivo ao macho remanescente, pois estudos de paternidade indicam que toda a prole, ou pelo menos a grande maioria dela, descende do único macho adulto do bando, ou de apenas um deles nos grupos em que existem mais de um indivíduo da categoria. Não é vantajoso para o macho subordinado permanecer no grupo sem que possa ter acesso às fêmeas para reproduzir (RUDRAN, 1979; JONES, 1980; POPE, 1990; CROCKETT, 1984). Nas fêmeas as dispersões podem ser causadas por interações geralmente agressivas entre as fêmeas adultas do grupo. Na espécie *Alouatta guariba* as dispersões de fêmeas não foram documentadas até 2005, quando houve o primeiro registro da atividade na espécie (CROCKETT, 1984; JARDIM, 2005).

4.4 FAIXA ETÁRIA DOS INDIVÍDUOS

Chegaram no PRESERVAS para atendimento um maior número de primatas juvenis. Dos 19 animais desse estudo, 47,35% (9/19) eram considerados como juvenis ou subadultos, 36,8% (7/19) como adultos e 15,78% (3/19) como filhotes (Figura 16). A dispersão de indivíduos juvenis e subadultos já foi descrita em diversas espécies do gênero *Alouatta*, devido a características de composição do grupo e competição intrasexual que ocorre na espécie (JARDIM, 2005).

Figura 16 - Faixa etária dos indivíduos de vida livre eletrocutados que chegaram para atendimento no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



Fonte: da autora, 2021.

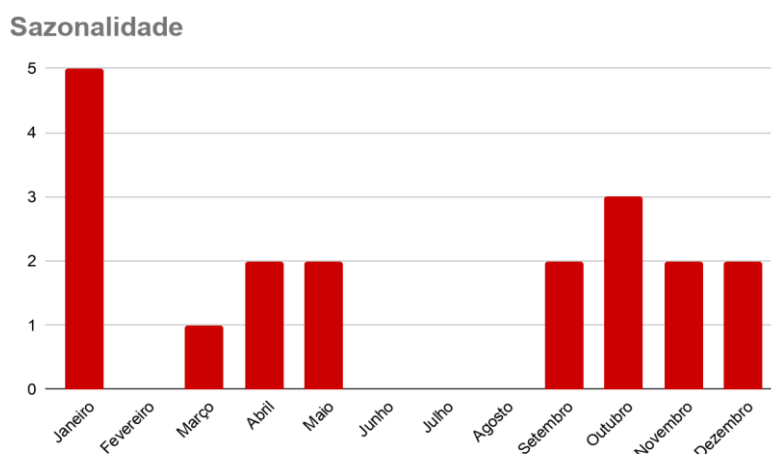
Na Índia, entre os casos de macacos-rhesus eletrocutados, os animais juvenis foram os que mais sofreram os acidentes, representando 52,05% dos casos, seguido de adultos (30,13%) e animais velhos (10,95%) (KUMAR & KUMAR, 2015). Ao contrário do que visto na Índia, em estudo realizado com saguis-de-tufo-preto na região do Distrito Federal, os adultos foram os que mais tiveram acidentes relacionados à rede elétrica (31 de 34 animais) (PEREIRA *et al.*, 2019).

4.5 SAZONALIDADE DOS ACIDENTES

Foi verificado maior número de acidentes com a rede elétrica nos meses mais quentes do ano. O maior número de acidentes ocorreu no mês de janeiro, totalizando 5 casos, seguido pelo mês de outubro, com 3. Nos meses de setembro, novembro, dezembro, abril e maio houve 2 acidentes, e no mês de março um (Figura 17).

Nos meses de fevereiro, junho, julho e agosto não foram registrados atendimentos a primatas eletrocutados. Os meses de inverno e de maior umidade no Rio Grande do Sul são os de junho a setembro, onde só foram registrados casos no mês de setembro, entrada da primavera no estado.

Figura 17 - Sazonalidade dos casos de eletrocussão dos primatas de vida livre atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



Fonte: da autora, 2021.

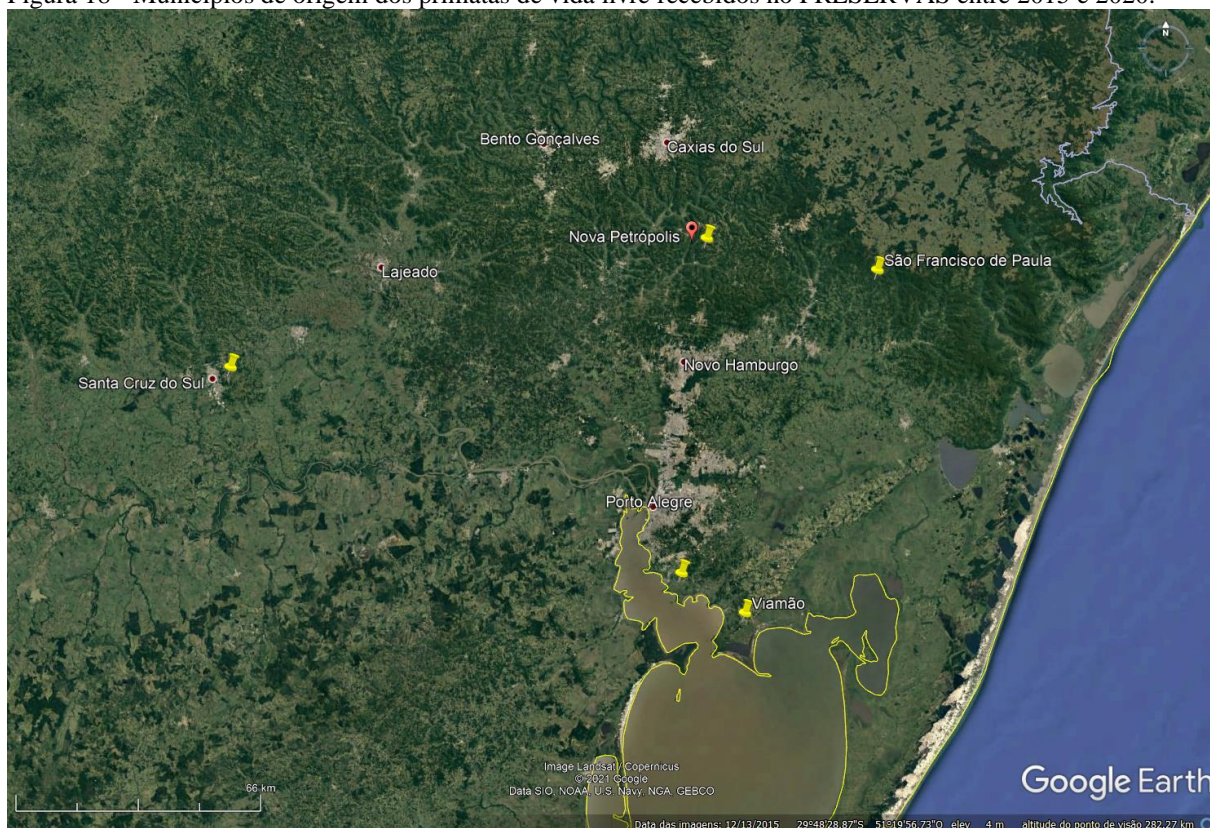
A sazonalidade dos acidentes em meses mais quentes e secos pode estar atribuída ao fato de que os acidentes elétricos ocorrem em maior número no verão, quando os bugios estão mais ativos devido a maior oferta de frutas e os maiores valores de percursos diários (AGUIAR *et al.*, 2003; LOKSCHIN *et al.*, 2007; PRINTES *et al.*, 2010). Segundo os dados do PMU, o verão é o período de frutificação de diversas espécies que são utilizadas pelos primatas como fonte de alimentação (CORRÊA, 2015).

Ao contrário do que foi visto no presente trabalho, em estudo na Índia com primatas eletrocutados, houve aumento dos casos de acidentes em períodos de chuva (54,79%), seguido por estações de inverno (31,50%) e um menor número de casos na temporada de verão (13,69%) (KUMAR & KUMAR, 2015). No artigo de Pereira *et al.* (2019) não houve relação entre os meses de seca ou chuva com os acidentes de saguis-de-tufo-preto no Distrito Federal.

4.6 ORIGEM DOS ANIMAIS

Dos 19 primatas eletrocutados recebidos, 78,9% (15/19) eram provenientes da região metropolitana de Porto Alegre e 15,78% (3/19) eram de outras cidades, como São Francisco de Paula, Santa Cruz do Sul e Nova Petrópolis, todas localizados dentro do estado do Rio Grande do Sul (Figura 18). Sendo os dois macacos-prego que participaram deste estudo retrospectivo provenientes de Santa Cruz do Sul e Nova Petrópolis. Em 1 caso (5,26%) não foi possível localizar a origem do animal.

