

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E COMPOSIÇÃO SOCIAL DE GRUPOS DE BUGIOS-RUIVOS (*ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS*) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NO SUL DO BRASIL

Laura Barbieri Alfaya<sup>1,2</sup>, Júlia Gomes Ilha<sup>1,2</sup>, Mariano Cordeiro Pairet Jr<sup>3</sup>,  
Tatiane Campos Trigo<sup>3</sup> e Márcia Maria de Assis Jardim<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande Sul, Brasil E-mail: <alfayalaura1@gmail.com>

<sup>2</sup> Programa Macacos Urbanos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

<sup>3</sup> Museu de Ciências Naturais - Departamento de Biodiversidade - Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul

### Resumo

Os bugio-ruivos (*Alouatta guariba clamitans*) são primatas endêmicos da Mata Atlântica que conseguem tolerar grandes alterações no habitat, possibilitando que ocupem pequenos fragmentos de mata próximos a áreas urbanas, como ocorre no extremo sul de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. No entanto, as pressões antrópicas estão se intensificando, especialmente nas áreas não protegidas, colocando em risco o bem-estar desses primatas e a persistência das populações em longo prazo. Com base nesse cenário, foi feita uma análise da distribuição espacial e composição sexo-etária de grupos de bugios, a fim de avaliar a estrutura social e as características da paisagem na qual estes grupos estão inseridos. Foram identificados oito grupos de bugios. Dentre esses, três foram monitorados ao longo de um ano, período no qual foram observadas alterações de composição sexo-etária, incluindo registros de acidentes e mortes. Dos oito grupos mapeados, quatro utilizam fragmentos florestais inseridos numa paisagem com elevado número de elementos de estrutura urbana e baixos índices de cobertura florestal. Os demais grupos utilizam o interior da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger e entorno com matriz predominantemente rural e menor interferência antrópica. As análises permitiram identificar se os grupos estão persistindo no ambiente fragmentado e quais deles estão em situação mais crítica em relação à qualidade do habitat. Esses resultados são importantes para definição de estratégias de conservação que visem minimizar conflitos com bugios, aumentando a persistência dos grupos e diminuindo os impactos da fragmentação de seu habitat.

**Palavras-chave:** Bugio-ruivo, Mata Atlântica, composição sexo-etária, conservação.

### Abstract

Brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) are primates endemic to the Atlantic Forest that can tolerate major changes in habitat, allowing them to occupy small fragments of forest close to urban areas, as found in the extreme south of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. However, anthropogenic pressures are intensifying, especially in unprotected areas, putting at risk both the well-being of these primates and the long-term persistence of populations. Based on this situation, we analyzed the spatial distribution and sex-age composition of groups of howler monkeys, in order to evaluate the social structure of the groups in comparison to the features of the landscape in which these groups are inserted. Eight groups of howler monkeys were identified. Among these, three were monitored over a year, during which changes in sex-age composition were observed, including records of accidents and deaths. Of the eight groups mapped, four of them used forest fragments inserted in a landscape with a high number of elements of urban structure and low rates of forest cover. The other groups use the interior of the Lami José Lutzenberger Biological Reserve and surroundings with a predominantly rural matrix and less anthropic interference. The analyses allowed us to identify if the groups are persisting in the fragmented environment and which ones are in a more critical situation in relation to the habitat quality. These results help define conservation strategies that aim to minimize conflicts with howler monkeys, increase the persistence of groups and reduce the impacts of forest fragmentation in their habitat.

**Keywords:** Brown howler monkey, Atlantic Forest, sex-age composition, conservation.

### Introdução

O bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) é um primata Neotropical endêmico da Mata Atlântica, ocorrendo, no Brasil, do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul (RS) e no nordeste da Argentina (Bicca-Marques *et al.* 2015).

O gênero *Alouatta* é conhecido por uma grande adaptabilidade a mudanças em seu habitat, permitindo que habite fragmentos florestais pequenos e com alta influência antrópica (Bicca-Marques, 2003). No entanto, a fragmentação do habitat pode ter consequências muito prejudiciais e comprometer a persistência das populações de

bugios em longo prazo (Arroyo-Rodríguez e Dias, 2010; Bicca-Marques *et al.*, 2020). De fato, a espécie *A. g. clamitans* é considerada como vulnerável (VU) a extinção no nível nacional, sendo as principais ameaças à espécie a degradação e fragmentação de habitat e a suscetibilidade ao vírus da febre amarela (Bicca-Marques *et al.*, 2015; Buss *et al.*, 2019).

