



RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

JULHO DE 2021 A OUTUBRO DE 2022

I. DADOS

OSC: UNIÃO BRASILIENSE DE EDUCAÇÃO CATÓLICA

TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA
DO LAGO PARANOÁ

Nº DO INSTRUMENTO DA PARCERIA: 00393-00001453/2019-22

VIGÊNCIA: [07/2021 a 10/2022]

VALOR TOTAL REPASSADO PELA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: R\$ 316.421,59

Equipe responsável: Morgana M. A. Bruno, Melina Guimarães, Helga C. Wiederhecker e José Roberto Moreira.



Sumário

Sumário

I. DADOS	1
III. INTRODUÇÃO	5
IV. OBJETIVOS	6
V. ÁREA DE ESTUDO	7
VI. DEMONSTRAÇÃO DE CUMPRIMENTO DOS OBJETOS	7
AÇÕES DESENVOLVIDAS	7
PÚBLICO ATINGIDO:	13
GRAU DE SATISFAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO	13
VII. CUMPRIMENTO DAS METAS	16
META 1 ESTIMATIVA DO TAMANHO E VARIAÇÃO POPULACIONAL DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ AO LONGO DE UM ANO E EM COMPARAÇÃO COM LEVANTAMENTOS PRÉVIOS SUBSIDIANDO A TOMADA DE DECISÃO EM RELAÇÃO A POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A ESPÉCIE.	16
RESULTADOS	19
DISCUSSÃO	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
META 2 IDENTIFICAR LOCAIS PREFERENCIAIS DE OCORRÊNCIA DE GRUPOS DE CAPIVARAS ASSOCIANDO COM TIPO DE USO E COBERTURA DO SOLO EM 100% DA ORLA DO LAGO PARANOÁ.	36
METODOLOGIA	37
RESULTADOS	39
DISCUSSÃO	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
META 3 IDENTIFICAR ÁREAS COM MAIOR OCORRÊNCIA DE CARRAPATO, IDENTIFICAR AS ESPÉCIES E VERIFICAR A NECESSIDADE DE UM MANEJO DE VETORES	48
COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE CARRAPATOS	49
CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM	54
ANÁLISE DE DADOS	54
RESULTADOS	56
DISCUSSÃO	67
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

META 5. DESENVOLVER AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL GERAL SOBRE A ESPÉCIE SEUS HÁBITOS DE VIDA E NOÇÕES DE BOA CONVIVÊNCIA COM A FAUNA SILVESTRE.	73
5.1. QUESTIONÁRIOS	73
5.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS COM EDUCAÇÃO BÁSICA E GRUPOS ESCOTEIROS	81
5.3 ENTREVISTAS, PALESTRAS E ATENDIMENTOS	90
5.4 BIOBLITZ - AÇÃO DE CIÊNCIA CIDADÃ	95
META 6. DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES PRODUZIDAS PELO ESTUDO ATRAVÉS DE MATERIAIS EDUCATIVOS.	104
6.1. REDES SOCIAIS – INSTAGRAM	104
6.2 PLACAS INFORMATIVAS SOBRE CAPIVARAS PARA CLUBES E PARQUES	107
6.3 MATERIAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ATENDIMENTO ÀS ESCOLAS	110
META 7 PRODUÇÃO DE TEXTOS CIENTÍFICOS	120
META 8. INTERAÇÃO, EM CARÁTER DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM ADMINISTRAÇÕES REGIONAIS E PROJETOS DO GOVERNO DO DF.	124
META 9. INVESTIGAÇÃO DE PRESENÇA DE BACTÉRIAS CAUSADORAS DE FEBRE MACULOSA EM CARRAPATOS PRESENTES NA ORLA DO LAGO PARANOÁ.	126
METODOLOGIA	127
RESULTADOS E DISCUSSÃO	128
META 10 EXPANSÃO DAS OFICINAS SOBRE CAPIVARAS, CARRAPATOS E A CONVIVÊNCIA COM SERES HUMANOS A FUNCIONÁRIOS DE CLUBES DA ORLA DO LAGO PARANOÁ.	131
META 11 PRODUÇÃO DE UM LIVRO DIGITAL SOBRE AS CAPIVARAS, DEDICADO AO PÚBLICO INFANTIL	132
VIII. BENEFÍCIOS E IMPACTOS GERADOS	134
IX. EXECUÇÃO FINANCEIRA	135
EXTRATO DE MOVIMENTAÇÃO BANCÁRIA:	136
X. DIVULGAÇÃO DO PROJETO	139
XI. TÓPICOS ADICIONAIS	139
APÊNDICES	147
APÊNDICE 1	148
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA PAISAGEM	148
APÊNDICE 2	150
ADIÇÕES AO PROJETO, POR MEIO DE TRABALHOS DE ESTUDANTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA	150
1. ESTUDO DA FLORA DA ORLA DO LAGO PARANOÁ	150
APÊNDICE 3	152
Questionário semiestruturado de percepção do público acerca das capivaras da orla do lago Paranoá-Original (modelo 1)	152
APÊNDICE 4	155



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

APÊNDICE 5	157
APÊNDICE 6	159



III. INTRODUÇÃO

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766) é o maior roedor atualmente vivo (EMMONS, 1990). São animais herbívoros generalistas semiaquáticos com período de atividade maior entre o fim da tarde e à noite (MACDONALD, 1981). Durante o dia, os grupos de capivaras costumam descansar, passando grande parte da tarde na água ou em áreas de campo/pastagem com cobertura arbustiva para descanso. A permanência na água é necessária, pois é a forma de manutenção da temperatura corporal do animal (AZCÁRATE et al. 1980; HERRERA, 1986, 2012).

As capivaras são hospedeiras de vetores de importância médica como os carrapatos do gênero *Amblyomma*. Os carrapatos são ectoparasitas de vertebrados terrestres do Filo Arthropoda com o ciclo de vida dividido em quatro estágios: ovo, larva, ninfa e adultos (OLIVER JR, 1989).

Das espécies de carrapato frequentemente identificadas em capivaras, há registros de *Amblyomma dubitatum* Neumann, 1899 e *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888, sendo que a última espécie também está associada à febre maculosa brasileira. A febre maculosa brasileira é uma doença infecciosa febril aguda causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii* e transmitida por carrapatos, sendo os principais vetores o *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma aureolatum*.

A partir de um passado recente, notou-se que a densidade das capivaras em áreas urbanas tornou-se visivelmente maior do que em áreas naturais preservadas (ex. QUEIROGAS et al., 2010; ALMEIDA et al., 2013). A presença de capivaras em áreas urbanas pode gerar conflitos na sociedade, desde acidentes automobilísticos até a ocorrência de capivaras em residências com destruição de jardins, ataques a cães e o favorecimento para infestações de carrapatos que são carregados por elas (MOREIRA, PIOVEZAN, 2005; QUEIROGAS et al., 2012).

Por outro lado, é notório que a presença de animais silvestres em áreas verdes geram benefícios ao bem-estar humano (BRATMAN, HAMILTON, DAILY, 2012; NAGASAWA et al., 2015), o que torna a percepção humana sobre alguns animais conflitantes por induzir tanto a visão de bem-estar ao se ter vínculo com um animal selvagem, como também repugnância, se vinculado aos fatores negativos ligados a doenças, vetores e destruição de ambientes estéticos para humanos como jardins e plantações.

A desocupação do uso indevido da área de preservação permanente (APP) da orla do lago Paranoá permitiu a intensificação do uso dessa área para lazer pela população humana. Concomitantemente, aumentou a movimentação da fauna nativa nessa área devido à remoção das cercas.

Essa nova realidade também trouxe conflitos relacionados à convivência entre pessoas e animais silvestres inseridos no ambiente urbano e periurbano. Os conflitos decorrem da falta de informações sobre o comportamento dos animais e doenças que eles, supostamente, poderiam transmitir à população humana.



O presente projeto propôs estudar, por meio de dados inéditos, a população de capivaras na Orla do lago Paranoá, quantificando e qualificando-a, produzindo subsídios para uma política de manejo e monitoramento e educação ambiental em relação a esta espécie no Distrito Federal. Além disso, o projeto teve como objetivo identificar e quantificar os carrapatos presentes na vegetação da orla, e verificar possíveis associações com a presença de capivaras, tipo de cobertura do solo e a época do ano. Por fim, este projeto escutou moradores e frequentadores da orla com relação à visão sobre as capivaras e o convívio com elas, a fim de produzir material de educação ambiental para os diferentes públicos.

O projeto de pesquisa foi desenvolvido em conjunto pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal, (SEMA), Universidade Católica de Brasília (UCB), Universidade de Brasília (UUnB) e Fundação Oswaldo Cruz (FioCruz).

- ALMEIDA, A. M. R.; BIONDI, D.; MONTEIRO FILHO, E. L. A. Dinâmica e biologia de uma população de capivaras em ambiente antrópico, Curitiba -PR. **Ciência e Natura**, v. 35, p. 54-64, 2013.
- AZCÁRATE, A. F, BRAZA F. Tendencias gregarias del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en los llanos de Venezuela. **Reunión Iberoamericana Zooloogia de Vertebrados** v. 1, p. 285–292, 1980.
- BRATMAN, G.N.; HAMILTON, J. P.; DAILY, G.C. The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health: Nature experience, cognitive function, and mental health. **Annals of New York Academy of Sciences**, v.1249, p. 118-136, 2012.
- EMMONS, L. H. Neotropical Rainforest Mammals - a field guide. Chicago: **Chicago Press**, p. 307, 1990.
- HERRERA E.A. The behavioural ecology of the Capybara, *Hydrochoerus hydrochaeris*. University of Oxford, Oxford, UK. 1986.
- MACDONALD D.W., Dwindling resources and the social behavior of capybaras, (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). **Journal of Zoology**. V.194, P. 371–391. 1981.
- MOREIRA, J.R.; PIOVEZAN, U. Conceitos de Manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, v. 155, 2005.
- OLIVER JR J.H. Biology and Systematics of tick (Acari: Ixodida). **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 20, p. 397-430, 1989.
- NAGASAWA, M. et al. Oxytocin-gaze positive loop and the co-evolution of human-dog bonds. **Science**, v.348, p.333-336, 2015.
- QUEIROGAS, V. L. et al. Capybaras and ticks in the urban areas of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil: ecological aspects for the epidemiology of tick-borne diseases. **Experimental and Applied Acarology**, v. 57, p. 75 - 82, 2012.

IV. OBJETIVOS

Desenvolver pesquisa científica de monitoramento da população de capivaras para determinar a distribuição e índice de abundância de capivaras e carrapatos na orla do lago Paranoá e realizar educação ambiental para proteção da fauna e redução de conflitos.



V. ÁREA DE ESTUDO

O lago Paranoá possui 37,5 km² e está inserido na bacia do lago Paranoá. Esta ocupa 18% do território do Distrito Federal e comporta quase integralmente as Regiões Administrativas de Brasília, Lago Sul, Lago Norte, Setor Sudoeste, Cruzeiro, Setor de Indústria e Abastecimento, Setor de Armazenagem e Abastecimento Norte, Setor de Oficinas Norte, Candangolândia, Guará, Riacho Fundo, Núcleo Bandeirante, Águas Claras, Paranoá e parte de Taguatinga. A região do lago Paranoá encontra-se dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do lago Paranoá, instituída pelo Decreto Distrital no 12.055/898 abrangendo áreas em quatro regiões administrativas densamente povoadas: RA-I Brasília, RA-VII Paranoá, RA-XVI Lago Sul, RA-XVIII Lago Norte. Tem por principal finalidade a proteção de expressiva parte da Bacia Hidrográfica do lago Paranoá, estando quase totalmente assegurada, sob sua égide, a preservação da porção artificial do lago (FERRER e DEL NEGRO, 2011).

A vegetação da orla do lago Paranoá atualmente é formada por áreas verdes de vegetação exótica e por fragmentos remanescentes de Cerrado, campo sujo e matas de galeria, já com marcas de desgaste e desfiguração (SEDUH, 2003). A região se enquadra, segundo a classificação de Köppen, em clima tropical com estação seca de inverno (AW). A sazonalidade é marcada, possui estação seca de maio a setembro e estação chuvosa de outubro a abril. No Distrito Federal a média anual de precipitação é de 1500 a 1800 mm (COSTA *et al.*, 2012).

COSTA, H. C. *et al.* Espacialização e Sazonalidade da Precipitação Pluviométrica do Estado de Goiás e Distrito Federal. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 01, p. 87-100, 2012.

FERRER, G. G.; DEL NEGRO, G. Unidades de conservação ambiental da Bacia do lago Paranoá. **REDUnB**. v.10, p. 365-399, 2012.

VI. DEMONSTRAÇÃO DE CUMPRIMENTO DOS OBJETOS

AÇÕES DESENVOLVIDAS

As atividades principais do projeto podem ser agrupadas em: monitoramento de capivaras, monitoramento de carrapatos e educação ambiental. Ao todo, estas atividades tiveram a dedicação de mais de 10.000 horas de trabalho da equipe apresentadas de forma resumida na Tabela 1.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Tabela 1. Resumo das principais ações realizadas.

MONITORAMENTO DE CAPIVARAS	ATIVIDADES
ATIVIDADE EMBARCADA	4 dias campo por mês – set 2021 a junho 2022, totalizando 55 saídas de campo TOTAL DE HORAS EMBARCADAS: 236h
SOBREVOO COM DRONE	6 saídas a campo *Observação: esta metodologia foi abandonada, pois se mostrou ineficaz.
ANÁLISE DE DADOS	- Digitalização dados - Compilação dados - Análise estatística com programa R - Discussão de resultados
RESULTADOS GERADOS	1300 km percorridos no lago 13 meses de observação e acompanhamento das capivaras - Produção de 3 vídeos da orla do lago LINK: https://drive.google.com/drive/folders/1i668AASPXMum5cN2NfJkQzA3bsxgPJ1F?usp=share_link - Comparativo de 2 metodologias de contagem distintas Análise espacial da orla do lago e interação com capivaras - Análise previsão do comportamento da população de capivaras - Obtenção da densidade populacional estimada
ANÁLISE DE CARRAPATOS	ATIVIDADES
ATIVIDADE EMBARCADA	- Seis campanhas de coleta (setembro e novembro de 2021, fevereiro, abril, junho e setembro de 2022) 30 dias de coleta em campo (5 dias por mês – set 2021 a set 2022) TOTAL DE HORAS EMBARCADAS: 150 h
CAMPO VIA TERRA	- Dois dias por mês - Set/21, nov/21, fev/22, abr/22, set/22 TOTAL DE COLETA EM TERRA: 50h



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

ANÁLISE DE DADOS	- Fotografia das espécies - Triagem material coletado - Limpeza equipamentos - Digitalização de dados - Compilação dados - Discussão dos resultados TOTAL DE HORAS EM LABORATÓRIO: 1200h
ANÁLISE RICKETTSIA	ATIVIDADES
ANÁLISE RICKETTSIA	Análise das amostras para infecção com <i>Rickettsia</i> e identificação molecular das espécies bacterianas encontradas (parceria com FIOCRUZ) 12 dias em laboratório TOTAL DE HORAS EM ANÁLISES BIOMOLECULARES: 96h
ATIVIDADE ACADÊMICA PRODUÇÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO	Apresentação do projeto de TCC da estudante Isadora Ribeiro Gomes (novembro 2022) Produção de um artigo científico: “Effect of environmental variables and host availability on the abundance of <i>Amblyomma</i> ticks, potential vectors of <i>Rickettsia</i> in central Brazil”, POR: Isadora Gomes, Gonçalves, Nathalia Coelho e Melina Guimarães
RESULTADOS GERADOS	41 dias de campo coleta, distribuídos em cinco campanhas de campo, até junho de 2022 Amostragem de 192 pontos, correspondendo à varredura 11.520 m² de orla. - Aproximadamente 1000h de triagem e identificação de carrapatos em laboratório - Triagem e identificação de 27.130 carrapatos - Análise de 252 alíquotas de carrapatos para identificação de rickettsioses - Identificação de duas espécies de carrapatos prevalentes na vegetação do lago - Identificação dos fatores de influência sobre a presença das fases de vida dos carrapatos - Identificação de amostras contaminadas com bactérias do gênero <i>Rickettsia</i>, presentes em <i>Amblyomma sculptum</i> e <i>A. dubitatum</i>
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	ATIVIDADES
QUESTIONÁRIOS	- Preenchimento de 140 questionários parques/lazer - Preenchimento de 89 questionários com moradores da orla lago Paranoá



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

	• Preenchimento de 42 questionário com atletas do lago Paranoá • Digitalização dos formulários • Compilação de dados • Discussão dos resultados
INTERAÇÕES ONLINE	• Produção de conteúdo digital para o Instagram e interação com a comunidade (desde julho de 2021 a outubro de 2022)
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	16 MESES DE POSTAGENS • Produção de material gráfico • Distribuição de material informativo • Texto publicado no site do Instituto Jurumi (set 2021) LINK: https://www.institutojurumi.org.br/2021/09/nao-existem-advogados-de-defesa-para.html • Ebook infantil LINK: https://drive.google.com/drive/folders/1NICtdBWcNZPKkJWo8GUFNG7VH-CrDA6?usp=share_link • Canções de educação ambiental
ATIVIDADES EDUCATIVAS EM ESCOLAS	• Atividade de Educação Ambiental: 1. CEF 05 Sobradinho (junho 2022), 2. CEM 06 Taguatinga (junho 2022), 3. CEF 102 N Asa Norte (junho 2022), 4. Grupo Escoteiro Marechal Rondon no CCBB (junho 2022) 5. Grupo Escoteiros do mar Benjamin Sodré, no Caalex (maio 2022) 6. 5ª Jornada Acadêmica de Biologia da UCB (outubro 2021) 7. Núcleo de oficinas do Museu Itinerante de História Natural UCB - Escola CAIC Taguatinga (maio 2022) 8. Educação ambiental em clubes 9. Oficinas com instituições do GDF 10. Educação ambiental em escolas 11. CEF 05 Taguatinga (setembro 2022) 12. Teatro infantil para Educação Básica CECB (agosto 2022) 13. Oficina do Museu Itinerante de História Natural UCB para Centro Educacional Irmã Maria Regina Velanes Regis de Brazlândia
ATIVIDADE ACADÊMICA	Apresentação do projeto de TCC da estudante Nathália Coelho (julho 2022)



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

INTERAÇÃO COM COMUNIDADE	• Visita à estação de tratamento de esgoto da ETE de São Sebastião (CAESB) (agosto 2021) • Entrevista com o funcionário do clube da aeronáutica mordido por capivara (setembro 2021) • Perícia de capivaras mortas - lago Norte (setembro 2021) • Perícia de capivaras mortas próximo ao pontão do lago sul (outubro de 2021) • Festival de vela feminina no clube da aeronáutica (outubro 2021) • Perícia de capivaras enterradas próximo ao golf clube (outubro 2021) • Perícia e necropsia de capivara (abril 2022) • Perícia de capivara debilitada (abril 2022) • Bioblitz no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco (julho 2022) • 14 participações em reportagens (televisivas, site e rádio) • Conversa com moradores do condomínio Life Resort (julho 2022) • Recebimento de registros de avistamento de capivaras via whatsapp (a partir de dez 2021 até o presente) • Recebimento de registros de avistamento de capivaras via WhatsApp (a partir de dez 2021 até o presente) • Visita ao Iate Clube de Brasília e Minas Tênis Clube para instalação de placas indicativas (agosto 2022).
INTERAÇÃO PODER PÚBLICO	• Participação na Semana do Cerrado - (setembro 2021) • Parque Ecológico Águas Claras - conversa com os gestores para implantação de placas informativas sobre capivaras • Parque Ecológico Ermida Dom Bosco – oficina para professores e coordenadores do Projeto Parque Educador (fevereiro/2022) • Apresentação para o FUNAM (março/2022) • Audiência com o Ministério Público (agosto 2022)
RESULTADOS GERADOS	• Educação ambiental para aproximadamente 1500 alunos da educação básica através de palestras, oficinas, exposição ou teatro; • Dez atividades de educação ambiental em instituições distintas totalizando 72 horas; • 502 seguidores ativos no Instagram; • Produção de 2000 materiais gráficos – cartilhas; • 12 reportagens sendo 8 televisivas, 2 em rádios e 2 em sites de divulgação escrita



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

- Realização de **6 rodas de conversa** com a comunidade através de clubes e condomínios ou instituições;
 - **5 apresentações demonstrativas** de desenvolvimento do projeto para contratantes do poder público;
 - Produção de **1 trabalho de conclusão de curso**;
 - **271 questionários** aplicados entre moradores, atletas e frequentadores da área de lazer
 - Canções infantis de educação ambiental
- LINK: https://drive.google.com/drive/folders/1_l3jH4tD5LzpaUvZBVd6l2vIpKebNUSr?usp=share_link



PÚBLICO ATINGIDO:

O projeto teve impacto tanto na promoção de ações de informação quanto no engajamento ambiental da comunidade. Foram mobilizadas mais de 300 pessoas, entre moradores, frequentadores do lago e estudantes de diversas escolas. Também contribuiu com a formação de novos pesquisadores para o Distrito Federal. O projeto contou com cinco bolsistas de Iniciação Científica: Nathália Gabriela Silva Santos Coelho, Isadora Ribeiro de Carvalho Gomes, Filipe Vieira Ataides, Mariana Velasquez e Rodrigo Lima Martins de Oliveira. Participaram ainda, estudantes voluntários, três do curso de Veterinária (Filipe Carvalho Pereira, Matheus Werner Rêgo e Vitor Lisboa Brandão Costa) e um do curso de Ciências Biológicas da UCB (Nayra Gualberto Lopes). Essas atividades foram realizadas durante todo o período de vigência do Projeto.

GRAU DE SATISFAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO

A comunidade teve uma reação positiva com relação ao projeto, pelos dados dos questionários respondidos e também as manifestações pelo Instagram (Figura 1).

A pesquisa de satisfação ficou disponível ao público do Instagram no dia 20 de outubro de 2022. Houve a participação de diversos integrantes. Dentre os comentários foram expressos diversos elogios ao projeto e o público se mostrou favorável à sua continuidade. Dentre as manifestações na rede social não foram expressas manifestações negativas. Destaca-se que houve o interesse da população tanto por parte dos comentários como via *direct* em ter acesso aos resultados do projeto e novas propostas de manejo das capivaras.

Já nos questionários também foi possível obter diversos pontos positivos ligados às capivaras (TABELA 2). Em ambas, os posicionamentos ligados ao projeto destacam-se o partilhar do conhecimento que esclareceu dúvidas sobre tais animais, que inclui tanto dúvidas ligadas às questões biológicas dos animais como dúvidas ligadas às questões de cuidados e formas de se prevenir carrapatos.



Figura 1. Manifestações da população na mídia social *Instagram*, acerca do projeto de “Identificação e



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, Brasília, relatos referentes ao período de 20 de outubro a 03 de novembro de 2022.

Tabela 2. Comentários dos entrevistados sobre o projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, Brasília, durante a aplicação dos questionários acerca da percepção humana sobre as capivaras do lago Paranoá, no período de outubro de 2021 a abril de 2022.

Data	Você tem algum comentário a fazer?
03/10/2021	As capivaras podem atacar quando estão no território delas; Tem que deixar as capivaras em paz
03/10/2021	Bacana, Educação ambiental sempre vai bem
03/10/2021	Temos muitas dúvidas, trouxe uma reflexão. Capivara hoje amanhã e para sempre
03/10/2021	Legal saber sobre as capivaras, o que elas representam.
03/10/2021	Um lugar para elas é bom para evitar que os homens maltratem os bichos
10/10/2021	Já atropeliei uma
10/10/2021	Projeto muito importante. Não podemos perder vínculo com a natureza
10/10/2021	Projeto é bom para preservar elas já que nós quem invadimos.
10/10/2021	Parabeniza a pesquisa. A população é sensível a essas pesquisas e agradece a esta.
10/10/2021	Precisa fazer mais publicidade, proteger as capivaras e diminuir o formulário
10/10/2021	Estão fazendo a coisa certa em fazer um levantamento
10/10/2021	Acho que tem que ter controle
10/10/2021	Amo as capivaras e gosto do projeto
10/10/2021	As capivaras são muito fofas
10/10/2021	Quem está no lugar delas somos nós
10/10/2021	O problema é o carrapato
10/10/2021	Acho que as pessoas têm que se conscientizar e saber que aqui é o habitat delas
10/10/2021	Salvem as capivaras e #Fora Bolsonaro
10/10/2021	Tem muitos carrapatos, transmitem doenças e deviam limpar as fezes delas.
10/10/2021	Gosto de vê-las, mas o carrapato é um problema
07/10/2021	Superpopulação sugere esterilização de população
07/10/2021	Totalmente contra matar as capivaras
07/11/2021	Fazer controle, se reproduzindo e provocando acidentes
07/11/2021	Educação ambiental para os frequentadores do parque
07/11/2021	Tem que preservar e normalizar o contato com os animais
07/11/2021	Não respeitar



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Data	Você tem algum comentário a fazer?
07/11/2021	Criar uma área de preservação para elas. Menos poluição
07/11/2021	Controle da população, meio ambiente delas, elas atacam, mordem, o carrapato gera doença
07/11/2021	deixem elas viverem
07/11/2021	É uma atitude boa, que proteja a capivara
07/11/2021	deixa ela em paz, ter lei de proteção
27/11/2021	Amo a natureza e animais
27/11/2021	Acho que elas deveriam ser mais bem preservadas
13/12/2021	Ter um canto delas para não se machucarem
13/12/2021	Deixe as capivaras em paz
13/12/2021	Solicitamos remanejamento/controle da espécie
13/12/2021	Deveríamos respeitar elas, pois já estavam aqui e saber conversar com elas
27/11/2021	Ter muita pesquisa, mais ação, atitude do governo
27/11/2021	Controle sem exterminar
27/11/2021	Salve as capivaras
27/11/2021	Elogiar a pesquisa
04/12/2021	Tentar conviver da melhor forma possível, mas é necessário tomar atitudes, colocar cercas
04/12/2021	Muito interessante o questionário, deveria ser ofertado ao pessoal mais vezes. Ela só ataca para defender. Criar modelo de orientação sobre ataques e afins
04/12/2021	são bem-vindo em BSB
04/12/2021	seria bom orientar as pessoas pois não atrapalham em nada e são calmas
09/04/2022	Carne de capivara é boa e precisam ser preservadas
09/04/2022	Regiões com muitas capivaras
09/04/2022	Muito válido continuar
09/04/2022	Animais suaves, deixar no seu canto
09/04/2022	Conhecer a Ermida e conviver com a natureza é algo impagável
09/04/2022	Legal meio para conscientizar
09/04/2022	Pesquisa estimula procura por informação, expandido a conscientização
09/04/2022	Admiro a iniciativa de correr atrás do direito das capivaras
09/04/2022	Tem que ter o projeto para proteger os animais dos humanos. Preservar a natureza
09/04/2022	Uma área para elas, cada um no seu canto
09/04/2022	Conviver com elas
09/04/2022	Preserve as capivaras
09/04/2022	Tem que manter os animais com maior controle por ter população alta. Órgão deve mantê-los



Data	Você tem algum comentário a fazer?
09/04/2022	Parabéns pela iniciativa

VII. CUMPRIMENTO DAS METAS

META 1 ESTIMATIVA DO TAMANHO E VARIAÇÃO POPULACIONAL DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ AO LONGO DE UM ANO E EM COMPARAÇÃO COM LEVANTAMENTOS PRÉVIOS SUBSIDIANDO A TOMADA DE DECISÃO EM RELAÇÃO A POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A ESPÉCIE.

O monitoramento de populações naturais usando métodos estatísticos para uma avaliação técnica de tendência é essencial para indicar a necessidade de manejo (MOREIRA; PIOVEZAN, 2005). Para este fim, foram realizadas atividades de campo mensais na orla do lago Paranoá (OLP) de agosto de 2021 a setembro de 2022. Nossa meta era realizar 234 horas de monitoramento das capivaras. Nós cumprimos a meta, realizando ao todo 236 horas, ao longo de todo o projeto.

Para garantir a maior similaridade de condições de observação e reduzir a possibilidade de contagem dupla, a OLP foi dividida em quatro rotas de aproximadamente 25 km percorrendo todo o perímetro da orla (acessível para embarcações, Figura 3). Para garantir a performance adequada da equipe de campo (2 observadores, 1 monitor de rota e 1 barqueiro) e a padronização dos dados, foram realizadas sessões de treinamento com pilotos e observadores durante o mês de agosto de 2021. Após ajustes metodológicos e descarte de procedimentos, adequando às limitações da orla do lago, foi definida a metodologia aplicada (para detalhes ver Anexo meta 1).

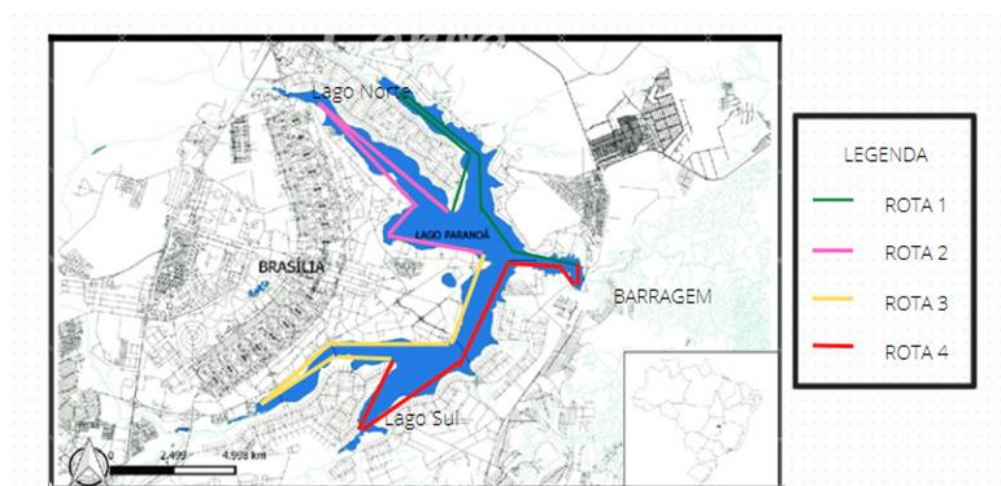


Figura 3. Representação do lago Paranoá mostrando a divisão da orla em 4 rotas de observação.

A cada mês, os quatro transectos foram percorridos com o auxílio de uma embarcação do tipo voadeira (barco de alumínio com motor de popa) a cerca de 20 km/h a uma distância



aproximada de 30 m da margem. Padronizamos as contagens para o período da tarde, após as 16h, com base na literatura da espécie, a qual relata maior atividade ao entardecer e ao amanhecer (MOREIRA et al., 2013). Sempre que possível, as contagens foram realizadas em dias consecutivos a não ser em casos de condições climáticas adversas quando as atividades foram canceladas e a contagem reiniciada no próximo dia com condições adequadas. Esta divisão visou a homogeneidade no horário de observação, com o mínimo de interrupções possível diminuindo a influência de condições climáticas nos resultados das contagens.

As estimativas mensais da densidade populacional foram baseadas em uma variação do método de marca-recaptura, conhecida como contagem dupla de acordo com estudo prévio realizado na mesma área (MOREIRA et al., 2001). Isto é necessário porque a contagem absoluta e exata do número de animais observados não representa o número total de animais, uma vez que há indivíduos "invisíveis" em uma amostragem. Como em cada evento de contagem há sempre uma porção de indivíduos que não são contados pelo pesquisador é necessário utilizar técnicas de estimativa de população. Neste método os registros visuais de animais ao longo de transectos de contagens são considerados capturas (VERDADE et al., 2013; MOURÃO e CAMPOS, 1995). Para obter o efeito de marcação e captura, em cada transecto são realizadas duas contagens simultâneas por dois observadores distintos e de forma independente (MOURÃO e CAMPOS, 1995). Para garantir a independência nas contagens ao longo da Orla do lago Paranoá, os dois observadores foram posicionados nas extremidades opostas do barco (proa/popa), enquanto uma terceira pessoa se posicionava entre ambos, para que desta forma dificultar o contato visual acidental entre os dois observadores (Figura 4). Este isolamento dificulta que a movimentação corporal de um observador ao ver ou anotar a presença de capivaras influenciasse a contagem do outro observador, garantindo que cada observador registre apenas aquilo que ele realmente visualizou.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 4. Equipe de monitoramento de capivaras. A. Reunião para orientação metodológica com o piloto. B. Primeira saída de campo-teste de contagem dupla em 26/08/2021. C. Área de monitoramento com cercamento na margem. D. Equipe posicionada para contagem, com os dois contadores e o separador (medidor de tempo e marcador de posição). E. Manada de capivaras em avistamento de contagem. F. Equipe embarcada monitorando com aplicativo de georreferenciamento. G. Bandeira do projeto para identificação da embarcação. H. Volta da atividade de contagem final de tarde.