Figura 18 - Municípios de origem dos primatas de vida livre recebidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



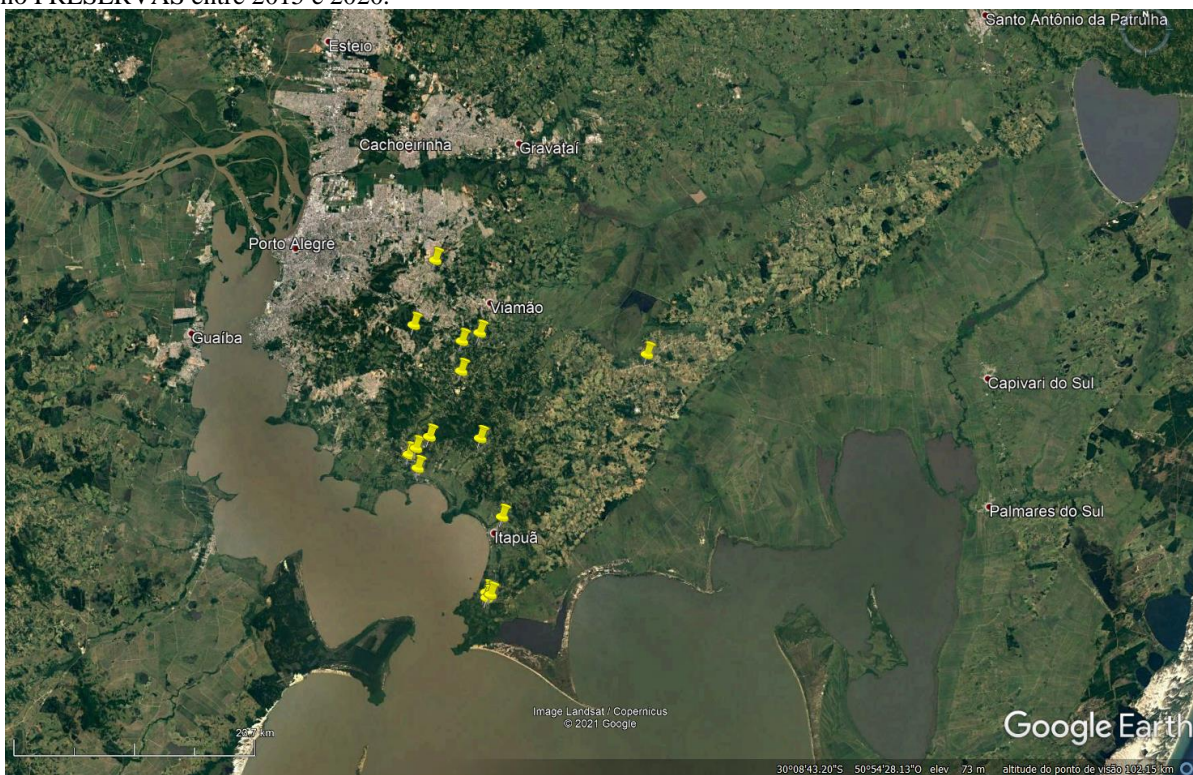
Fonte: da autora, 2021.

A maioria dos bugios-ruivo deste estudo era proveniente de fragmentos de matas localizadas no bairro Lami, Porto Alegre/RS e Distrito de Itapuã, Viamão/RS (Figura 19) e foram levados ao setor através das equipes que realizam monitoramento e resgate de fauna na região. Dos 15 bugios provenientes da região metropolitana, 33,3% (5/15) eram do Lami, 26,6% (4/15) de Itapuã, 13,3% (2/15) de Águas Claras, na região mais a leste de Viamão e os outros 26,6% (4/15) eram provenientes de regiões mais próximas à zona urbana de Viamão/RS.

A pouca casuística de recebimento de primatas de cidades fora da região metropolitana de Porto Alegre pode estar atribuída ao fato da maior distância de deslocamento até o PRESERVAS, o que acaba redirecionamento o atendimento a outras instituições que trabalham

com fauna silvestre mais próximas a Serra Gaúcha. Também, deve-se levar em consideração o fato de que a zona urbana nesses locais é menor do que a existente na capital, o que diminui os riscos de eletrocussão em primatas nativos.

Figura 19 - Origem dos primatas de vida livre provenientes da Região Metropolitana de Porto Alegre atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



Fonte: da autora, 2021.

A fragmentação do habitat é um dos piores problemas em termos de conservação ambiental, não só pelos prejuízos causados às espécies, mas também pela rapidez em que ocorre e dificuldade de reversão do processo. Conforme as populações das espécies diminuem devido a perda de habitat, elas também acabam se tornando mais isoladas, o que muitas vezes torna a questão irreversível (MENDES, 1989). Os fragmentos de mata são ligados entre si através de faixas estreitas de mata ciliar ou estão separados em curtas distâncias, o que caracteriza uma estrutura de metapopulação na região dos acidentes (JARDIM, 2005). Segundo JARDIM (2005):

“Entende-se por metapopulação, a população geral de uma espécie distribuída em diferentes isolados (unidades demográficas) onde a migração entre as mesmas ocorra de tal forma que a dinâmica (extinção ou genética) de qualquer um dos isolados seja afetada pelos seus vizinhos (Ballou, 1990)”

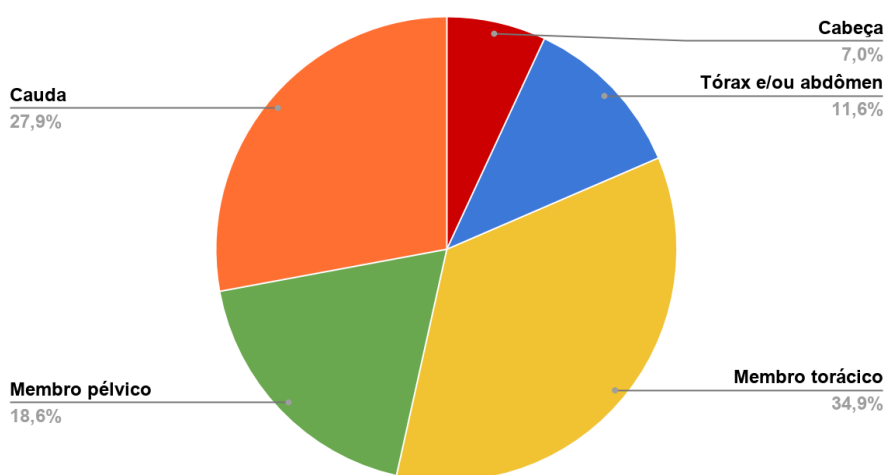
4.7 LESÕES POR ELETROCUSSÃO

Quanto localização das lesões encontradas nos animais, pode-se observar em: membros torácicos (34,9%), cauda (27,9%), membros pélvicos (18,6%), tórax e/ou abdômen (11,6%) e

cabeça (7%) (Figura 20), elas variavam entre chamuscamento, queimaduras de segundo ou terceiro grau recentes, quadros de necrose local com descolamento da epiderme, miíase associada ao quadro, entre outras lesões. Todos os 19 primatas apresentavam lesões características de eletrocussão em um ou mais membros, ou tinham um histórico de eletrocussão obtido através das equipes de resgate de fauna.

Figura 20 - Local das lesões encontradas nos primatas de vida livre eletrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.

Lesões encontradas



Fonte: da autora, 2021.

Os locais de lesão foram divididos entre um, dois ou três pontos ou mais. Foram mais frequentes as lesões em três ou mais pontos (52,60% dos primatas), sendo considerado que poderiam ser lesões primárias ou secundárias a eletrocussão, como lacerações e fraturas causadas pela queda. Cinco animais (26,31%) tiveram lesões em dois pontos e quatro animais apresentaram lesões em apenas um ponto de contato (21,05%). Tal distribuição foi diferente do visto no estudo realizado em Brasília com a eletrocussão de saguis-de-tufo-preto, onde as lesões foram na sua maioria com local único ou duplo (PEREIRA *et al.*, 2019).

Tabela 2 - Número de pontos de lesão que os primatas eletrocutados apresentavam quando atendidos no PRESERVAS.

Pontos de Lesão	Número total	Percentual
Um local	4	21,05%
Dois locais	5	26,31%
Três ou mais locais	10	52,60%
TOTAL	19	100%

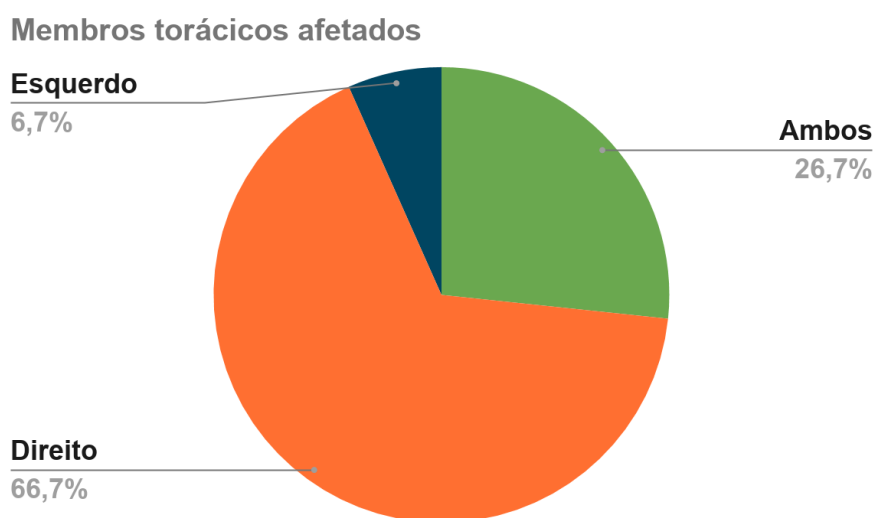
Fonte: da autora, 2021.