Os bugios são animais que podem viver de 15 a 20 anos e suas populações são organizadas em grupos sociais com tamanho médio de 6 a 7 indivíduos (Fortes *et al.* 2015; Bicca-Marques *et al.* 2015), sendo registrados grupos com até 13 indivíduos (Jardim, 2005). Flutuações no tamanho populacional são comuns, ocorrendo períodos de altas e baixas taxas de crescimento populacional ou períodos de estabilidade das populações (Rudran e Duque, 2003). O tamanho dos grupos e sua organização social são definidos pela dinâmica gerada por nascimentos, mortes, migrações, maturação de indivíduos e fissão-fusão dos grupos (Jardim, 2005; Miranda e Passos, 2005).

Na região sul de Porto Alegre, os bugios habitam fragmentos florestais conectados pela presença de faixas estreitas de mata ciliar ou separados por pequenas distâncias, configurando uma estrutura de metapopulação (Jerusalinsky *et al.*, 2010). As matas ciliares são importantes como corredores ecológicos para garantir a conectividade entre as subpopulações. Entretanto, em áreas mais urbanizadas, as conexões podem ser frágeis e sujeitas a rupturas, podendo ser afetadas pelo grau de antropização e pela influência que o entorno exerce nestes corredores (Alonso, 2010). O grau de permeabilidade da matriz também exerce influência no sucesso de deslocamento dos indivíduos, seja para as atividades diárias ou para dispersão. Ataques por animais domésticos, atropelamentos e choques em fios de rede elétrica são as principais pressões sofridas pelos bugios nas áreas de mosaicos urbanos-rurais da região (Printes, 1999; Lokschin *et al.*, 2007; Buss, 2012; Corrêa *et al.*, 2018).

Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho é avaliar as variações de tamanho e composição social de grupos de bugios vivendo em áreas urbanizadas na zona sul de Porto Alegre, RS, além de obter informações acerca da distribuição espacial dos grupos e das características da matriz na paisagem que eles utilizam, procurando identificar as principais pressões que os animais vêm sofrendo neste local. A hipótese é que os grupos que vivem nesta região estão submetidos a diferentes níveis de intensidade de pressão antrópica e que as características da paisagem afetam de forma diferenciada o bem-estar, a dinâmica populacional e as chances de persistência dos grupos.

## Métodos

### Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no bairro Lami, zona sul do município Porto Alegre, RS, caracterizado pela presença de

matas de restinga e fragmentos florestais inseridos em uma matriz rural-urbana. Na paisagem destacam-se a Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger (RBL) e a Fundação de Proteção ao Ambiente Natural do Lami (FUPALA). A RBL possui uma área de 204.04 ha e grande variedade de ambientes naturais, com uma alta biodiversidade de espécies da fauna e flora silvestre. A vegetação é um mosaico de formações herbáceas, arbustivas e arbóreas, determinadas, sobretudo, por fatores topográficos e pedológicos. São reconhecidas sete tipologias vegetais: campo arenoso; campo seco; campo úmido; floresta; banhado arbustivo; banhado herbáceo e juncal (Mondin e Silva-Filho, 2013). A FUPALA possui cerca de 9 ha e está localizada na beira do Lago Guaíba em meio à urbanização, representando uma importante área natural para o abrigo da fauna local.

### Coleta de Dados

De dezembro de 2018 a junho de 2019 identificamos e mapeamos os grupos pertencentes àquela região, avaliando a estrutura social dos grupos. Posteriormente, foi realizado um monitoramento da composição de alguns destes grupos, levando em conta o grande número de conflitos que os envolvia e consequente vulnerabilidade decorrente da proximidade com o meio urbano. O monitoramento ocorreu de junho de 2019 a junho de 2020. O período total de coleta de dados foi de dezembro de 2018 a junho de 2020, totalizando 25 expedições a campo em intervalos irregulares. As áreas foram percorridas durante o dia, com início pela manhã e estendendo-se até o fim da tarde. O esforço total foi de 140 horas e 40 minutos e o esforço de acompanhamento dos grupos (observação direta dos indivíduos) foi de 91 horas e 10 minutos. As informações registradas em campo foram: data da expedição, horário de início e término, tempo de permanência com o grupo, composição sexo-etária e características específicas dos indivíduos, como cicatrizes, marcas, pelagem, etc. As coordenadas geográficas de cada grupo foram obtidas em campo com auxílio de GPS (GPS Garmin modelo Etrex 30), e posteriormente, os dados foram plotados e mapeados nos programas ArcGIS® e Google Earth Pro®. Também foram coletados dados referentes a acidentes que acometeram os indivíduos dos grupos, como óbitos ou ferimentos causados por possíveis doenças, choques elétricos, ataques por cães ou atropelamentos. Nessa coleta, foram registrados: a coordenada geográfica do local do acidente, o nível e a causa do ferimento do animal, a composição sexo-etária, a destinação e soltura (se houvesse), o informante e a confirmação de coleta para teste de febre amarela.