Durante a contagem, os observadores registraram o número de capivaras visualizadas ao longo de cada unidade amostral definida como o intervalo de um minuto de observação (cerca de 360 m de orla). O tempo de cada unidade amostral (chamado daqui para frente de



ponto) foi controlado pelo monitor de rota, responsável por indicar para os observadores o limite entre cada ponto. Dessa forma os dois contadores observaram a orla e realizaram contagens individuais para os mesmos intervalos.

Para permitir a avaliação da ocorrência de capivaras ao longo da orla, calculamos a prevalência, comparando pontos de ocorrência com o número de pontos totais. Para avaliar a distribuição de ocorrência, ao final de cada rota, os pontos foram associados a uma coordenada geográfica aproximada utilizando o programa Google Earth.

Os dados das contagens foram utilizados para calcular a estimativa populacional utilizando a fórmula:

$$Y=(B+S1+1) \times (B+S2+1) (B+1) -1$$

onde Y é o número estimado de capivaras, B o número de indivíduos vistos pelos dois observadores, S1 o número de indivíduos vistos apenas pelo primeiro observador e S2 o número de indivíduos vistos apenas pelo segundo observador (CARVALHO et al., 2021). Para efeito de comparação com outros estudos foi estimado a densidade por km linear, dividindo os valores populacionais pelo perímetro médio percorrido durante as contagens (100 km), resultando no número de indivíduos por quilômetro linear de orla (ind/km linear). Todas as análises foram realizadas com uso do programa R (R core team 2020) utilizando-se a função double-count-function de Carvalho et al. (2021).

RESULTADOS

● Presença de Capivaras na orla

Foram realizados cerca de 1.300 km de censos de contagem na OLP (100 km/mês ao longo de 13 meses) totalizando 3.226 pontos, divididos em aproximadamente 62 pontos mensais, variando ligeiramente devido a variações na velocidade do vento e nível da cota do lago, que influenciam na velocidade média mantida e na navegabilidade em alguns trechos rasos.

O número de pontos com a presença de capivaras variou ao longo das campanhas. Em média 78% dos pontos observados da orla não apresentaram capivaras, variando de 86% (março de 2022) a 68% (julho de 2022), mostrando que a ocupação está, na maioria dos meses, restrita a cerca de 25% dos pontos da Orla do lago Paranoá (Figura 5).

Com relação à composição, foram observados desde capivaras isoladas a grupos de até 54 capivaras. As observações divididas de acordo com o tamanho do agrupamento em indivíduos solitários, grupos pequenos (2 a 10 capivaras) e grupos grandes (11 capivaras ou mais) revelam que ao longo dos meses, a maior parte das capivaras observadas ocorreram em grupos grandes (média = 72%, mínimo 61% e máximo 82%), e uma pequena parcela como indivíduos isolados (média = 4,5%, mínimo 2,8 % e máximo 6,4%) (Figura 6).



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

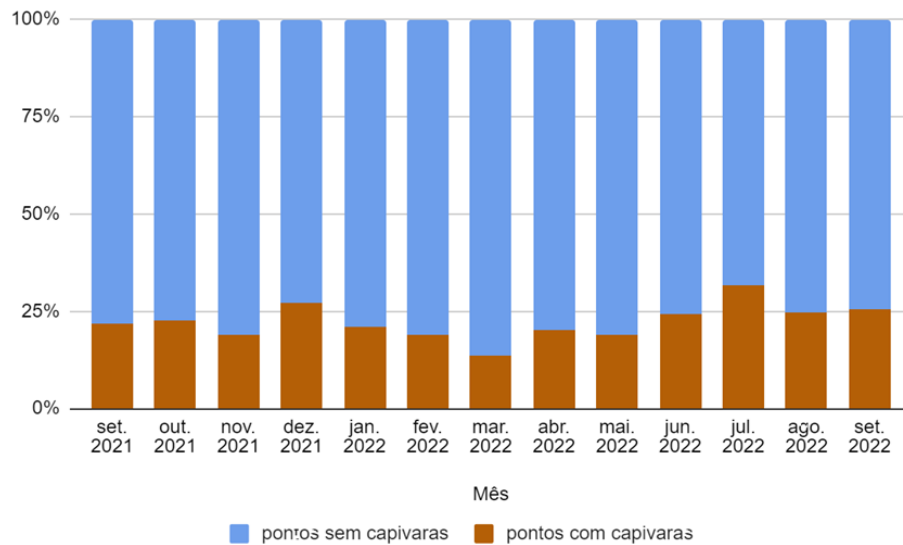


Figura 5. Gráfico demonstrativo da relação de pontos amostrados e pontos com presença de capivaras entre setembro de 2021 e setembro de 2022 pela equipe de campo do projeto Capivaras do lago Paranoá.

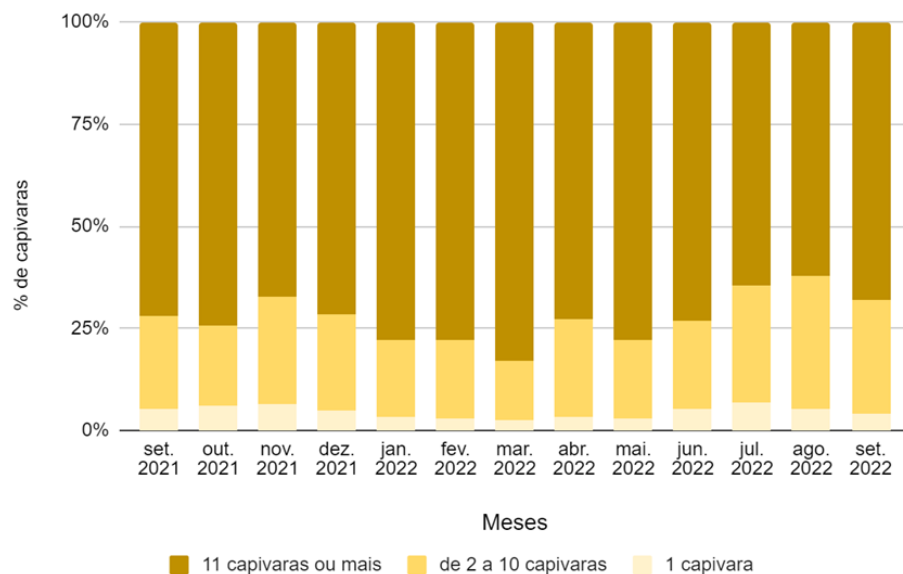


Figura 6. Proporção de indivíduos visualizados a cada mês de acordo com o tamanho do grupo de indivíduos; isolados, grupos pequenos (2 a 10 capivaras) e grupos grandes (11 ou mais capivaras)

• Estimativa de densidade populacional

A estimativa média da densidade de capivaras na OLP foi de 4,2 capivaras/km linear com as estimativas mensais variando ao longo do período (Figura 7) com as menores estimativas ocorrendo em dezembro de 2021 (2,98 capivaras/km linear $\pm$ 0,51 desvio padrão) e a maior estimativa ocorrendo em setembro de 2021 (5,47 capivaras/km linear $\pm$ 0,72 desvio padrão).

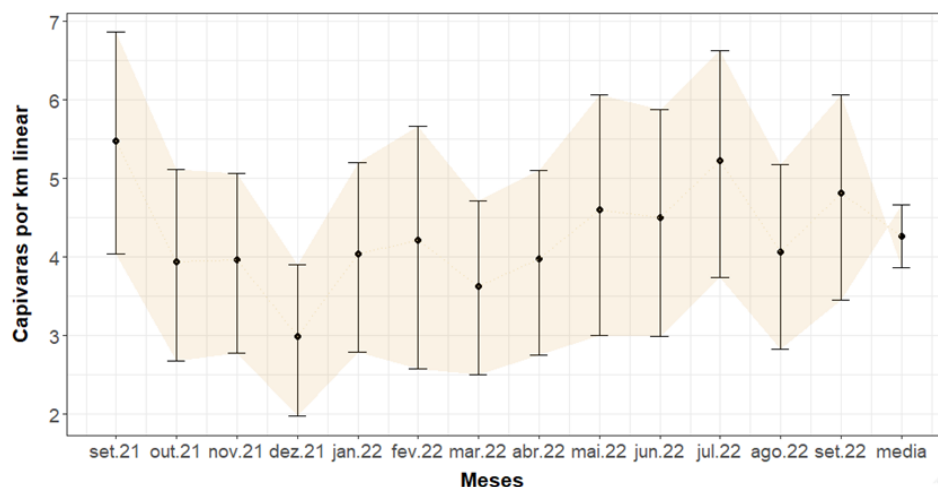


Figura 7 – Estimativa da densidade populacional de capivaras ao longo da Orla do lago Paranoá para o período de setembro de 2021 a setembro de 2022 e média geral. A média é representada pelos pontos e a barra representa o desvio padrão.

DISCUSSÃO

As populações naturais variam naturalmente ao longo do tempo como respostas esperadas a variações de fatores abióticos como temperatura, pluviosidade, e variações nas interações ecológicas com outras espécies, que podem favorecer ou não a manutenção do tamanho das populações (STERNS, 2000; SINCLAIR, 2003). Parte desta variação pode ocorrer ciclicamente dentro de um período anual, refletindo a disponibilidade sazonal de recursos e o fino ajuste com movimentos migratórios e comportamento reprodutivo das espécies (NORRIS e MARRA 2007; WIEDERHECKER et al., 2003). Em um contexto urbano, há também a possibilidade de flutuações ocorrerem em resposta a ações humanas que podem alterar a disponibilidade de alimento e até do espaço disponível, uma vez que as instalações de infraestrutura destroem e, muitas vezes, impedem o acesso das espécies a áreas originalmente disponíveis (SNEP et al., 2006). Os resultados deste estudo mostram que, apesar de constante, a presença de capivaras na OLP apresenta variação em termos do número de pontos de ocorrência, do padrão de agrupamento (indivíduos solitários, grupos pequenos, grupos grandes) e da densidade populacional estimada. A estimativa do tamanho populacional de capivaras na OLP é uma importante informação para planejar a melhor forma de promover a coexistência entre seres humanos e capivaras, respeitando a natureza de uso múltiplo da OLP, marcadamente concebida como fundamental para o lazer e a conservação da natureza. Para tal é necessário contrastar os resultados com o conhecimento prévio que temos para a espécie.

Ocorrência



A ocorrência de capivaras na OLP é naturalmente esperada, pois está dentro da área de ocorrência geográfica da espécie, prevista para todo o Brasil e outros países da América do Sul (LACHER, 2016). Adicionalmente, a OLP abriga elementos como ilhas, gramados, cerrado, fragmentos florestais, infraestrutura e pista. O mosaico de vegetação formado por esses fragmentos e a presença de rios conectores compõem uma estrutura espacial que possibilita a ocupação de populações de capivara em diferentes áreas dentro da paisagem urbana (TONETTI, 2015), pois as capivaras raramente são encontradas a mais de 500 m de cursos hídricos (OJASTI, 1973). Portanto, a probabilidade de encontrarmos capivaras próximas a recursos hídricos, dentro da sua área de distribuição, é grande.

Outro ponto relevante em relação à ocorrência de capivaras é o contexto da OLP. Primeiramente, por ser adjacente a um reservatório de água em área urbana a orla é considerada legalmente uma Área de Preservação Permanente (APP) ao longo de uma faixa de 30 m (BRASIL, 2012). Sobrepõe-se a isso a existência da Área de Proteção Ambiental do lago Paranoá (TERRACAP, 2011) que abrange a área da orla e adjacências e que prevê para a área a função de preservar a fauna nativa e garantir a conectividade entre os corredores naturais existentes. É importante ressaltar que estes instrumentos de proteção territorial contemplam a OLP por exatamente reconhecerem a importância ecológica desta região para a conservação e prestação de serviços ambientais no contexto urbano em que se insere. Sendo assim, além de naturalmente esperada a ocorrência de capivaras no local, esta é uma condição essencial e desejável já que a sua ausência indicaria uma falha em cumprir o seu papel enquanto APP e APA.

A caracterização da ocorrência mostrou que as capivaras na OLP ocorrem de forma agrupada no ambiente com a ocorrência simultânea de indivíduos isolados e grupos de 2 a 54 capivaras sendo que, geralmente, o tamanho médio das unidades sociais mantém-se estável ao longo do tempo. Embora possam ocorrer variações estruturais nos grupos em função da variação sazonal, tipo de hábitat e disponibilidade de água (MACDONALD, 1981; SCHALLER e CRAWSHAW, 1981; HERRERA, 1986; HERRERA e MACDONALD, 1987; ALHO e RONDON, 1987)

A análise visual da distribuição dos grupos não evidencia uma mudança abrupta no seu tamanho. Assim, em relação ao tamanho dos grupos encontrados, o padrão foi compatível com o descrito na literatura. Em áreas pouco alteradas, os grupos variam de 3 a 14 indivíduos em média. Já em áreas antropizadas, os grupos podem conter mais de 50 indivíduos adultos (ROCHA et al., 2017). O maior tamanho em área urbana pode ser atribuído à otimização da busca por recursos e para a proteção. Portanto, a agregação das capivaras também pode ser uma estratégia de sobrevivência da espécie, pois, por ocuparem uma área urbana, estariam mais expostas a pressões antrópicas, limitação de recursos e caça (ALMEIDA e BIONDI 2014). Da mesma forma, a ocorrência de indivíduos isolados é comum em populações de capivaras sendo que, de maneira geral, os indivíduos solitários são machos solitários (MONES E OJASTI, 1986). A proporção de indivíduos solitários é normalmente menor e pode variar entre localidades e dentro da mesma localidade (ALMEIDA E BIONDI, 2011) considerando anos



diferentes (ALMEIDA e BIONDI, 2011; SCHALLER e CRAWSHAW, 1981). Assim, a composição média relativa de machos isolados (4,5%) e a pequena flutuação desta composição relativa ao longo do monitoramento pode ser considerada esperada dentro do conhecido para a espécie.

- **Estimativa de densidade populacional**

A estimativa da densidade populacional do lago variou sazonalmente mostrando números maiores em meses de inverno (setembro de 2021 e julho de 2022) sendo um padrão observado em outras localidades como no Pantanal brasileiro (ALHO et al. 1987). Vários fatores podem influenciar a estimativa obtida que remetem tanto à entrada de novos indivíduos na população (via reprodução e migração), bem como alterações no comportamento de forrageamento e distribuição (STERNS, 2000; SINCLAIR, 2003; OJASTI, 1973; SCHALLER e CRAWSHAW, 1981; ALHO et al., 1987).

Apesar de não ter sido alvo do registro sistemático durante as contagens, a presença de jovens na OLP foi registrada no início da época de chuva, outubro/novembro. Este período também coincidiu com a diminuição da estimativa da densidade populacional no local. Apesar do nascimento de indivíduos jovens ser um evento que contribui para o aumento da densidade em uma população, as estimativas não mostraram esta tendência. Isto sugere que outros fatores como a redução da detectabilidade pelos observadores ou a mudança no uso da OLP pelas capivaras podem ter contribuído também para a variação da estimativa. Em áreas sazonalmente inundáveis do Brasil e da Venezuela, por exemplo, diferentes grupos de capivaras se agrupam nas áreas de pasto em função da escassez de alimento durante a época seca (OJASTI, 1973; SCHALLER e CRAWSHAW, 1981; ALHO et al., 1987). O mesmo evento pode acontecer na OLP favorecendo a concentração dos grupos mais próximos à margem, facilitando a sua detecção pelo pesquisador.

Outro fator importante é a precipitação. Durante a época chuvosa, as condições de realização das rotas foram fortemente influenciadas pela presença de vento e baixa visibilidade. A menor disponibilidade de luz em condições nubladas, a impossibilidade de realização de campos consecutivos e a interrupção de contagens devido a condições adversas adicionam ruído ao método, apontando para a necessidade de planejar a janela temporal em que as estimativas são realizadas. Por fim, características intrínsecas da população e do ambiente da OLP tornam necessária a realização de estimativas múltiplas ao longo de um ano para fins de monitoramento populacional, evitando que eventos pontuais influenciem o valor estimado. Sendo assim, dado este marco inicial, o monitoramento da população de capivaras na OLP deve adotar como rotina estimativas anuais da densidade populacional de capivaras compostas pela realização de múltiplas estimativas (3 a 4) que ocorram na janela temporal mais favorável, do final da época chuvosa ao final da época seca (março a setembro).

- **Monitoramento da população de capivaras na OLP**

O primeiro passo para a tomada de decisão em relação ao manejo de populações naturais é a existência de ferramentas para monitorar as populações de forma integrada com as



condições do ambiente (meta 2) (VALENTE et al., 2020). Neste sentido, é importante ressaltar que, apesar da capital do país possuir o lago Paranoá desde a década de 60, não há um programa sistemático de inventário e monitoramento da fauna na OLP que permita avaliar a variação deste componente ao longo do tempo. No caso específico das capivaras, até o momento, somente dois estudos publicados com dados sobre as capivaras estão disponíveis (MOREIRA et al., 2001 e CORNELIO, 2018), o que revela a falha em considerar a biodiversidade nativa como um fator intrínseco do mosaico urbano conflitando com o entendimento atual de cidades sustentáveis.

Quando comparada aos estudos anteriores, a estimativa média de capivaras na OLP de 4,2 ind/km linear foi maior que a estimativa obtida em 2000 (MOREIRA et al., 2001) e equivalente à de 2018 (CORNELIO, 2018) (Tabela 2). Entretanto, a comparação deve ser realizada com cautela devido às diferenças de metodologia. Para o estudo de Moreira et al. (2001), a contagem foi realizada no período noturno o que pode influenciar a contagem total de indivíduos, consequentemente subestimando a população total e dificultando a comparação. Ainda, para Cornelio (2018), foi realizada uma contagem absoluta, o que pode não refletir o número total de indivíduos, tendo em vista a não consideração dos animais não visualizados. Assim, desconsiderando as diferenças de cada método amostral empregado, a fim de entender os efeitos temporais, estas informações podem indicar que:

- 1) a população de capivaras na OLP era menor em 2000, considerando ser razoável assumir que o valor de 0,75 ind/km linear encontrado em 2000 indica uma densidade menor que 2,98 ind/km linear (a menor estimativa mensal encontrada durante este estudo). Entretanto, não é possível considerar o aumento de forma absoluta, como se a população tivesse quadruplicado no intervalo de tempo, uma vez que censos realizados em horários do dia diferentes influenciam nos resultados. No estudo anterior, as contagens foram realizadas no período noturno, o que pode ter diminuído a capacidade visual para a contagem, quando comparado ao estudo presente.
- 2) a população em 2022 apresenta tamanho compatível com a contagem de 2018, considerando ser razoável afirmar que o valor da contagem direta indica a existência de ao menos 395 indivíduos na OLP que poderiam ser expressos em, no mínimo 3,95 ind/km linear, uma densidade que está próxima ao valor médio encontrado neste estudo (4,2 ind/km linear) e está contido no intervalo do desvio padrão de todas as estimativas mensais.

É possível também avaliar de forma complementar a densidade encontrada na OLP com a de outros estudos. A densidade ecológica estimada na OLP (0,78 a 1,43 ind/ha) (Tabela 3) está dentro do intervalo encontrado em outros estudos, que variam de 0,75 a 5,1 ind/ha. Mais uma vez, para realizar comparações entre áreas é necessário entender as limitações impostas por diferenças metodológicas e de delimitação das áreas de estudo. Todos estes fatores contribuem para uma diferença de resultados, mas que não necessariamente refletem diferenças no tamanho populacional.



Tabela 3: Estimativas populacionais médias de capivaras obtidas por outros autores em diferentes regiões do Brasil.

Autor	Localidade	Local	Caracterização da área	Estimativa (Média ± DP)
Vargas <i>et al.</i> 2007	Centro de pesquisa e gestão de recursos pesqueiros continentais (CEPTA) - área cerro próxima a represa	Pirassununga - SP	Antrópica	0,58 ± 0,05 (ind/ha)
Rinaldi, 2014	Refúgio Biológico Bela Vista - Área florestal antropizada	Foz do Iguaçu- PR	Antrópica	0,69 ± 0,17 (ind/ha)
Garcias e Bager, 2009	Estação ecológica Taim	Rio grande do Sul	Natural	5,1 ± 0,2 (ind/ha)
Verdade e Ferraz, 2006	campus universidade de São Paulo "Luiz de Queiroz"	Piracicaba - SP	Antrópica	1,24 ± 0,04 (ind/ha)
Silva <i>et al.</i> 2013	Parque Arthur Thomas	Londrina - PR	Antrópica	0,93±0,16 (ind/ha)
Silva <i>et al.</i> 2013	Lago Jaboti	Londrina - PR	Antrópica	0,87±0,05 (ind/ha)
Stahelin e Branco, 2019	Estuário Saco da Fazenda - Próximo a um centro urbano	Itajaí - SC	Antrópica	1,24 (ind/ha)
Moreira et al. 2001	Lago Paranoá	Brasília - BSB	Antrópica	0,75 (ind/km)
Presente estudo	Lago Paranoá	Brasília - BSB	Antrópica	

Dadas as considerações iniciais, é possível assumir que os valores de densidade ecológica de capivaras para a OLP não são atípicos e, na verdade, são inferiores ao observado em algumas áreas antrópicas e naturais como a Estação Ecológica do Taim (GARCÍAS e BAGER, 2009). Assim, inicialmente, consideramos que não seja possível afirmar que existe uma superpopulação de capivaras no lago Paranoá, em Brasília. Entretanto, para se considerar uma população superabundante ou não, é importante entender que o termo é o resultado da avaliação negativa do efeito da presença da espécie em relação à população humana (WAGNER et al., 2001). No caso da OLP há indícios que a população possa ser maior atualmente, mas este valor não pode ser considerado como anormal dentro dos valores observados para a espécie. Desta forma, a avaliação da percepção da população do DF de uma forma geral, juntamente com o entendimento da distribuição espacial da espécie na OLP, podem ser indicadores das melhores alternativas de manejo para a espécie. Em todas as alternativas, o monitoramento constante da população é necessário.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em comparação com estudos de áreas semelhantes à orla do lago Paranoá, antropizadas ou não, o número da densidade populacional de capivaras está dentro do esperado. Contudo, se comparado ao estudo de MOREIRA et al., (2001), realizado do mesmo local há mais de 20 anos antes, a população de capivaras aumentou (de 0,75 para 4,2 ind/km linear). Ainda, é importante ressaltar que a percepção humana sobre o tema deve ser levada em consideração. O conhecimento sobre as tendências a médio e longo prazo da espécie e as demandas por utilização e alteração da OLP são informações essenciais para desenvolver uma estratégia de manejo eficiente.

Diversos tipos de manejos podem ser propostos para o controle de populações de capivaras desde medidas duradouras, como redução dos recursos disponíveis para os animais, até métodos mais radicais, como o manejo direto dos animais ou a castração das fêmeas e de machos. As estimativas de densidade para a OLP comparadas com estudos anteriores (na própria OLP e em outras localidades) indicam que abordagens mais sustentáveis de manejo do ambiente podem ser mais interessantes, levando em consideração tanto a duração do efeito do manejo quanto o impacto negativo junto à opinião pública que métodos radicais podem gerar. Para tal avaliação, é importante considerar a associação da espécie com características do meio ambiente (Meta 2) e a percepção do público (Meta 5). Adicionalmente, a existência de corredores naturais que permitem o trânsito natural das capivaras entre as matas de galeria dos afluentes do Lago Paranoá (MOREIRA et al. 2001), torna qualquer ação de manejo localizada (restrita a OLP) ineficiente pela alta possibilidade de recolonização do ambiente pela espécie. A associação das capivaras com áreas agrícolas e pastagens (para mais detalhes veja a Meta 2 abaixo), por exemplo, deve ser considerada no manejo desse grupo, visando reduzir os conflitos com as pessoas. De fato, o recurso alimentar é primordial para manutenção de populações selvagens (BEGON et al. 2008), e o com certeza deve ser colocado no cerne da discussão sobre o manejo das capivaras no lago Paranoá, em Brasília. Vale ressaltar que, independente do tipo de manejo escolhido, este deverá seguir a legislação e diretrizes vigentes do IBAMA, que é o órgão responsável pela regulamentação do controle e o manejo ambiental da fauna selvagem no Brasil (IN 141/2006 - IBAMA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C.J.R.; RONDON, N.L. Habitats, population densities, and social structure of capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) in the Pantanal, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.4, n.2, p.139-149, 1987.
- ALHO C.J.R. et al. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: I Habitats, densidades e tamanho de grupo. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v.47, n.1/2, p.87-97, 1987
- ALMEIDA, A.R.; BIONDI, D. Estudo da paisagem e a ocorrência de capivaras no Parque Municipal Tingui – Curitiba-PR. *Revista de Ciências Agrárias*, v.54, n.3, p.280-289, 2011.
- ALMEIDA, A. R; BIONDI, D. Área de uso de *Hydrochoerus hydrochaeris* L. em ambiente urbano. *Ciência Animal Brasileira*, v. 15, p. 369-376, 2014.



- BEGON, B; TOWNSEND C. R.; HARPER J. L. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4ª edição. artmed. p. 3-439, 2008.
- BRASIL. Lei Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Novo Código Florestal Brasileiro [on line] http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83
- CARVALHO, E. A.; GONÇALVES, H. S.; PINHA, P. R.; COUTINHO, I.; HAUGAASEN, T. Distribution and abundance of water buffalo populations in eastern Amazonian floodplains. Management of Biological Invasions, 12(2), 408-419, 2021.
- CORNELIO, Loyane. et al. Levantamento das populações de capivara na orla do Lago Paranoá. Relatório de Iniciação Científica. UniCeub. 2018.
- GARCIAS, Felipe; BAGER, Alex, A. Estrutura populacional de capivaras na Estação Ecológica do Taim, Brasil, RS. Ciência Rural 39 (8): 2441-2447. 2009.
- HERRERA, E. A. 1986. The Behavioural Ecology of Capybara, *Hydrochoerus hydrochaeris*. Ph.D. Dissertation. University of Oxford, Oxford, U. K. 227 pp
- HERRERA EA, Macdonald DW. Group stability and structure of a capybara population. Symposia of the Zoological Society of London. 1987; (58): 115-130.
- LACHER, T.E., Jr. Family Caviidae. In: Wilson, D.E., Lacher, T.E., Jr and Mittermeier, R.A. (eds), Handbook of Mammals of the World. Vol. 6. Lagomorphs and Rodents: Part 1., Lynx Editions, Barcelona. 2016.
- MACDONALD, D.W. 1981a. Dwindling resources and the social behaviour of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). Journal of Zoology, 194: 371-391
- MONES, A.; OJASTI, J. *Hydrochoerus hydrochaeris*. Mammalian Species, n.264, p.1-7, 1986
- MOREIRA, J. R. et al. Taxonomy, Natural History and Distribution of the Capybara. In: MOREIRA, J. R.; FERRAZ, K.; HERRERA, E. A.; MACDONALD, D. W.; editors. Capybara Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species. New York: Springer-Verlag; 2013. p. 3-37.
- MOREIRA, J. R.; PINHA, P. R. S.; CUNHA, H. J. Capivaras do Lago Paranoá. In: FONSECA, F. O. (Ed.) Olhares Sobre o Lago Paranoá. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2001. p.141-147
- MOREIRA, J. R.; PIOVEZAN, U.. Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 23 p. 2005.
- MOURÃO, G. e CAMPOS, Z. 1995. Survey of broad-snouted caiman *Caiman latirostris*, marsh deer *Blastocerus dichotomus* and capybara *Hydrochoerus hydrochaeris* in the area to be inundated by Porto Primavera Dam, Brazil. Biological Conservation, 73: 27-31.
- NORRIS, D. R.; MARRA, P. P. Seasonal interactions, habitat quality, and population dynamics in migratory birds. The Condor, 109(3), 535-547, 2007
- OJASTI, J. Estudio biológico del chiguirre o capybara. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuárias (FONAIAP), 1973.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RINALDI, Alcides. ECOLOGIA DE CAPIVARAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766) EM REGIÃO ALTERADA PELA FORMAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO HIDRELÉTRICO. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.



- Rocha, Vlamir J, et al. Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e a presença do carrapato (*Amblyomma sculptum*) no campus da UFSCAR-Araras, São Paulo. *Ciência Animal Brasileira* 18 (2017).
<https://www.scielo.br/j/cab/a/SGQvc8dVJ4Tfy69LBYJ3WMm/?lang=pt>
- SCHALLER, G. S. and P. G. CRAWSHAW. 1981. Social organization in a capybara population. *Saugetierkundliche Mitteilungen* 29: 3-16
- SILVA, C.; OLIVEIRA, E.; CUNHA, Elissa. ESTRUTURA E DINÂMICA DAS POPULAÇÕES DE CAPIVARAS (*Hydrochoerus hydrochaeris*) EM UMA ÁREA ABERTA E EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: PERSPECTIVAS PARA O MANEJO. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*. v. 6 n. 3. set./dez. 2013.
- SINCLAIR, A. R. E. Mammal population regulation, keystone processes and ecosystem dynamics. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 358.1438 (2003): 1729-1740.
- SNEP, R. P. H.; OPDAM, P. F. M.; BAVECO, J. M.; WALLISDEVRIES, M. F.; TIMMERMANS, W.;
- KWAK, R. G. M.; KUYPERS, V. How peri-urban areas can strengthen animal populations within cities: a modeling approach. *Biological conservation*, 127(3), 345-355, 2006.
- STAHELIN, G.; BRANCO, J. ANÁLISE DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS (*HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS*) E SUA INTERAÇÃO COM USUÁRIOS DO SACO DA FAZENDA – ITAJAÍ, SC. *R. gest. sust. ambient.*, Florianópolis, v. 8, n. 1, p.44-59, jan/mar. 2019.
- STEARNS, S. C. Life history evolution: successes, limitations, and prospects. *Naturwissenschaften* 87.11, 476-486, 2000.
- TERRACAP, 2011. PLANO DE MANEJO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO LAGO PARANOÁ [online] <http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/PLANO-DE-MANEJO-PARANO%C3%81.pdf>
- TONETTI, A. M.; BIONDI, D. Dieta de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766) em ambiente urbano, Parque Municipal Tingui, Curitiba-PR. *Acta Veterinaria Brasilica*, Mossoró, v. 9, n. 4, p. 316-326, 2015.
- VALENTE, Ana M., et al. "Overabundant wild ungulate populations in Europe: management with consideration of socio-ecological consequences." *Mammal Review* 50.4 (2020): 353-366.
- VARGAS, F. et al. Monitoramento populacional de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* Linnaeus, 1766) em Pirassununga, SP, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.4, p.1104-1108, jul-ago, 2007.
- VERDADE, L. M.; FERRAZ, K. M. P. M. B. Capybaras in an anthropogenic habitat in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 66, p. 371-378, 2006.
- VERDADE, L. M.; MOREIRA, J. R.; FERRAZ, K. M. PMB. Counting Capybaras. In: *Capybara*. Springer, New York, NY, p. 357-370. 2013.
- WAGNER, F. H., e SEAL U.S.. "Values, problems, and methodologies in managing overabundant wildlife populations: an overview." *Wildlife 2001: populations* (1992): 279-293.
- WIEDERHECKER, H. C.; Pinto, A. C.; Paiva, M. S.; Colli, G. R. The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 2(1), 09-19, 2003.



ANEXOS

- ANEXO I

Ajustes de metodologia

Monitoramento Aéreo - Drone

Inicialmente o projeto realizaria duas formas de contagem da população. Uma realizada visualmente por embarcação e outra realizada por filmagem aérea com drones. Ambas as metodologias seriam feitas por contagem duplas, em transectos de minuto em minuto, com intuito de inovar o monitoramento de capivaras garantindo a comparação com metodologias tradicionais. A incorporação de tecnologias de monitoramento com o uso de drones, acústica passiva e DNA-ambiental aliada a métodos de processamento de informações com o uso de Inteligência Artificial é uma fronteira promissora no biomonitoramento, permitindo uma cobertura maior e a até a redução do custo a longo prazo (XIAO et al. 2020). Assim, foram realizados testes nos meses de setembro e outubro de 2021 para que a metodologia de sobrevoo fosse adequada ao projeto e posteriormente - outubro e novembro - o efetivo sobrevôo e a contagem. Esta metodologia preconizava percorrer a orla do lago a uma altura média de 30 m em velocidade constante de 20 km/h. O drone fez uso de uma embarcação alta (lança maior que a usada pela equipe de monitoramento) para concomitantemente realizar a filmagem.