A maioria das lesões foram encontradas em membros torácicos envolveram a região palmar, sendo o membro direito mais afetado que o esquerdo (Figura 21). Em 26,7% dos casos

(4 de 15) ambos os membros torácicos foram afetados. Tratando-se de animais arborícolas que utilizam os fios para locomoção, a região palmar geralmente é a mais afetada, como visto nos primatas deste estudo. São regiões extremamente queratinizadas, íntegras e secas, com elevada resistência e baixa condutividade, o que pode reduzir os efeitos deletérios do choque no organismo, evitando até mesmo sua morte (CARMO *et al.*, 2019).

As lesões em cauda também foram frequentes, representando 27,9% (12/19) dos casos. Isso pode ser atribuído ao fato dos bugios e macacos-prego possuírem cauda preênsil e semi-preênsil, respectivamente (BICCA-MARQUES *et al.*, 2011; MARTINS *et al.*, 2015).

Figura 21 - Local das lesões em membro torácico encontradas nos primatas de vida livre eletrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



Fonte: da autora, 2021.

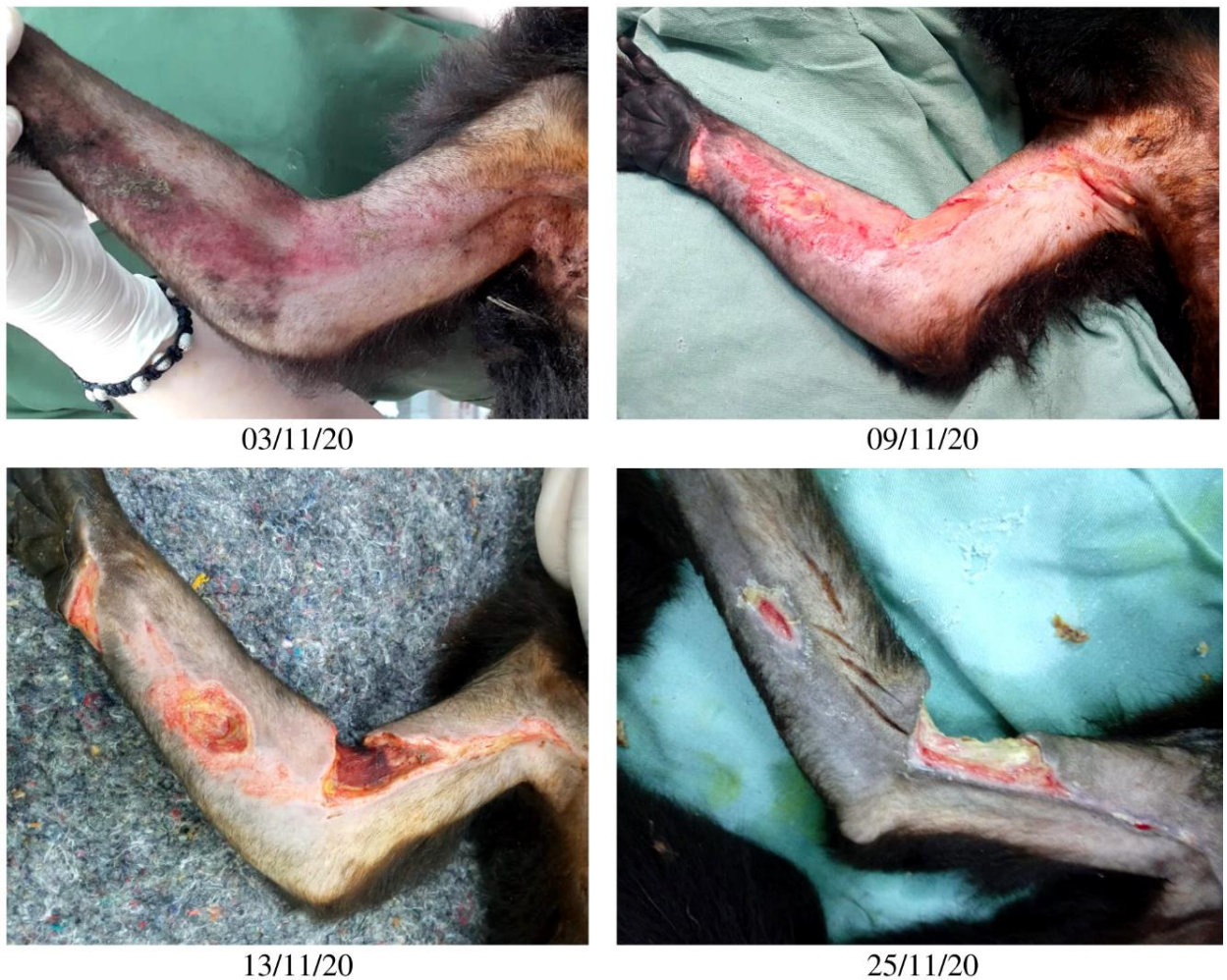
As queimaduras causadas pelas eletrocussões de forma geral agravaram-se nos primeiros dias de internação devido a necrose intensa de pele que ocorria no local da lesão (Figuras 22 e 23). Após o período inicial de piora e o início do tratamento medicamentoso combinado com o manejo de feridas, as lesões lentamente adquiriram aparência melhor até que cicatrizavam por completo. Nos casos em que as lesões não apresentavam melhora após o início do tratamento, optava-se pela amputação parcial ou total do membro afetado.

Figura 22 - Agravamento gradual das lesões em face de bugio-ruivo atendido no PRESERVAS em 2020 a partir de sua data de chegada no setor.



Fonte: Arquivo PRESERVAS, 2020.

Figura 23 - Agravamento das lesões em membro torácico direito de bugio-ruivo atendido no PRESERVAS em 2020 a partir de sua data de chegada no setor, quadro considerado típico entre as lesões por eletrocussão atendidas no setor.



Fonte: Arquivo PRESERVAS, 2020.

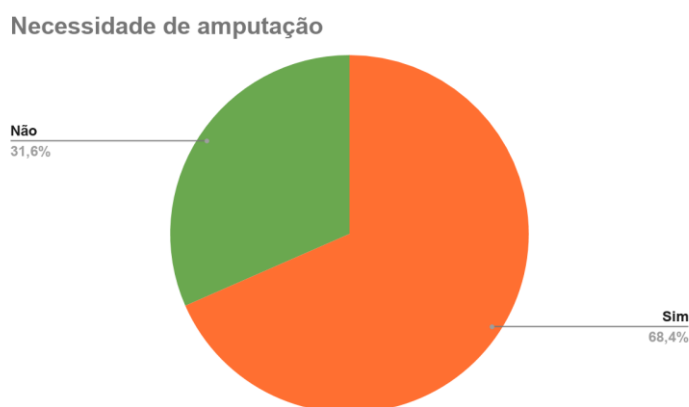
No estudo de Kumar & Kumar (2015), que envolvia a casuística de macacos-rhesus (*Macaca mullata*) eletrocutados na Índia, a maioria das feridas causadas pelos acidentes

estavam localizadas na mão direita em 20 dos 73 indivíduos (27,39%), seguida pela mão esquerda em 9 dos casos (12,32%), cabeça e pescoço em 8 (10,95%), tórax em 7 casos (9,58%) e coxa esquerda em 1 dos indivíduos (1,36%). Em 4 casos (5,47%) ambos os membros torácicos estavam envolvidos. Em 73 casos (82,19%), houve o aparecimento de lesões elétricas de contato e em 13 (17,80%) não houve sinais de queimaduras, enquanto em 8 casos foram observadas queimaduras repentinas.

4.8 AMPUTAÇÕES

Dos 19 animais eletrocutados atendidos, 68,42% (13/19) necessitaram de algum tipo de amputação, total ou parcial (Figura 24). Os veterinários responsáveis pelos casos optaram pela amputação quando o membro possuía lesões irreversíveis ou que possuíam um mau prognóstico quanto a funcionalidade do membro, levando em conta o bem-estar do animal e o local das lesões.

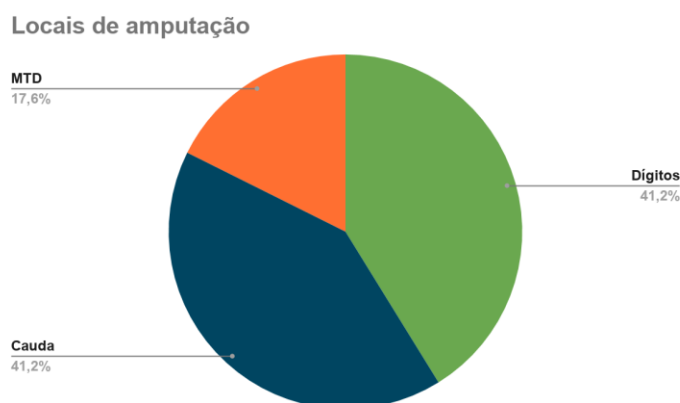
Figura 24 - Gráfico indicando a porcentagem de primatas de vida livre eletrocutados atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020 que necessitaram de amputação.



Fonte: da autora, 2021.