### Avaliação e monitoramento da composição-social dos grupos

Inicialmente, foi feita uma busca pelos grupos da região, a fim de definir a composição sexo-etária dos indivíduos. Para tal, foi utilizada a seguinte classificação de acordo com Mendes (1989) e Jardim (2005): Infante 1 (I1) - indivíduo carregado ainda no ventre da mãe, permanecendo sempre junto a ela; Infante 2 (I2) - indivíduo carregado já no dorso da mãe na maioria do tempo; Juvenil 1 (J1)

- indivíduo que não é mais carregado pela mãe, com tamanho mais próximo de um infante do que de uma fêmea adulta; Juvenil 2 (J2) - indivíduo com tamanho mais aproximado de uma fêmea adulta do que de um infante; Macho subadulto (MAS) - indivíduo maior que a fêmea adulta, com tamanho próximo ou igual ao de um macho adulto, testículos não cobertos por pelos e facilmente visíveis, podendo apresentar cor mais alaranjada em determinadas partes do corpo; Fêmea adulta (FA) - indivíduo com genitália descoberta, com contorno triangular ou levemente arredondado, dependendo do ângulo, pelagem amarronzada, menos robusta que a do macho adulto e com mandíbula menos expandida; Macho adulto (MA) - indivíduos maiores, com pelagem alaranjada, longa e robusta, apresentando barba mais proeminente e mandíbula muito expandida, com testículos geralmente cobertos por pelos. A razão sexual dos grupos foi calculada considerando a proporção entre fêmeas adultas por machos adultos (Di Fiore e Campbell, 2007). Machos subadultos, juvenis e infantes foram considerados como indivíduos imaturos. Desde julho de 2019, o monitoramento consistiu em verificar a presença e/ou ausência de indivíduos já vistos anteriormente, registrando possíveis alterações como nascimentos, mortes ou eventos de migrações. Durante esse período, também foram registrados acidentes e óbitos com bugios na área de abrangência dos grupos estudados. Os animais resgatados com vida foram encaminhados para o Núcleo de Conservação e Reabilitação de Animais Silvestres da UFRGS (PRESERVAS). Em caso de óbito, os animais foram encaminhados para o setor de patologia do Hospital Veterinário da UFRGS ou, quando possível, as necropsias foram realizadas pela equipe no laboratório do Setor de Mastozoologia do Museu de Ciências Naturais do RS (DBIO - SEMA). Durante as necropsias foram coletadas amostras de tecidos e estas enviadas ao Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor para investigação de potenciais doenças.

#### *Análise da paisagem*

A partir das coordenadas geográficas de localização dos grupos, foram elaborados polígonos utilizando o método do mínimo polígono convexo (MPC) para obter o ponto central (centroide) das áreas utilizadas por cada grupo. Com base no centroide, foi criado um “buffer” de 300 m (~32 ha) para cada grupo no qual foram efetuadas as análises das variáveis consideradas na paisagem. O tamanho do buffer foi definido de forma a abranger a área de vida de cada grupo e a área de influência do entorno imediato. Para análise da paisagem no interior dos buffers, foram estimadas as seguintes variáveis: número de casas, número e tipo de estradas (pavimentada e não pavimentada), comprimento linear das estradas e índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). As estimativas foram realizadas no programa Google Earth Pro®, onde foi feita a contagem manual das casas e estradas dentro de cada buffer, e também realizada a medição do comprimento das estradas usando a ferramenta “régua”. As

estimativas de NDVI foram realizadas no programa ArcGIS® com base em uma imagem satélite Landsat-8 do dia 24/03/2019, com resolução espacial de 30 m, fornecida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Nesse índice, os valores variam entre -1 e 1, com as áreas construídas ou cobertas por água apresentando os valores mais baixos e a cobertura arbórea os mais altos. Valores de NDVI abaixo de zero não foram considerados por serem atribuídos a corpos d'água e, portanto, não serem utilizados pelos bugios. Adicionalmente, foram quantificados os tipos de cobertura do solo no interior de cada buffer com base no mapa de cobertura e uso do solo do MapBiomias do ano de 2018 (Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil - MapBiomias - coleção 4) (<https://mapbiomas.org/>).