Após as primeiras amostradas *in loco* observou-se uma série de fragilidades da metodologia como: 1) a vulnerabilidade em relação às chuvas leves, impossibilitando o voo seguro com o equipamento 2) a umidade presente no local de amostragem, 3) dificuldades em padronizar os parâmetros amostrais como a manutenção da constância de altura e velocidade ao longo das filmagens diante do traçado da rota e das variações da velocidade do vento. Adicionalmente, a OLP conta com vários locais com bloqueadores de drones que impediram o sobrevôo em diversos trechos da orla. Assim, diante do custo elevado e do comprometimento da padronização dos parâmetros da filmagem técnica, o método adicional de contagem por drone foi descontinuado.

As imagens geradas pelo Drone se encontram armazenadas na nuvem, no endereço abaixo e separadas em rotas 1, 2, 3 e 4 com filmes de aproximadamente 15 minutos sendo 8 filmes por rota, salvos separadamente devido ao tamanho.

Imagens do Drone:

<https://drive.google.com/drive/folders/1ShnfEqnByHsyKRtSzW5slffa12hVC0um>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

XIAO, Wen-Hong, et al. "Advances in techniques and methods of wildlife monitoring." Chinese Journal of Plant Ecology 44.4 (2020): 409.

FIGURAS ADICIONAIS (Figs. 8-13)



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 8 - A - Chegada na concha acústica e conversa com o barqueiro sobre metodologia. **B** - primeira saída de campo-teste de contagem dupla em 26\08\2021. **C** - Visualização de área com barreira para entrada de capivaras. **D** - Chegada da equipe de contagem do primeiro dia de campo-teste. **E** - bando de capivaras visualizados pela equipe de campo. **F** -Equipe embarcada em atividade de contagem de capivaras no lago Paranoá. **G** - Foto da bandeira de identificação do projeto no barco. **H** - Volta da atividade de contagem final de tarde.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

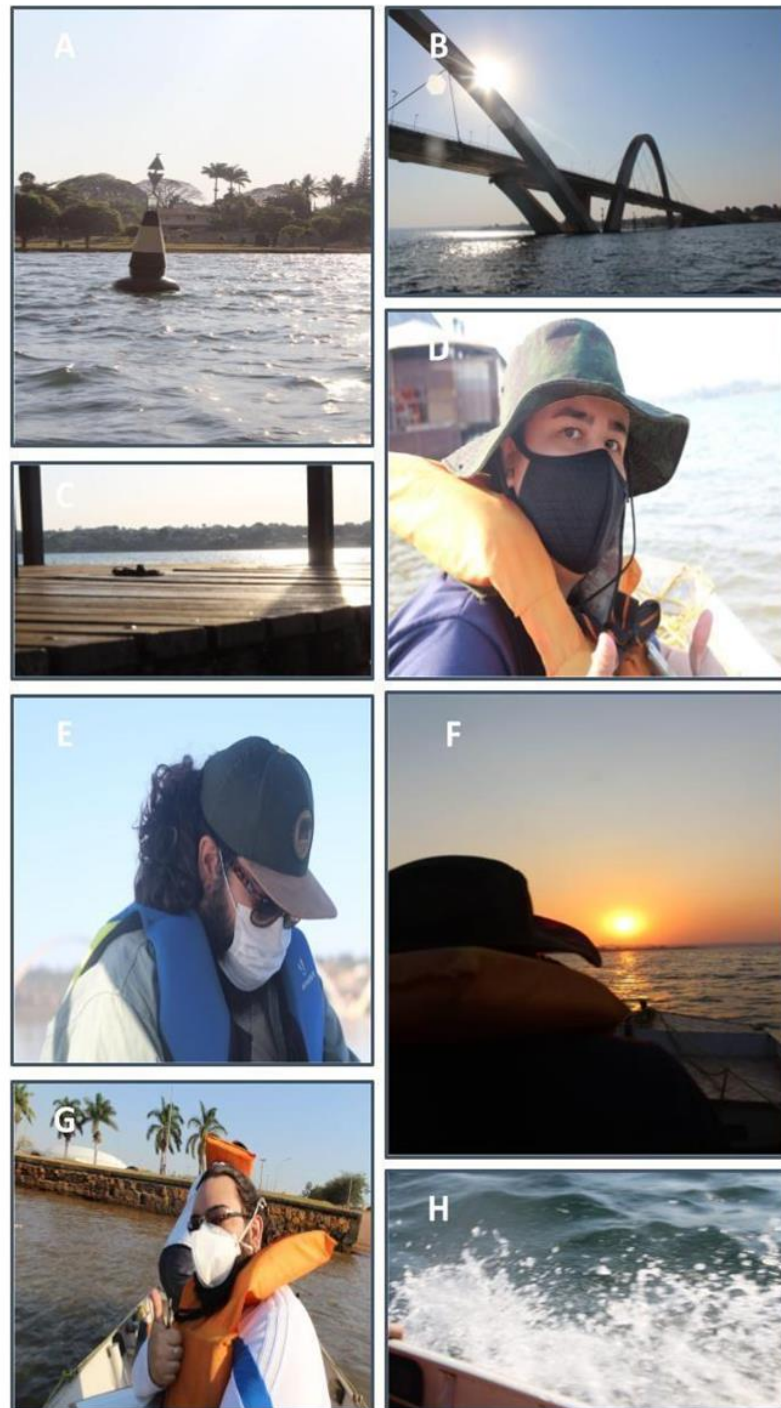


Figura 9 - Equipe de monitoramento de capivaras embarcada. **A.** Passagem da equipe embarcada pela Boia do palácio da Alvorada. Reunião para orientação metodológica com o piloto. **B.** Passagem da equipe de campo embarcada pela ponte JK. Primeira saída de campo-teste de contagem dupla em 26/08/2021. **C.** Pesquisador Filipe na volta da atividade de campo embarcada. Área de monitoramento com cercamento na margem. **D** – pesquisador Rodrigo realizando a contagem. Equipe posicionada para contagem, com os dois contadores e o separador (medidor de tempo e marcador de posição). **E** – Volta da equipe com o por do sol após atividade de campo. Manada de capivaras em avistamento de contagem. **F.** Embarque do pesquisador Rodrigo após saída de campo para contagem. Equipe embarcada monitorando com aplicativo de georreferenciamento. **G.** Imagem do



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

barco usado pela equipe em movimento. Bandeira do projeto para identificação da embarcação. **H.** Volta da atividade de contagem final de tarde.



Figura 10. Captura de tela de um dos arquivos de vídeo da filmagem do drone, em que se mostram os detalhes da filmagem, o ângulo e a proporção de orla e água. Imagens coletadas pela empresa FlyLab, no dia 19 de novembro de 2021.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 11.- Imagens tomadas com drone no mês de novembro na orla do lago Paranoá, mostrando à esquerda uma marina em construção, e à direita, a Ermida Dom Bosco, exemplificando a proporção de orla (75%) e lago (25%).



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 12 – Atividade de monitoramento das capivaras com uso de drone. **A.** Chegada na concha acústica para o primeiro teste com o drone em 13/09/2021. **B.** Equipamento em solo. **C.** lançamento do voo de drone embarcado. **D.** Pilotagem do drone. **E e F.** Drone sobrevoando a rota 2, próximo à ponte do Bragueto. **G.** Equipe embarcada guiando o drone pela margem do lago Paranoá. **H.** Imagem feita pelo drone da orla do lago Paranoá.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 13 – Atividade de comportamento das capivaras. **A.** Realização da medição entre os pesos. **B.** coleta de informações da área amostrada **C.** Peso utilizado na metodologia. **D.** Pesquisador realizando a aproximação do grupo. **E.** Medição entre pesos com comportamentos próximos **F.** Teste com o uso de trena digital **G.** pesos utilizados na metodologia. **H.** Bando de capivaras na água após aproximação mantendo a distância de segurança.



META 2 IDENTIFICAR LOCAIS PREFERENCIAIS DE OCORRÊNCIA DE GRUPOS DE CAPIVARAS ASSOCIANDO COM TIPO DE USO E COBERTURA DO SOLO EM 100% DA ORLA DO LAGO PARANOÁ.

A fauna nativa utiliza o espaço de forma variada a depender de diversos fatores ambientais como a distribuição de recurso alimentar, locais de refúgio etc. Com pequenos mamíferos, por exemplo, a escolha do tipo de paisagem mais segura é um fator essencial em seus deslocamentos (SZACKI e LIRO, 1991), tornando suas movimentações não aleatórias. Assim, a capacidade de realizar movimentos pelo ambiente está diretamente ligada à defesa de recursos, evitação de possíveis predadores (BRANDELL *et al.*, 2021; GODET *et al.*, 2018; GU *et al.*, 2021; HANSBAUER *et al.*, 2008) e podem envolver a capacidade de navegação, capacidade de movimento, pistas externas (HOLYOAK *et al.*, 2008) e, em uma escala mais fina, a estrutura da paisagem. Assim, espera-se que modificações do uso do solo alterem a forma como os animais utilizam o ambiente.

A alteração dos ambientes naturais é um fator relevante e que vem impactando a biodiversidade em todo o mundo. As taxas de perda de biodiversidade global sem precedentes que observamos na atualidade ocorrem, por exemplo, devido às mudanças no uso da terra, perda de habitat e fragmentação (BUTCHART *et al.*, 2010; IPBES, 2019; WORLD ECONOMIC FORUM, 2021). Portanto, imagina-se que a alteração do habitat induzida pelo ser humano afete a biodiversidade local, influenciando o padrão de movimento e a persistência das espécies (HADDAD *et al.*, 2015). Ainda, reforça a ideia de que a estrutura da paisagem é um elemento-chave para se entender a dispersão e o deslocamento de organismos (e.g. KOEN *et al.*, 2012; THOMPSON *et al.*, 2017; PROFT *et al.*, 2018).

A expansão urbana, um dos muitos tipos de modificações do uso do solo feita pelos humanos, suprime a vegetação nativa e envolve, de uma forma geral, a transformação de superfícies naturais em superfícies impermeáveis como estradas, casas, edifícios, causando grandes ameaças à biodiversidade (GROFFMAN *et al.*, 2017; JOHNSON e MUNSHI-SOUTH, 2017; KNAPP *et al.*, 2021; MCKINNEY, 2002; NAVARRO *et al.*, 2021; THEOBALD *et al.*, 1997). Ainda, o processo de urbanização fragmenta e degrada os habitats naturais (Czech *et al.*, 2000; GRIMM *et al.*, 2008; MCDONALD *et al.*, 2008; SHOCHAT *et al.*, 2010; VITOUSEK *et al.*, 1997), estando hoje no cerne das discussões sobre pressões seletivas e mudanças climáticas globais (IPCC, 2021; KENDAL *et al.*, 2020; KERSTES *et al.*, 2019). Ainda, áreas verdes em cidades são cada vez mais importantes para a manutenção da qualidade de vida urbana, prestando inúmeros serviços ambientais essenciais como a manutenção de microclima, recarga de aquíferos, manutenção da qualidade da água de reservatórios, bem como promoção de saúde mental (CAMERON *et al.*, 2020; METHORST *et al.*, 2020; SEMERARO *et al.*, 2021; TAYLOR *et al.*, 2020). Assim, o planejamento de áreas urbanas foi inserido não só nos debates de conservação da biodiversidade (HOBALLAH e SMAOUN, 2013), mas também nas discussões sobre bem-estar humano. Dessa forma, com intuito de ter uma atuação humana menos



predatória e, consequentemente, mais sustentável (CDB 2012), faz-se necessário entender como os animais selvagens que persistem em ambientes urbanos utilizam a paisagem.

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor vivo, sendo comumente observado em ambientes antrópicos (FERRAZ *et al.*, 2003). Encontrada em quase todo o território brasileiro, a espécie pode ser considerada rara ou até mesmo extinta em muitas regiões onde antes era comum (OLIVEIRA e BONVICINO, 2006), enquanto em outras se encontra em populações grandes, participando de conflitos como danos agrícolas e riscos à saúde pública atuando como reservatório de zoonoses (FERRAZ *et al.*, 2003; GARCIAS e BAGER, 2005; VERDADE e FERRAZ, 2006; CANEVARI e VACCARO, 2007).

Assim, tendo em vista a proximidade observada das capivaras nas áreas urbanas do Distrito Federal e a recente preocupação das pessoas com a proximidade com os animais, tivemos por objetivo mapear as áreas de ocorrência das capivaras no lago Paranoá. O intuito foi entender, complementando as análises realizadas na meta 1, a relação do tipo de uso de solo e a distribuição espacial das capivaras ao longo do lago Paranoá. Dessa forma, esperamos subsidiar os gestores com informações científicas confiáveis para tomar decisões mais centradas nos objetivos.

METODOLOGIA

Para identificar os locais preferenciais de ocorrência de capivaras na Orla do lago Paranoá (OLP) levantamos dois tipos de informações: 1) coordenadas geográficas das ocorrências de capivaras; e 2) cobertura e uso do solo na orla.

As coordenadas geográficas aproximadas foram obtidas durante o registro de indivíduos ao longo de toda a OLP durante a rotina de contagem (para mais detalhes veja a descrição feita na Meta 1). Para avaliar a associação entre a ocorrência das capivaras e as características do ambiente foram utilizados dados de uso e ocupação do solo obtidos no MapBiomas (<https://mapbiomas.org/>), para o ano de 2021. Foram extraídas as informações para uma faixa de 500 metros ao redor da OLP lago para obter o mosaico de áreas com formação nativa e formação alterada pelos seres humanos como gramados e construções na orla utilizado pelas capivaras (Figura 14). Por fim, somamos a área coberta por cada categoria de uso do solo, criando a informação de disponibilidade percentual para cada categoria.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

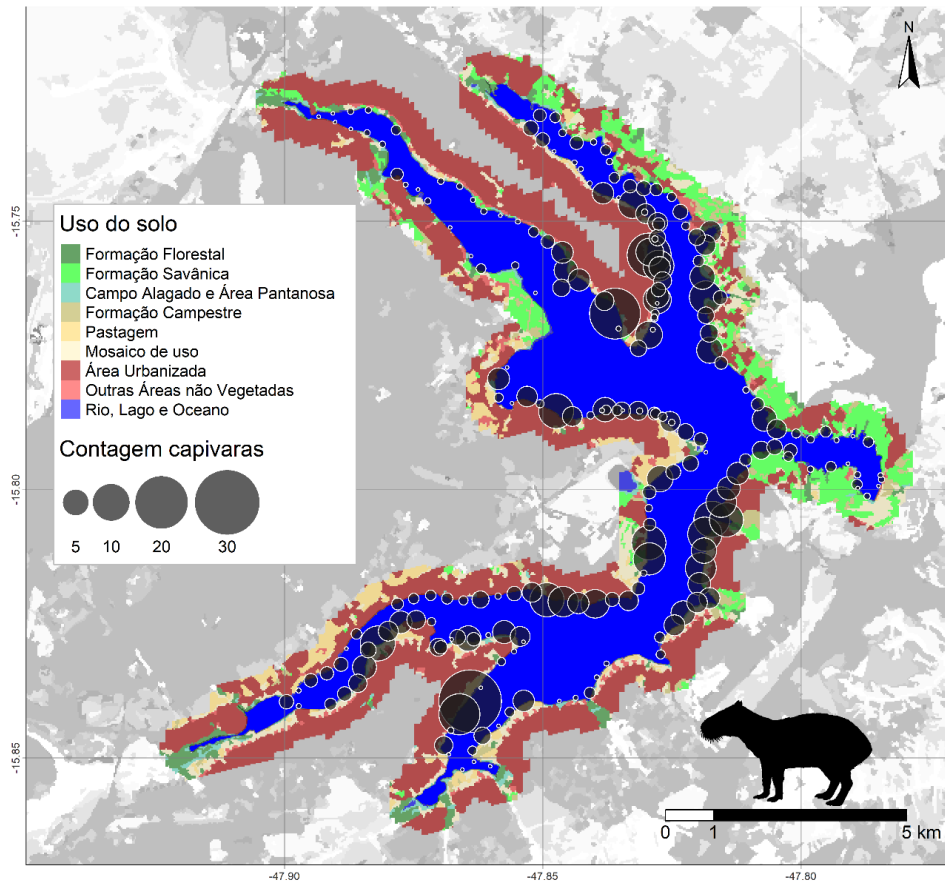


Figura 14– Lago Paranoá, Brasília, Distrito Federal. É apresentado a área de uso do solo de interesse, representando 500 metros ao redor da Orla do lago, e a contabilização média de capivaras realizadas ao longo do monitoramento de um ano (para mais detalhes veja a descrição na Meta 1).

*A legenda de uso do solo é padrão, de acordo com as categorias utilizadas pelo MapBiomas, de onde as informações de uso do solo foram obtidas.

Para cada ponto de ocorrência, extraímos a composição da paisagem circundante (raio de 100 metros) calculando para cada ponto a área por categoria de uso do solo. Esta opção foi feita para garantir uma caracterização mais geral do ponto de ocorrência uma vez que as capivaras não ficam paradas. Por fim, somamos a área total de cada tipo de uso do solo considerando todos os pontos de ocorrência e calculamos o percentual da categoria considerando todas as ocorrências registradas. Dessa forma, foi possível comparar a representatividade de cada tipo de uso do solo, dos locais de ocorrência das capivaras, com o



uso do solo disponível na OLP (500 m). Todas as análises foram feitas com uso do programa R.

Para avaliar a preferência de uso da OLP, baseado nos locais de ocorrência, proximidades dos registros e o número médio de capivaras registradas, criamos um mapa de calor com uso da proximidade de Kernel (WORTON, 1989). Para tal, utilizamos o pacote *KernSmooth* (WAND, 2021) do programa R (R CORE TEAM, 2020).

Com intuito de ilustrar a adequabilidade ambiental da orla (em relação ao uso do solo) para as capivaras, nós ajustamos um modelo com a função *glm*, com família binomial, do pacote *stats* em R (R CORE TEAM, 2020). Para tal, utilizamos o uso do solo da área de estudo e construímos, para cada tipo de uso do solo (“Formação campestre”, “Formação florestal”, “Área não vegetada”, “Pastagem”, “Formação savânica”, “Área urbana”), uma superfície de distância. Desta forma, as superfícies resultantes expressam, para cada ponto a menor distância a um determinado tipo de uso do solo. Essas superfícies foram utilizadas para criação do modelo relacionando a presença de capivaras aos diferentes usos do solo. Para escolha dos pontos de ajuste do modelo realizamos algumas etapas. Primeiro, consideramos pontos de pseudo-ausência os locais onde não foram avistadas capivaras ao longo de todo o ano de monitoramento. A seguir, de posse dessas coordenadas (49 locais), obtivemos os pontos de presença de capivaras, aleatorizando a mesma quantidade de pontos de pseudo-ausência dos locais de registro de capivaras. Dessa forma, construímos o modelo binomial com presença e pseudo-ausências de capivaras observadas na OLP. Usamos a função *predict* do pacote *raster* (HIJMANS, 2017) para espacializar nosso modelo logístico, criando uma superfície de adequação de habitat. Em seguida, usamos o teste de Wilcoxon/Mann-Whitney para avaliar o modelo comparando os valores previstos para pontos independentes de presença e pseudo-ausência. Usamos 178 locais de presença independentes (retiradas do monitoramento e não utilizados na criação do modelo de adequabilidade) e randomizamos o mesmo número de pontos para gerar pseudo-ausências. Usamos o Programa R (R CORE TEAM, 2020) para todas as análises estatísticas.

RESULTADOS

Nossos resultados mostram que a ocorrência dos indivíduos de capivara não se dá de forma homogênea ao longo da OLP, sendo possível ver alguns trechos sem avistamentos e outros com agrupamento de avistamentos. Além disso, existem alguns locais onde os animais são mais avistados ao longo de todo o ano (Figura 14).

Em relação ao uso do solo, nossos resultados mostram que capivaras têm preferência por algumas categorias de uso do solo enquanto outras são evitadas. Isto é possível afirmar comparando a disponibilidade percentual para cada classe de cobertura do solo com as percentagens das categorias associadas aos pontos onde foram registradas capivaras. Por exemplo, há preferência de capivaras por áreas de agricultura e pastagem e campo alagado. Ao mesmo tempo, áreas com cobertura nativa como floresta e savana (Cerrado) são utilizadas



em uma frequência menor que a disponibilidade (Figura 15).

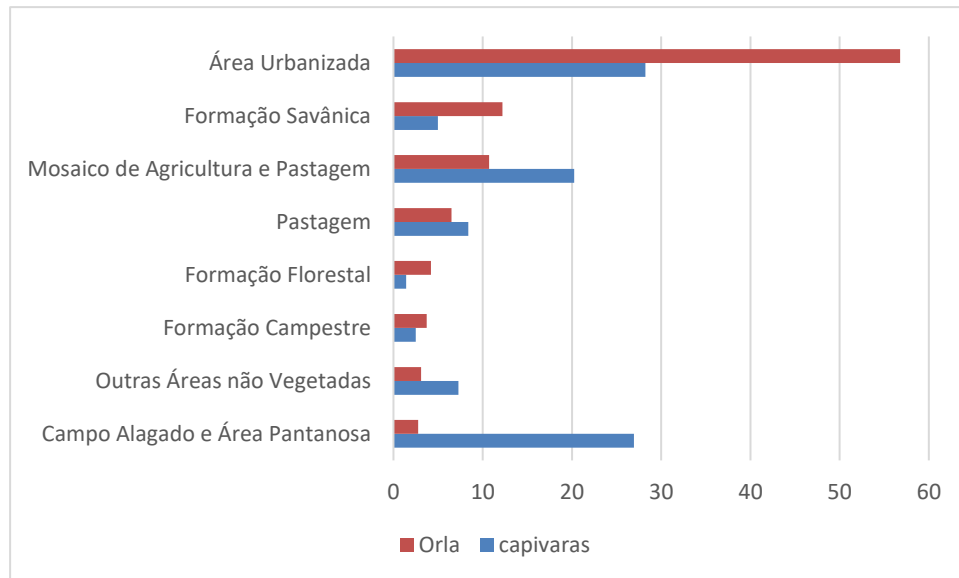


Figura 15 – Comparação da disponibilidade percentual para cada classe de cobertura do solo da orla do lago Paranoá (Orla) e a cobertura dos pontos de ocorrência das capivaras (capivaras).

O mapa de calor gerado indicou dois pontos de intenso agrupamento de capivaras ao longo do ano, localizados na região norte do lago. Entretanto, várias regiões do lago tiveram agrupamento de capivaras, demonstrando que todo o lago é utilizado pelas populações de capivaras (Figura 16).

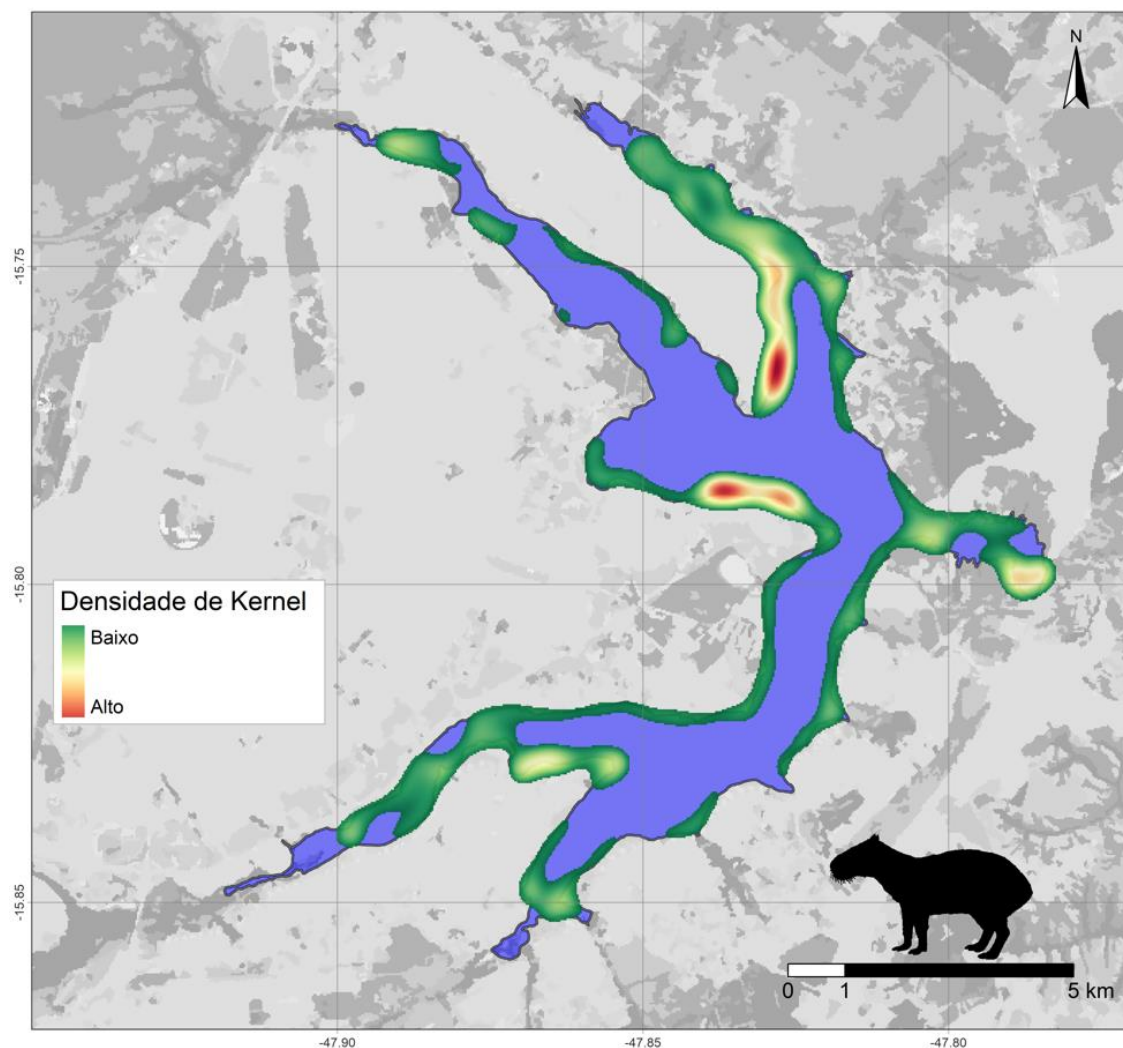


Figura 16 – Mapa de calor representando os agrupamentos de capivaras visualizadas durante as campanhas de monitoramento, ao longo da orla do lago Paranoá, Brasília, Distrito Federal. Cores quentes representam locais de maior agrupamento de capivaras.

A análise *glm* produziu um modelo significativo relacionando presença de capivaras e variáveis ambientais (teste de Wilcoxon/Mann-Whitney $W = 18596$, $p = 0.002$). A variável com maior contribuição para o modelo foi “Área construída”, seguida de “Pastagem” (Tabela 4). Com base nos resultados significativos do modelo, geramos um mapa de adequabilidade da capivara no lago Paranoá (Figura 17).



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Tabela 4. Contribuição de cada variável espacial para o modelo gerado. Em destaque estão os resultados significativos. Códigos de significância: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1.

Estimate	Std.	Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	0.07	0.84	0.09	0.93	
Formação campestre	0.00	0.02	-0.16	0.88	
Formação florestal	0.01	0.02	0.36	0.72	
Área não vegetada	0.00	0.03	0.14	0.89	
Pastagem	0.08	0.03	2.20	0.03	*
Formação savânica	0.01	0.01	0.78	0.43	
Área urbana	-0.17	0.05	-3.53	0.00	***

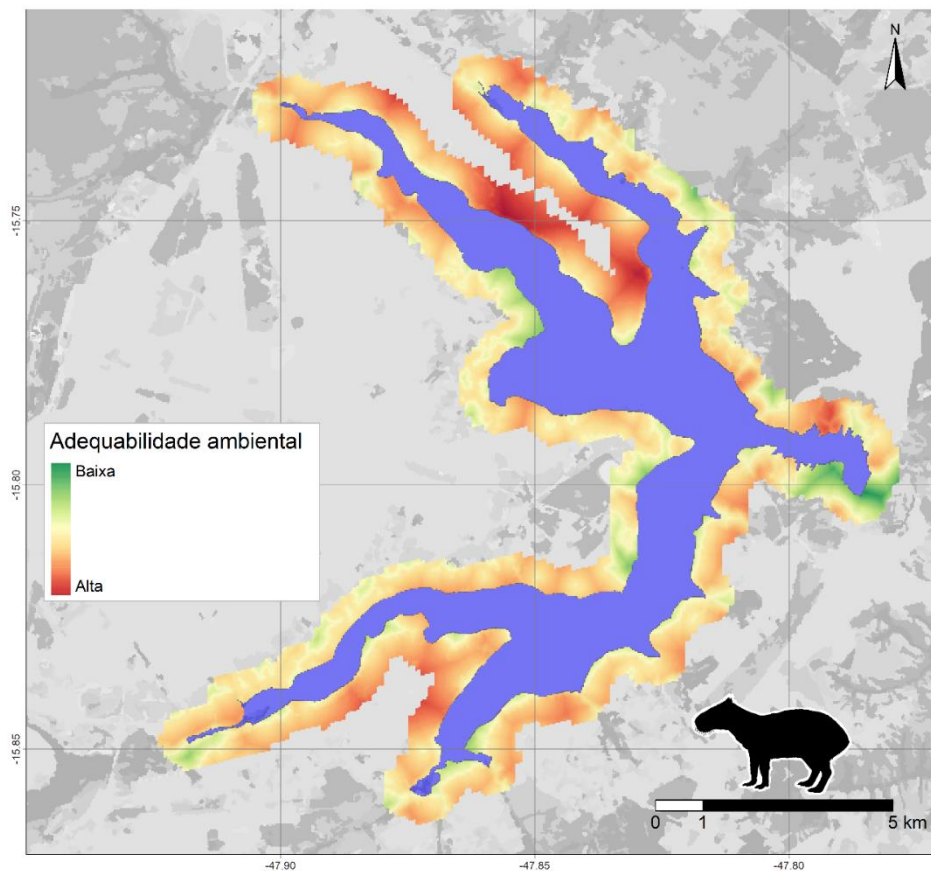


Figura 17 – Mapa de adequabilidade ambiental para as capivaras ao longo da orla do lago Paranoá, Brasília, Distrito Federal.



DISCUSSÃO

Em que se pese o efeito das alterações ambientais causadas pelo ser humano sobre a atratividade dos locais para as espécies, os dados indicam que a OLP é utilizada de forma não aleatória, com preferência das capivaras pelos locais mais adequados de uso. Apesar disso, existem amplas áreas adequadas que não são utilizadas, em contrapartida a locais com menor adequabilidade que são utilizados. Tais resultados indicam que há uma preferência, mas que o uso pela espécie pode estar sendo definido por outras variáveis. Estes resultados reforçam que o monitoramento e eventual manejo das capivaras na OLP não podem ser dissociados do entendimento da influência da cobertura e uso do solo.

O uso do solo na OLP apresenta várias categorias, sendo intensa a influência humana. É possível observar, por exemplo, que as categorias de uso do solo que representam as áreas urbanizadas e categorias de uso para plantio (pastagem e agricultura), aqui incluídos os gramados com espécies de grama exótica, representam quase 80% do uso do solo total. Em contrapartida, áreas naturais (categorias de formação savânica, florestal e campestre), representam menos de 20% do uso total. Dessa forma, fica claro que as áreas naturais foram suprimidas em decorrência da expansão urbana. Essa informação é relevante pois é esperado que as capivaras sejam afetadas pelo uso do solo em sua área de vida. Podemos observar, por exemplo, que as capivaras mostram uma maior preferência de uso de áreas de uso para plantio (pastagem e agricultura), incluindo área de gramados da OLP, que é utilizada como parte da alimentação das capivaras. Assim, a preferência das capivaras por essas áreas pode ser decorrente da oferta de alimento (FERRAZ *et al.*, 2007). Ainda, como já era esperado, os animais mostram preferência por campos alagados e áreas pantanosas, visto que é uma espécie intimamente ligada aos ambientes aquáticos (CORRIALE e HERRERA, 2014). Esses dados são um indicativo importante do uso do solo da orla e de sua influência nas preferências de uso do espaço pelas capivaras, sendo sua relevância alta quando se pensa o manejo da OLP em busca dos objetivos de uso adequados para o local.