Ao todo 13 animais sofreram amputações, desses, 4 necessitaram do procedimento cirúrgico em mais de um local, totalizando 17 procedimentos realizados. As amputações foram de dígitos em 41,2% (7/17) do total de procedimentos, em cauda (parciais ou totais) também em 41,2% (7/17), e MTD total em 17,6% (3/17) (Figura 25). Dois indivíduos que permaneceram vivos após os primeiros dias de internação não necessitaram de nenhum tipo de amputação, sendo um encaminhado para soltura e outro considerado não apto a retornar a vida livre por possuir sequelas comportamentais em decorrência do acidente, e 3 (23,07%) animais foram a óbito antes da decisão pela necessidade ou não de cirurgia.

Figura 25 - Local de lesão por eletrocussão nos primatas de vida livre que tiveram necessidade de amputação atendidos no PRESERVAS entre 2015 e 2020.



Fonte: da autora, 2021.

4.9 ÓBITOS

Dos 19 primatas eletrocutados que receberam atendimento no PRESERVAS, 31,5% (6/19) vieram a óbito entre 0 a 7 dias de internação, todos da espécie bugio-ruivo. Não houve nenhuma eutanásia no período. Todos os 6 animais foram encaminhados para o Setor de Patologia Veterinária da UFRGS para realização de necropsia. Como causa da morte, 4 dos 6 bugios encaminhados para necropsia apresentaram um quadro de pneumonia. Em um dos animais, além da pneumonia, foi diagnosticado também peritonite, epicardite e pleurite crônica. Os outros dois casos foram diretamente ligados as lesões primárias causadas pela eletrocussão, sendo o primeiro em decorrência da parada cardiorrespiratória provocada pela eletrocussão e outro devido a extensão das queimaduras graves em todos o corpo.

No estudo de Kumar & Kumar (2015) 23 dos 73 casos de macacos-rhesus (*Macaca mullata*) eletrocutados na Índia, acabaram vindo a óbito. A necropsia revelou congestão de vísceras, queimaduras profundas na pele e músculos, hemorragias lineares em traqueia, coágulos em coração com hemorragias petequiais em epicárdio e endocárdio, edema pulmonar e congestão renal.

A morte de primatas causada por conflitos isolados relacionados a ação antrópica, entre eles a eletrocussão, pode estar aumentando a taxa de mortalidade dessas pequenas populações e dessa forma afetando a conservação dos primatas nas regiões em que ainda são avistados em Porto Alegre. Pois, segundo Buss (2012):

“Em grandes populações a estocasticidade demográfica, como as variações de fecundidade e mortalidade em um determinado ano, pode ser absorvida pelo grande número de indivíduos da população, mas em pequenas populações essas variações podem conduzir a um colapso populacional e à extinção. Dessa forma, eventos randômicos (como a morte acidental de um indivíduo em particular) tem um impacto muito maior em pequenas populações (Cowlshaw & Dunbar, 2000). Portanto, para a

efetiva conservação, torna-se necessário garantir a sobrevivência de uma população mínima viável (Shaffer, 1981). “

4.10 TEMPO DE INTERNAÇÃO

A média de dias de internação dos animais eletrocutados atendidos no PRESERVAS foi de 88 dias, variando de 0 a 356 dias. Enquanto a média de dias de internação de primatas de vida livre por outros motivos, como ataque de cães, órfãos ou atropelamentos, foi de 45,5 dias, variando de 0 a 410 dias. A média de tempo de internação dos primatas eletrocutados, maior que a média por outros motivos, pode ser atribuída ao fato de que o tratamento dos animais acometidos por acidentes em rede elétrica ser mais longo devido ao tipo de lesão cutânea que geralmente é mais extensa e com grande perda muscular e nervosa. Com isso, há necessidade de amputação de membros e de reabilitação desses animais em recintos grandes, para que se adaptem à nova condição.

Segundo Gering *et al.* (2017), os casos de eletrocussão de animais silvestres representam um pequeno número nos recebimentos de animais ao ano nos empreendimentos que trabalham com fauna silvestre, como CETAS, zoológicos e hospitais veterinários, porém resultam em um custo elevado de manutenção e tratamento dos pacientes. Um tratamento completo foi simulado para que fosse calculado a média de custo de um primata eletrocutado em tratamento no HCV (Tabela 2). Foram utilizados os seguintes custos para a simulação: média de dias em que primata eletrocutado permanece internado (88 dias), diária de internação (R\$10,00/dia), medicações, fluidoterapia, materiais utilizados, 30 trocas de curativo, 1 exame de imagem (raio-x) realizado para verificar eventuais fraturas, 3 exames laboratoriais de sangue e urina, cirurgia de amputação realizada e por último, procedimentos ambulatoriais de debridamento de feridas, procedimento comum no tratamento de primatas queimados. Foi incluído também no total de custos o salário de um residente de clínica e cirurgia de animais silvestres do HCV para o atendimento especializado do animal durante os 88 dias de internação (R\$10.560,00). Não foram incluídos no valor total os custos de infraestrutura ou o salário de técnicos e outros profissionais essenciais no tratamento do animal, por se tratar de um hospital-escola. Totalizando R\$ 13.254.

Tabela 3 - Simulação de custos médios de um paciente acometido por eletrocussão internado no HCV.

Tratamento completo eletrocussão	Quantidade	Custo médio
Internação (diárias + alimentação)	88 dias	1.012,00
Medicações, fluido e materiais		305,80
Curativos	30	96,00
Exames de laboratório	3	360,00
Exames de imagem (Raio-X)	1	120,00
Cirurgia de amputação	1	320,90
Procedimentos ambulatoriais para debridamento de feridas	3	480,00
Mão-de-obra especializada para atendimento do animal	88 dias	10.560,00
TOTAL		13.254,70

Fonte: da autora, 2021.

4.11 DESTINO DOS ANIMAIS

Após o tratamento completo das lesões, os primatas que sobreviveram às lesões eram realocados em recintos maiores (Figura 26 e 27), onde permaneciam até recuperarem plenamente as funções dos membros comprometidos ou se adaptarem à sua condição de amputados. Após a reabilitação, os veterinários avaliavam se havia condições físicas e comportamentais de soltura ou se o primata deveria ser destinado aos cativeiros autorizados pelos órgãos ambientais, como jardins zoológicos ou mantenedores de fauna silvestre, por não estarem aptos a retornar para a vida livre (Figura 28).

Figura 26 - Bugios-ruivos em reabilitação em recinto grande para posterior soltura.



Figura 27 - Macaco-prego em adaptação no recinto após amputação de MTD.



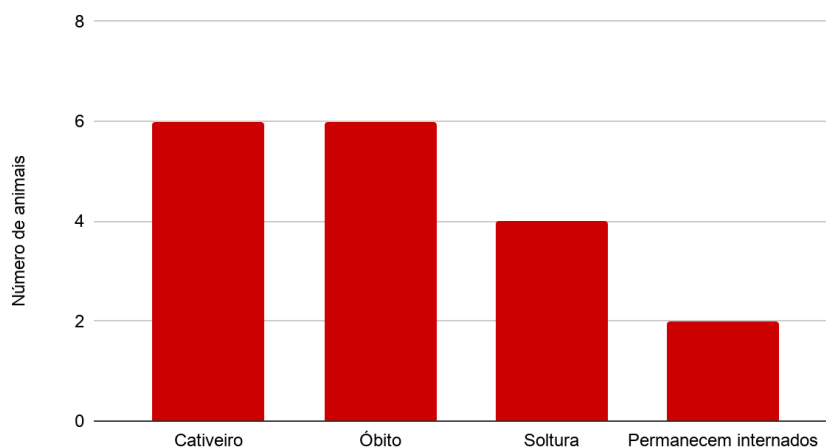
Fonte: Arquivo PRESERVAS, 2021.

Dos 19 animais atendidos eletrocutados, 31,57% (6/19) foram destinados a zoológicos ou mantenedores de fauna da região por não serem considerados aptos a retornar à vida livre

por motivos comportamentais ou físicos, como a amputação de membros torácicos ou caudectomia total. Dos primatas eletrocutados, 31,57% (6/19) foram a óbito e 26,31% (5/19) foram soltos em seu local de origem ou próximos a ele. 10,52% (2/19) ainda permaneciam internados até a data de entrega deste trabalho por ainda estarem em tratamento no setor.

Figura 28 - Destinação dos primatas de vida livre atendidos por eletrocussão no PRESERVAS entre 2015 e 2020.

Destino dos animais



Fonte: da autora, 2021.

Os parâmetros utilizados para que fosse decidido pela soltura do animal foram: não amputação total de membros torácicos ou pélvicos, mobilidade adequada no recinto e condições comportamentais, como o medo da equipe e manutenção do comportamento natural da espécie.