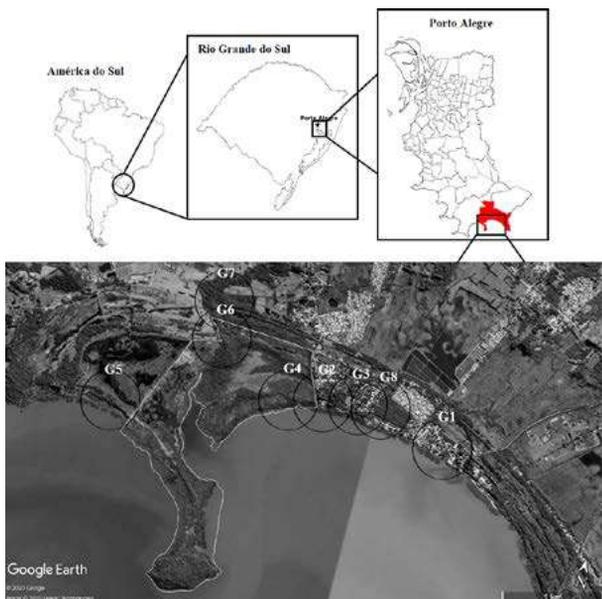
## Resultados

### *Composição sexo-etária e monitoramento dos grupos*

Foram identificados oito grupos de bugios (G1 a G8) no interior e entorno da RBL (Fig. 1). Devido às dificuldades de acesso a algumas áreas e ao comportamento arredio dos animais em relação à presença humana, a composição social completa dos grupos G6, G7 e G8 não foi observada. A média do número de indivíduos dos grupos observados com composição completa (G1 a G5) foi 6.8 (6-9, n=5). Em relação às classes sexo-etárias, a média foi: 1.4 machos adultos; 0.4 machos subadultos; 2.2 fêmeas adultas; 0.8 juvenis 2; 1.6 juvenis 1 e 0.4 infantes 2 (Tabela 1). A razão sexual média dos grupos foi de 1.7 (1-2, n=5), enquanto que a proporção média de imaturos em relação a fêmeas adultas foi de 1.47 (1.33-1.5, n=5). Três grupos (G1, G2 e G3) foram monitorados continuamente e avaliados quanto às alterações na composição sexo-etária (Fig. 2).

O G1 foi o que sofreu maior alteração na composição social ao longo do monitoramento. Inicialmente, o grupo apresentava um total de 6 indivíduos, porém, devido a diversos acidentes, restaram apenas 2 indivíduos machos. No entanto, no último monitoramento, realizado em fevereiro de 2020, foi constatada a presença de um novo indivíduo jovem de sexo não identificado, provavelmente decorrente de uma imigração. Além da redução do número de indivíduos, os bugios que permaneceram no G1 apresentaram comportamentos inesperados, como a aproximação frequente a casas e a uma escola nas proximidades. Os animais foram vistos também sobre automóveis, janelas de casas, varandas e telhados. Com relação aos indivíduos que morreram, dois deles, uma fêmea adulta e um infante, foram levados com vida para o PRESERVAS e posteriormente foram a óbito. O laudo da fêmea (óbito em abril de 2019) determinou pneumonia como causa da morte. Já para o infante (óbito em junho de 2019), foi constatada a ocorrência de múltiplas fraturas e reação positiva para toxoplasmose. Os relatos dos moradores indicam que o indivíduo infante teria caído de uma árvore e não resistiu aos ferimentos. Nos outros indivíduos

encontrados mortos (uma fêmea adulta e uma fêmea juvenil) não foram identificadas lesões externas ou internas que pudessem indicar a causa da morte. As amostras de tecido analisadas destes indivíduos apresentaram resultado negativo para os patógenos avaliados (toxoplasmose, raiva e herpes).



**Figura 1.** Disposição espacial de oito grupos de *Alouatta guariba clamitans* na zona sul do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Os círculos em preto representam os buffers de 300m para cada grupo. O polígono cinza corresponde ao limite da RBL.

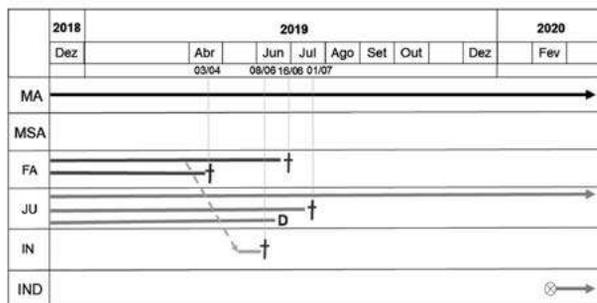
**Tabela 1.** Composição sexo-etária dos grupos registrados no interior da RBL e entorno no período de dezembro de 2018 a junho de 2019. (\*) - Número mínimo de indivíduos amostrados.