As capivaras têm preferências de uso em torno da OLP. Apesar das capivaras terem sido avistadas, ao longo do ano, em quase toda a OLP, o mapa de calor demonstrou uma preferência clara na parte norte do lago (Figura 16), enquanto a região mais ao sul do lago registra um baixo avistamento de indivíduos, não representando agrupamentos no mapa. Isso indica a preferência dos animais e pode direcionar futuras pesquisas com a espécie no local. Com intuito futuro de monitorar os animais com transmissores de ectoparasitas, por exemplo, observando o mapa é possível pensar no desenvolvimento de observação de campo e monitoramento direcionadas aos locais de maior intensidade de uso. Assim, é otimizado o esforço, o custo é diminuído e aumenta-se a possibilidade de sucesso do projeto. Ainda, com uso do mapa de calor gerado é possível formular futuras investigações que possam ser relevantes para o gestor como: 1) o uso preferencial das capivaras nos locais é decorrente do recurso disponível? 2) Quais características estão determinando a preferência de uso pelas



capivaras no local? 3) os locais mais utilizados estão relacionados ao maior uso pelos humanos, e como essa interação pode ser reduzida com intuito de reduzir futuros conflitos? etc. Estes são exemplos de informações complementares para formular políticas direcionadas à resolução de conflitos, reduzindo o impacto nos animais selvagens que transitam nas áreas urbanas. De fato, áreas urbanas podem ser refúgios importantes para fauna selvagem e devem ser consideradas nos planejamentos urbanos futuros (LEPCZYK *et al.*, 2017, VAN HELDEN *et al.*, 2020, MCKINNEY, 2002, IBÁÑEZ-ÁLAMO *et al.*, 2017).

A adequabilidade ambiental é um fator relevante para definir o uso do espaço pelas capivaras. O nosso modelo de adequabilidade indicou que as áreas mais ao norte do lago são áreas mais adequadas ao uso das capivaras (Figura 17). Entretanto, vale salientar que esses valores de adequabilidade não coincidiram de forma direta, em todos os pontos de ocorrência dos animais (indicados no mapa de calor). É possível observar, por exemplo, que existem dois locais amplos, na parte norte do lago, que representam áreas com alta adequabilidade para as capivaras. Entretanto, apenas um dos locais coincidiu com o uso intenso dos animais (observado na Figura 16). Ainda, um dos locais de intenso uso das capivaras é indicado como área de menor adequabilidade. Isso demonstra que os locais mais adequados são preferíveis, mas por algum motivo, podem ser evitados. Apesar de não termos medido a possibilidade de acesso das capivaras aos locais (tendo em vista a construção de estruturas que limitam o acesso de capivaras a alguns pontos da OLP), nossos resultados podem indicar que o acesso aos locais é uma variável importante que deve ser considerada em futuras investigações. Apesar da adequabilidade do local ser alta, os animais devem estar utilizando área de menor adequabilidade por falta de acesso (por causa de cercamento de áreas da orla, por exemplo).

O entendimento de como as capivaras estão utilizando a OLP é de primordial importância para pensar o manejo que envolva a espécie. De fato, aspectos básicos não tinham sido explorados até o presente projeto. Descrevemos aqui, por exemplo, o uso agrupado da OLP pelas capivaras, sendo a concentração de capivaras observadas nas áreas nortes do lago Paranoá. Ainda, descrevemos a adequabilidade ambiental ao longo de toda a OLP e foi possível identificar que nem todas as áreas adequadas estão sendo amplamente utilizadas pelos animais. Tais informações abrem diversas questões relevantes que devem ser consideradas em monitoramentos futuros. Assim, acreditamos que o monitoramento ao longo da OLP deve ser mantido e constante, para melhor compreender as variações ao longo dos anos. Somente assim, será possível definir atuações com intuito de reduzir possíveis conflitos da espécie com a população humana que frequenta o local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram a associação da ocorrência das capivaras com as características do ambiente. Essa informação é relevante, pois indica a possibilidade de direcionar o manejo das características do ambiente a fim de restringir o uso pela espécie garantindo seu bem-estar e sobrevivência. A substituição da cobertura de espécies exóticas



por espécies nativas arbustivas, por exemplo, pode ser uma abordagem de reduzir os conflitos entre capivaras e seres humanos na OLP. Esta alternativa de manejo representa uma forma com menor risco reputacional pois não envolve o manejo direto dos animais. Tal alternativa é desejável em decorrência da importância da OLP como corredor de conectividade entre populações animais e vegetais no DF. Entretanto esta abordagem depende da adoção de uma perspectiva inovadora e experimental onde a intervenção local deve ser constantemente monitorada para avaliar a eficiência do método e necessidade de reajustes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brandell, E. E., Fountain-Jones, N. M., Gilbertson, M. L. J., Cross, P. C., Hudson, P. J., Smith, D. W., Stahler, D. R., Packer, C., & Craft, M. E. (2021). Group density, disease, and season shape territory size and overlap of social carnivores. *Journal of Animal Ecology*, 90(1), 87–101.
- Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., Strien, A. van, Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., ... Watson, R. (2010). Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science*, 328(May), 1164–1168.
- Cameron, R. W. F., Brindley, P., Mears, M., McEwan, K., Ferguson, F., Sheffield, D., Jorgensen, A., Riley, J., Goodrick, J., Ballard, L., & Richardson, M. (2020). Where the wild things are! Do urban green spaces with greater avian biodiversity promote more positive emotions in humans? *Urban Ecosystems*. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00929-z>
- Corriale, M. J., & Herrera, E. A. (2014). Patterns of habitat use and selection by the capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*): A landscape-scale analysis. *Ecological Research*, 29(2), 191–201. <https://doi.org/10.1007/s11284-013-1113-2>
- Czech, B., Krausman, P. R., & Devers, P. K. (2000). Economic Associations among Causes of Species Endangerment in the United States. *BioScience*, 50(7), 593. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0593:eaacos\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0593:eaacos]2.0.co;2)
- Del, V. L. Q. K., & Nascimento, C. A. R. T. (2012). Capybaras and ticks in the urban areas of Uberlândia Minas Gerais, Brazil : ecological aspects for the epidemiology of tick-borne diseases. *Exp Appl Acarol*, 75–82. <https://doi.org/10.1007/s10493-012-9533-1>
- Dias, T. C., Stabach, J. A., Huang, Q., Labruna, M. B., Leimgruber, P., Ferraz, K. M. P. M. B., Lopes, B., Luz, H. R., Costa, F. B., Benatti, H. R., Correa, L. R., Nievas, A. M., Monticelli, P. F., Piovezan, U., Szabó, M. P. J., Aguiar, D. M., Brites-Neto, J., Port-Carvalho, M., & Rocha, V. J. (2020). Habitat selection in natural and human-modified landscapes by capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), an important host for *Amblyomma sculptum* ticks. *PLoS ONE*, 15(8 August), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229277>
- Felix, G. A., Almeida Paz, I. C. L., Piovezan, U., Garcia, R. G., Lima, K. A., Nääs, I. A. O., Salgado, D. D., Pilecco, M., & Belloni, M. (2014). Comportamento alimentar e danos causados por capivaras (*hydrochoerus hydrochaeris*) em áreas agrícolas. *Brazilian Journal of Biology*, 74(4), 779–786. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.02113>



- Ferraz, K. M. P. M. d. B., Ferraz, S. F. d. B., Moreira, J. R., Couto, H. T. Z., & Verdade, L. M. (2007). Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: A cross-scale habitat analysis. *Journal of Biogeography*, 34(2), 223–230.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01568.x>
- Godet, L., Harmange, C., Marquet, M., Joyeux, E., & Fournier, J. (2018). Differences in home-range sizes of a bird species in its original, refuge and substitution habitats: challenges to conservation in anthropogenic habitats. *Biodiversity and Conservation*, 27(3), 719–732.
<https://doi.org/10.1007/s10531-017-1460-3>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756–760.
<https://doi.org/10.1126/science.1150195>
- Groffman, P. M., Cadenasso, M. L., Cavender-Bares, J., Childers, D. L., Grimm, N. B., Grove, J. M., Hobbie, S. E., Hutyrá, L. R., Darrel Jenerette, G., McPhearson, T., Pataki, D. E., Pickett, S. T. A., Pouyat, R. V., Rosi-Marshall, E., & Ruddell, B. L. (2017). Moving Towards a New Urban Systems Science. *Ecosystems*, 20(1), 38–43. <https://doi.org/10.1007/s10021-016-0053-4>
- Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, 1(e1500052), 1–9. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.315.108>
- Hansbauer, M. M., Storch, I., Pimentel, R. G., & Metzger, J. P. (2008). Comparative range use by three Atlantic Forest understorey bird species in relation to forest fragmentation. *Journal of Tropical Ecology*, 24(3), 291–299. <https://doi.org/10.1017/S0266467408005002>
- Hoballah, A., & Smaoun, S. (2013). Integrating the Environment in Urban Planning and Management (United Nat). UNON/Publishing Section Services, Nairobi/ISO 14001:2004-certified.
- Ibáñez-Álamo, J. D., Rubio, E., Benedetti, Y., & Morelli, F. 2017. Global loss of avian evolutionary uniqueness in urban areas. *Global Change Biology*, 23(8), 2990–2998. DOI: 10.1111/gcb.13567
- IPBES. (2019). The global assessment report on biodiversity and ecosystem services. In Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Vol. 45, Issue 3). <https://zenodo.org/record/3553579#.YfmYTerMI2w>
- IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (eds.); p. 3949). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1080/03736245.2010.480842>
- Johnson, M. T. J., & Munshi-South, J. (2017). Evolution of life in urban environments. *Science*, 358(6363). <https://doi.org/10.1126/science.aam8327>
- Kendal, D., Egerer, M., Byrne, J. A., Jones, P. J., Marsh, P., Threlfall, C. G., Allegretto, G., Kaplan,



- H., Nguyen, H. K. D., Pearson, S., Wright, A., & Flies, E. J. (2020). City-size bias in knowledge on the effects of urban nature on people and biodiversity. *Environmental Research Letters*, 15(124035), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abc5e4>
- Kerstes, N. A. G., Breeschoten, T., Kalkman, V. J., & Schilthuizen, M. (2019). Snail shell colour evolution in urban heat islands detected via citizen science. *Communications Biology*, 2(264), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s42003-019-0511-6>
- Knapp, S., Aronson, M. F. J., Carpenter, E., Herrera-Montes, A., Jung, K., Kotze, D. J., La Sorte, F. A., Lepczyk, C. A., Macgregor-Fors, I., Macivor, J. S., Moretti, M., Nilon, C. H., Piana, M. R., Rega-Brodsky, C. C., Salisbury, A., Threlfall, C. G., Trisos, C., Williams, N. S. G., & Hahs, A. K. (2021). A research agenda for urban biodiversity in the global extinction crisis. *BioScience*, 71(3), 268–279. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa141>
- Koen EL, Bowman J, Garroway CJ, Mills SC, Wilson PJ (2012a) Landscape resistance and American marten gene flow. *Landscape Ecology*, 27(1), 29–43. DOI: 10.1007/s10980-011-9675-2
- Lepczyk, C. A., Aronson, M. F. J., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., & Macivor, J. S. 2017. Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation. *BioScience*, 67(9), 799–807. DOI: 10.1093/biosci/bix079
- Macdonald, D. W. (1981). Dwindling resources and the social behaviour of Capybaras, (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). *Journal of Zoology*, 194(3), 371–391. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1981.tb04588.x>
- McDonald, R. I., Kareiva, P., & Forman, R. T. T. (2008). The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 141(6), 1695–1703. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.04.025>
- McKinney, M. L. (2002). Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience*, 52(10), 883–890.
- Methorst, J., Rehdanz, K., Mueller, T., Hansjürgens, B., Bonn, A., & Böhning-Gaese, K. (2020). The importance of species diversity for human well-being in Europe. *Ecological Economics*, xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106917>
- MMA (Ministério do Meio Ambiente) - SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). 2000. MMA, SNUC, Brasília. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf> (acessado em dezembro de 2021).
- Navarro, A. B., Magioli, M., Bogoni, J. A., Moreira, M. Z., Silveira, L. F., Alexandrino, E. R., da Luz, D. T. A., Pizo, M. A., Silva, W. R., de Oliveira, V. C., Donatelli, R. J., Christianini, A. V., Piratelli, A. J., & Ferraz, K. M. P. M. B. (2021). Human-modified landscapes narrow the isotopic niche of neotropical birds. *Oecologia*, 196(1), 171–184. <https://doi.org/10.1007/s00442-021-04908-9>
- Proft KM, Jones ME, Johnson CN, Burridge CP (2018) Making the connection: expanding the role of restoration genetics in restoring and evaluating connectivity. *Restoration Ecology*, 26(3), 411–418. DOI: 10.1111/rec.12692



- Semeraro, T., Scarano, A., Buccolieri, R., Santino, A., & Aarvevaara, E. (2021). Planning of urban green spaces: an ecological perspective on human benefits. *Land*, 10(2), 1–26. <https://doi.org/10.3390/land10020105>
- Shochat, E., Lerman, S. B., Anderies, J. M., Warren, P. S., Faeth, S. H., & Nilon, C. H. (2010). Invasion, competition, and biodiversity loss in Urban ecosystems. *BioScience*, 60(3), 199–208. <https://doi.org/10.1525/bio.2010.60.3.6>
- Szacki, J., & Liro, A. (1991). Movements of small mammals in the heterogeneous landscape. *Landscape Ecology*, 5(4), 219–224. <https://doi.org/10.1007/BF00141436>
- Taylor, L., Leckey, E. H., & Hochuli, D. F. (2020). Focus groups identify optimum urban nature in four Australian and New Zealand cities. *Urban Ecosystems*, 23(1), 199–213. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00910-5>
- TERRACAP/Technum - PLANO DE MANEJO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO LAGO PARANOÁ - Produto 3 Versão resumida revisada. Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/PLANO-DE-MANEJO-PARANO%C3%81.pdf>. (acessado em dezembro de 2021).
- Theobald, D. M., Miller, J. R., & Hobbs, N. T. (1997). Estimating the cumulative effects of development on wildlife habitat. *Landscape and Urban Planning*, 39(1), 25–36. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(97\)00041-8](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(97)00041-8)
- Thompson PL, Rayfield B, Gonzalez A (2017) Loss of habitat and connectivity erodes species diversity, ecosystem functioning, and stability in metacommunity networks. *Ecography*, 40(1), 98–108. DOI: 10.1111/ecog.02558
- Van Helden, B. E., Close, P. G., & Steven, R. 2020. Mammal conservation in a changing world: can urban gardens play a role? *Urban Ecosystems*. DOI: 10.1007/s11252-020-00935-1
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., & Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494–499. <https://doi.org/10.1126/science.277.5325.494>
- Wand M. (2021). KernSmooth: Functions for Kernel Smoothing Supporting Wand & Jones (1995). R package version 2.23-20. <https://CRAN.R-project.org/package=KernSmooth>
- World Economic Forum. (2021). The Global Risks Report 2021: 16th Edition. In Weforum.Org. http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf
- Worton, B. J. (1986) Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home-Range Studies. *Ecology*. 70(1): 164-168.

META 3 IDENTIFICAR ÁREAS COM MAIOR OCORRÊNCIA DE CARRAPATO, IDENTIFICAR AS ESPÉCIES E VERIFICAR A NECESSIDADE DE UM MANEJO DE VETORES



Os carrapatos do gênero *Amblyomma* (Ixodidae) são vetores da Febre Maculosa (FM), causada por bactérias do gênero *Rickettsia* (MORAES-FILHO, 2017, DANTAS-TORRES et al. 2019). Na América do Sul, as espécies vetoras de maior importância são *A. cajennense* Fabricius, 1787, *A. sculptum* Berlese, 1888, *A. aureolatum* Pallas, 1772, *A. ovale* Koch, 1844 e *A. tigrinum* Koch, 1844 (PAROLA et al., 2013; SZABÓ, PINTER e LABRUNA, 2013; EREMEEVA e DASCH, 2015; WECK et al., 2016). Esses carrapatos geralmente são encontrados em hospedeiros selvagens como ouriço-cacheiro (*Coendou prehensilis*), veado-mateiro (*Mazama americana*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) e capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (BASTOS, 2016). Entretanto, mudanças ambientais permitiram a adaptação de alguns desses hospedeiros ao ambiente urbano como já descrito para as capivaras *H. hydrochaeris* em Brasília, Distrito Federal (DF) (ALMEIDA e BIONDI, 2014, CORNELIO et al., 2018). Estas espécies apresentam um ciclo de vida em instares (larva, ninfa e adulto), que intercalam fases parasitárias e não parasitárias. Na fase parasitária, os carrapatos precisam de um hospedeiro para se alimentar e se desenvolver, enquanto a fase não parasitária está associada à vegetação, período em que ele não se alimenta, mas pode sofrer muda e migrar à procura de um novo hospedeiro.

Esta meta teve como objetivo identificar as áreas de ocorrência dos carrapatos na OLP, bem como identificar as espécies, visando o manejo desses animais. A meta de horas foi atingida, sendo executadas 150h embarcadas (das 120h previstas) e 1200h em laboratório (das 880h previstas).

COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE CARRAPATOS

A coleta dos carrapatos foi feita através da técnica de arrasto de tecidos (TERASSINI et al., 2010). Foram amostradas áreas nos quatro braços do lago (Figura 18), nos meses de setembro e novembro de 2021, fevereiro/março, abril, junho e setembro de 2022. Os pontos foram escolhidos por sorteio, a partir de locais com ocorrência de capivaras. Todas as coletas foram realizadas em um mesmo período do dia, pela manhã. As coletas no período noturno foram descartadas devido ao perigo aos pesquisadores para acessar as áreas de coleta. Alguns pontos sorteados não foram acessados, devido à dificuldade de entrada nas propriedades, seja pela presença de cercas ou pela não autorização dos proprietários.

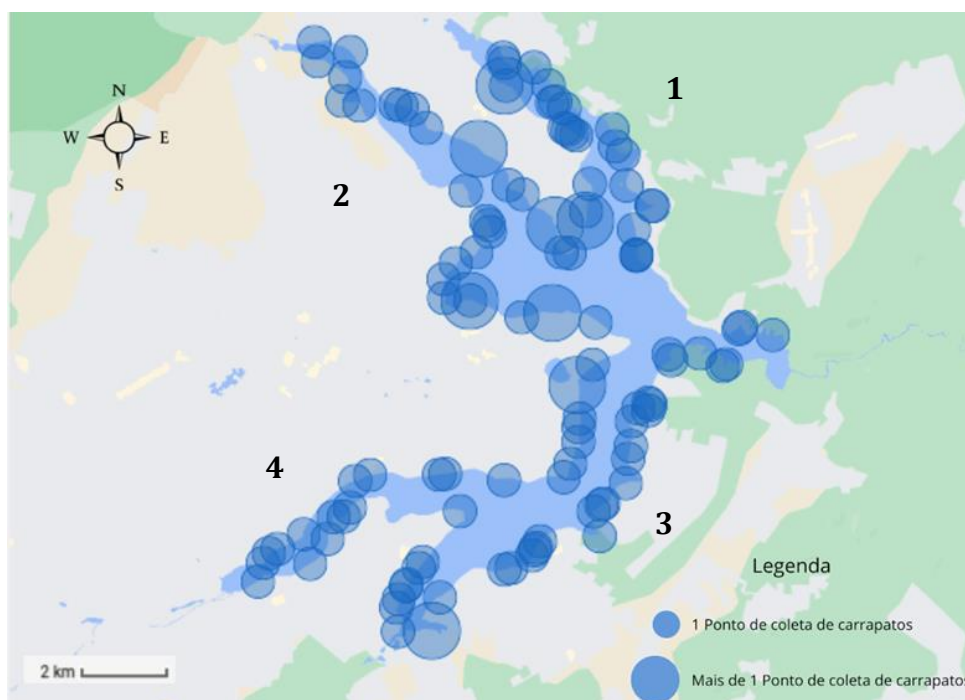


Imagem: Isadora Gomes

Figura 18 – Pontos de coleta de carrapatos na orla do lago Paranoá, Distrito Federal (de set/21 a set/22). Os círculos menores indicam um ponto de coleta, já os maiores são pontos onde ocorreram mais de uma coleta. Os numerais correspondem ao nome dado aos braços do lago, assim denominados ao longo do texto.

A captura com o arrasto foi realizada com tecidos soft e atalhados de 50x60cm, presos com grampos em rodos de limpeza. Este tipo de técnica foi utilizado para alcançar trechos onde a vegetação é mais fechada. O rodo foi passado por uma extensão de 6x10m, delimitada por trenas. Dentro de cada área de 6x10m foram utilizados doze pedaços de tecidos (seis soft e seis atalhados), a fim de evitar a perda dos animais ao longo do percurso (Figuras 19 e 20). Os indivíduos coletados foram fixados com álcool 70% no local de coleta, armazenados em sacos plásticos vedados e em seguida foram levados ao laboratório para triagem e identificação sob estereomicroscópio, com auxílio das chaves de identificação como Barros-Battesti, Arzua e Bechara (2006), Gianizella et al. (2017), Nava et al. (2017) e do aplicativo VetorDex (<https://apps.apple.com/br/app/vetordex/id1602553121>).

Para a identificação da espécie, os indivíduos encontrados em cada ponto foram separados por campanha de coleta e por braço do lago. A fim de capacitar a equipe de triagem, a mestrand Joana de Albuquerque Ribeiro, do curso de Pós-graduação em Medicina Tropical da UnB ministrou um curso para a identificação das espécies (Figura 21). Ao final das coletas, quando os animais foram levados para a FIOCRUZ, as identificações foram novamente checadas pela equipe do Dr. Gilberto Gazeta. As larvas foram identificadas em nível de gênero, por não haver chaves taxonômicas para este instar no Brasil. Os demais instares foram identificados no nível de espécie.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

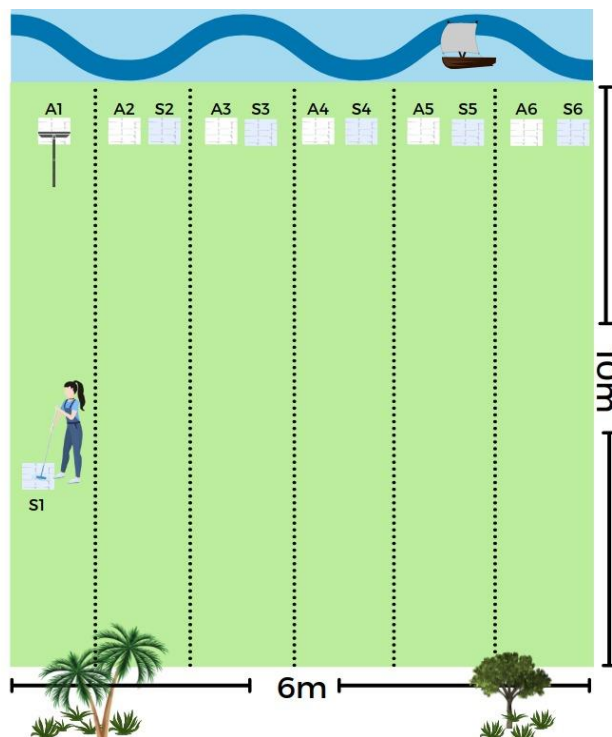


Imagem: Isadora Gomes e Letícia Ferreira.

Figura 19 - Representação da metodologia de coleta dos carrapatos na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, 2021/2022. S = tecido soft; A = tecido atalhado.

A temperatura, a umidade relativa e a densidade do dossel foram medidas em campo com o auxílio de um multimedidor, em que a área coberta corresponde à soma das áreas que não possuem cobertura de vegetação, multiplicado por 1,04 subtraído por 100 (Instrutherm, Thal-300) e um densiômetro florestal esférico convexo (Forestry Suppliers, modelo C) (Figura 20).

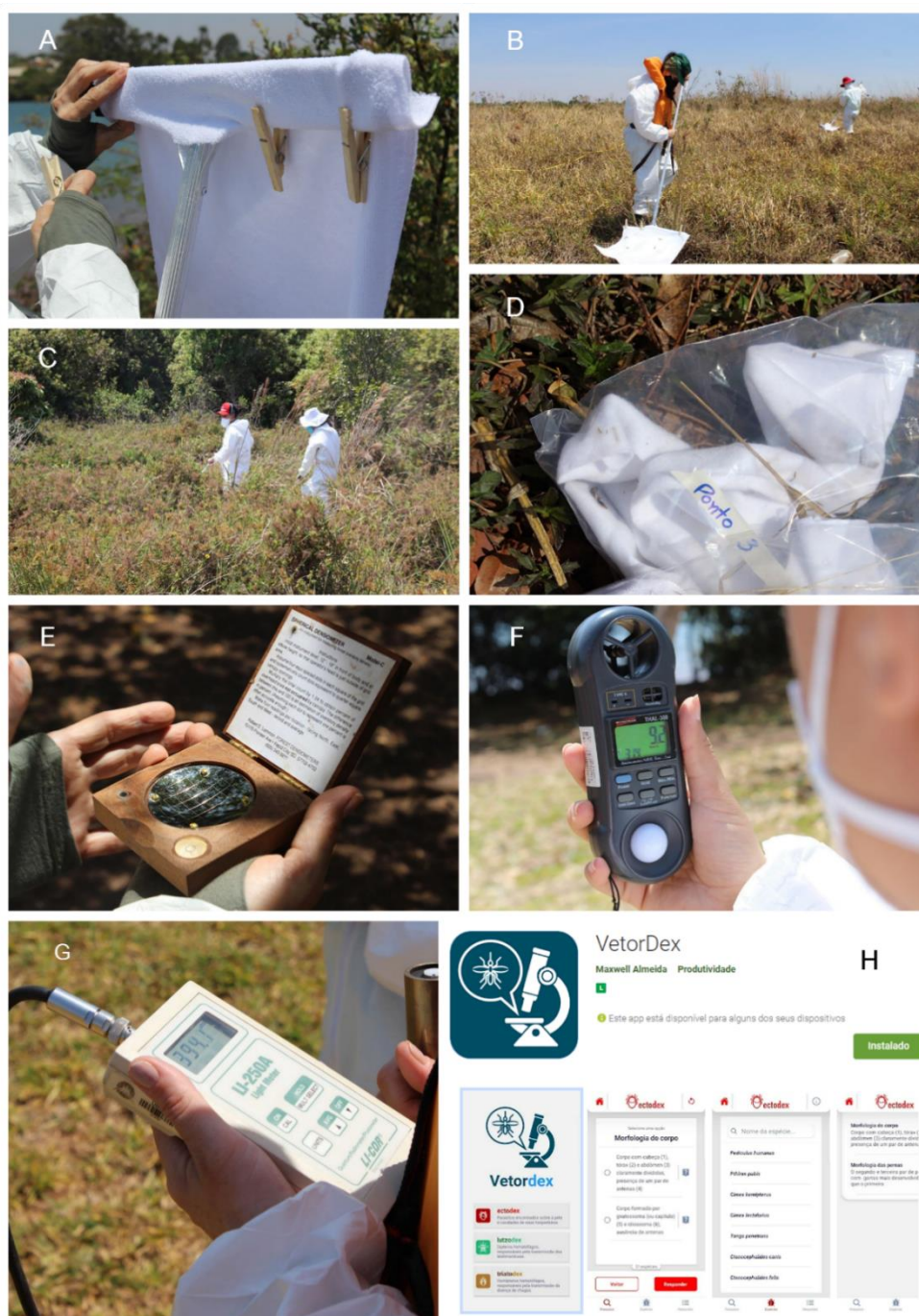


Figura 20 – Aspectos metodológicos da captura de carrapatos e da caracterização da paisagem. **A.** Rodo, com tecido preso preparado para a coleta. **B.** Varredura do solo para a captura de carrapatos. **C.** Varredura em vegetação alta. **D.** Soft e atalhados armazenados após coleta, em álcool 70%. **E.** Medição da cobertura do dossel com densiômetro. **F.** Multimetro em utilização, para medida de umidade relativa, temperatura e vento. **G.** Medição de irradiância. **H.** Aplicativo para Android, VetorDex. Imagens de autoria da equipe de monitoramento de carrapatos.

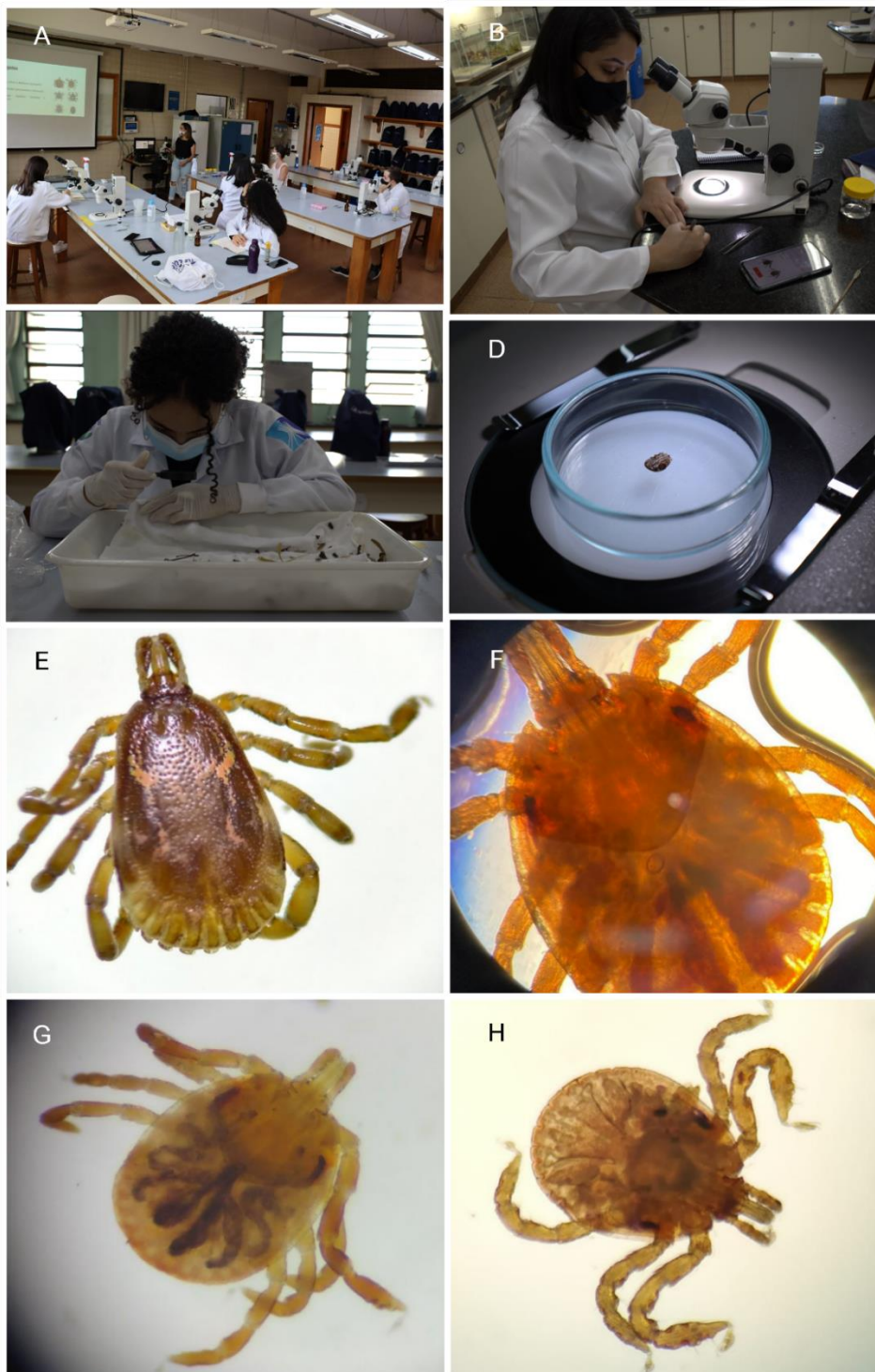


Figura 21– A. Treinamento realizado com a equipe para identificação dos carrapatos coletados em campo. B. Uso do aplicativo Ectodex em laboratório. C. Triagem dos animais no soft. D. Fêmea ingurgitada de *Rhipicephalus sanguineus*. E. *Amblyoma sculptum* ♂. F. *Amblyoma sculptum* ♀. G. *Amblyoma sculptum* – ninfa. H *Amblyoma* sp. – larva.

CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM

O diagnóstico ambiental da paisagem foi feito em todos os pontos de coleta ao longo de um transecto de 30m, partindo da margem do lago para dentro da área de preservação permanente. Coletaram-se informações quanto ao tipo vegetação (grama, solo exposto, arbustos, árvores e edificações), presença de lixo ou entulho, se o local era de uso/ocupação humana e quanto à presença ou sinais de capivaras (Figura 22, APÊNDICE 1).



Figura 22 – Transecto para caracterização da paisagem na orla do lago Paranoá. **A.** Planilha de campo. **B.** Equipe realizando a demarcação de área, no braço 3, Lago Sul. **C** - Equipe no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, posicionando o transecto de 30 m. Imagens de autoria da equipe de monitoramento de carrapatos.