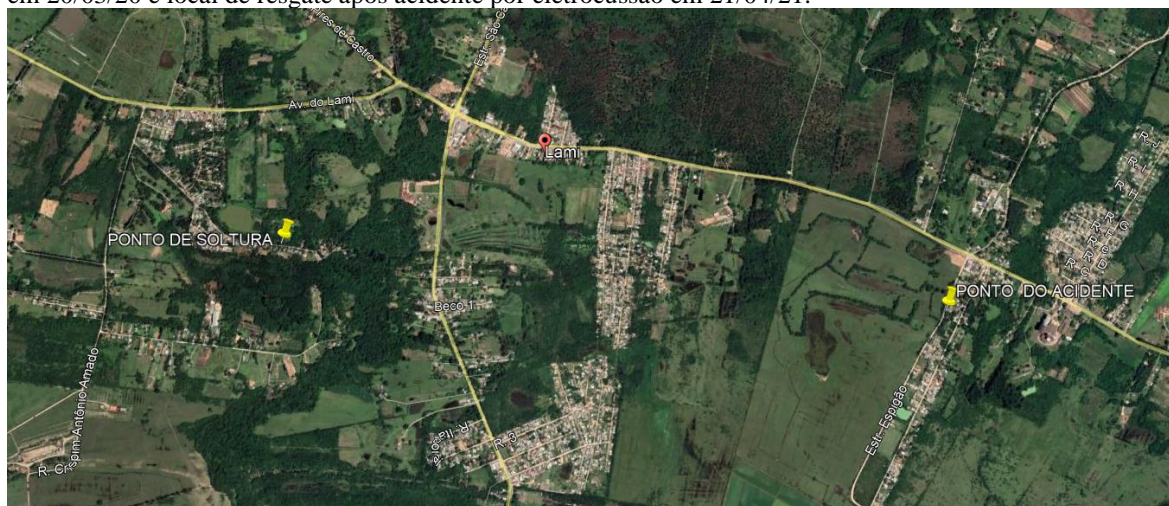
Segundo Jerusalinsky *et al.* (2010), para o PMU não são considerados aptos à soltura aqueles animais que: têm lesões irreversíveis como amputação ou críticas limitações causadas por conflitos ou filhotes que necessitam de cuidados especiais para sobreviverem ou possuem origem desconhecida. Porém, na literatura já existem relatos de animais de vida livre que sofreram amputações, foram monitorados após a soltura e concluiu-se que conseguiram se adaptar à sua condição com sucesso. Como o de um bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) amputado próximo a articulação úmero-rádio-ulnar após choque elétrico e que após soltura foi monitorado por 3 anos em propriedade privada (PETRUCCI *et al.*, 2009). Além disso, outro macho de bugio-ruivo dominante no Lami, em Porto Alegre/RS, que teve sua cauda amputada ao ser eletrocutado em rede de alta tensão no ano de 2010, sobreviveu ao acidente e viveu mesmo sem a cauda em vida livre até o ano de 2012 quando veio a óbito (CORRÊA, 2015).

Durante a elaboração deste trabalho, um dos indivíduos de bugio-ruivo que havia sido solto foi novamente eletrocutado. Tratava-se de um macho adulto, recebido no PRESERVAS dia 24/01/20 com o terço distal da cauda necrosado, exposição das vértebras coccígeas e

presença de miíase na região. Foi optado pela realização de caudectomia alta no animal, restando apenas o primeiro terço. O tratamento foi realizado e o animal adaptou-se com facilidade à nova condição, apresentava comportamento asselvajado e se locomovia com facilidade pelo recinto, tornando difícil a sua captura. Com isso, os veterinários responsáveis pelo caso optaram pela sua soltura. O animal foi microchipado pela equipe do PRESERVAS e solto no dia 20/03/20 no mesmo ponto onde foi resgatado pela equipe responsável pela Reserva Biológica do Lami, pesando 3,550 kg.

No dia 22/04/21 este mesmo animal foi resgatado a 2,87km da sua área de soltura (Figura 29) e encaminhado pela equipe da Reserva para a Clínica Toca dos Bichos, também localizada em Porto Alegre/RS, para tratamento. Ao chegar foi constatado que o animal era o mesmo que havia sido solto anteriormente, sendo comprovado através da leitura do microchip. O bugio chegou pesando 4,55 kg e, neste segundo acidente, apresentava lesão em MTE e MPD. A lesão em MTE encontrava-se com um extenso quadro de necrose, com perda total da função vital da mão. O MPD apresentou início de lesão necrótica após alguns dias de tratamento. Após a avaliação dos veterinários responsáveis pelo caso optou-se pela eutanásia do animal, tendo em vista a gravidade do quadro, a impossibilidade de manutenção dos membros lesionados e ao fato dele já não possuir a cauda.

Figura 29 - Identificação do local de soltura de indivíduo macho de bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) em 20/03/20 e local de resgate após acidente por eletrocussão em 21/04/21.



Fonte: da autora, 2021.

A recaptura do animal decorrido mais de um ano pós-soltura demonstra que o animal adaptou-se bem em vida livre sem a maior parte da cauda, incluindo toda a região preênsil e que, nesse período, ganhou cerca de um quilo. O local do novo acidente mostra que o animal deslocou-se de forma considerável de sua área de soltura, acidentando-se novamente em área

mais urbanizada. Não existem relatos que informem se o animal chegou a se inserir em algum grupo no período entre a soltura e o novo acidente.

4.12 AÇÕES DE CONSERVAÇÃO

Entre os coletivos que trabalham propondo ações de conservação de primatas no Rio Grande do Sul destaca-se o PMU, grupo de primatologia mais antigo trabalhando na região. Estão entre os trabalhos do grupo: pesquisa científica, educação ambiental, gestão e manejo, e políticas públicas voltadas para a conservação das espécies (JERUSALINSKY, 2010). Desde 1993, o grupo atua buscando a conservação do bugio-ruivo e seu habitat nos municípios de Porto Alegre e Viamão. Diversas pesquisas de campo e de mapeamento dos grupos e suas áreas de ocorrência foram realizadas pelo grupo para identificar a população local de primatas (BUSS, 1996; ROMANOWSKI *et al.*, 1998; JARDIM, 2005; PRINTES *et al.*, 2010; BUSS, 2012; CORRÊA, 2015). E, desde 1999, o grupo registra nesses locais casos de acidentes com bugios e outros animais da região envolvendo atropelamentos, ataque por animais domésticos e choques elétricos (PRINTES, 1999; JARDIM, 2005; LOKSCHIN *et al.*, 2007; BUSS, 2012).

Os bugios são considerados espécie-bandeira para conservação em Porto Alegre e arredores. O PMU utiliza a espécie para promover educação ambiental com a comunidade que compartilha as áreas de ocorrência dessa primata. Assim, o uso dessa espécie carismática pode servir de incentivo para a conservação da biodiversidade local (SAMMARCO & PRINTES, 2004; BUSS *et al.*, 2007).

Entre as ações mais importantes desenvolvidas pelo PMU, está a de conseguir judicialmente que a Companhia Estadual de Energia Elétrica - Rio Grande do Sul (CEEE), através do Inquérito Civil nº 21/03, isolasse os cabos elétricos nas áreas de locomoção de primatas e outras espécies, evitando assim os acidentes com fios. Após o isolamento dos cabos, a CEEE assumiu também a responsabilidade de poda das árvores que permitem o acesso dos bugios aos cabos que não puderam ser isolados (LOKSCHIN *et al.*, 2007). Segundo Printes *et al.* (2011), até o ano de 2010 o número de casos de bugios eletrocutados nas regiões em que os fios foram isolados diminuiu consideravelmente.

Outra ação que marcou a conservação de bugios na região elaborada pelo PMU foi a instalação de passagens de fauna através de seis pontes de corda em estradas nos pontos mais críticos em relação a acidentes elétricos na região do bairro Lami. Elas foram monitoradas entre agosto de 2008 e outubro de 2009, após a compilação dos registros, confirmou-se que as pontes foram utilizadas por todas as três espécies de mamíferos arborícolas que vivem na região:

bugio-ruivo (Figura 30), gambá-de-orelha-branca e ouriço-cacheiro, nas áreas de maior cobertura florestal e menor área urbana (TEIXEIRA *et al.*, 2013).

Figura 30 - Indivíduo macho de bugio-ruivo atravessando a ponte de corda instalada na Região do Lami.



Fonte: <<https://www.instagram.com/macacosurbanos/>> Autor: Mariano Pairet, 2021.

Desde 2007 a SMAMS possui o Programa Municipal de Conservação da Fauna Silvestre criado pelo Decreto Municipal 15.773, de 10 de dezembro de 2007. O programa tem entre seus objetivos promover a conservação da fauna *in situ*, manejo, planejamento de políticas em prol da conservação dos ecossistemas locais, elaboração de projetos conservacionistas, monitoramento ambiental, educação ambiental e licenciamento (PROGRAMA, 2021). Segundo a própria Secretaria, entre as Unidades de Conservação administradas pelo município estão o Parque Natural Municipal Saint´Hilaire, o Parque Natural Morro do Osso, a Reserva Biológica do Lami e o Refúgio de Vida Silvestre São Pedro.

A Reserva Biológica do Lami José Lutzeberger foi mais uma importante ação criada em 1975 visando a conservação da fauna e flora endêmica da região de Porto Alegre/RS, que conta com mais de 300 espécies vegetais nativas e mais de 200 espécies de aves migratórias, locais, regionais e continentais, além da ocorrência do jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), e dos mamíferos ameaçados de extinção que são nativos da região, como a lontra (*Lontra longicaudis*) e o bugio-ruivo (WITT, 2013).

E mais recentemente, em 2014, foi criada em prol da conservação do ecossistema local a Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestres São Pedro (REVIS São Pedro) pela SMAMS em 2014 através do Decreto Municipal 18.818, de 16 de outubro de 2014. O Morro

São Pedro é uma importante área de interesse ambiental, considerada prioritária para a conservação local no município de Porto Alegre e é um dos locais de maior ocorrência do bugio-ruivo na região (SMAMS, 2017).