	MA	MAS	FA	J2	J1	I2	I1	Total
G1	1	0	2	1	2	0	0	6
G2	1	1	2	0	2	0	0	6
G3	1	0	2	1	2	0	0	6
G4	2	1	2	0	1	1	0	7
G5	2	0	3	2	1	1	0	9
G6	2	-	1	-	-	-	-	>3*
G7	1	-	1	-	-	-	-	>4*
G8	1	-	3	-	-	-	1	>5*

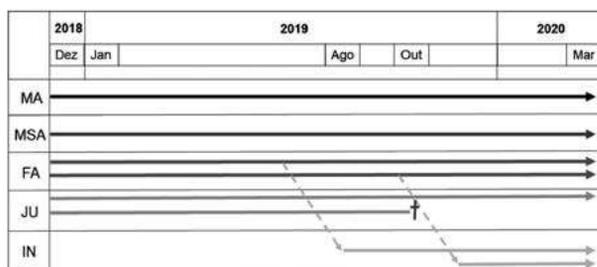
Os grupos G2 e G3 mantiveram maior estabilidade no número de indivíduos durante o monitoramento (Fig. 2). No grupo G2, houve o nascimento de dois filhotes, demonstrando um crescimento do grupo e sucesso reprodutivo das fêmeas. No entanto, houve o registro da morte de um indivíduo jovem, cuja necropsia foi inconclusiva em relação à causa do óbito. Já no G3, se percebeu uma maior dinâmica em relação ao G2. Apesar de o número de indivíduos não reduzir drasticamente, como em G1, foi identificada a morte de dois

infantes, o que constitui um fator preocupante para a persistência do grupo em longo prazo. Além disso, o grupo registrou um caso de acidente com choque elétrico em uma fêmea adulta, resultando em ferimento leve, mas que pode gerar complicações futuras e resultar na morte do indivíduo, prejudicando ainda mais as possibilidades de reprodução do grupo. Acompanhou-se também o amadurecimento de um indivíduo jovem macho, que se tornou subadulto.

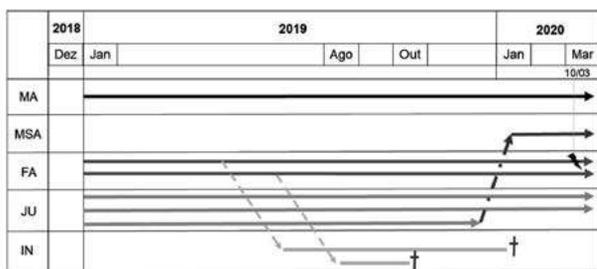
**Grupo 1**



**Grupo 2**



**Grupo 3**



**Figura 2.** Esquema da dinâmica dos grupos monitorados ao longo do estudo. Setas tracejadas indicam o período da gravidez ao nascimento. Setas com pontos significam a troca de categoria etária do animal. Linhas terminadas em cruz significam morte. O símbolo de raio representa acidente de choque elétrico com ferimento leve. Linhas terminadas em D significam desaparecimento. Círculo com X significa provável imigração. MA – Macho adulto; MSA – Macho Subadulto; FA – Fêmea adulta; JU – Juvenil; IN – Infante. Os meses indicados foi quando houve monitoramento do grupo.

*Disposição espacial dos grupos e análise da paisagem*

A área de cada um dos grupos possuía características da paisagem bem distintas. Os grupos G1, G2, G3 e G8 foram observados em áreas inseridas na paisagem da vila urbanizada, apresentando maiores quantidades de elementos urbanos e pouca vegetação florestal na sua área de buffer. Já os grupos G4, G5, G6 e G7 foram observados

no interior da RBL e em áreas rurais adjacentes, ocupando locais com maior cobertura vegetal arbórea e menor interferência antrópica (Fig. 1, Tabela 2).

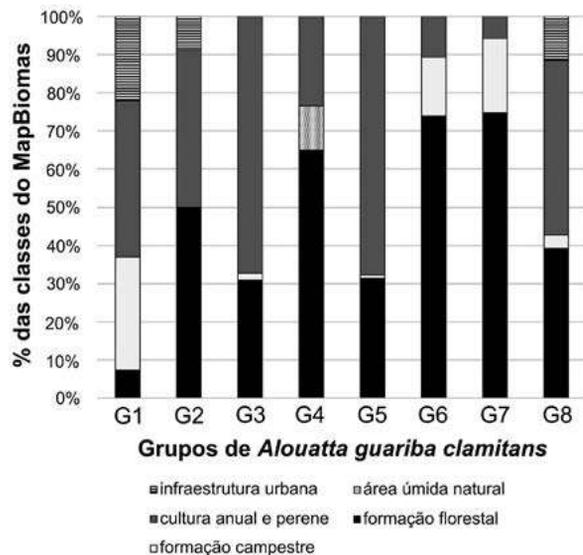
**Tabela 2.** Características da paisagem avaliadas no interior do buffer para cada grupo de estudo. NDVI=Índice de vegetação por Diferença Normalizada. ENP= Estradas não pavimentadas. EP= Estradas pavimentadas.