ANÁLISE DE DADOS

As análises estatísticas foram realizadas no ambiente estatístico R, versão 4.2.2 (R Core Team 2022), usando os pacotes Performance Analytics, fitdistrplus, pscl, car e lmttest.

Testamos o efeito das variáveis ambientais sobre o número de indivíduos de cada instar (larvas, ninfas e adultos) usando modelos lineares generalizados (“generalized linear models”, GLM), seguindo as recomendações de Zuur et. al (2009). Nessas análises, o número de



indivíduos utilizado corresponde à soma do número de indivíduos obtidos por cada um dos tipos de tecido (soft e atalhado). O número de indivíduos é uma variável de contagem, o que indica o uso de GLM com uma distribuição de Poisson para os erros e uma função de link logarítmica (GLM Poisson). No entanto, no caso de superdispersão (“overdispersion”, variância maior do que a esperada para a distribuição de Poisson), e especificamente de inflação de zeros (número de zeros muito maior do que o esperado em uma distribuição de Poisson), outros modelos de GLM são mais apropriados. Nas condições encontradas, foram utilizados GLM zero-inflados, com distribuição Poisson (ZIP) e distribuição binomial negativa (ZINB).

Como variáveis ambientais, foram utilizadas: mês de coleta (mês); cobertura por dossel (dossel0*); temperatura (temperatura0); e presença ou ausência de capivaras ou seus sinais (capiv). Umidade relativa (ur0) foi descartada dos GLM após uma análise de correlação demonstrar relação linear muito forte com a temperatura (Figura 23). O zero (*) ao lado da variável utilizada tem relação à distância da margem do lago em que o dado foi coletado.

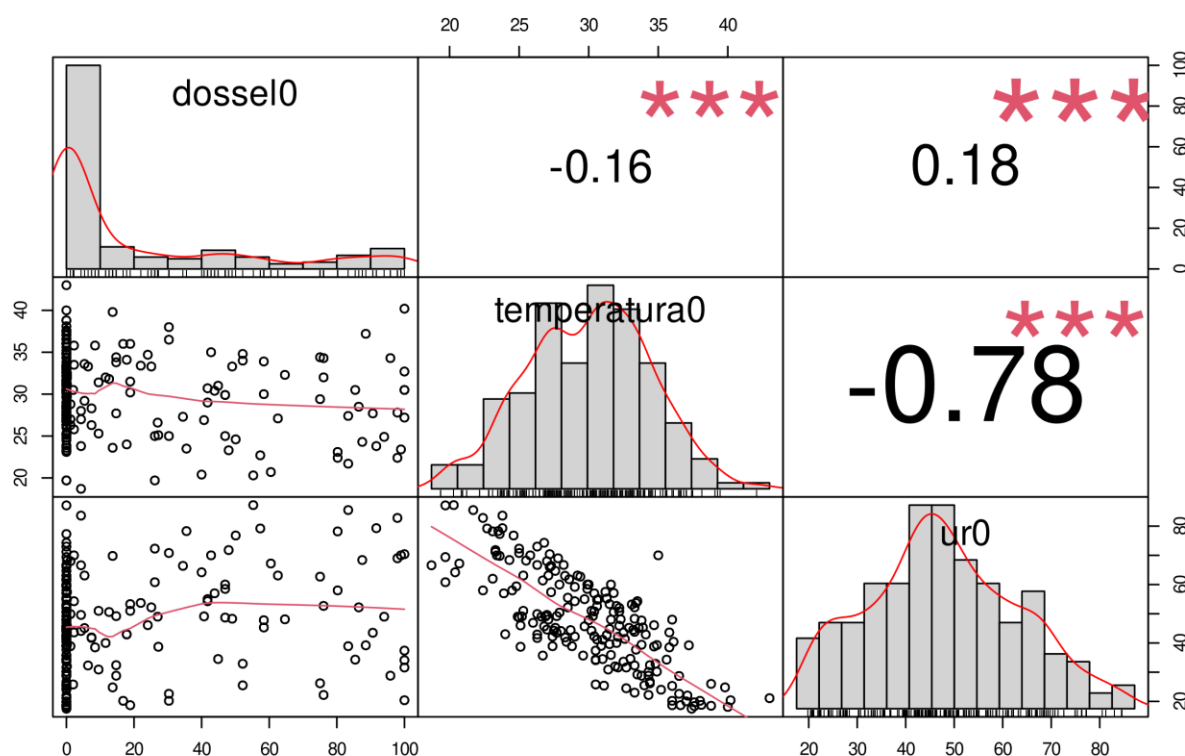


Figura 23 – Análise de correlação entre as variáveis ambientais contínuas: cobertura por dossel (dossel0); temperatura (temperatura0); e umidade relativa (ur0).



RESULTADOS

Ao todo, foram coletados e triados 30.337 indivíduos de carrapatos, distribuídos em 192 pontos ao longo da orla, sendo 29 pontos, em setembro de 2021, 30 pontos, em novembro de 2021, 29 pontos, em fevereiro/março de 2022, 31 pontos em abril de 2022, 38 pontos em junho de 2022 e 35 pontos em setembro de 2022. Na campanha de abril houve problemas com a identificação das amostras e por isso 8 amostras não foram contabilizadas.

Os carrapatos encontraram-se distribuídos por toda a orla do lago Paranoá (Figura 24), numa densidade média de $0,09 \pm 0,38$ ind./m². Os picos de ocorrência (com números superiores a 500 indivíduos de uma só vez) foram relacionados à presença de larvas, quando os tecidos coletavam um aglomerado desses organismos (as chamadas “bolas de micuim”).

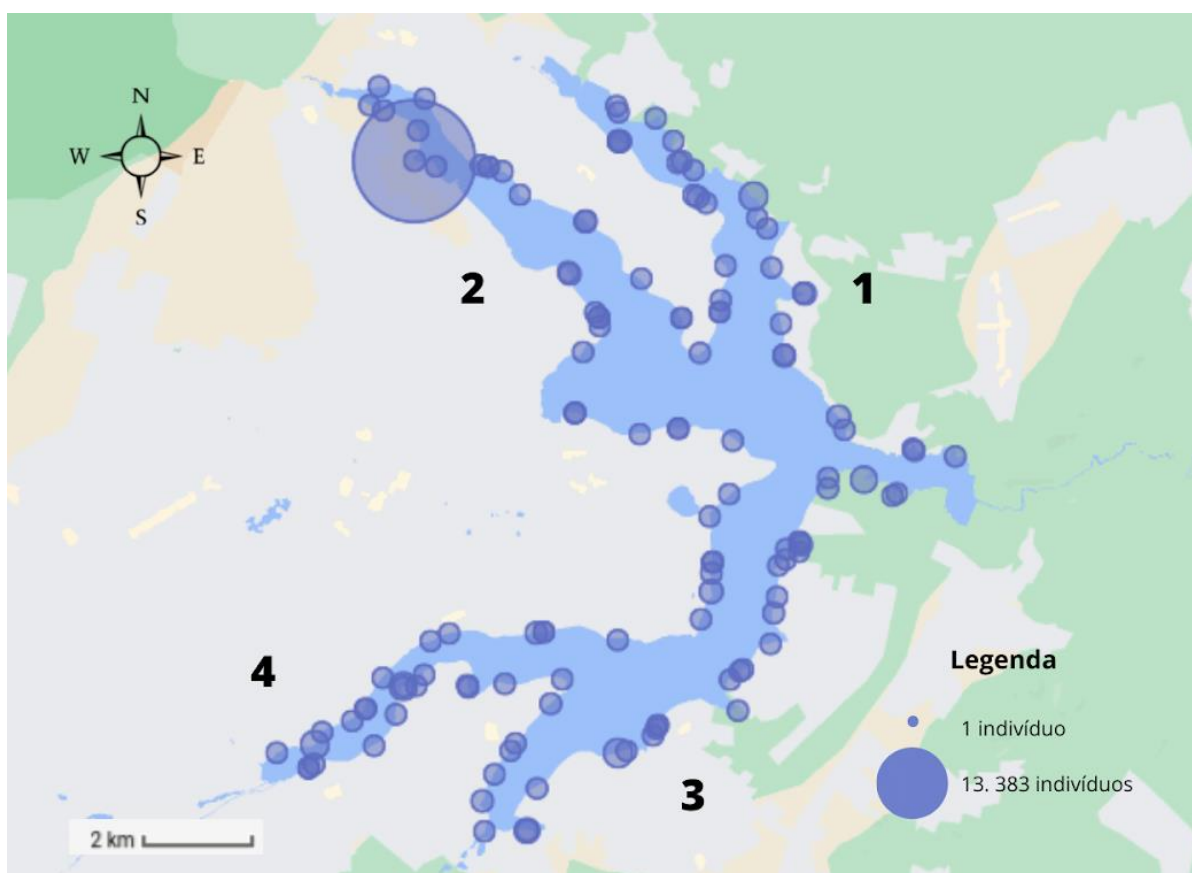


Figura 24– Média do número de indivíduos de carrapatos coletados na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, entre os meses de setembro de 2021 e setembro de 2022. Os numerais, de 1 a 4, representam os braços do lago, assim como descritos no texto.

Os resultados da captura evidenciaram que ambos os tecidos são eficientes para a amostragem de carrapatos, sendo as larvas a fase de vida mais abundante (Tabela 5). Todas as fases de vida foram encontradas em todas as coletas (Tabela 6). A fase mais abundante foi a de larva, com um pico de ocorrência no mês de junho de 2022, onde se detectou a menor



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

pluviosidade entre os meses de coleta, segundo os dados do INMET (Figura 25, Tabela 7). As ninfas tiveram um pico no mesmo mês de junho de 2022, enquanto os adultos foram mais numerosos no mês de novembro de 2021 (Figura 26).

Tabela 5. Número de carrapatos capturados com tecidos atalhados e soft, orla do lago Paranoá, Distrito Federal, nos anos de 2021 e 2022.

Campanha	Ano	Tecido	Fase de vida			Total
			Larva	Ninfa	Adulto	
Setembro	2021	Atoalhado	556	117	4	677
		Soft	121	62	4	187
Novembro	2021	Atoalhado	339	38	27	404
		Soft	608	17	26	651
Fevereiro/Março	2022	Atoalhado	207	0	10	217
		Soft	332	1	14	347
Abril	2022	Atoalhado	4124	52	15	4191
		Soft	4883	39	8	4930
Junho	2022	Atoalhado	11872	268	11	12151
		Soft	5904	325	2	6231
Setembro	2022	Atoalhado	101	46	3	150
		Soft	154	42	2	198
		Total	29201	1007	126	30334

Tabela 6. Carrapatos encontrados na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, nos anos de 2021 e 2022.

Campanha	Ano	Braço	<i>Amblyomma</i> spp	<i>Amblyomma sculptum</i>		<i>Amblyomma dubitatum</i>		Total
			Larva	Ninfa	Adulto	Ninfa	Adulto	
Setembro	2021	1	17	35	0	0	0	52
		2	1	26	2	5	0	34
		3	27	10	0	5	0	42
		4	547	95	7	3	0	652
Novembro	2021	1	101	0	4	3	0	108
		2	617	3	7	0	0	627
		3	198	0	10	2	0	210
		4	31	42	35	1	0	109



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Campanha	Ano	Braço	<i>Amblyomma</i> spp	<i>Amblyomma</i> <i>sculptum</i>		<i>Amblyomma</i> <i>dubitatum</i>		Total
Fevereiro/Março	2022	1	230	0	2	0	0	232
		2	139	0	2	1	0	142
		3	162	0	15	0	1	178
		4	19	0	7	0	0	26
Abril	2022	1	1391	8	1	2	0	1402
		2	2395	19	19	3	0	2436
		3	23	27	1	0	1	52
		4	2088	6	1	0	0	2095
Junho	2022	1	702	239	0	2	0	943
		2	13671	129	1	7	0	13808
		3	1098	83	1	1	0	1183
		4	2305	131	1	1	0	2438
Setembro	2022	1	175	40	0	0	0	215
		2	1	16	2	0	0	19
		3	3	10	1	0	0	14
		4	76	35	2	0	0	113
		Total	26017	954	121	36	2	27130



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

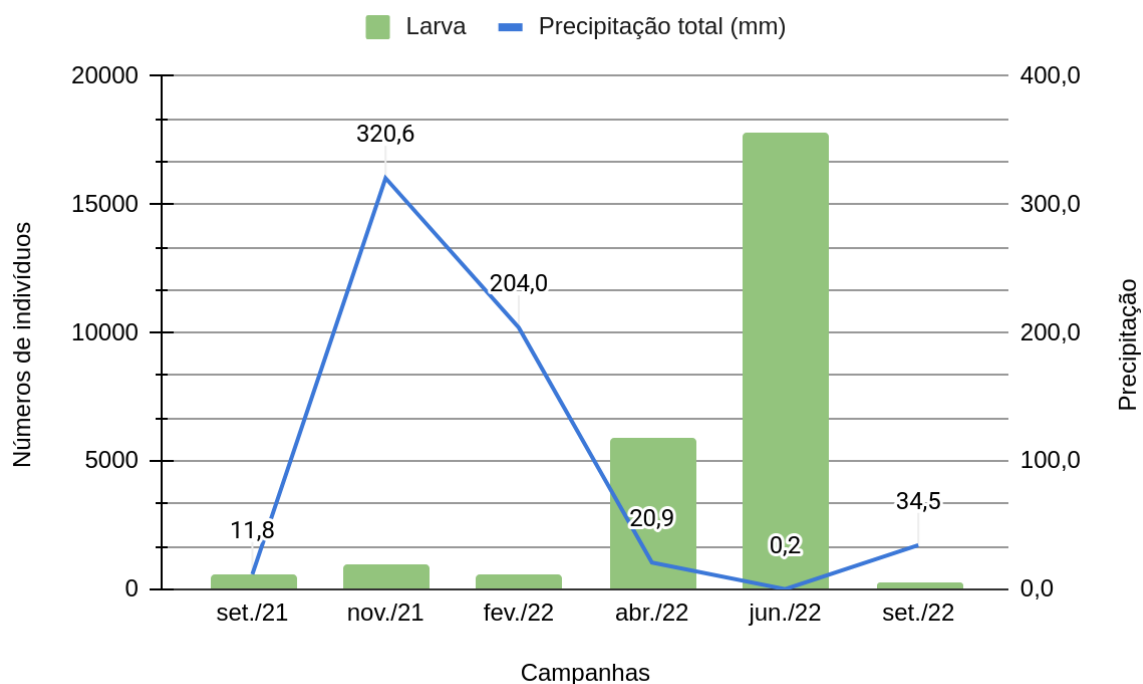


Figura 25- Número de larvas encontradas na orla do lago Paranoá, nos meses de setembro e novembro de 2021 e fevereiro, abril, junho e setembro de 2022 e precipitação total dos meses de coleta de acordo com o INMET. Valores de larva no eixo direito, precipitação no eixo esquerdo.

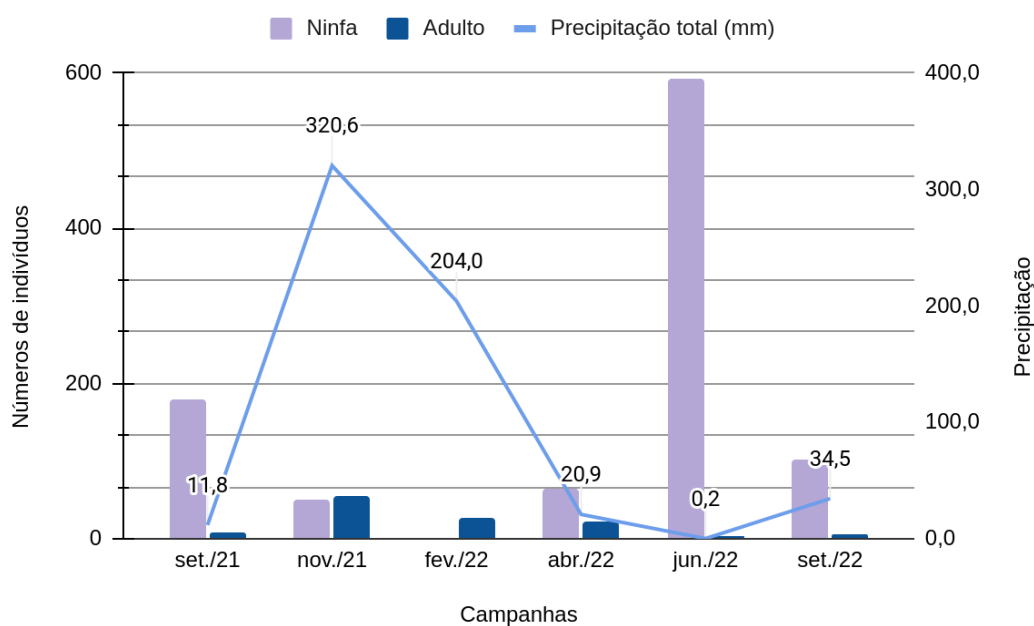




Figura 26– Número de ninfas e adultos encontrados na orla do lago Paranoá, nos meses de setembro e novembro de 2021 e fevereiro, abril, junho e setembro de 2022 e precipitação total dos meses de coleta de acordo com o INMET. Valores de larva no eixo direito, precipitação no eixo esquerdo.

Tabela 7. Dados meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação 83377 de Brasília-DF dos meses de setembro e novembro de 2021 e fevereiro, abril, junho e setembro de 2022.

Campanha	Ano	Precipitação total (mm)	Temp. máxima média (°C)	Temp. mínima média (°C)
Setembro	2021	11,8	32,1	18,7
Novembro	2021	320,6	26,2	18,6
Fevereiro	2022	204,0	26,9	18,2
Abril	2022	20,9	28,4	17,9
Junho	2022	0,2	26,7	13,5
Setembro	2022	34,5	29,8	17,4

A análise estatística que levou em consideração a abundância de carrapatos com o mês de coleta, variáveis ambientais (dossel, temperatura) e presença de capivaras teve que ser adaptada para cada instar (fase de vida), devido ao tipo de distribuição populacional que cada grupo exibiu.

Larvas

O número de indivíduos de larvas apresentou número excessivo de zeros e super dispersão (com valor máximo de 13.383). Com base nesses dados, as análises GLM ZIP e ZINB não puderam ser realizadas pelo R, que apresentou mensagem de erro. Após retirada dos “outliers” mais extremos (números de indivíduos > 200), foi possível realizar a análise GLM ZIP (Tabela 8), mas o ZINB continuou apresentando mensagem de erro. Os resultados do GLM ZIP indicam efeito de mês, temperatura (negativo) e presença de capivaras e seus sinais (positivo), mas não de cobertura por dossel.

Tabela 8. Resultados da análise GLM zero-inflado com distribuição de Poisson (ZIP) para o número de **larvas**, coeficientes do modelo de contagem. Os valores são todos referentes à comparação com o mês de abril de 2022.

	Estimativa	Desvio Padrão	z value	Pr(> z)
(Intersecção)	4.9279498	0.1391716	35.409	< 2e-16
Setembro/21	-0.8622795	0.0805966	-10.699	< 2e-16
Fevereiro/22	-0.6013483	0.0553213	-10.870	< 2e-16
Junho/22	-0.9202799	0.0563811	-16.323	< 2e-16
Setembro/22	-0.9266706	0.0730344	-12.688	< 2e-16



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Novembro/22	-0.3037190	0.0529315	-5.738	9.58e-09
dossel	0.0003451	0.0006055	0.570	0.569
temperatura	-0.0434547	0.0043092	-10.084	< 2e-16
capivaras	0.2543281	0.0436613	5.825	5.71e-09

Ninfas

Os dados de número de indivíduos de ninfas também apresentaram super dispersão e inflação de zeros. O GLM ZINB, em seu modelo de contagem, indicou efeito significativo apenas de mês (em comparação com abril, números maiores em junho e setembro/2021, e menores em fevereiro) (Tabela 9). O modelo binomial não indicou efeito de nenhuma variável ambiental ou presença de capivaras.

Tabela 9. Resultados da análise GLM zero-inflado com distribuição binomial negativa (ZINB) para o número de **ninfas**, coeficientes do modelo de contagem. Os valores são todos referentes à comparação com o mês de abril de 2022.

	Estimativa	Desvio Padrão	z value	Pr(> z)
(Intersecção)	1.0315845	1.3038246	0.791	0.42883
Setembro/21	0.9678358	0.4118831	2.350	0.01878
Novembro/21	1.1221670	0.6684188	1.679	0.09318
Fevereiro/22	-3.1309049	1.1519666	-2.718	0.00657
Junho/22	1.9658582	0.3915779	5.020	5.16e-07
Setembro/22	0.1737772	0.4116176	0.422	0.67289
Dossel	0.0044659	0.0045374	0.984	0.32499
Temperatura	-0.0004062	0.0351472	-0.012	0.99078
Capivaras	-0.4267399	0.3779448	-1.129	0.25885

Adultos

Os dados de número de indivíduos adultos não apresentaram super dispersão. O GLM Poisson indicou efeito de mês, temperatura e presença de capivaras, mas não de cobertura por dossel (Tabela 10). Os meses de junho, setembro/2021 e setembro/2022 (meses em época de seca) apresentaram números menores de adultos. A temperatura teve efeito positivo sobre o número de adultos. A presença de capivaras ou seus sinais teve efeito negativo, ou seja, quanto maior o número de capivaras, menor o número de carrapatos adultos.

Tabela 10. Resultados da análise GLM Poisson para o número de indivíduos **adultos**. Os valores são todos referentes à comparação com o mês de abril de 2022.

Estimativa	Desvio Padrão	z value	Pr(> z)
------------	---------------	---------	----------



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

(Intersecção)	-1.791134	0.888344	-2.016	0.043773
Setembro/21	-1.152163	0.426683	-2.700	0.006928
Novembro/21	0.311511	0.293792	1.060	0.289004
Fevereiro/22	0.153410	0.296772	0.517	0.605205
Junho/22	-2.036291	0.617013	-3.300	0.000966
setembro/22	-1.547841	0.509829	-3.036	0.002397
dossel	0.002767	0.003436	0.805	0.420602
temperatura	0.058943	0.027774	2.122	0.033821
capivaras	-0.669985	0.222163	-3.016	0.002564

Todos os indivíduos coletados pertenciam ao gênero *Amblyomma* (F. Ixodidae) (Figura 27). Ao todo, foram encontradas 26.017 larvas. Dos indivíduos identificados até o nível de espécie, 1075 eram *Amblyomma sculptum* e 38, *Amblyomma dubitatum* (Figura 28). O maior número de *A. dubitatum* foi encontrado na campanha de setembro de 2021 (Tabela 6).

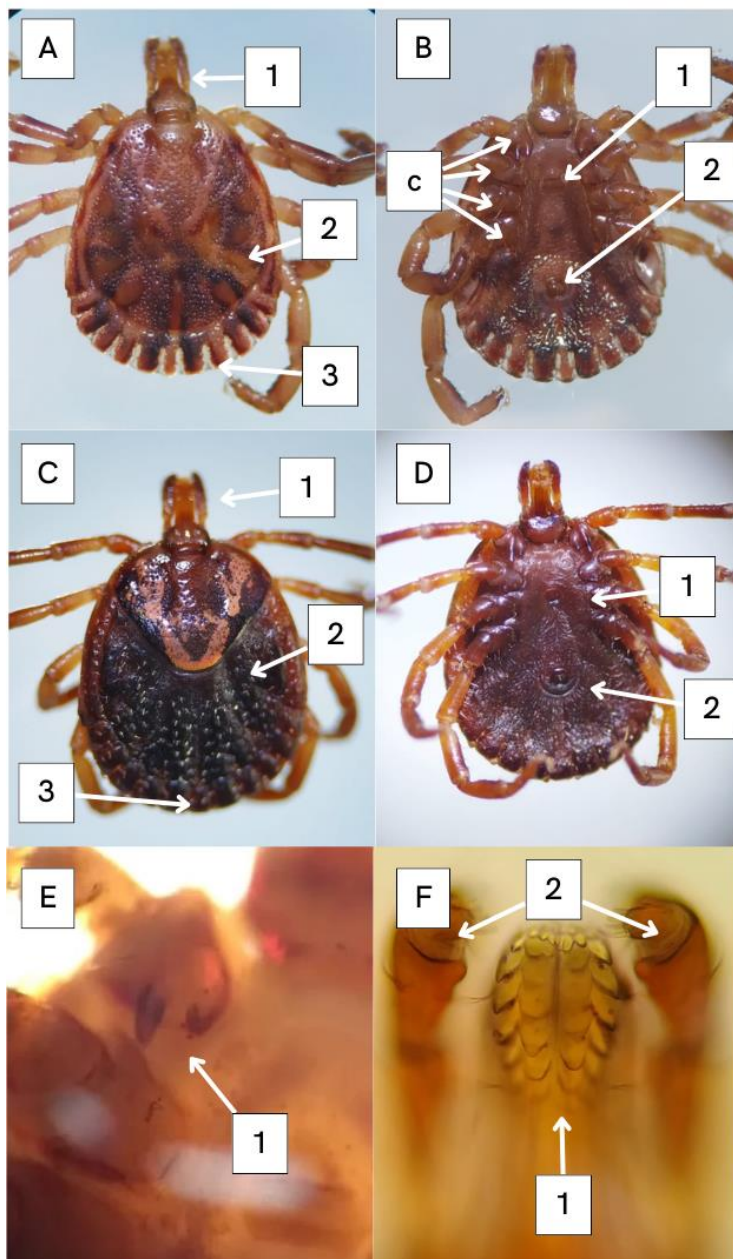


Figura 27– Morfologia dos carrapatos da família Ixodidae, gênero *Amblyomma* coletados na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, 2021/2022. A. Macho, vista dorsal. A1. Gnatossoma. A2. Idiossoma, com escudo completo. A3. Festões. B. Macho, vista ventral. B1. Abertura genital. B2. Abertura anal, com o sulco anal posterior ao ânus. B3. coxas. C. Fêmea, vista dorsal. C1. Gnatossoma. C2. Idiossoma, com escudo restrito à porção anterior. C3. Festões. D. Fêmea, vista ventral. D1. Abertura genital. D2. Abertura anal, com o sulco anal posterior ao ânus. E1. Espinhos. F. Gnatossoma. F1. Hipostômio. F2. Palpos.

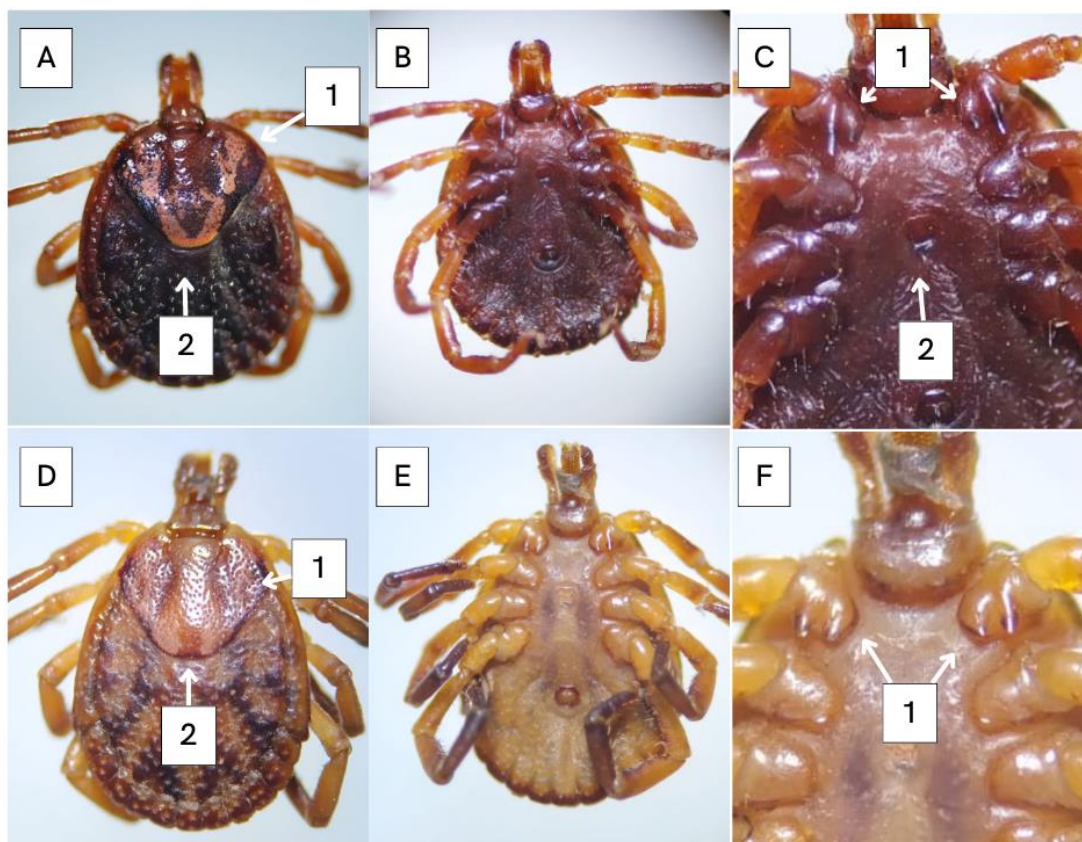


Figura 28– Morfologia dos carrapatos das espécies *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma dubitatum* coletados na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, 2021/2022. A. *A. sculptum*, fêmea, vista dorsal. A1. Escudo. A2. Bordos castanhos e centro mais claro. B. *A. sculptum*, fêmea, vista ventral. C. *A. sculptum*, fêmea, vista ventral. C1. Espinhos desiguais. C2. Abertura genital em formato de U. D. *A. dubitatum*, fêmea, vista dorsal. D1. Escudo. D2. Mancha clara interrompida por banda mais escura central. E. *A. dubitatum*, fêmea, vista ventral. F. *A. dubitatum*, fêmea, vista ventral. F1. Espinhos desiguais. Imagem: Isadora Gomes.

A maior parte das áreas amostradas era composta por grama (54%). As edificações contribuíram em menor proporção (Figura 29). A proporção de lixo aumentou em 17% de 2021 para 2022, chegando a estar presente em 21,5% dos sítios visitados (Figura 30). Foram encontrados entulho e lixo doméstico, como garrafas pets, isopor, embalagens de alimentos, restos de fogueira, entre outros (Figura 31).

A presença instantânea de capivaras ou de vestígios (fezes, cama, trilheiros) foi observada em mais de 50% dos pontos visitados, chegando a 90% deles na última campanha (Figura 32).



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

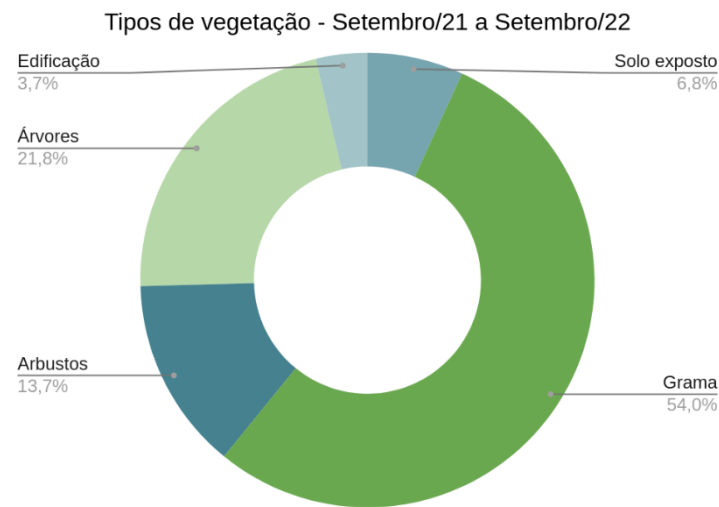


Figura 29– Tipos de vegetações encontradas nas áreas de amostragem durante a coleta de carrapatos na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, 2021.

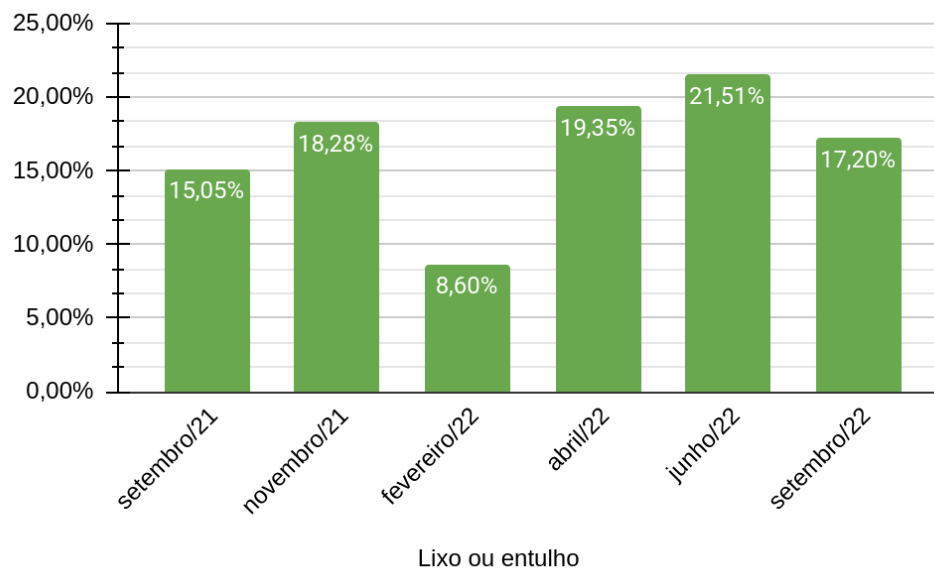


Figura 30– Porcentagem de pontos visitados com a presença de lixo, durante a coleta de carrapatos na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, 2021, entre os anos de 2021 e 2022.