A Secretaria Estadual do Rio Grande do Sul (SEMA-RS) também atua em prol da conservação dos primatas da região com a criação de Parques Estaduais, Áreas de Proteção Ambiental e Unidades de Conservação nos locais de ocorrências desses animais, como o Parque Estadual de Itapeva, Parque Estadual de Itapuã, Parque Estadual do Turvo e o Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (UNIDADES, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eletrocussão de animais de vida livre é um problema grave para os animais arborícolas. Aqueles que não vão a óbito em decorrência dos acidentes acabam muitas vezes passando por longos tratamentos em centros de atendimento de fauna devido a um longo manejo de feridas e amputações que na maioria das vezes são decorrentes das queimaduras.

Durante o período deste estudo foram atendidos 109 primatas de vida livre de duas espécies (*A. g. clamitans* e *S. n. cucullatus*), sendo que 17,43% (19/109) possuíam histórico ou lesões compatíveis com choque em rede elétrica. A maioria dos primatas eletrocutados era macho (63,2%), juvenil ou subadulto (47,3%), provenientes da região metropolitana de Porto Alegre (78,9%) e os acidentes se concentraram nos períodos mais quentes do ano, de setembro a janeiro. Entre os locais mais comuns de lesão estavam membros torácicos (34,9%) e cauda (27,9%), sendo que a amputação foi necessária em 68,4% dos pacientes e o tempo de internação médio foi de 88 dias. A taxa de óbito foi de 31,57%, de destinação a cativeiro permanente foi de 31,57%, as solturas ocorreram em 26,31% dos casos e 10,52% ainda permanecem internados no setor.

Muitas das populações locais que já vivem fragmentadas devido a urbanização acabam perdendo indivíduos por eletrocussão, seja por óbitos imediatos ou pelos indivíduos que passam por tratamento não serem considerados aptos a voltarem para vida livre após os acidentes, pelas sequelas que acabam ficando. Por isso, a supressão de apenas um indivíduo dessas metapopulações pode ser considerada prejudicial para o ecossistema local.

É necessário que existam mais políticas públicas de apoio financeiro a projetos de conservação local ou que realizem o atendimento de fauna silvestre vitimada por ações antrópicas na região.

Os esforços do PMU, da SMAMS de Porto Alegre/RS e pela SEMA-RS pela conservação dos primatas que habitam a região sul de Porto Alegre e Viamão são extremamente importantes para a sobrevivência das populações locais dessas espécies. Porém, deve haver apoio de políticas públicas para que as ações de mitigação dos conflitos entre primatas humanos e não-humanos possam ser expandidas para mais locais nas diferentes regiões, como as pontes de corda, o uso de fios encapados em mais localidades e ações que visem ordenar e limitar a expansão urbana na região nas áreas de ocorrência de primatas, como com a criação de Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Ambiental.

São necessários mais estudos que identifiquem a área de maior ocorrência de acidentes dos primatas e que nesses locais sejam implementadas medidas de mitigação de conflitos como o que já foi realizado pelo PMU em anos anteriores na zona sul de Porto Alegre.

Por fim, é importante que exista apoio e distribuição de marcadores ou microchips que permitam o monitoramento dos animais soltos após os acidentes para que se tenha uma real perspectiva de sobrevivência dos primatas que passaram por tratamento nos centros de atendimento. A criação de um sistema unificado de informação dos locais que trabalham com fauna na região seria extremamente útil para que se obtivesse mais dados relacionados a novos acidentes, como no caso do bugio-ruivo relatado no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.M. **Os primatas do corredor do Alto Rio Paraná (região de Porto Rico, Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul): Ocorrência, georreferenciamento e parâmetros populacionais**. 2006. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- AGUIAR, L. M.; REIS, N. R.; LUDWIG, G.; ROCHA, V. J. Dieta, área de vida, vocalizações e estimativas populacionais de *Alouatta guariba* em um remanescente florestal no Norte do estado do Paraná. **Neotropical Primates**, v. 11, n. 2, p. 78-86, ago. 2003.
- BALLOU, J.D. 1990. *Small population overview*. In: SEAL, U.S.; BALLOU, J.D.; PADUA, C.V. **Leontopithecus: Population Viability Workshop Report**. *CAPTIVE BREEDING SPECIALIST GROUP(IUCN/SSC/CBSG) SPECIES SURVIVAL COMMISSION/IUCN*. Belo Horizonte, p. 56-66, 1990.
- BICCA-MARQUES, J.C. Como bugios-ruivo lidam com a fragmentação do habitat? In: MARSH, L. (Ed) **Primates in fragments: ecology and conservation**. Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 283-303, Nova Iorque, 2003. Título original: *How do howler monkeys cope with habitat fragmentation?*
- BICCA-MARQUES, J. C.; ALVES, S. L.; INGBERMAN, B.; BUSS, G.; FRIES, B. G.; ALONSO, A.; CUNHA, R. G. T.; MIRANDA, J. M. D. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. **ICMBio**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7179-mamiferos-alouatta-guariba-clamitans-guariba-ruivo.html>. Acesso em: 27 abr. 2021.
- BICCA-MARQUES, J. C.; FREITAS, D. S. The role of monkeys, mosquitoes, and humans in the occurrence of a yellow fever outbreak in a fragmented landscape in south Brazil: protecting howler monkeys is a matter of public health. **Tropical Conservation Science**, v. 3 n.1, p. 78-89, 2010.
- BICCA-MARQUES, J. C.; SILVA, V. M.; GOMES, D. F. Ordem Primates. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds) **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2ª edição, 2011, p. 107-150.
- BUSS, G. **Conservação do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) (Primates – Atelidae) no entorno do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS**. 2012. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BUSS, G.; LOKSCHIN, L. X.; SETUBAL, R. B.; TEIXEIRA, F.Z., 2007. **A abordagem de espécie-bandeira na educação ambiental: estudo de caso do bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) e o Programa Macacos Urbanos**. In: GORCZEWSKI, C. (Org.) *Direitos Humanos, Educação e Meio Ambiente*. Porto Alegre, RS: Evangraf. p. 165 - 186.
- BUSS, G.; LEITE, S.L.C.; BRUTTO, L. F. G. **O novo plano diretor e a conservação do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*, Cabrera, 1940) no município de Porto Alegre, RS**. In: FERRARI, S. F.; RÍMOLI, J. A *Primatologia no Brasil*. 9 ed. Aracaju. 2008. p.169-178.

- CARMO, C. C. et al. Eletrocussão em preguiça-comum (*Bradypus variegatus*). **Ciência Animal**, v. 29, n.2, p.27-33, 2019. Disponível em: <http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/06.%20VII%20SIMCEAS%20e%20I%20SIMNEAS%20-%20CASO%20CL%20C3%8DNICO%20%20C3%8DNTEGRA.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- CARVALHO, C. M., et al. Estudo clínico epidemiológico de vítimas de queimaduras elétricas nos últimos 10 anos. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 11, n. 4 , p. 230-233, 2012. Disponível em: <http://rbqueimaduras.org.br/details/127/pt-BR/estudo-clinico-epidemiologico-de-vitimas-de-queimaduras-eletricas-nos-ultimos-10-anos>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- CASTRO, I. Estudo da toxicidade das peçonhas crotálicas e botrópicas no acidente ofídico, com ênfase em toxicidade renal. **Revista Mundo Saúde**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 644-653, 2006. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-456585>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- JIA-KE, C. et al. Estabelecimento de modelo de lesão de tecidos moles de queimadura elétrica de alta tensão e observação de suas alterações patológicas. **Queimaduras**. Oxford: Elsevier, v. 35, n. 8, p. 1057-1194, dez. 2009. Título original: Establishment of soft-tissue-injury model of high-voltage electrical burn and observation of its pathological changes. DOI: 10.1016/j.burns.2009.02.010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19410374/>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- CHIARELLO, A.G.; GALETTI, M. Conservação do bugio-ruivo no sudeste do Brasil. **Oryx**, v. 28, n. 1. 1994, p. 37 – 42. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/oryx/article/conservation-of-the-brown-howler-monkey-in-southeast-brazil/C5BF782958B83179E94E0865AA415030>. Acesso em: 20 abr. 2021. Título original: *Conservation of the brown howler monkey in south-east Brazil*.
- CROCKETT, C. M.; EISENBERG, J. F. 1987. Bugios: variações em tamanho de grupo e demografia. In: SMUTS, B.B. et al. **Primates Societies**. The University of Chicago Press, Chicago, p. 54-68. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/248808558_Howlers_Variations_in_group_size_and_demography. Acesso em: 21 abr. 2021. Título original: *Howlers: variations in group size and demography*.
- CORREA, F. M. **Uso do espaço e dieta do Bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* (Primates: Atelidae) em uma área urbanizada no Bairro Lami, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2015. Tese de Mestrado -Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- COOPER, M. A. Cuidado emergencial de lesões elétricas e por raios. In: **Seminars In Neurology**. Department of Emergency Medicine, University of Illinois, Chicago, v. 15, n. 3, set. 1995. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/8570929>. Acesso em: 18 abr. 2021. Título original: Emergent care of lightning and electrical injuries.
- FISH, R. M. Lesão elétrica, parte II: lesões específicas. **The Journal of Emergency Medicine**, v. 18, n. 1. 2000, p. 27-34. Disponível em: <https://www.jem-journal.com/article/S0736->

[4679\(99\)00158-4/fulltext](#). Acesso em: 23 abr. 2021. Título original: *Electric injury, part II: Specific injuries*.