Grupo	NDVI (mediana)	Nº Casas	ENP	EP	Σ do comprimento (m) ENP	Σ do comprimento (m) EP
G1	0.3240	188	7	5	846.54	1,080.67
G2	0.3668	109	7	1	1,004.23	385.46
G3	0.3507	172	4	2	1,272.13	880.92
G4	0.4141	1	1	0	156.01	0
G5	0.3769	0	0	0	0	0
G6	0.4058	0	0	0	0	0
G7	0.3975	1	0	0	0	0
G8	0.3621	220	6	2	1,171.96	1,057.24

As áreas com os maiores índices NDVI foram identificadas para os grupos G4, G6 e G7, e com menores para G1, G3 e G8, sendo valores intermediários identificados nas áreas de G2 e G5. Este padrão se manteve em parte para as análises do MapBiomas, revelando G4, G6 e G7 como os grupos com maiores porcentagens de formação florestal e ausência de infraestrutura urbana, considerando que nos dois primeiros a maior parte das áreas dos buffers estão inseridas dentro da RBL (Fig. 3). Enquanto isso, as áreas dos grupos G1 e G3 revelaram as menores porcentagens de formação florestal. O grupo G1, em ambas as análises, foi o que apresentou piores condições de habitat, com o menor índice de cobertura vegetal, menor porcentagem de formação florestal e maior área de urbanização e elementos urbanos associados. O grupo G3 foi um dos três grupos identificados com maior quantidade de elementos urbanos na sua área de buffer (Tabela 2), a qual também contava com a presença de múltiplas árvores entremeando as casas, as quais o grupo utilizava para deslocamento e alimentação.

## Discussão

No monitoramento inicial, a despeito da presença dos bugios em fragmentos de mata muito pequenos e inseridos em um contexto urbano, os grupos estudados apresentaram tamanho médio e composição social similar ao encontrado para a espécie em ambientes mais preservados (Jardim, 2005; Miranda e Passos, 2005; Bicca-Marques *et al.*, 2015; Fortes *et al.* 2015). Da mesma forma, considerando os resultados obtidos para os



**Figura 3.** Porcentagem de cobertura de uso do solo na área do buffer de acordo com as classes estabelecidas pelo MapBiomas relativas a cada grupo de estudo.

cinco grupos, os parâmetros populacionais relacionados à razão sexual dos grupos e proporção de imaturos em relação a fêmeas adultas estão dentro dos valores observados para a espécie em outras localidades (Jardim, 2005; Miranda e Passos, 2005; Di Fiore e Campbell, 2007). Entretanto, o monitoramento posterior de alguns grupos evidenciou uma intensa dinâmica populacional e um alto risco de alguns grupos não persistirem em longo prazo. Dos três grupos monitorados, G1 foi identificado como sendo o de maior preocupação, considerando seu habitat profundamente precário, a ausência de fêmeas na sua composição ao final do estudo e os recorrentes acidentes que acometeram indivíduos do grupo em um curto período de tempo. A ausência de fêmeas é uma variável preocupante para a continuidade do grupo, pois impede a procriação. Dessa forma, é necessário que ocorra algum evento de imigração para que o grupo prospere novamente. Ainda que os grupos G2 e G3 tenham apresentado uma certa estabilidade no número de indivíduos, foram relatados acidentes para ambos, com a perda de três indivíduos e o ferimento de uma fêmea adulta. Considerando os três grupos monitorados, houve pelo menos seis conflitos envolvendo bugios causados devido ao contexto antrópico, sendo que cinco deles levaram o animal a óbito. Mesmo que os animais sobrevivam aos acidentes e a população persista, seu bem-estar é recorrentemente comprometido pelos ferimentos graves e/ou encaminhamento a cativeiros. De forma geral, a ocorrência dos bugios na região sul de Porto Alegre está associada a fragmentos grandes, com maior conectividade e situados em áreas de encosta de morros em paisagens mais rurais (Alonso, 2010; Printes *et al.*, 2010, Lokschin, 2012). A presença dos animais em fragmentos pequenos e mais urbanizados pode ser explicada pela proximidade com áreas mais preservadas e pela manutenção de grupos relictuais, que configuram uma dinâmica de