Figura 31 – Registros de lixo ou entulho encontrados nas áreas de amostragem durante a coleta de carrapatos na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, 2021. **A.** Restos de construção, isopor e roupas, ao lado do condomínio Ilhas do Lago. **B.** Resto de picnic, papel higiênico e fezes humanas, próximo à ponte das Garças. **C.** Embalagens plásticas trazidas pela água, na borda da reserva da Universidade de Brasília ao lado da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Norte.

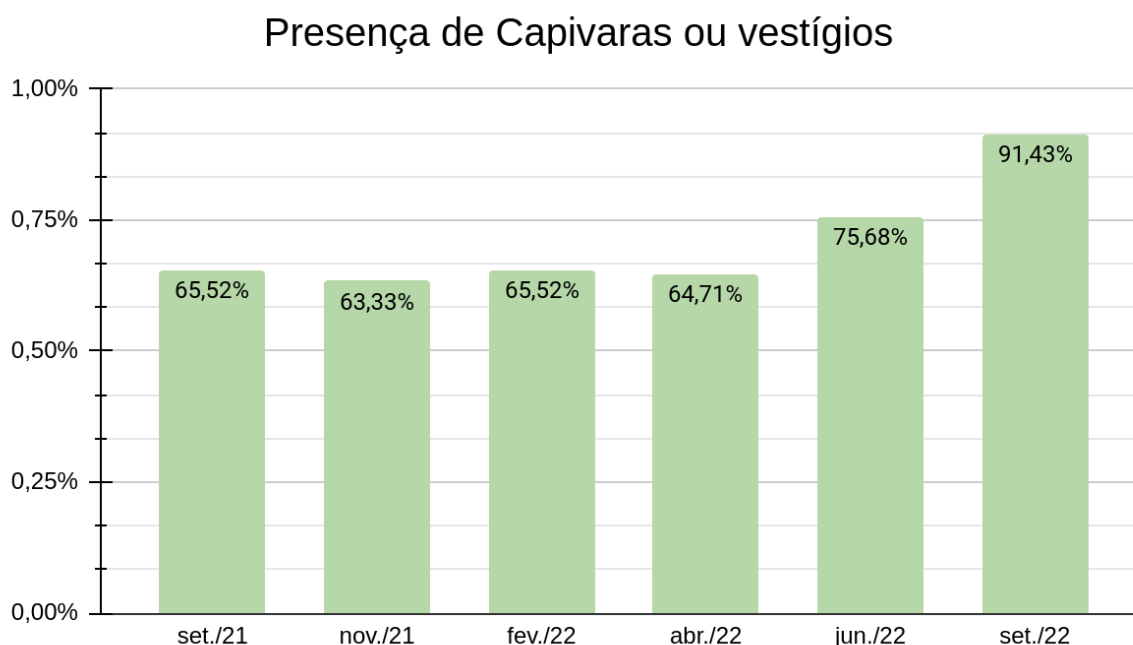


Figura 32 – Porcentagem de ocorrência de capivaras avistada (presença, ou sinais de sua presença, como fezes e pegadas) nas áreas de amostragem durante a coleta de carrapatos no mês de setembro, na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, entre os meses de setembro de 2021 e junho de 2022.

Dos pontos de coleta sorteados, a maioria estava em áreas de ocupação humana, seguido por área não habitada. Essa ocupação era composta especialmente por residências, parques e hotéis (Figura 33).

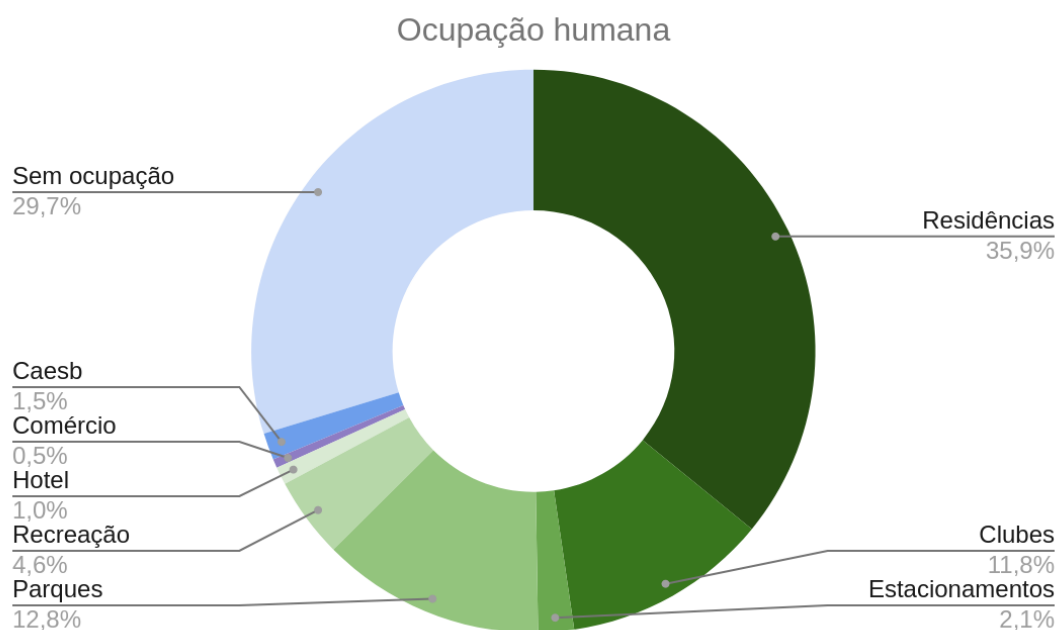


Figura 33 – Composição das ocupações humanas das áreas de amostragem durante a coleta de carrapatos na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, set/2021 a set/2022.

DISCUSSÃO

Este trabalho demonstrou a presença das espécies *Amblyomma sculptum* e *A. dubitatum* na vegetação da orla do lago Paranoá. *Amblyomma sculptum*, conhecido como carrapato-estrela, é uma espécie normalmente associada a equinos, capivaras e antas (RODRIGUES et al. 2015), e é amplamente distribuído no Brasil. A presença desta espécie na orla do lago já era esperada, assim como *A. dubitatum*, que havia sido reportada anteriormente por Quadros et al. (2021). Esses autores, no entanto, observaram um número maior de *A. dubitatum* (410 indivíduos) do que *A. sculptum* (173 indivíduos). Este fato pode estar relacionado ao fato desses autores terem também coletado carrapatos diretamente de capivaras, enquanto no presente trabalho tenhamos coletado somente da vegetação. Curiosamente, não foram encontradas espécies tipicamente associadas a cães, como *Rhipicephalus sanguineus* ou *Amblyomma ovale*, embora esses animais fossem frequentes nos Parques e residências da orla. Paula et al. (2021), que também coletaram na vegetação, relataram uma menor incidência de *A. dubitatum* (26 indivíduos) em comparação à *A. sculptum* (17.032 indivíduos) no estado de Goiás.

A prevalência de larvas e ninfas em grande quantidade também foi reportada por outros estudos com o gênero *Amblyomma* (SILVEIRA e FONSECA, 2013; FONSECA ET AL. 2017). A variação sazonal também é conhecida. No entanto, os meses de pico de cada fase de vida varia entre as localidades, ainda que tenham o mesmo padrão de sazonalidade. No nosso trabalho,



assim como em Labruna et al. (2002), em Pirassununga-SP, as larvas apresentaram pico de ocorrência nos meses de seca, já Bambirra et al. (2020), em Belo Horizonte, observaram picos de larvas no período chuvoso. Da mesma forma, espécies diferentes de *Amblyomma* podem ter sazonalidades distintas em um mesmo local. Souza et al. (2006), em um ecótono entre a Mata Atlântica e o Cerrado também observaram uma maior quantidade de larvas de *A. cajannense* no período de seca, porém, as larvas de *A. dubitatum* foram mais abundantes no período de transição seca-chuva. Esses padrões indicam que outros fatores, além da sazonalidade, influenciam a presença dessas espécies no ambiente e devem ser considerados em programas de prevenção de contaminações. No presente trabalho, as duas espécies de *Amblyomma* apresentaram o mesmo padrão de distribuição. Larvas e adultos mostraram correlação com a presença de capivaras, porém de modo oposto. As larvas estiveram presentes em maior quantidade em locais onde havia avistamento ou vestígios de capivaras, enquanto os adultos, o inverso. Tendo em vista que as larvas, quando presentes, podem ser muito abundantes e muito difíceis de remover, como medida de prevenção, poder-se-ia sugerir a evitação de uso humano em áreas de maior avistamento de capivaras.

Embora as capivaras sejam um animal conhecidamente amplificador do número de carrapatos, há que se levar em consideração o efeito de outros animais habitantes do lago que podem servir como hospedeiros e amplificadores importantes da população de carrapatos. No ponto em que observamos as 13.383 larvas foi às margens da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Norte, local em que não se observou qualquer capivara, em nenhuma das viagens de censo de capivaras durante todos os meses do projeto (META 1). O mesmo foi observado para um ponto de coleta próximo ao pontão do Lago Sul, que era uma área de saída de águas pluviais muito suja e com muito lixo ao redor. Essas observações, além de indicar que as capivaras evitam as áreas com águas muito poluídas, sugerem que elas não sejam as (únicas) responsáveis pela presença de carrapatos no lago. Nesses dois pontos de maior abundância de larvas, é possível que outros animais, como ratos, preás, gambás e até aves, possam estar funcionando como hospedeiros importantes dos carrapatos.

A orla do lago Paranoá possui uma baixa densidade populacional de carrapatos quando comparada a outras áreas naturais. Na OLP a densidade encontrada foi de 0,09 ind./m², enquanto em unidades de conservação do Estado de Pernambuco, este valor chega a 44,2 indivíduos por 200m², ou seja 0,221 indivíduos/m² (Fonseca et al. 2017). O alto número de pontos amostrais com total ausência de carrapatos enquanto alguns poucos contavam com mais de 1.000 indivíduos, e em um com mais de 13.000 indivíduos larvais de *Amblyomma*, corrobora o padrão de distribuição espacial da espécie. Muitos autores reportam a natureza gregária de *Amblyomma* (Daniels e Fish, 1990, Ostfeld et al. 1996, Fonseca et al. 2017), em que as larvas, uma vez eclodidas, não exibem grandes deslocamentos horizontais, restringindo-se a migrações verticais, pela subida na vegetação à espera da passagem do hospedeiro. El Assal (2008), em um experimento in vitro de apetência com espécimens do gênero *Amblyomma*, observou que larvas possuem comportamento de emboscada, enquanto ninfas e adultos têm mais característica de caçadores, o que também corrobora a distribuição observada.



Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de a cobertura amostral ter sido ineficiente, tendo em vista toda a área da orla do lago. Numa próxima amostragem, sugere-se optar por fazer amostragens combinadas entre a técnica de arrasto e as armadilhas de CO₂, algo que poderia maximizar o número de indivíduos coletados (TERASSINI *et al.* 2010; RESENDE *et al.* 2020). Neste projeto optou-se pela técnica de arrasto pelo menor custo de implantação e facilidade de execução, visto que as armadilhas de CO₂ implicariam em um custo elevado para a compra do gelo seco, além das viagens com dois barcos, para a instalação e coleta das armadilhas em tempos padronizados. Por outro lado, a literatura mostra que em algumas situações, o arrasto foi mais eficiente do que o uso de CO₂, como observado por Ramos *et al.* (2014).

Tínhamos como hipótese que as larvas ocorreriam em local mais sombreado e com maior umidade relativa e menor temperatura do que os adultos. Porém, não verificamos um efeito significativo da cobertura de árvores (dossel) sobre a ocorrência de nenhuma fase de vida. Este fato pode estar relacionado ao tipo de vegetação presente na área de amostragem. Amostramos os carrapatos nos primeiros 10 m a partir da margem do lago. Nesta região a maior parte da vegetação era composta por grama, não havendo muitos pontos em áreas com vegetação alta. Se a distribuição dos carrapatos é agregada, então a probabilidade de verificarmos o efeito do dossel era pequena.

O trabalho de identificação das espécies em alguns dos pontos de coleta de carrapatos que foi feito pelo pesquisador Chesterton Orlando (APÊNDICE 2), mostra que a vegetação nos primeiros 10 m de orla é predominantemente constituída de gramíneas exóticas da Família Poaceae. Essa cobertura, associada à proximidade da água, são favoráveis ao estabelecimento das capivaras. Dias *et al.* (2020) verificaram, por meio de modelagem, que os ambientes antropizados com gramíneas próximo à água tem sido mais preferidos pelas capivaras (assim como o verificado no presente trabalho - META 2). Os carrapatos adultos coletados no presente trabalho foram mais presentes em áreas de maior temperatura, mas foram negativamente correlacionados com a presença das capivaras. Esse resultado conflitante indica que outras variáveis estão atuando sobre a distribuição dos carrapatos, que ainda precisam ser investigadas.

Já a temperatura (que foi negativamente correlacionada com a umidade relativa) teve um efeito positivo sobre adultos e negativos sobre larvas, assim como o esperado. Sabe-se que larvas de *Amblyomma* tendem a realizar diapausa em épocas de fotoperíodo mais longos ou com temperaturas acima de 25°C (CABRERA 2008). Esses efeitos sobre larvas estão relacionados à fragilidade desta fase de vida, que estaria mais susceptível à dessecação ou à hipertermia durante o verão. De fato, larvas e ninfas foram mais coletadas durante o inverno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, esta meta do projeto identificou a presença de duas espécies de carrapatos ixodídeos na vegetação da orla do lago Paranoá, *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma dubitatum*, comumente associados à presença de capivaras. A densidade populacional total



dos carrapatos na orla é inferior a de outros ambientes naturais, embora haja locais com maior adensamento de larvas, que foram positivamente correlacionados à presença das capivaras. A época do ano foi um fator importante na distribuição das fases de vida, enquanto a influência dos fatores bioclimáticos foram inconclusivos.

Como indicação de ações preventivas, recomenda-se a evitação de áreas do lago de maior ocorrência de capivaras para o lazer, especialmente durante a época da seca. Outra medida importante seriam as campanhas educativas para evitação de contaminação e providências, em caso de picadas, bem como a pulverização regular de áreas infestadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALJANABI, S. M.; MARTINEZ, I. Universal and rapid salt-extraction of high-quality genomic DNA for PCR- based techniques. **Nucleic Acids Research**, v. 25, n. 22, p. 4692-4693, 1997.
- ALMEIDA, A. R.; BIONDI, D. Área de uso de *Hydrochoerus hydrochaeris* L. em ambiente urbano. **Ciência animal brasileira**. v.15, n.3, p. 369-376, 2014.
- BAMBIRRA, B. B.; DOS SANTOS, D. Junior; AFONSO PENA, V. K. (In memorian); SILVA, A. R. M.; NEGREIROS, D. Variação temporal e espacial do carrapato *Amblyomma sculptum* berlese, 1888 no Parque Ecológico Francisco Lins do Rego e arredores, belo horizonte, Minas Gerais. **Rev. Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**. Vol. 1, no. 1.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo, **Vox/ICTTD-3/**, Butantan, 223 p., 2006.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo, **Vox/ICTTD-3/**, Butantan, 223 p., 2006.
- BASTOS, T. S. A. *et al.* Carrapatos em animais silvestres do bioma cerrado triados pelo CETAS, IBAMA-Goiás. **Ciência animal brasileira**. v.17, n.2, p. 296-302, 2016.
- CABRERA, R. R. **Influência do fotoperíodo e da temperatura na diapausa comportamental de larvas não-alimentadas de *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) provenientes de Pirassununga, São Paulo, Brasil.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP. São Paulo. 2008.
- CORNELIO, L. R. *et al.* **Levantamento das populações de capivara na orla do Lago Paranoá.** Programa de Iniciação Científica - PIC/UniCEUB - Relatórios de Pesquisa, Brasília, 2018.
- DANTAS-TORRES, F. *et al.* Ticks (Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil: updated species checklist and taxonomic keys. **Ticks and Tick-borne Diseases**. 2019.
- DANIELS T.J.; FISH D. Spatial distribution and dispersal of unfed larval *Ixodes dammini* (Acari: Ixodidae) in southern New York. **Environ. Entomol.** 19(4):1029-1033. 1990
- DE PAULA, L. G. F. *et al.* Seasonal dynamics of *Amblyomma sculptum*: a review. **Parasites Vectors**. 15, 193. 2022.
- DIAS *et al.* Habitat selection in natural and human-modified landscapes by capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), an important host for *Amblyomma sculptum* ticks. **PLOS ONE**. D.O.I.: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229277>



- EL ASSAL, F. E. Estudo sobre o comportamento de apetência de diferentes estágios do carrapato *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 59p. 2008.
- EREMEEVA, M. E.; DASCH, G. A. Challenges posed by tick-borne rickettsiae: eco-epidemiology and public health implications. **Frontiers in Public Health**. 3:55. 2015.
- FONSECA et al. Distribuição espacial e abundância de carrapatos (Acari: Ixodidae) em remanescente de Mata Atlântica, Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** 37 (10). 2017.
- GIANIZELLA, S. L. et al. Carrapatos ixodídeos (Acari: Ixodidae) associados a animais silvestres de fragmentos florestais de Manaus: Manual de identificação. 2017.
- LABRUNA, M. B. et al. Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) on horses in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 105, p. 65-77, 2002.
- MORAES-FILHO, J. Febre maculosa brasileira. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**. 15(1):38-45. 2017.
- NAVA, S. et al. **Ticks of the Southern Cone of America**: diagnosis, distribution and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance. San Diego (United States): Elsevier Science Publishing Co Inc. 2017.
- NAVA, S. et al. **Ticks of the Southern Cone of America**: diagnosis, distribution and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance. San Diego (United States): Elsevier Science Publishing Co Inc. 2017.
- OSTFELD, R.S.; MILLER, M.C.; HAZLER, K.R. Causes and consequences of tick (*Ixodes scapularis*) burdens on white-footed mice (*Peromyscus leucopus*). **J. Mammalogy** 77(1): 266-273. 1996
- PAROLA, P. et al. Update on tick-borne rickettsioses around the world: A geographic approach. **Clinical Microbiology Reviews**. 26, 657–702. 2013.
- PAULA, L. G. F. et al. Seasonal dynamics of *Amblyomma sculptum* in two areas of the Cerrado biome midwestern Brazil, where human cases of rickettsiosis have been reported. **Experimental and Applied Acarology** 84:215–225. 2021.
- QUADROS A.P.N. et al. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) exposure to *Rickettsia* in the Federal District of Brazil, a non-endemic area for Brazilian spotted fever. **Braz J Vet Parasitol** 2021, 30(2): e028720. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021035>
- R CORE TEAM 2022: R: A Language and Environment for Statistical Computing. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- RAMOS, V. N. et al. Complementary data on four methods for sampling free-living ticks in the Brazilian Pantanal. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 23, 516-521. 2014.
- RESENDE, B. S. et al. Identificação taxonômica de vetores transmissores da febre maculosa no sul do estado do Tocantins. **Revista UNIABEU**, V.13, Número 33, Número especial, 2020.
- RODRIGUES, V. DA S.; PINA, F. T. B.; BARROS, J. C.; ANDREOTTI, R. Carrapato-estrela (*Amblyomma sculptum*): ecologia, biologia, controle e importância. **Comunicado Técnico** 132. Embrapa. 2015.
- SALMAN, M. D. **Ticks and tick-borne diseases**: geographical distribution and control strategies in the Euro-Asia region. CABI, 2012.
- SAMBROOK, J; RUSSELL, D. W. **Molecular cloning: a laboratory manual**. 3 ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001.
- SILVEIRA, A. K. e FONSECA, A. H. Distribuição, diversidade e sazonalidade de carrapatos em ambientes institucionais com diferentes graus de intervenção humana no estado do Rio de Janeiro. **Brasil**.



- Rev. Bras. Med. Vet.**, 35(Supl.2):1-12. 2013.
- SOUZA, S. S. A. L.; SOUZA, C.E.; NETO, E. J. R.; PRADO, A. P. Dinâmica sazonal de carrapatos (Acari: Ixodidae) na mata ciliar de uma região endêmica para febre maculosa na região de Campinas, São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, 36:887–891, 2006.
- SZABÓ, M. P. J.; PINTER, A. LABRUNA, M. B. Ecology, biology, and distribution of spotted-fever tick vectors in Brazil. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**. 3:1–9. 2013.
- TERASSINI, F. A. *et al.* Comparison of two methods for collecting free-living ticks in the Amazonian Forest. **Ticks and Tick-borne Diseases** 1 194–196, 2010.
- WECK, B. *et al.* Spotted fever group *Rickettsia* in the Pampa biome, Brazil, 2015-2016. **Emerging Infectious Diseases**. 22:2014–6. 2016.
- ZUUR, A.F., E.N. IENO, N.J. WALKER, A.A. SABELIEV & G.M. SMITH 2009: Mixed effects models and extensions in ecology with R. Springer Verlag, New York.



META 5. DESENVOLVER AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL GERAL SOBRE A ESPÉCIE SEUS HÁBITOS DE VIDA E NOÇÕES DE BOA CONVIVÊNCIA COM A FAUNA SILVESTRE.

A educação ambiental (EA) é uma forma de sensibilizar e conscientizar a população sobre temas ambientais, porém é preciso se atentar à linguagem usada, ao público atendido e à forma de transmissão da informação. Para produzir uma campanha de Educação Ambiental eficaz, o projeto contou com um estudo prévio da percepção humana acerca das capivaras presentes na orla do lago Paranoá, o qual subsidiou as diferentes atividades de informação e conscientização da população.

As atividades realizadas perpassam por preenchimento de questionários, ações de educação ambiental em escolas, entrevistas em sites ambientais, redes televisivas e rádio, apresentações a órgãos públicos, conversas com a comunidade, acompanhamento dos conflitos, por meio de visita de orientação a clubes e ações digitais. Todas com um mesmo objetivo: sensibilizar e informar a comunidade sobre o projeto, a ecologia das capivaras e reduzir conflitos com entre humanos e animais selvagens.

5.1. QUESTIONÁRIOS

Com o objetivo de coletar informações sobre a percepção da população em relação às capivaras do DF, em especial a população que frequenta a orla do lago Paranoá, foram elaborados três modelos de questionários, que foram aplicados a públicos diferentes: moradores da orla (Apêndice 3), atletas frequentadores do lago (Apêndice 4) e visitantes de áreas de lazer, às margens do lago (Apêndice 5). Juntamente com essas ações, estimulou-se a interação da população com o projeto, através dos canais digitais.

Com a aplicação dos questionários pôde-se observar pontos convergentes e pontos divergentes entre o público, assim como o grau de conhecimento sobre a espécie. A aplicação dos questionários, além de trazer informações importantes possibilitou que a interação com a comunidade fosse efetivada. Com essa ação, muitas pessoas contataram o projeto no ano de 2022 para comunicar mortes de animais, avistamentos, presença ou ausência deles e envio de fotos, filmes e interações com a equipe.

Os questionários foram preenchidos em três etapas, categorizadas de acordo com o público-alvo avaliado (frequentadores de áreas de lazer, moradores e atletas). A primeira etapa ocorreu em áreas de lazer, localizados à beira do lago, previamente selecionados, no ano de 2021. Foram abordados frequentadores de Parques, clubes e outros locais categorizados como “lazer” entre os meses de setembro de 2021 e abril de 2022, totalizando 10 saídas a campo para aplicações de questionários para esse público. A segunda etapa ocorreu de março a abril de 2022, e esteve focada em “atletas”. Esse público foi alcançado por meio de contato telefônico e visitas pessoais a clubes de esportes e instituições públicas (quartéis do Corpo de Bombeiros Militar, postos da Polícia Militar e Marinha) que contam com funcionários que realizam atividade física no lago Paranoá. Nesse grupo, após primeiro contato e aceite de



participação, a pessoa que recebeu o contato ficou responsável por fazer a divulgação do questionário no modelo do *Google Forms* em seus grupos, para que outros interessados pudessem responder. A disponibilização via *online* possibilitou um maior alcance desse público. A terceira etapa ocorreu entre março e abril de 2022, em casas à beira da orla do lago Paranoá. As casas foram selecionadas com base nos registros próximos de avistamento de capivaras constatadas durante as atividades da Meta 1 (monitoramento de capivaras) ou por indicação de avistamento fornecido por outros moradores.

As áreas de lazer foram categorizadas em parques ecológicos (Parque Ecológico Asa delta, Parque das Garças, Parque das Copaíbas, Parque Vivencial Lago Norte, Parque Ecológico Ermida Dom Bosco), clubes (Clube do Congresso, Clube Associados Suboficiais e Sargentos da Aeronáutica de Brasília) e áreas de convívio comum (Pontão, Ponte Juscelino Kubitschek, Pier da Asa Norte). Nas áreas residenciais, os questionários foram aplicados por pesquisadores, sempre em duplas, e em casas que estava na beira do lago. Em todas as atividades a equipe esteve devidamente uniformizada, com camisetas que continham a logomarca do projeto e seus apoiadores. Tal identificação auxiliou na aceitação do público para preencher os questionários, bem como provocou contatos espontâneo de frequentadores dos parques e clubes com a equipe, antes mesmo do convite para aplicação dos questionários (Figuras 34).



Figura 34. Equipe de educação ambiental realizando a aplicação dos questionários acerca da percepção humana sobre as capivaras em parques na orla do lago Paranoá, Brasília, DF. **A.** Chegada da equipe de Educação Ambiental no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco (03/10/2021). **B.** Grupo de



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

capivaras descansando no gramado, do Parque Ecológico Ermida Dom Bosco. **C.** Conferência do questionário a ser aplicado (Nathália Coelho e Morgana Bruno). **D.** Dra. Morgana Bruno com grupo de capivaras no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco (03/10/2021).

Ao todo, foram aplicados 271 questionários, sendo 140 em áreas de lazer, 89 em áreas residenciais e 42 para atletas. A aplicação dos questionários ocorreu para pessoas sozinhas e em grupos, porém pessoas em grupos foi aplicado um único questionário, totalizando 439 pessoas participantes da campanha, sendo 293 pessoas em área de lazer, 104 em áreas residenciais e 42 atletas.

Nas áreas de Lazer foram visitados parques ecológicos (Parque Ecológico Asa delta, Parque das Garças, Parque das Copaíbas, Parque Vivencial Lago Norte, Parque Ecológico Ermida Dom Bosco), clubes (Clube do Congresso, Clube Associados Suboficiais e Sargentos da Aeronáutica de Brasília) e áreas de convívio comum (Pontão, Ponte Juscelino Kubistchek, Píer da Asa Norte). No Parque Anfiteatro Natural do Lago Sul (também conhecido como Parque da Asa Delta) foram aplicados 36 questionários, no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, 34, no Parque das Garças, 27, no Parque das Copaíbas, 4, no Parque Vivencial do Lago Norte, 5, no pontão, 2, na Ponte Juscelino Kubistcheck, 23 e no Pier da Asa Norte, 9 questionários.



Figura 35. Equipe de educação ambiental realizando a aplicação dos questionários sobre a percepção humana acerca das capivaras em parques na orla do lago Paranoá, Brasília, DF. **A.** Chegada da equipe de Educação Ambiental. **B.** Preenchimento do questionário com casal que passeava no parque. **C.**



Mariana Velásquez, estudante voluntária do projeto em atividade de campo. **D.** Banner do projeto. **E.** Pessoas no parque junto às capivaras.

A seguir, foram compilados alguns dos resultados obtidos, com base nos questionários aplicados.

Os entrevistados tinham, em maioria, o terceiro grau completo 55,4%, e 15,1% não quiseram informar a escolaridade (Tabela 11). O perfil profissional dos frequentadores das áreas de lazer, moradores e atletas do lago Paranoá foi composto por 5,9% de donos(as) de casa, 5,5% de profissionais de serviços gerais e 5,5% de servidores públicos, a mesma percentagem de engenheiros(as) e professores, 3,7%, e 11,4% optaram por não informar a profissão. Outras profissões como autônomo, analista, arquiteto, auditor, bombeiro, empresário, enfermeiro, fisioterapeuta, jardineiro, jornalista, procurador e publicitários, também foram informadas.

Considerando o conhecimento dos entrevistados a respeito da biologia e ecologia das capivaras, observou-se que 26,1% não sabem se há capivaras presentes na natureza além do Brasil, 8,1% sabem que existem capivaras em outros lugares além do Brasil e sabem indicar localidades, e 65,6% disseram haver capivaras além do Brasil, mas forneceram as localidades erradas (Figura 36). Uma das falas comuns as pessoas que são hostis às capivaras é de que elas não pertencem ao lago. No entanto, durante as entrevistas, 67,8% dos entrevistados afirmaram que as capivaras sempre habitaram o lago Paranoá (Figura 37). Além disso, 76,01% acreditam ser possível que o homem e as capivaras vivam em harmonia, ou compartilhem o mesmo lugar (Fig. 38). Dos entrevistados, 68,6% alegaram que as capivaras causam algum tipo de malefício a saúde humana (Figura 39), porém, 46,7% afirmam que as capivaras trazem algum benefício ou prazer (Figura 40) como “o contato com a natureza” e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Uma preocupação apresentada pela população entrevistada foi a presença dos carrapatos (5%) e possibilidade da transmissão de doenças associadas aos carrapatos presentes nas capivaras, como apontou 16% dos entrevistados nos parques (Figura 41).

Tabela 11. Escolaridade dos entrevistados submetidos aos questionários sobre a percepção humana acerca das capivaras da orla do lago Paranoá, Brasília-DF, entre os meses de outubro de 2021 a abril de 2022.

ESCOLARIDADE	% DE ENTREVISTADOS
1º Grau Incompleto	4,1%
1º Grau Completo	2,5%
2º Grau Incompleto	4,1%
2º Grau Completo	14%
3º Grau Incompleto	4,8%
3º Grau Completo	55,4%
Não informado	15,1%



Além do Brasil, em que outros lugares existem
capivaras na natureza?



Figura 36. Resposta dos entrevistados ao questionário aplicado de outubro de 2021 a abril de 2022, sobre a percepção humana acerca das capivaras da orla do lago Paranoá, Brasília-DF, a respeito da distribuição das capivaras em outras localidades além do Brasil.

As capivaras sempre habitaram o Lago Paranoá?

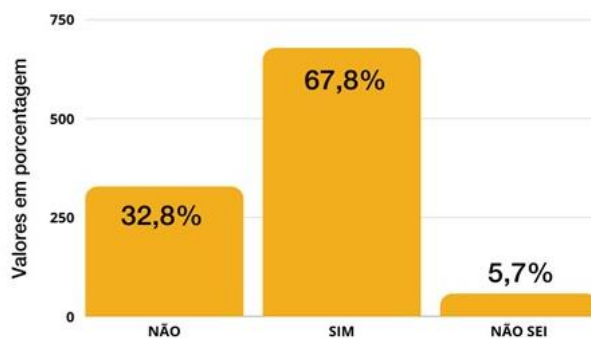


Figura 37. Resposta dos entrevistados ao questionário aplicado de outubro de 2021 a abril de 2022, sobre a percepção humana em relação a presença das capivaras no Lago Paranoá, Brasília-DF.

Você acha que é possível o homem e a capivara
viverem neste lugar?

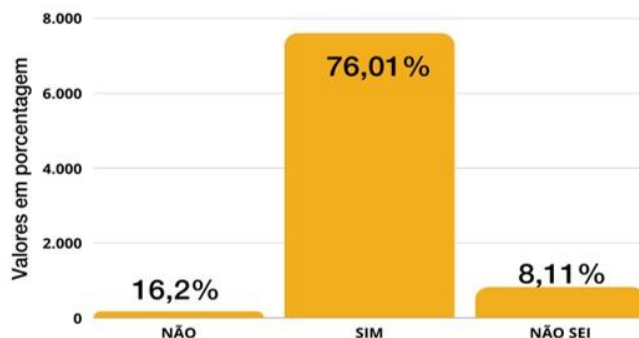


Figura 38. Resposta dos entrevistados ao questionário aplicado de outubro de 2021 a abril de 2022, sobre a percepção humana acerca da convivência das capivaras e os seres humanos no lago Paranoá,



Brasília-DF.