FOLKE, C. **Apropriação de ecossistemas por cidades**. Stockholm: Ambio, v. 26, n. 3, p. 167-172, mai. 1997. Disponível em: <https://www.sciencebase.gov/catalog/item/5053c952e4b097cd4fcf0fd4>. Acesso em: 18 abr. 2021. Título original: *Ecosystem appropriation by cities*

FORD, R. B.; MAZZAFERRO, E. M. **Manual de procedimentos veterinários e tratamento emergencial segundo Kirk e Bistner**. 8. Ed. São Paulo: Roca, 2007.

FORTES, V. B. *et al.* Comportamento de alcance e cognição espacial do bugio-ruivo. In: KOWALEWSKI, M.M.; et al. (eds.), **Howler Monkeys, Developments in Primatology: Progress and Prospects**. New York: Springer Science+Business Media, 2015, p. 219-255. DOI: [10.1007/978-1-4939-1960-4_9](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1960-4_9). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270159054_Ranging_Behavior_and_Spatial_Cognition_of_Howler_Monkeys. Acesso em: 26 mai. 2021

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. (FUNDACENTRO). **NR 10: Manual de treinamento - segurança em instalações e serviços em eletricidade**. São Paulo. 2005. 276p.

GERING, A. P. *et al.* Atendimento emergencial de *Tamandua tetradactyla* (LINNAEUS, 1758) vítima de eletrocussão: Relato de caso. **Journal LAVECCS**, v. 9, n.1, p.7-11, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319310525_ATENDIMENTO_EMERGENCIAL_DE_TAMANDUATETRADACTYLA_LINNAEUS_1758_vITIMA_DE_ELETROCUSSaO_RELATO_DE_CASO_EMERGENCY_TREATMENT_FOR_A_TAMANDUATETRADA CTYLA_LINNAEUS_1758_vICTIM_OF_ELECTROCUTION_CASE_REPORT. Acesso em: 27 abr. 2021.

GONÇALVES, C. S. **Distribuição e conservação do macaco-prego (*Cebus nigritus* - Goldfuss, 1809) e documentação do conhecimento ecológico local na região do Parque Estadual de Itapeva e arredores, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta Lacépède* (Primates, *Atelidae*) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n.1, p. 64-144, 2006.

HORWICH, R. Soluções efetivas para a conservação de bugios. **International Journal of Primatology**, v. 19, p. 579-598, jun. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1020368624122>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1020368624122>. Acesso em: 18 abr. 2021. Título original: *Effective solutions for howler conservation*.

ICMBIO. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira**. Brasília: ICMBio, 2019. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao/8330-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-primatas-e-preguica-mata-atlantica>>

JARDIM, M. M. A. **Ecologia populacional de Bugios-ruivos (*Alouatta guariba*) nos municípios de Porto Alegre e Viamão, RS, Brasil.** Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.

JARDIM, M. M. A. *et al.* Extensão sul da distribuição geográfica do bugio-preto (*Alouatta caraya*). *Mammalia*, v. 84, n. 1, p. 102 – 106, 11 jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1515/mammalia-2018-0127>. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/mammalia-2018-0127/html>. Acesso em: 26 mai. 2021. *Título original: Southern extension of the geographic range of black-and-gold howler monkeys (Alouatta caraya)*

JERUSALINSKY, L. *et al.* Primatologia no sul do Brasil: uma abordagem transdisciplinar para a conservação do bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* (Primates, Atelidae). **Iheringia, Série Zoológica**. Porto Alegre, v. 100, n. 4. 30 dez. 2010, p. 403-412. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0073-47212010000400015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/isz/v100n4/15.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2021.

JONES, C. B. **Parto sazonal, mortalidade e dispersão no bugio *Alouatta palliata*.** *Brenesia*, n. 18. 1998, p. 1-10. Disponível em: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=oet.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000218>. Acesso em: 13 abr. 2021. *Título original: Seasonal parturition, mortality and dispersal in the mantled howler monkey, Alouatta palliata Gray.*

JUNIOR, C. A. F. M.; SILVA, N. S. A. S. **Minimização de riscos de choque elétrico e danos a equipamentos por meio de aterramento adequado.** Departamento de energia elétrica, Universidade de Brasília, 2004. 104p.

KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; RYLANDS, A.B. *Cebus nigrinus*. In: **IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2**. DOI: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T136717A192593806.en> Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 02 abr. 2021.

KUMAR, V.; KUMAR, V. Fatalidades de eletrocussões sazonais em macaco-rhesus (*Macaca mulatta*) de vida livre na área da cordilheira de Shivalik ao norte da Índia. *Journal of Medical Primatology*, v. 44, n. 3, p. 137-142, jun. 2015. DOI: 10.1111/jmp.12168. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25683769/>. Acesso em: 16 abr. 2021. *Título original: Seasonal electrocution fatalities in free-range rhesus macaques (Macaca mulatta) of Shivalik hills area in northern India.*

LAURENCE, W. F. Prefácio: primatas como ícones na conservação. In: MARSH, L. K. (ed). **Primates in fragments: ecology and conservation**, New Mexico: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003, p. xi-xii. Disponível em: https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/6763/Laurance_in_Marsh_book.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021. *Título original: Foreword: primates as icons for conservation.*

LIMA, D. A. S. D. *et al.* Trauma elétrico em preguiça de vida livre: relato de caso. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, p. 199-202, 2012. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf12_2012.old/199-202.pdf. Acesso em: 21 abr. 2021.

LOKSCHIN, L. X. **A distribuição espaço-temporal de bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*) (Primates, Atelidae) em gradiente urbano-rural no sul do Brasil.** 2012. 102 p. Dissertação

(Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/315855>. Acesso em: 20 abr. 2021.

LOKSCHIN, L. X., *et al.* Linhas elétricas e conservação do bugio-ruivo em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Primates*, v. 14, n. 2, p. 76-80, 1 ago. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1896/044.014.0206>. Disponível em: <https://bioone.org/journals/neotropical-primates/volume-14/issue-2/044.014.0206/Power-Lines-and-Howler-Monkey-Conservation-in-Porto-Alegre-Rio/10.1896/044.014.0206.full>. Acesso em: 18 abr. 2021. Título original: *Power Lines and Howler Monkey conservation in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil*.

LYNCH, J.W.A. *et al.* Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography*, v. 39, n. 2, p. 272-288, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02609.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2699.2011.02609.x>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MAGARÃO, R. V. Q.; GUIMARÃES, H. P.; LOPES, R. D. Lesões por choque elétrico e por raios. Revista da **Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 288-293, jul/ago 2011. ISSN 1679-1010. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-594910>. Acesso em: 14 abr. 2021.

MARQUES, A.A.B. 2003. Primatas. Pp. 499-506. In: Fontana, C.S.; Bencke, G.S. & Reis, R.E. (eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. EDIPUCRS, Porto Alegre.

MARTINS, W. P. *et al.* 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Sapajus nigritus cucullatus* (Spix, 1823) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. In: Oficina de Avaliação do Estado de Conservação de Primatas Brasileiros. **ICMBio**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7275-mamiferos-sapajus-nigritus-cucullatus-macaco-prego.html>. Acesso em: 26 mai. 2021.

MENDES, S.L. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates-Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 6, n. 2, p. 71-104, 1989.

MELERO, M. *et al.* Detecção e avaliação de eletrocução em aves de rapina ameaçadas de extinção por termografia infravermelha. **BMC Veterinary Research**, v. 9, n. 149, 23 jul. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-149>. Disponível em: <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-9-149>. Acesso em: 14 abr. 2021. Título original: *Detection and assessment of electrocution in endangered raptors by infrared thermography*.

MELO, F. R. *et al.* Primatologia no Brasil: 15 anos de retrospecto e perspectivas futuras. In: DA ROCHA, R. M.; BOEGER, W. A. **Estado da arte e perspectivas para a Zoologia no Brasil**. Curitiba: UFPR, p. 249-270.

MENEGHETTI, R. A. S. *et al.* Planejamento da assistência a pacientes vítimas de queimaduras: relação entre os problemas registrados e cuidados prescritos. **Rev. esc. enferm.**

USP, São Paulo , v. 39, n. 3, p. 268-279, set. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342005000300004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 abr. 2021.

MIRANDA, J. M. D.; PASSOS, F.C. Composição e dinâmica de grupos de *Alouatta guariba clamitans* (Primates, Atelidae) em um remanescente florestal de Floresta Ombrófila Mista, no estado do Paraná, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 99-106, mar. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000100013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbzool/v22n1/a13v22n1.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.