metapopulação, contexto que pode facilitar eventos de dispersão e recolonização entre fragmentos (Lokschin, 2012). É importante ressaltar que pequenos fragmentos de mata ou mesmo árvores isoladas podem atuar como trampolins ecológicos e contribuir significativamente para a conectividade da matriz, auxiliando na dispersão e servindo como fonte alternativa de alimento para estes animais (Mandujano *et al.*, 2006; Arroyo-Rodríguez, 2010). Este cenário parece ser o caso da área de estudo, na qual os grupos observados em áreas urbanizadas são vizinhos de grupos que vivem em fragmentos florestais mais preservados e com menor influência antrópica. As análises da paisagem nos permitiram identificar que os grupos G1 e G3 estavam em situação mais crítica quanto às características gerais da matriz. Adicionalmente, as expedições em campo também evidenciaram que esses grupos estavam sujeitos a uma alta propensão a conflitos antrópicos. Deve-se levar em conta que outras características da paisagem como a estrutura e composição da vegetação, a disposição de elementos urbanos como fiação elétrica e presença de cães e a receptividade dos moradores também podem influenciar na qualidade de habitat para estes grupos (Corrêa *et al.*, 2018) e consequentemente, nas chances de sobrevivência nestes locais. Estes resultados demonstram a importância de medidas mitigatórias para a manutenção de populações de animais silvestres inseridos numa matriz urbano-rural. A confecção, instalação e manejo de travessias de fauna para animais arborícolas e o encapamento da fiação elétrica são exemplos de medidas que vêm sendo implementadas pelo Programa Macacos Urbanos (PMU) e devem ser mantidas e ampliadas em longo prazo (Lokschin *et al.*, 2007; Teixeira, *et al.*, 2013). Atualmente, existem 10 travessias distribuídas na região do estudo, sendo que para a área dos grupos G1, G2, G3 e G8 há pelo menos duas para cada grupo. Na maior parte destas áreas há o isolamento da fiação elétrica. Isto foi possível decorrente de esforços do PMU através de um inquérito civil junto ao Ministério Público que responsabiliza a Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) pelo isolamento da fiação elétrica nas áreas mais críticas utilizadas pelos bugios (Lokschin *et al.*, 2007; Printes *et al.*, 2010). Entretanto, acidentes na fiação ainda são recorrentes por falta de revisão e manutenção do isolamento dos fios e nos locais onde o isolamento não foi efetuado pela companhia elétrica. A articulação e troca de informações entre os órgãos que participam do resgate dos bugios em casos de acidentes é fundamental para o rápido atendimento aos animais e para identificar os locais mais críticos para implementar as medidas mitigatórias. Além disso, a educação para conservação, juntamente com a comunidade local, é de extrema importância para que os próprios moradores ajudem no monitoramento dos acidentes, entendam a importância dos bugios como parte daquele ambiente e valorizem os benefícios dos serviços ambientais decorrentes da manutenção e restauração de fragmentos florestais (Mandujano *et al.*, 2006). O envolvimento da

população às causas conservacionistas é decisivo para determinar seu sucesso ou fracasso (Jacobson *et al.*, 2006; Teixeira *et al.*, 2011). Neste sentido, Buss (2012) destaca também a importância de programas de educação ambiental voltados a comunidades vizinhas às Unidades de Conservação para manutenção dessas áreas.

### Agradecimentos

Agradecemos a toda equipe da RBL, em especial a gestora Maria Carmen e ao funcionário Osmar Oliveira, pelo acesso a RBL e colaboração para implantação de medidas mitigatórias, manejo dos animais e articulação com a comunidade, aos colegas do Setor de Mastozoologia do Museu de Ciências Naturais do RS (DBIO - SEMA) e do Programa Macacos Urbanos, pelo auxílio nas atividades de campo e em laboratório, aos médicos veterinários Juliane Cabral e José Reck, que nos auxiliaram nas necropsias, ao proprietário da FUPALA, Sr. Nilton Brucker, e a gerente Solange pelo acesso a área, aos moradores da região pela receptividade e troca de informações e ao CNPq pelas bolsas de iniciação científica que permitiram a realização do trabalho.

### Referências

- Alonso, A. C. 2010. Delineamento e avaliação de corredores lineares multi-habitat: estudo de caso do bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*) em mosaico rural-urbano. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Arroyo-Rodríguez, V. e Dias, P.A.D. 2010. Effects of habitat fragmentation and disturbance on howler monkeys: a review. *Am. J. Primatol.* 72: 1–16.
- Bicca-Marques, J. C. 2003. How do howler monkeys cope with habitat fragmentation? In: *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*, L.K. Marsh (ed.), pp. 283–303. Kluwer Academic Plenum Publishers, Nova York.
- 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. Website: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7179-mamiferos-alouatta-guariba-clamitans-guariba-ruivo>. Acesso em 01 de fevereiro de 2021.
- Bicca-Marques, J. C., Chaves, Ó. M., Hass, G. P. 2020. Howler monkey tolerance to habitat shrinking: Lifetime warranty or death sentence? *Am. J. Primatol.* 82(4), e23089.
- Buss, G. 2012. Conservação do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) (Primates –Atelidae) no entorno do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Buss, G., Oklander, L. I., Bicca-Marques, J. C., Hirano, Z. B., Chaves, Ó. M., Mendes, S. L., Neves, L. G., Melo,