**Você sabe se as podem causar algum malefício a
saúde humana?**

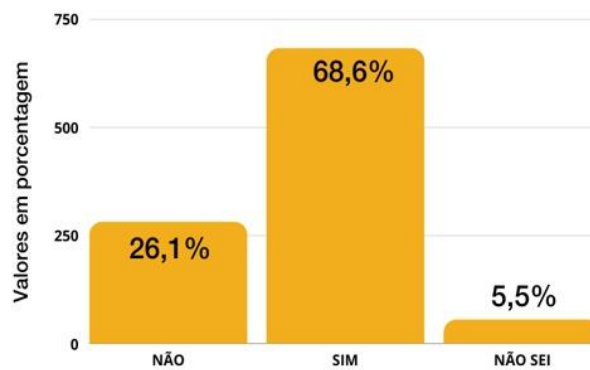


Figura 39. Resposta dos entrevistados ao questionário aplicado de outubro de 2021 a abril de 2022, sobre a percepção humana em relação a malefícios à saúde humana causados pelas capivaras na orla do lago Paranoá, Brasília-DF.

As capivaras trazem algum benefício?

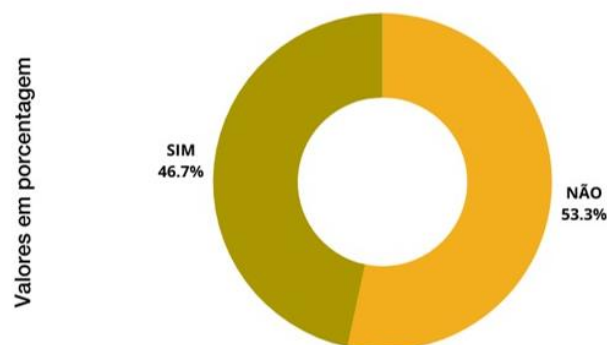


Figura 40. Resposta dos entrevistados ao questionário aplicado de outubro de 2021 a abril de 2022, sobre a percepção humana em relação a benefícios promovidos pelas capivaras da orla do lago Paranoá, Brasília-DF.



Quais são os malefícios causados pelas capivaras?

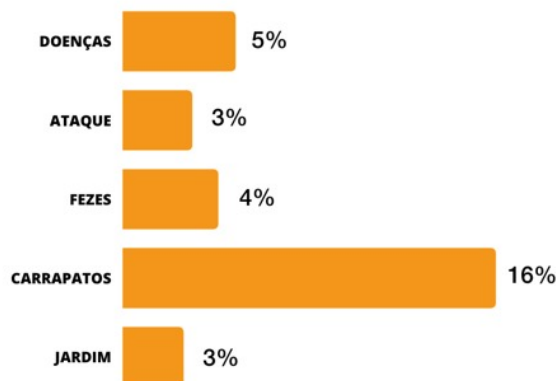


Figura 41. Resposta dos entrevistados ao questionário aplicado de outubro de 2021 a abril de 2022, sobre a percepção humana acerca dos malefícios que podem ser causados pelas capivaras da orla do lago Paranoá, Brasília-DF.

Destrinchando-se as respostas por grupos, percebe-se que os moradores são os mais cientes com relação ao comportamento dos animais (em qual número ocorrem e quão próximo é possível chegar deles). No entanto, este mesmo grupo é o mais ignorante a respeito da área de distribuição das capivaras e suas relações de parentesco com outros animais (Figuras 42-44)

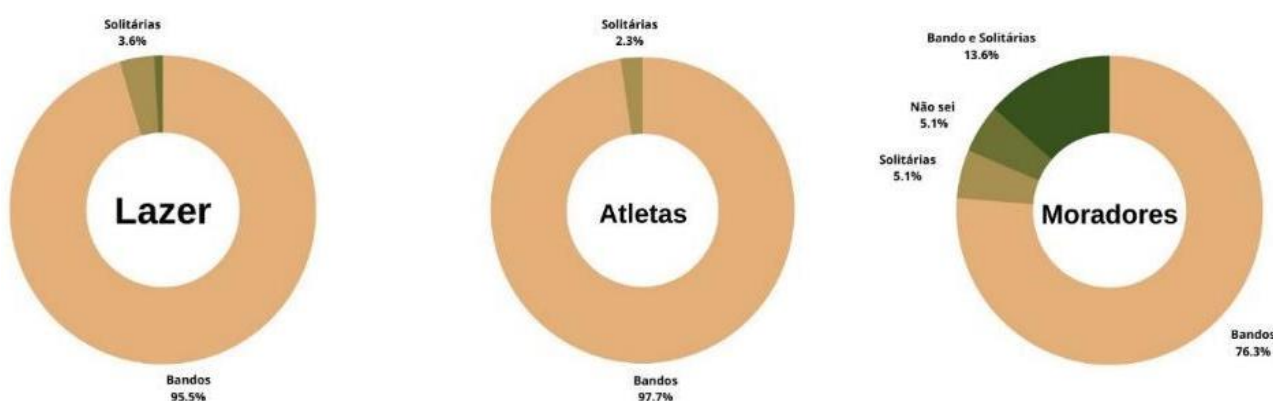


Figura 42 – Respostas referente à pergunta “As capivaras andam em bando ou solitárias?” destinada a frequentadores de áreas de lazer, atletas e moradores. Fonte: Elaborada pela própria autora.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

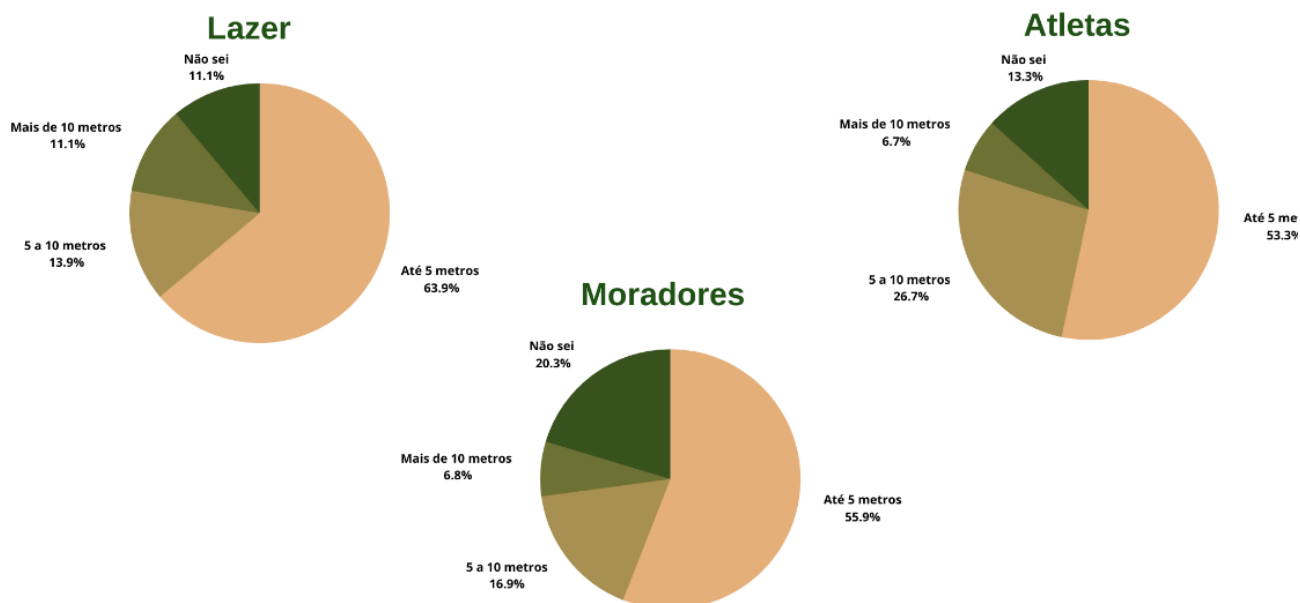


Figura 43 Respostas referente a pergunta “A que distância você consegue chegar perto de uma capivara antes dela fugir?” destinada a frequentadores de áreas de lazer, atletas e moradores. Fonte: Elaborada pela própria autora.

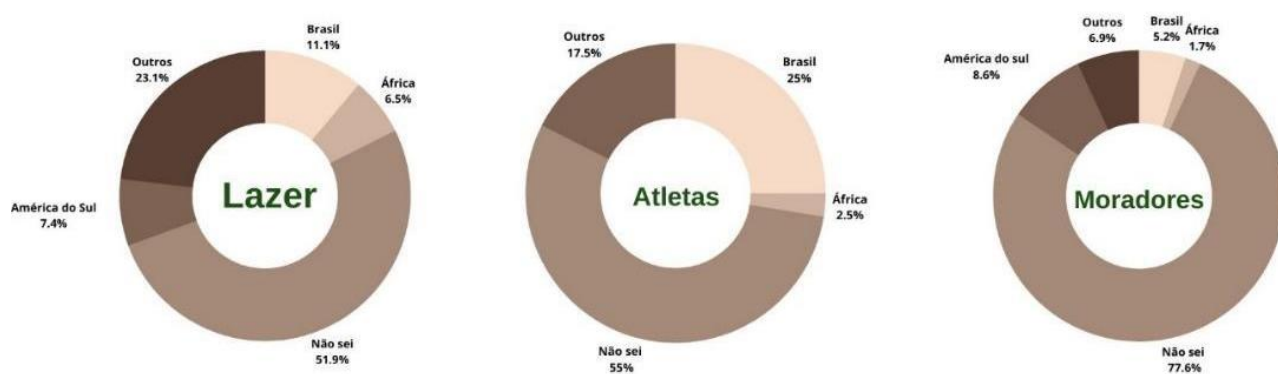


Figura 44 Respostas referente a pergunta “Além do Brasil, em que outros lugares existem capivaras na natureza?” destinada a frequentadores de áreas de lazer, atletas e moradores.

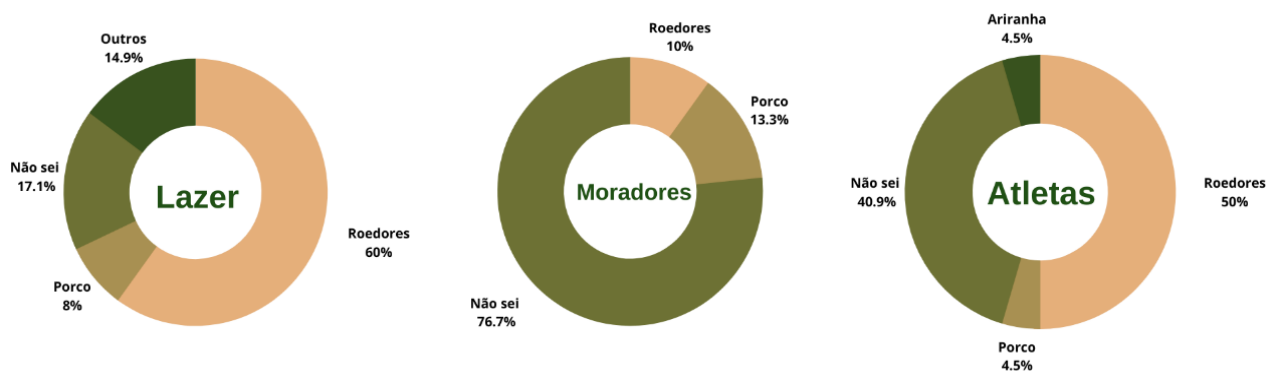




Figura 45 Respostas referente a pergunta “De qual animal a capivara é parente mais próximo?” destinada a frequentadores de áreas de lazer, atletas e moradores. Fonte: Elaborada pela própria autora.

5.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS COM EDUCAÇÃO BÁSICA E GRUPOS ESCOTEIROS

O projeto atuou junto à Educação Básica, realizando ações de educação ambiental por meio de oficinas de exposição, jogos interativos e palestras (Tabela 12). Em cada evento escolar foi elaborada uma apresentação do projeto com demonstração de um indivíduo taxidermizado de capivara em fase juvenil, peças de crânio de indivíduo adulto e filhote de capivara e espécies de carrapatos. Além do material biológico, as ações de Educação Ambiental incluíram jogos lúdicos, como quebra-cabeças, jogo da memória, sacolas brincantes, teatro, músicas, elaboração de livros infantis e um jogo interativo com bolinhas de plástico que intencionava demonstrar a relação de equilíbrio entre os recursos do meio ambiente (bolinhas) e as capivaras (alunos). As atividades se complementavam de forma interativa para que os estudantes pudessem assimilar as informações obtidas. Tais ações objetivaram informar sobre a realização do projeto, a biologia e ecologia das capivaras, conhecimentos sobre a biologia e ecologia dos carrapatos e cuidados que devem ser tomados em relação a eles e as relações ecológicas entre seres humanos e tais animais (Figuras 46-53).

Os públicos escolares foram abordados de formas distintas de acordo com o ano em que se encontravam na Educação Básica, mantendo-se apenas a exposição dos materiais biológicos para todas as etapas. Para o público infantil (ensino infantil e fundamental), houve a abordagem com jogos, canções e teatro (para o ensino pré-fundamental).



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Tabela 12. Ações de Educação Ambiental do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” realizadas em escolas e grupos escoteiros no ano de 2022.

ATIVIDADE	DATA	DETALHAMENTO
Oficina de educação ambiental com Grupo Escoteiro	mai/22	23º Grupo Escoteiro do Mar Almirante Benjamin Sodré Apresentação do projeto para o 23 grupo escoteiro do mar Almirante Beijamin Sodre - https://www.instagram.com/challenge/?next=/p/CeRHJaBu4V8/%253Figshid%253DMDImNzVkMjY%253D
Núcleo de oficinas do Museu Itinerante de História Natural da Universidade Católica de Brasília - UCB	mai/22	Apresentação do projeto para grupo da escola CAIC - Taguatinga que acompanhou na UCB visita ao Museu Itinerante
Oficina de educação ambiental em Centro de Ensino Fundamental	jun/22	Oficina de educação ambiental sobre capivaras e carrapatos para as turmas do 8º ano da escola CEF 05 de Sobradinho 1
Palestra para estudantes do Centro de Ensino Médio	jun/22	Palestra para anos finais da escola CED 06 de Taguatinga
Atividade de educação ambiental em Centro de Ensino Fundamental	jun/22	Oficina de educação ambiental sobre capivaras e carrapatos para as turmas do CEF 102N
Oficina de educação ambiental com Grupo Escoteiro	jun/22	Oficina de educação ambiental sobre capivaras e carrapatos para alcateias do 4º GE Marechal Rondon, no CCBB
Bioblitz no Parque Ecológico Ermida dom Bosco	jul/22	Oficinas e atividades no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco para alunos do Curso de Ciências Biológicas da UCB e comunidade.
Educação ambiental no Centro Educacional Católica de Brasília - CECB	ago/22	Apresentação da peça infantil “Turma do Cerrado” e atividade educacional “Sacolas brincantes” para a estudantes da educação infantil
Núcleo de oficinas do museu Itinerante de história natural da Universidade Católica de Brasília - UCB	set/22	Atendimento a 100 alunos do Centro Educacional Irmã Maria Regina Velame Regis - 6º e 7º anos - de Brazlândia
Oficina de educação ambiental em Centro de Ensino Fundamental	set/22	Oficina de educação ambiental sobre capivaras e carrapatos para as turmas do 8º ano no CEF 05 - Taguatinga



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 46. Ação de educação ambiental no Centro de Ensino Fundamental (CEF) 05 em Sobradinho, com as bolsistas do projeto, a bióloga Emanuelle Rodrigues e a dra. Melina Guimarães. **A.** Atividade interativa com bolinhas para exercitar a dinâmica populacional em face a limitação de recursos. **B.** Observação dos carrapatos com lupas **C.** Estudantes jogando jogo das adivinhas na teia. **E.** Estudantes jogando jogo da memória sobre a fauna do cerrado e artrópodes sugadores **F.** Exposição de crânio, taxidermia e carrapatos.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

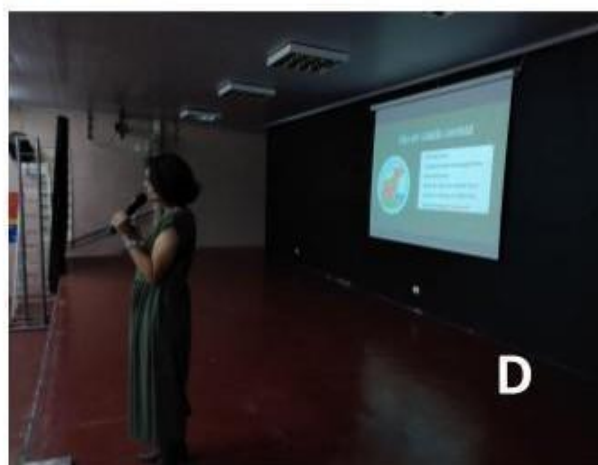


Figura 47. Ação de educação ambiental no Centro de Ensino Médio (CEM) 06 Taguatinga. **A.** Dra. Melina Guimarães palestrando, dentro do contexto do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”. **B e C** Estudantes dos 8º e 9º ano, no auditório da escola. **C.** Apresentação sobre o projeto. **D e E.** Palestra no CEM 06 Taguatinga.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 48. Ação de educação ambiental com Grupos Escoteiros e estudantes da Centro de Ensino Fundamental (CEF) 102 Norte. **A.** Professora Dra. Melina Guimarães explicando sobre as capivaras. **B.** Escoteiros jogando jogo da memória do projeto com a bolsista Isadora Gomes. **C.** Matheus Werner Rêgo, estudante voluntário do projeto auxiliando os alunos no jogo interativo. **D.** Jovens do 23º GEMar. **E.** Observação dos carrapatos com Lupa **F.** Nathália Coelho, bolsista de iniciação científica explicando para os escoteiros sobre a ecologia das capivaras.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 49. Apresentação do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” ao grupo escoteiro Marechal Rondon, no Centro Cultural do Banco do Brasil (CCBB). **A.** Exposição dos materiais de apresentação e explicação sobre o projeto. **B.** Isadora Ribeiro



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Gomes, aplicando jogo da memória. **C.** Lobinhos em jogo interativo com os voluntários Filipe Carvalho Pereira e Matheus Werner Rêgo. **D.** Dra. Melina Guimarães conversando com o grupo.

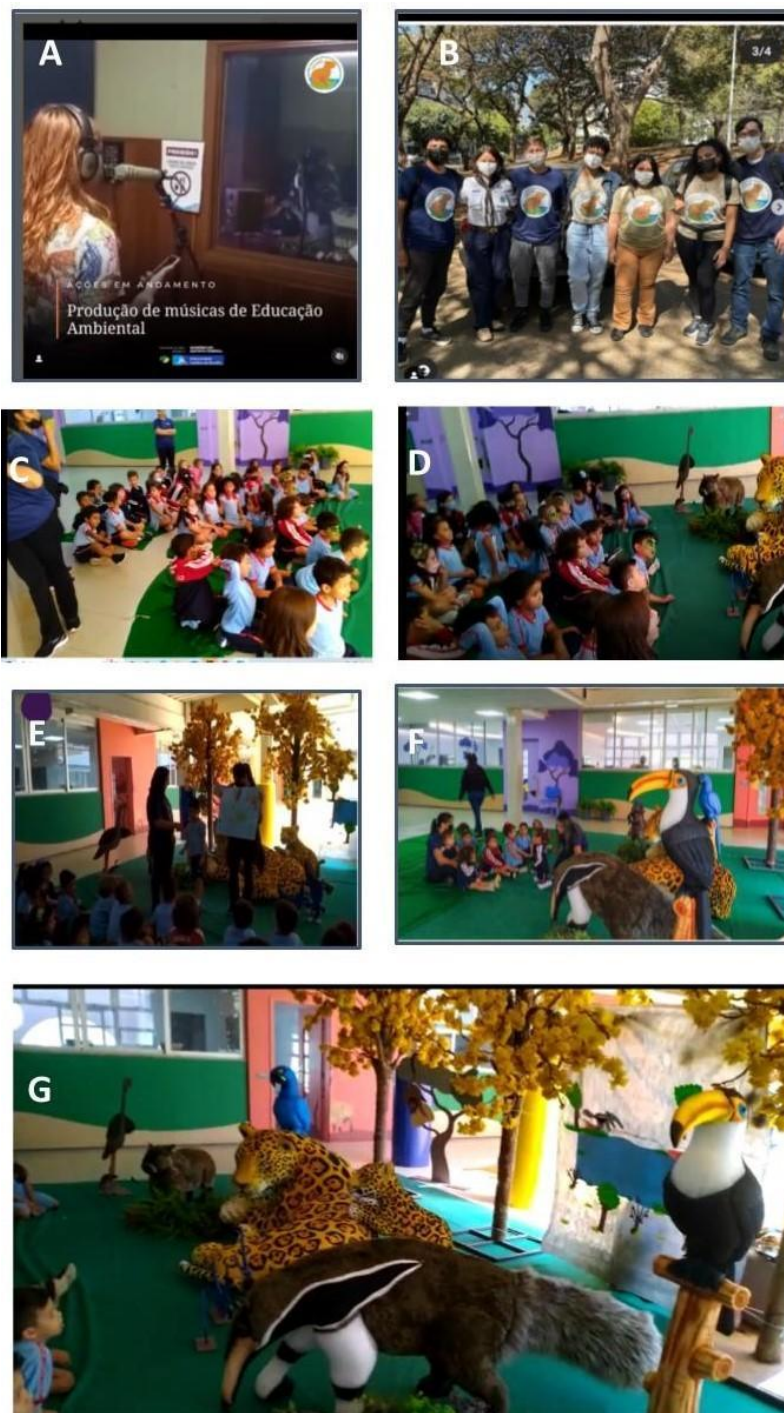


Figura 50. Projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” em atividade de Educação Ambiental **A.** Gravação das músicas produzidas em estúdio da Universidade Católica de Brasília, pelos estudantes voluntários Maria Isabel Pacheco e Vitor Lisboa. **B.** Equipe de pesquisadores e bolsistas em atividade na CEF 102N (Filipe Carvalho, Melina Guimarães, Matheus Werner, Nathalia Silva, Vitor Lisboa e Mariana Velásquez). **C.** Apresentação para público infantil de um teatro sobre fauna silvestre (Emanuelle Rodrigues) **D.** Crianças cantando as músicas do



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

teatro. **E.** Apresentação das sacolas brincante para o público infantil de cinco e seis anos. **F e G.** Apresentação do teatrinho para turma do infantil II, dois e três anos.



Figura 51. Núcleo de oficinas do museu Itinerante de História Natural da Universidade Católica de Brasília (UCB). **A e B.** Recebimento do Centro Educacional Irmã Maria Regina Velame Regis nos



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

laboratórios da UCB para explicação acerca do projeto “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”. **C.** demonstração das atividades do projeto. **D e E.** Explicação sobre o projeto para os alunos. **F.** Alunos realizando os jogos interativos do projeto. **G.** Alunos usando o microscópio e a Lupa para observação dos carrapatos. **H.** Alunos no pátio da UCB.



Figura 52. Produção do livro infantil **A.** Turma de escoteiros pintando sobre a história das capivaras **B.** Aluno explicando seu desenho para a professora Dra. Melina Guimarães. **C e D.** Alunos mostrando o desenho que fez após a leitura do livro **E.** Jovens do grupo escoteiro Benjamin Sodré junto a profa. Dra. Melina Guimarães com seus desenhos.



Figura 53. Equipe do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” cantando músicas compostas pelos estudantes voluntários e bolsistas do projeto. Membros da equipe (Melina Guimarães, Isadora Gomes, Matheus Werner, Emanuelle Rodrigues, Maria Isabel Pacheco e Vitor Lisboa), durante a apresentação do teatro de fantoches para estudantes do Centro Educacional Católica de Brasília (CECB) em março de 2022.

5.3 ENTREVISTAS, PALESTRAS E ATENDIMENTOS

Dentre as ações do projeto, a divulgação da pesquisa e sensibilização da população foi fomentada pela participação dos pesquisadores em palestras, canais de rádio e em rede televisiva (Figura 54). Até setembro de 2022, diferentes membros do projeto participaram de dez (10) entrevistas em redes televisivas como Rede Globo, SBT (Sistema Brasileiro de Televisão), BAND TV (Rede Bandeirantes de Televisão) e Record, duas (02) entrevistas em rádios, EBC (Empresa Brasil de Comunicação) e Rádio Nacional, e duas (02) divulgações de ações em sites do governo distrital (SEMA – Secretaria do Meio Ambiente) e **X palestras** (Tabela 12).



Tabela 12. Entrevistas, palestras e atendimentos realizados pela equipe, para divulgação e esclarecimentos sobre o projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, Brasília-DF, realizados entre os anos de 2021 e 2022.

AÇÃO	DATA	LINK
Entrevista concedida ao Brasil Rural - EBC	ago/21	O atendimento aos canais de comunicação faz parte do conjunto de estratégias para que a população conheça as capivaras e entenda que a necessidade de boa convivência https://radios.ebc.com.br/brasil-rural/2021/07/governo-do-distrito-federal-inicia-o-monitoramento-das-capivaras-do-lago
Participação em entrevista para o Bom dia DF - rede globo	jul/21	https://globoplay.globo.com/v/9666241/?s=0s
Participação em entrevista para o DF2 - rede Globo	jun/21	https://globoplay.globo.com/v/9637070/
Entrevista concedida à Rede Globo 15/10	out/21	http://globoplay.globo.com/v/9950322/
Palestra aos presentes no Festival de Vela Feminina, no Clube da Aeronáutica	out/21	Ver figura 54.
Entrevista concedida à Rádio Nacional 12/10	out/21	Entrevista, por telefone e ao vivo, para Valter Lima, âncora do Revista Brasil, da Rádio Nacional em rede com as rádios Nacional de todo o Brasil, e também rádios parceiras. https://radios.ebc.com.br/revista-brasil/2021/10/biologa-comenta-sobre-o-controle-e-crescimentos-das-capivaras
Entrevista concedida à rede globo 07/10	out/21	http://globoplay.globo.com/v/9928603/?s=0s
Palestra para parque-educadores no Monumento Dom Bosco	fev/22	Ver figura 74



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

AÇÃO	DATA	LINK
Apresentação do Projeto Capivaras para o Secretário do Meio Ambiente do DF	jan/22	Não há gravação desta apresentação.
Palestra sobre o Projeto no II Encontro de áreas Úmidas	fev/22	https://youtu.be/vyKbpcMT98
Entrevista à Rede globo sobre ocorrência	mar/22	https://g1.globo.com/df/distrito-federal/df2/video/pesquisadores-investigam-a-morte-de-capivaras-10417693.ghtml
Divulgação da entrevista com moradores do lago	mar/22	https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2022/02/25/projeto-capivaras-entrevista-moradores-da-orla-do-lago/ https://www.sema.df.gov.br/projeto-capivaras-entrevista-moradores-da-orla-do-lago/
Entrevista a Band TV	mar/22	Entrevista com o pesquisador Beto e com a coordenadora Morgana - https://agromais.band.uol.com.br/videos/df-estudo-vai-analisar-a-proliferacao-de-capivaras-17031337
Reportagem televisiva sobre capivara morta no lago Paranoá	abr/22	https://g1.globo.com/df/distrito-federal/bom-dia-df/video/capivara-morta-e-encontrada-boiando-no-lago-paranoa-10493074.ghtml
Reportagem ao Bom dia DF sobre quantidade de capivaras encontradas mortas em Brasília DF	abr/22	https://globoplay.globo.com/v/10507487
Palestra para moradores do Life Resort (condomínio à beira do lago Paranoá)		Ver figura 79
Reportagem ao Bom dia DF	abr/22	https://g1.globo.com/df/distrito-federal/df1/video/em-uma-semana-seis-capivaras-sao-encontradas-mortas-no-df-10508680.ghtml
Entrevista ao SBT - sobre as capivaras do parque Águas Claras	mai/22	https://youtu.be/llhdHpMI9KY
Entrevista a Record sobre capivaras no DF	mai/22	https://noticias.r7.com/brasil/df-no-ar/videos/capivaras-sao-flagradas-andando-em-varios-pontos-do-df-01062022
Entrevista ao DF TV	Jul/22	https://globoplay.globo.com/v/10718027/?s=0s



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

AÇÃO	DATA	LINK
Palestra no Centro de Ensino Médio (CEM) 06 Taguatinga.		Ver figura 47
Palestra para jovens e instrutores do Projeto Bora Pro Lago	out/22	https://www.instagram.com/reel/Cj2y39fLahI/?utm_source=ig_web_button_share_sheet
Apresentação dos resultados do projeto para o Ministério Público	out/22	Não há gravação desta apresentação.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 54. Divulgação do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, Brasília-DF. **A.** Canais de interação em mídias sociais. **B.** Postagem no Instagram. **C.** Entrevista concedida pelo Dr. José Roberto Moreira à Rede Globo de Televisão em debate sobre o ataque de capivaras, no dia 09/08/2021. **D.** Palestra proferida pela Dra. Morgana Bruno, para o Festival de Vela Feminino, em 09/10/2021. **E.** Roda de conversa com os especialistas do projeto na Semana do Cerrado, promovido pela SEMA-DF em 16/09/2021. **F.** Reunião presencial da equipe do projeto Capivaras, na Universidade Católica de Brasília, em agosto/2021.



5.4 BIOBLITZ - AÇÃO DE CIÊNCIA CIDADÃ

A Bioblitz é um modelo de evento de coleta de dados sobre a biodiversidade realizada mundialmente. Ela tem o apoio da *National Geographic* e se baseia na compilação de biodiversidade de um determinado local, por meio da observação e registro na plataforma *INaturalist*.

A Bioblitz do projeto Capivaras mobilizou estudantes da Universidade Católica de Brasília e a comunidade (126 inscritos), para observar a biodiversidade. Simultaneamente, planejaram-se atividades que ocorreram durante 24h, entre os dias 01 e 02 de julho de 2022 (Figuras 55 a 60).

O evento teve como objetivo registrar a biodiversidade presente no Monumento Natural Dom Bosco, possibilitando a divulgação e inclusão dos registros na plataforma *INaturalist*. A atividade foi dividida em dez momentos principais que envolveram trilhas expositivas, rodas de conversas e oficinas (Tabela 13). O público que compareceu foi composto por alunos de universidades e faculdades, escoteiros, biólogos, moradores, jornalistas e visitantes do parque, totalizando 126 participantes. Como resultado, neste curto espaço de tempo, foram identificadas e incluídas na plataforma *INaturalist*, 117 espécies (Tabela 14).

Tabela 13. Atividades de Educação ambiental realizadas na I Bioblitz realizada no ano de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.

Tipo de Atividade	Título da Atividade	Ministrante
Trilha de observação	Observação de pequenos mamíferos	Me. Guilherme Gonçalves dos Reis
Trilha Expositiva	Revelando a flora nativa do Cerrado em uma trilha ecológica	Dr. Chesterton Ulysses Orlando Eugênio
Roda de conversa e Oficina	Oficina de Pegadas	Me. Emanuelle Cristina Benvenutti Rodrigues
Palestra	As capivaras do lago Paranoá	Dr. José Roberto Moreira
Oficina	Coleta e observação de plâncton	Dra. Melina Guimarães
Roda de Conversa	Afinal, repelentes funcionam contra carrapatos?	Graduanda Nathália Gabriela Silva Santos Coelho
Trilha Expositiva, Oficina e Roda de Conversa	Trilha noturna com captura, observação e identificação de aracnídeos	Biólogo Jean Martins Duarte de Paiva
Trilha Expositiva	Aves da alvorada	Me. Eduardo Guimarães Santos
Oficina	Ninho de abelhas nativas	Dra. Melina Guimarães



Tabela 14. Dados no *INaturalist* no Monumento Natural Dom Bosco registrado nos dias 01 e 02 de julho 2022, durante e após a Bioblitz, pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”. (Disponível em <https://www.inaturalist.org/projects/bioblitz-ermida-dom-bosco>).

Observações	Número de observações
Espécies identificadas	117
Plantas	33
Insetos	32
Aves	29
Aracnídeos	17
Mamíferos	3
Outros animais	2
Observadores/usuários	16

A estrutura do evento contou com tenda, lupas, microscópios, equipamentos de iluminação e materiais para as oficinas, fornecidos pela Universidade Católica de Brasília e organizados pela equipe do projeto. Todo o evento contou com o apoio da Assessoria de Comunicação da Secretaria do Meio Ambiente (ASCOM-SEMA), dos gestores do parque, da marinha e da polícia militar.

Após o evento, todos os inscritos receberam certificado de participação de acordo com as atividades realizadas (Figura 61).