MOURTHE, I., et al. Hibridização entre primatas neotropicais com contrastante dicromatismo sexual. **International Journal of Primatology**, v. 40, n. 1, p. 99-113, fev. 2019. DOI: 10.1007/s10764-017-0011-9. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322764259_Hybridization_Between_Neotropical_Primates_with_Contrasting_Sexual_Dichromatism. Acesso em: 26 mai. 2021. *Título original: Hybridization between Neotropical primates with contrasting sexual dichromatism.*

MUNRO, R.; MUNRO, H. M. C. **Abuso animal e morte ilegal: Patologia forense veterinária**. Londres: W.B. Saunders Company, 1. ed, 1 out. 2008, p. 71-73. *Título original: Animal abuse and Unlawful killing: Forensic veterinary pathology.*

NELSON, R.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

NEVILLE, M.K. et al. 1988. Os macacos-bugio, gênero *Alouatta*. In: MITTERMEIER, R. et al (eds). **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**. Washington D.C., 1988. v. 2, p. 349-453. Disponível em: <https://dukespace.lib.duke.edu/dspace/handle/10161/7086>. Acesso em: 24 abr. 2021. *Título original: The howling monkeys, Genus Alouatta.*

PEREIRA A. A. B. G. et al. Eletrocussões em saguis-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*) de vida-livre em ambientes antropogênicos no Distrito Federal e arredores, Brasil. **Primates**, v. 61, n. 9, set. 2019. DOI: 10.1007/s10329-019-00760-x. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336121435_Electrocutions_in_free-living_black-tufted_marmosets_Callithrix_penicillata_in_anthropogenic_environments_in_the_Federal_District_and_surrounding_areas_Brazil. Acesso em: 13 abr. 2021. *Título original: Electrocutions in free-living black-tufted marmosets (Callithrix penicillata) in anthropogenic environments in the Federal District and surrounding areas, Brazil.*

PEREIRA, F. M. A. M. **Choque elétrico acidental em animais de vida livre - Revisão de literatura**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PETRUCCI, M. P. et al. 2009. Acidente elétrico em bugio de vida livre (*Alouatta fusca*) com consequente amputação do membro torácico: relato de caso. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, p. 87-90, 2009. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf12_2009/87-90.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021.

POPE, T. R. As consequências reproduzidas da cooperação do homem no bugio-ruivo: exclusão de paternidade em bandos de multi-machos e multi-fêmeas utilizando marcadores genéticos. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 27, p. 439-446, dez. 1990. DOI:

<https://doi.org/10.1007/BF00164071>. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00164071#article-info>. Acesso em: 20 abr. 2021.
 Título original: *The reproductive consequences of male cooperation in the red howler monkey: paternity exclusion in multi-male and single-male troops using genetic markers.*

PRATES, J.C. *et al.* 1994. Primatas do Rio Grande do Sul: ocorrência em unidades de conservação. In: YAMAMOTO, M. E.; SOUSA, M. M. C. (eds). **A Primatologia no Brasil**, v. 4, p. 183 - 194, 1993.

PRICE, T. G.; COOPER, M. A. Lesões elétricas e por raios. In: MARX, J; WALLS, R; HOCKBERGER, R. (eds). **Rosen's Emergency Medicine-Concepts and Clinical Practice**. Filadélfia: Elsevier Health Sciences, 8 ed., v. 1, p. 1906–1914, 2014. ISBN: 978-1-4557-0605-1. Título original: *Electrical and Lightning Injuries.*

PRINTES, R. C.; LIESENFELD, M. V. A.; JERUSALINSKY, L. *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: O novo limite sul para a espécie e para os primatas neotropicais. **Neotropical Primates**, v. 9, n. 3, p. 118-121, dez. 2001. DOI: 10.6084/m9.figshare.9409070. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/236273050_Alouatta_guariba_clamitans_Cabrera_1940_A_New_Southern_Limit_for_the_Species_and_for_Neotropical_Primates . Acesso em: 26 mai. 2021. Título original: *Alouatta guariba clamitans Cabrera, 1940: A new Southern limit for the species and for neotropical primates.*

PRINTES, R. C. A Reserva Biológica do Lami, Rio Grande do Sul, Brasil e o perigo de linhas elétricas para bugios na reserva urbana. **Neotropical Primates**, v. 7, n. 4, p. 135–136, dez. 1999. ISSN: 1413-4703. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/280600911_The_Lami_Biological_Reserve_Rio_Grande_do_Sul_Brazil_and_the_danger_of_power_lines_to_howlers_in_urban_reserves. Acesso em: 16 abr. 2021. Título original: *The Lami Biological Reserve, Rio Grande do Sul, Brazil and the danger of power lines to howlers in urban reserves.*

PRINTES, R. C. *et al.* Programa de Macacos Urbanos: uma análise do *Alouatta clamitans* no sul de Porto Alegre e sua influência na política de ocupação de terras entre 1997 e 2007. **Primate Conservation**, v. 25, p. 11-19, abr. 2010. DOI: 10.1896/052.025.0103. Título original: *The Urban Monkeys Program: A Survey of Alouatta clamitans in the South of Porto Alegre and Its Influence on Land Use Policy Between 1997 and 2007.*

PROGRAMA Municipal de Conservação da Fauna Silvestre. **Prefeitura de Porto Alegre**, 2021. Disponível em: <https://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=144> . Acesso em: 04 de mai. de 2021.

RIBEIRO, S. *et al.* Primatas em Porto Alegre e a problemática ambiental e de saúde pública. In: **EXPOTEC (Mostra de trabalhos e projetos dos técnicos de nível superior da prefeitura de Porto Alegre)**, 6., Porto Alegre: ASTEC, 2019, p. 66 - 69.

RIBEIRO, S.; VIEIRA, R. C. Dispersão de macaco-prego *Sapajus nigritus* em Porto Alegre: um fato inusitado. In: Ambiente em pauta: **Revista Institucional da Secretaria Municipal do Meio Ambiente**, v 1, Porto Alegre, 2015.

RIMOLI, J. **Ecologia de macacos-prego (*Cebus apella nigrinus*, Goldfuss, 1809) na Estação Biológica de Caratinga (MG): implicações para a conservação de fragmentos de Mata Atlântica**. 2001. Tese - Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

RYLANDS, A.B *et al.* Uma análise da diversidade dos macacos do novo mundo. **Neotropical Primates**, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000. Título original: *An assessment of the diversity of new world monkeys*.

ROMANOWSKI, H.P. et al. Bugio-ruivo: o ronco ameaçado. *In*: MENEGAT, R. (coord). **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. UFRGS/PMPA/INPE, Porto Alegre, p. 62-63, 1998.

ROSA, A. O. Arqueofauna de um sítio de ocupação pré-histórica guarani no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Pesquisas, Antropologia**, São Leopoldo, n. 68, p. 109-119, 2010.

RUDRAN, R. A demografia e mobilidade social da população de bugio ruivo (*Alouatta seniculus*) na Venezuela. *In*: EISENBERG, J.F (ed.). **Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics**. Washington: Smithsonian Institution Press. 1979, p. 17-126. Título original: *The demography and social mobility of red howler (*Alouatta seniculus*) population in Venezuela*.

SAMMARCO, Y. M.; PRINTES, R. C. Desenvolvimento de uma escola-pólo em educação ambiental: a conservação do bugio e seu hábitat. *In*: KINDEL, E. **Educação Ambiental: vários olhares e várias práticas**. Porto Alegre: Mediação. 2004, p.71-78.

SHULZE, C. *et al.* Lesões elétricas em animais: causas, patogêneses e descobertas morfológicas. **Veterinary Pathology**, v. 53, n. 5, p. 1018-1029, 2016. DOI: 10.1177/0300985816643371. Título original: *Electrical Injuries in Animals: Causes, Pathogenesis, and Morphological Findings*.

SMAMS. **Plano de Manejo: Refúgio de Vida Silvestre São Pedro**. Porto Alegre/RS: Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade, 2017.. Disponível em: <https://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=343>.

SILVA, F. E. **Extensão da zona de contato e potencial hibridização entre *Alouatta caraya* e *Alouatta guariba clamitans* na região de São Francisco de Assis, RS**. 2010. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SILVA JR., J.S. **Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae)**. Tese (Doutorado em Genética) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

SILVEIRA, G.; REIS, N. R.; ROCHA, V. J. Ordem Primates. *In*: REIS, N. R. et al (orgs). **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2005, p. 67-71. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301696415_Mamiferos_da_Fazenda_Monte_Alegre . Acesso em: 24 abr. 2021.

SLOMP, D.V.; PRESTES, M. X.; PRINTES, R. C. Primatas em áreas protegidas do Rio Grande do Sul, Brasil: implicações para sua conservação. *In*: PASSOS, F. C.; MIRANDA, J.

M. D. (eds). **A primatologia no Brasil**, v. 13, P.45 – 63, 2014. DOI: 10.13140/2.1.2779.4882. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266795302_Primates_in_protected_areas_of_Rio_Grande_do_Sul_Brazil_implications_for_its_conservation_Primatas_em_areas_protegidas_do_Rio_Grande_do_Sul_Brasil_implicacoes_para_sua_conservacao. Acesso em: 26 mai. 2021.

TEIXEIRA, F.Z. *et al.* Pontes de corda como passagens para animais silvestres em paisagens urbanas fragmentadas. **Biota Neotrop**, v. 13, n. 1, jan/mar 2013. Disponível em: <https://www.biotaneotropica.org.br/v13n1/pt/abstract?article+bn02713012013>. Acesso em: 18 abr. 2021.

UNIDADES de Conservação Estaduais. **Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul**, 2018. Disponível em: <<https://sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>>. Acessado em 04 de mai. de 2021.

VERONA, C. E. S.; PISSINATTI, A. Primates - Primatas do Novo Mundo (sagui, macaco-prego, macaco-aranha e bugio). *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Rocca, 2006. p. 358 - 377.

WITT, P. B. R.(Coord.). **Fauna e Flora da Reserva Biológica Lami José Lutzenberger**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2013.