- F. R., Rylands, A. B. e Jerusalinsky, L. 2019. Brown Howler Monkey. In: *Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2018–2020*, C. Schwitzer, et al. (eds.), pp. 95–97. Washington, DC.
- Corrêa, F. M., Chaves, O. M., Printes, R. C. e Romanowski, H. P. 2018. Surviving in the urban–rural interface: Feeding and ranging behavior of brown howlers (*Alouatta guariba clamitans*) in an urban fragment in southern Brazil. *Am. J. Primatol.* 80 (6), e22865.
- Di Fiore, A. e Campbell, C. J. 2007. The atelines: variation in ecology, behavior, and social organization. Em: *Primates in Perspective*. C. Campbell, A. Fuentes, K. C. MacKinnon, M. Panger and S. Bearder (eds.), pp. 155–185. Oxford University Press, Oxford.
- Fortes, V. B., Bicca-Marques, J. C., Urbani, B., Fernandez, V. A. e Pereira, T. S. 2015. Ranging behavior and spatial cognition of howler monkeys. Em: M. M. Kowalewski, P. A. Garber, L. Cortes-Ortiz, B. Urbani and D. Youlatos (eds), *Howler Monkeys: Behavior, Ecology, and Conservation*, pp. 57–84. New York.
- Jacobson, S. K., McDuff, M. D. e Monroe, M. C. 2006. *Conservation Education and Outreach Techniques*. Oxford University Press, Oxford.
- Jardim, M. M. A. 2005. Ecologia populacional de bugios-ruivos (*Alouatta guariba*) nos municípios de Porto Alegre e Viamão. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Jerusalinsky, L., Teixeira, F. Z., Lokschin, L. X., Alonso, A., Jardim, M. M. A., Cabral, J. H., Printes, R. C. e Buss, G. 2010. Primatology in southern Brazil: a transdisciplinary approach to the conservation of the brown-howler-monkey *Alouatta guariba clamitans* (Primates, Atelidae). *Iheringia, Sér. Zool.* 100(4): 403–412.
- Lokschin, L., Printes, R., Cabral, J. e Buss, G. 2007. Power lines and howler conservation in Porto Alegre, RS, Brazil. *Neotrop. Primates.* 14: 76–80.
- Lokschin, L. X. 2012. A distribuição espaço-temporal do bugio ruivo (*Alouatta clamitans*) em gradiente urbano-rural no sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil.
- Mandujano, S., Escobedo-Morales, L. A., Palacios-Silva, R., Arroyo-Rodríguez, V. e Rodríguez-Toledo, E. M. 2006. A metapopulation approach to conserving the howler monkey in a highly fragmented landscape in Los Tuxtlas, Mexico. Em: *New Perspectives in the Study of Mesoamerican Primates: Distribution, Ecology, Behavior and Conservation*, Garber, P., Estrada, A., Pavelka, M., and Luecke, L. (eds.), pp. 513–538. Springer, New York.
- Mendes, S. L. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates, Cebidae) na Estação Ecológica de Caratinga, MG. *Ver. Nordestina Biol.* 6 (2): 71–104.
- Miranda, J. M. D. e Passos, F. C. 2005. Composição e dinâmica de grupos de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera (Primates, Atelidae) em Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná, Brasil. *Ver. Bras. Zool.* 22(1): 96–106.
- Mondin, C. A.; Silva Filho, P. J. S. 2013. Vegetação e Flora Vascular. Em: *Fauna e Flora da Reserva Biológica Lami José Lutzenberger*. P.B.R. Witt (coord.), pp. 253–281. Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Porto Alegre.
- Printes, R. C. 1999. The Lami Biological Reserve, Rio Grande do Sul, Brasil and the danger of power lines to howlers in urban reserves. *Neotrop. Primates* 4(7): 135–136.
- Printes, R. C., Buss, G., Jardim, M. M. A., Fialho, M. S., Dornelles, S. S., Perotto, M., Brutto, L. F. G., Girardi, E., Jerusalinsky, L., Liesenfeld, M. V., Lokschin, L. X. e Romanowski, H. P. 2010. 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. *Primate Conserv.* 25: 11–19.
- Rudran, R., Fernandez-Duque, E. 2003. Demographic changes over thirty years in a red howler population in Venezuela. *Int. J. Primatol.*, 24 (5): 925–947.
- Teixeira, F., Nascimento, L., Setubal, R., Lopes, M., Junqueira, H. 2011. Educação para conservação do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) em Porto Alegre, RS. Em: *A Primatologia no Brasil*, vol. 11, F.R. Melo, I. Mourthé (eds.) pp. 187–210. Sociedade Brasileira de Primatologia, Belo Horizonte
- Teixeira, F. Z., Printes, R. C., Fagundes, J. C. G., Alonso, A. C. e Kindel, A. 2013. Canopy bridges as road overpasses for wildlife in urban fragment landscapes. *Biota Neotrop.* 13(1): 1–7.