Divulgação e site no INaturalist:

<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2022/07/02/blitz-noturna-mapeia-biodiversidade-de-regioes-do-df/>

<https://www.inaturalist.org/projects/bioblitz-ermida-dom-bosco>



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 55 - Oficina de identificação botânica ministrada pelo Dr. Chesterton Eugênio no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, durante Bioblitz realizada nos dias 01 e 02 de julho de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

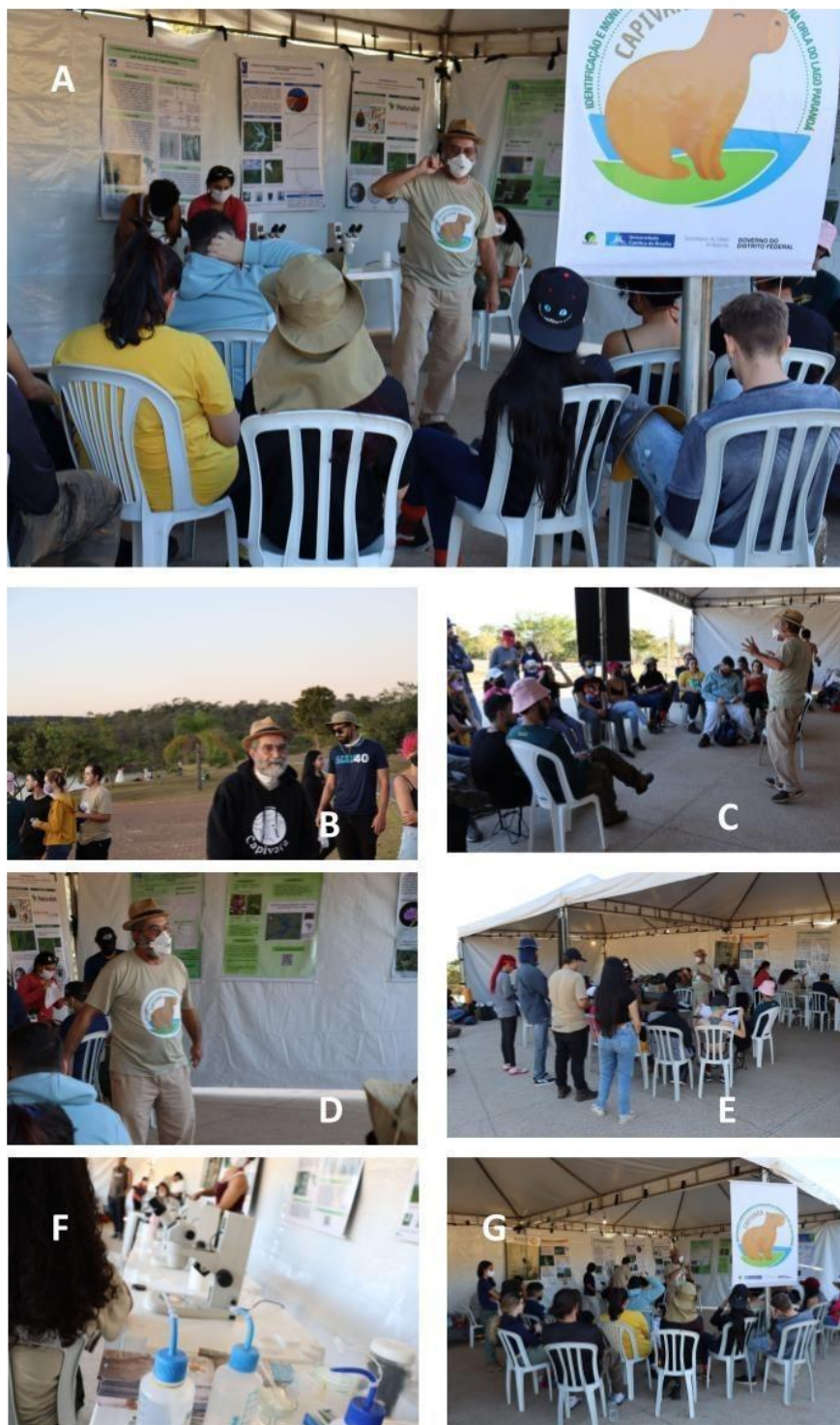


Figura 56 - Palestra sobre capivaras ministrada pelo Dr. José Roberto Moreira no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, durante Bioblitz realizada nos dias 01 e 02 de julho de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 57- Dra. Helga Wiederhecker explicando sobre anfíbios e répteis e oficina sobre aracnídeos ministrada pelo biólogo Jeans Martins no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, durante Bioblitz realizada nos dias 01 e 02 de julho de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 58 - Oficina de construção de ninhos de abelhas nativas para enriquecimento ambiental ministrada pela Dra. Melina Guimarães no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, durante Bioblitz realizada nos dias 01 e 02 de julho de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 59 - Oficina de avistamento de aves ministrada pelo Me. Eduardo Guimarães Santos no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, durante Bioblitz realizada nos dias 01 e 02 de julho de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

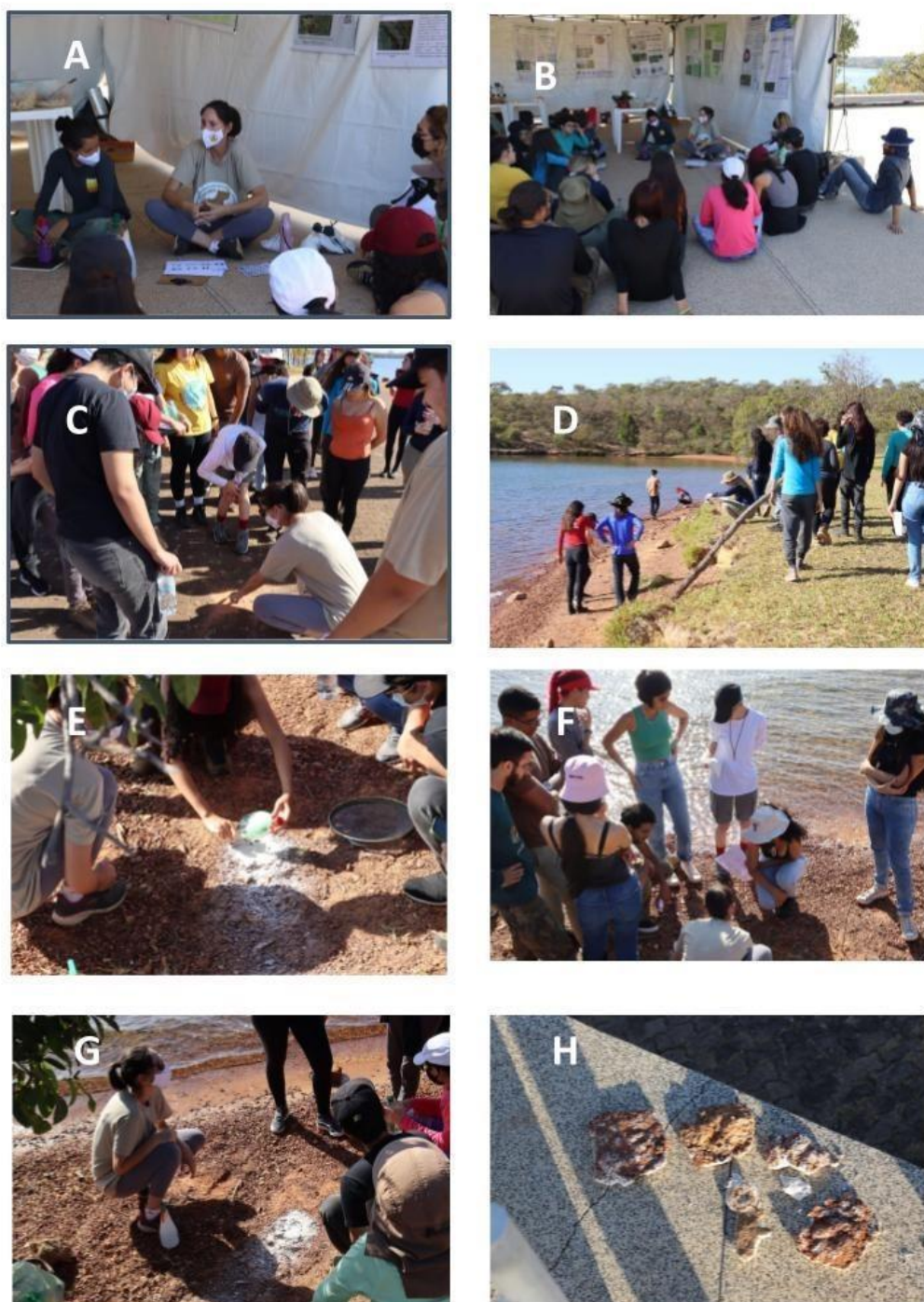


Figura 60 - Oficina de identificação de pegadas ministrada pela Me. Emanuelle Rodrigues no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, durante Bioblitz realizada nos dias 01 e 02 de julho de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 61 - Certificado emitido para os participantes e colaboradores da Bioblitz realizada no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco, durante os dias 01 e 02 de julho de 2022 pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”.



META 6. DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES PRODUZIDAS PELO ESTUDO ATRAVÉS DE MATERIAIS EDUCATIVOS.

6.1. REDES SOCIAIS – INSTAGRAM

A mídia social foi utilizada como forma de divulgação do projeto em redes sociais, informativos sobre a ecologia e biologia das capivaras, divulgação de atividades de EA e pesquisa de satisfação. Devido ao maior alcance, a rede escolhida foi o *Instagram* (Figura 62).

Fizemos 58 publicações no “Feed” até outubro de 2022, ao longo do período de vigência do projeto (média de 3,6 postagens/mês). Até o dia 01/11/22, foram postadas 64 publicações. Dessas, 11 tinham cunho educativo, 17 eram publicações ligadas a eventos e ações do projeto, 12 de participação do público e 24 de informações gerais - Legislação, Dia do Biólogo, dia da capivara, avisos de liberação de certificados e similares (Figura 63).

Por meio desta rede social, conseguimos um canal de comunicação com a população, que passou a enviar seus registros de avistamento das capivaras em Brasília. O avistamento e o envio de registros possibilitaram a participação do cidadão no âmbito da pesquisa (Ciência Cidadã).

A participação da população também ocorreu por meio de enquetes 24h (*Stories*), posteriormente incluídas em destaques (ferramenta para salvar um *story* por mais tempo, disponibilizado pela plataforma).



Figura 62 - Perfil no *Instagram* do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, Brasília, DF, criado em julho de 2021. Dados coletados no dia 01/12/2022 às 11h44min.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 63 - Postagens informativas e educativas da conta @capivarasdf, do Instagram.

De acordo com o relatório disponibilizado pela Plataforma do *Instagram*, em outubro de 2022 (dado coletado em 06 de outubro às 23h13min), 64,9% eram do sexo feminino e 35,1%, do sexo masculino. A principal faixa etária era entre 25 e 34 anos (Figura 64).

A maioria dos seguidores (93,2%) é residente do Brasil, havendo estrangeiros de Portugal, Estados Unidos, Chile e Espanha. No Brasil, a maioria é residente do plano piloto (22,3%) e Taguatinga (20,5%) (Figura 65).

O alcance geral do *Instagram*, considerando-se os períodos entre os dias 08 de setembro de 2022 e 05 de outubro de 2022, foi de 6.572 pessoas, o que equivale a um aumento de 240% ao comparado com as datas de 11 de agosto de 2022 a 07 de setembro de 2022 (Figura 66).

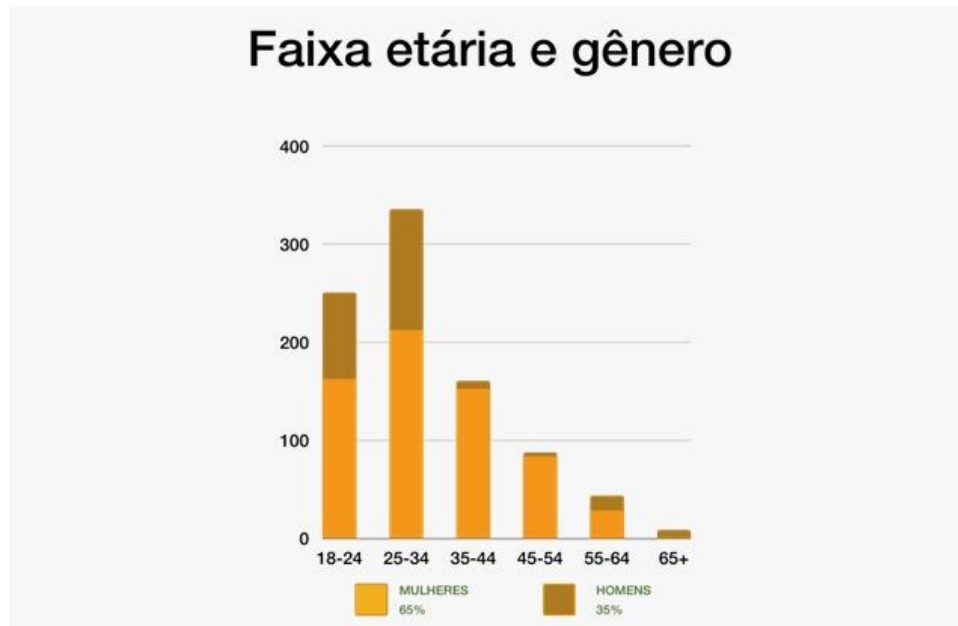


Figura 64 - Dados de idade e gênero fornecido pelas ferramentas “Meta Business Suite” e o “Estúdio de Criação do Facebook” da Empresa Meta. Dados coletados no dia 06/10/2022 às 23h19min.

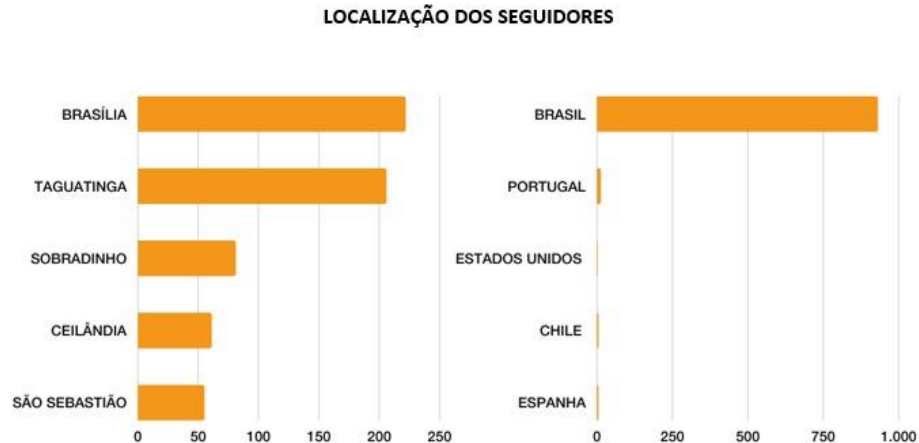


Figura 65 - Dados de localização das principais cidades onde encontram-se os seguidores do *Instagram* do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, fornecido pelas ferramentas “Meta Business Suite” e o “Estúdio de Criação do Facebook” da Empresa Meta. Dados coletados no dia 06/10/2022 às 23h23min.

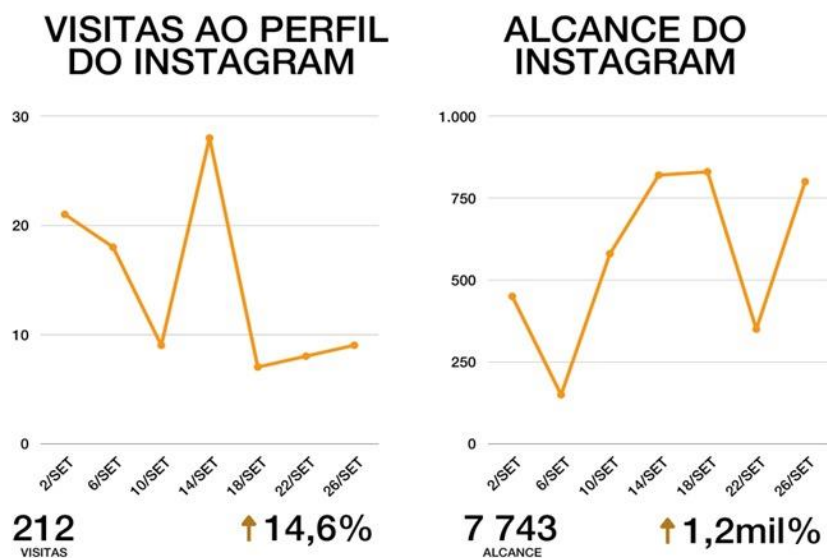


Figura 66 - Dados de alcance dos dias 08 de setembro de 2022 a 05 de outubro de 2022 fornecido pelas ferramentas “Meta Business Suite” e o “Estúdio de Criação do Facebook” da Empresa Meta do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, Brasília, DF. Dados coletados no dia 06/10/2022 às 23h23min.

Após a finalização das etapas dos questionários, as campanhas educativas foram realizadas por meio de atividades interventivas de educação ambiental e produção de material didático. As atividades incluíram a apresentação em eventos e parques, esclarecimentos e oficinas para guarda-parques e apoiadores do projeto, e a promoção de ações como a Bio Blitz e oficinas em escolas.

As primeiras interações foram com frequentadores de clubes do lago Paranoá, durante Semana do Cerrado, dia 16 de setembro de 2021, e no Festival da Semana de Vela Feminina, dia 09 de outubro de 2021 (Figura 54).

6.2 PLACAS INFORMATIVAS SOBRE CAPIVARAS PARA CLUBES E PARQUES

Cinco clubes foram contactados e se dispuseram a receber os pesquisadores do projeto para uma conversa. Clube de Associados – Suboficiais e Sargentos da Aeronáutica de Brasília (CASSAB), Clube da Associação Atlética do Banco do Brasil (AABB) e Clube da Associação dos servidores do Superior Tribunal de Justiça (STJ), do Conselho da Justiça Federal (ASSTJ – CJF), Minas Tênis Clube e Iate Clube de Brasília.

Apenas os dois últimos clubes receberam os pesquisadores (Figura 67). Ambos aceitaram receber o *layout* das placas informativas, para serem dispostas próximas à orla do lago (Figura 68).

Atendendo à solicitação do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), foram confeccionados modelos de placas informativas para serem dispostas nos parques distritais. As placas contêm informações acerca da biologia e ecologia das capivaras (Figura 69) e normas de conduta para serem adotadas em relação à animais silvestres (Figura 70), a fim de evitar conflitos.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



Figura 67. Visita da Dra. Melina Guimarães e bióloga Emanuelle Rodrigues aos clubes Minas Tennis Clube e Iate Clube de Brasília para avaliar situações de conflitos entre humanos e capivaras, e propor ações de educação ambiental.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Animais silvestres circulam nesta área!

Animais Silvestres

- Os animais silvestres são animais não domesticados que vivem na natureza e não possuem contatos diretos com humanos! Por isso ao ver os animais:

- Mantenha distância mínima de 10 metros
- Não toque no animal
- Evite assustar o animal

Quando os animais se defendem?

- Para se defender de atos violentos
- Quando humanos tentam forçar afetividade
- Quando humanos chegam perto, causando medo ao animal
- Para defender seus filhotes

ATENÇÃO!

- É CRIME Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos

Pena: 3 meses a 1 ano de detenção e multa
Lei 9.605/98 Art. 32

RESPEITE A VIDA SILVESTRE!
Em casos de acidentes informe a gerência do clube!

ATENÇÃO Área com risco de infestação de carrapatos

Quem são os carrapatos?

- Pequenos aracnídeos ectoparasitas que se alimentam de sangue
- Gostam de ficar nas pontas das folhas das gramíneas e arbustos
- Podem parasitar animais silvestres, domésticos e humanos.

Ciclo de Vida Dos Carrapatos

Adultos, Ovos, Larvas, Ninfas

Como evitar picadas?

- Utilize repelentes
- Evite sentar na grama
- Evite contato com animais silvestres

O que fazer em casos de ser picado por carrapatos?

- Remova os animais com fita adesiva ou pinças
- Não esmague os animais com as unhas
- Em caso de febre, procure um hospital e informe que teve contato com os animais.

Figura 68. Modelos de placas informativas sobre capivaras e carrapatos enviadas ao clube Iate Clube de Brasília em 2022.

Capybaras

Hydrochoerus hydrochaeris

Tupi *kapi'wara*
comedor de capim

Biologia

- ~ 1,35m (comprimento)
- ~ 0,40 m (altura)
- ~ 4 a 12 anos (Tempo de vida)

Alimentação

- Capins, principalmente aqueles de áreas alagadas, eventualmente comem cascas, frutos e folhas de arbustos.
- Comem cerca de 2,5 Kg de alimento por dia.

Reprodução e Acasalamento

- A gestação é de aproximadamente 150 dias.
- Nascem de dois a oito filhotes.
- Amamentação dura cerca de 4 meses.
- Macho corteja a fêmea ativamente.
- Pode se reproduzir durante todo o ano.
- Normalmente copulam dentro da água.

Habitat

- Matas ciliares, savanas e manguezais
- Lagos, rios e pântanos

Bandos

- Composto por 5 a 40 indivíduos.
- Machos dominantes - Marcam território com glândula supra nasal.
- Dão "latidos" ou "grilos" para comunicação em situação de ameaça.

Quando as capivaras se defendem?

- Ao serem atacadas por seus predadores na natureza
- Quando os machos competem entre si
- Quando se defendem de atos violentos
- Quando humanos tentam forçar uma afetividade
- Quando humanos chegam muito perto
- causando medo ao animal
- Para defender seus filhotes

É CRIME!

Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos

Pena: 3 meses a 1 ano de detenção e multa
Lei 9.605/98 Art. 32

Como evitar conflitos?

- Manter distância mínima de 10 metros
- Dar tempo de fuga para o animal
- Evitar tocar no animal
- Evitar assustar o animal
- Evitar o contato de animais domésticos com os animais silvestres

Ocorrência

Distribuída por toda a América do Sul e pontos específicos da América Central
0 a 1.300 m de altitude.

Figura 69. Modelo de placa com informações sobre a biologia e ecologia das capivaras enviadas ao Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) para serem dispostas em parques distritais.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

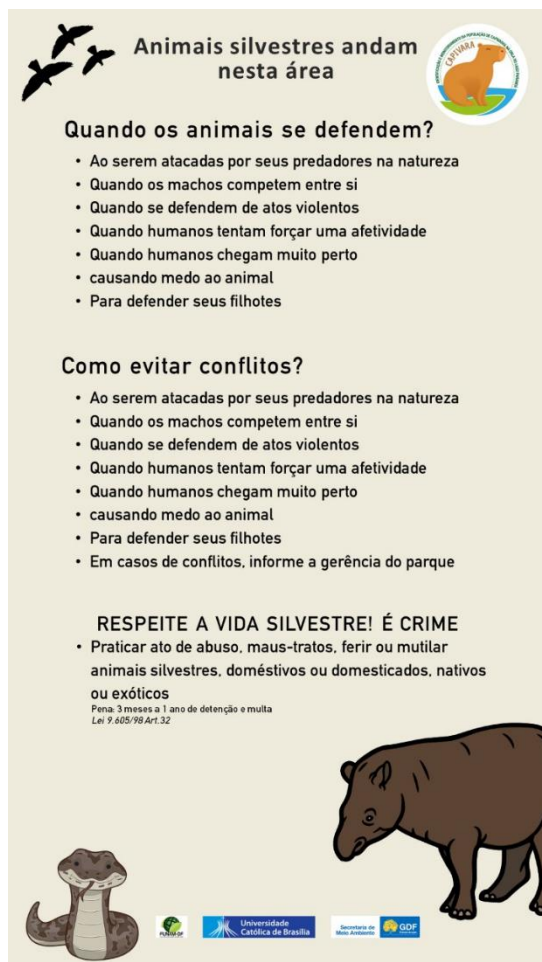


Figura 70. Modelo de placa com informações com normas de conduta para serem adotadas em relação à animais silvestres enviadas ao Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) para serem dispostas em parques distritais.

6.3 MATERIAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ATENDIMENTO ÀS ESCOLAS

Elaboramos algumas dinâmicas e material didático de apoio para as atividades de educação ambiental. Foram eles jogos, uma peça de teatro para a pré-escola e canções.

JOGOS

Os jogos eram aplicados dependendo da faixa etária dos grupos.

1. Jogo da Memória (faixa etária - de 5 a 15 anos)

Autoria: Nathália G. S. Coelho, Mariana V. T. Velásquez, Filipe C. Pereira, Matheus W. Rego, Vitor B. L. Costa.

Objetivo: Desenvolver o interesse dos estudantes no assunto abordado na palestra através da memorização das imagens.



Material: Vinte e quatro cartas contendo imagens de capivaras e aracnídeos.

Regras dos jogo:

1. Jogar com até quatro participantes.
2. Um voluntário do projeto deve embaralhar as cartas e distribuí-las na mesa, viradas para baixo.
3. Cada participante pode virar duas cartas.
4. Se as imagens forem correspondentes, o participante fica com as cartas e joga mais uma vez, até encontrar imagens que não sejam correspondentes.
5. Se as imagens não forem correspondentes, as cartas são devolvidas à mesa e o próximo participante joga.
6. Vence o jogo o participante com maior quantidade de pares.

2. Jogo CapiQuiz (para estudantes do ensino médio)

Autoria: Filipe C. Pereira, Matheus W. Rego, Vitor B. L. Costa, Larissa A. Ferreira e Isadora R. C. Gomes.

Objetivo: Estimular a aprendizagem e fixar informações apresentadas na palestra oferecida aos estudantes.

Preparação:

- A equipe do projeto ministra a palestra contendo informações sobre capivaras e carrapatos.
- Os estudantes são separados em duas equipes com igual quantidade de componentes.
- Cada equipe nomeia um líder.
- Os líderes devem pegar a bolinha, que está na mão de um dos voluntários do projeto, para ter direito a resposta.
- O voluntário deve manter a bolinha em distância equivalente aos líderes.
- A equipe pode ajudar os líderes a responder as perguntas.
- Cada equipe tem 30 segundos para discutir a pergunta em grupo e responder.
- A cada resposta certa a equipe ganha um ponto.
- A equipe vencedora é aquela que acumular mais acertos.

Base de perguntas e respostas:

1. Do que o carrapato se alimenta?
R = O carrapato se alimenta de sangue.

2. Qual o modo de vida das capivaras?
Terrestre
Aquática
Semiaquática
Subaquática
R = c. Semiaquática



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

3. Quantos dias dura a gestação das capivaras?

- 90 dias
- 150 dias
- 8100 dias
- 30 dias
- R = b. 150 dias**

4. Como as capivaras são classificadas em relação à alimentação?

- Carnívoras
- Onívoras
- Herbívoras
- R = c. Herbívoras**

5. Quais são os predadores da capivara?

- Cachorro, lobo-guará e jacaré
- Sucuri, jararaca e lobo-guará
- Tamanduá, onça-pintada e jacaré
- Sucuri, onça-pintada e jacaré
- R = d. Sucuri, onça-pintada e jacaré**

6. Complete.

Os carrapatos são...

- Carnívoros
- Insetos
- Aracnídeos
- Vertebrados
- R = c. Aracnídeos**

7. Quem transmite a febre maculosa?

- Carrapatos
- Capivaras
- Seres humanos
- Cachorros
- R = a. Carrapatos**

8. Qual é o maior roedor do mundo?

- Paca
- Capivara
- Castor
- Porquinho-da-índia
- R = b. Capivara**

9. O que fazer caso você seja mordido por um carrapato?

- R = Removê-lo com pinça e colocá-lo no álcool 70%**

2. *Jogo das bolinhas (todas as idades)*

Autoria: Melina Guimarães

Objetivos: demonstrar o efeito da disponibilidade de recursos e da interferência humana sobre a população de capivaras.

Material necessário: Bolinhas de plástico (daquelas de cama de bolinhas)



Regras:

Modo 1:

- Divide-se os estudantes entre capivaras vivas e capivaras a nascer.
- Distribui-se as bolinhas no chão, representando a quantidade de recursos disponíveis, por exemplo, a quantidade de vegetação disponível para a alimentação (este número de bolinhas é variável e pode ser um ponto a ser discutido com os jovens)
- Ao apito do professor, cada jovem que é capivara deve coletar 5 bolinhas e entregar para o professor. Ao fazer isso, ele tem o direito de chamar mais um estudante para o jogo (capivarinha jovem, prole). Quem não conseguir após o segundo apito do professor, está fora do jogo.
- Ganham os estudantes que conseguiram manter-se alimentados (em outras palavras, aqueles que conseguiram recursos e procriaram mais)

Modo 2:

- Divide-se os estudantes entre capivaras vivas, capivaras a nascer, e dois estudantes representando caçadores.
 - Distribui-se as bolinhas no chão, representando a quantidade de recursos disponíveis, por exemplo, a quantidade de vegetação disponível para a alimentação (este número de bolinhas é variável e pode ser um ponto a ser discutido com os jovens)
 - Ao apito do professor, cada jovem que é capivara deve coletar 5 bolinhas e entregar para o professor. Ao fazer isso, ele tem o direito de chamar mais um estudante para o jogo (capivara a nascer, representando sua prole)
 - Ao mesmo tempo, os caçadores devem correr atrás das capivaras vivas. Aquelas que forem pegadas devem agachar no chão e não mais sair a procura de recursos (ou seja, morreram).
 - Ganham os estudantes (capivaras) que conseguiram sobreviver aos caçadores até o segundo apito do professor
- *No caso do experimento com o caçador, os estudantes logo percebem que os caçadores reduzem drasticamente o número de animais, impedindo-os de procriar.

Modo 3: (variação do prof. Bruno Silva Ghisolfi, CEF 05, Sobradinho)

- Divide-se os estudantes entre capivaras vivas, capivaras a nascer, e dois estudantes representando caçadores.
 - Distribui-se as bolinhas no chão, representando a quantidade de recursos disponíveis, por exemplo, a quantidade de vegetação disponível para a alimentação (este número de bolinhas é variável e pode ser um ponto a ser discutido com os jovens)
 - Ao apito do professor, cada jovem (capivara viva) deve coletar 5 bolinhas e entregar para o professor. Ao fazer isso, ele tem o direito de chamar mais um estudante para o jogo (representando sua prole, ou capivara a nascer).
 - Cada capivara que consegue procriar deve segurar na mão da sua prole.
 - Ganha o grupo que tiver conseguido chamar mais colegas (em outras palavras, aqueles que conseguiram recursos e procriaram mais)
- *Neste modo, discute-se as estratégias dos grupos diferentes de organismos, que fazem com que alguns sejam bem sucedidos e outros, não.



3. *Jogo quebra-cabeça (5-10 anos)* (Figura 71)

Autoria: Nathália G. S. Coelho, Mariana V. T. Velasquez, Filipe C. Pereira, Matheus W. Rego, Vitor B. L. Costa.

Objetivos: Esclarecer a diferença entre aranhas, carrapatos e pulgas, com relação à proporção de cabeça, tórax e abdômen, e número de pernas.

Materiais: Peças coloridas impressas em papel e plastificadas, das partes dos animais e cartolinas coloridas com teias de aranha desenhada ou cachorro.

Regras: Os jovens devem montar os animais com as peças corretas e no número correto no menor tempo possível e fixá-las no local correto (teia ou hospedeiro (cachorro)).



Figura 71. Montagem dos quebra-cabeças de animais ectoparasitas e afins.

4. *Sacolas brincantes (4-6 anos)* (Figura 72)

Autoria: Melina Guimarães

Objetivos: Estimular a criatividade do jovem, introduzindo elementos da fauna e flora do cerrado

Material necessário: Sacolas de material opaco, objetos tridimensionais aleatórios que sejam elementos da natureza (ex. Uma pena de uma ave, um fruto, uma folha, animais de feltro*), cartolina e lápis colorido.

*Para este jogo, fizemos uso dos animais que confeccionamos para o teatro, como o tamanduá, o tatu e a arara.



Modo de aplicação:

Cada sacola é entregue a um grupo de no máximo 5 jovens.

O condutor (adulto) inicia a atividade dizendo “Era uma vez...”, e logo pede que cada criança tire da sacola (sem ver) um elemento e continue a estória, incluindo o elemento escolhido na narrativa. Cada criança, em sequência, deve retirar um elemento e continuar até que todos os objetos da sacola acabem.

A estória vai se formando à medida que as crianças retiram objetos da sacola. O condutor precisa alinhava-la e ajudar a última criança a pôr um fim nela.

Ao final, todos, munidos de lápis de cor, desenham na cartolina coisas que representam a estória de fantasia que acabaram de inventar.

Mais do que explicar a relação entre as peças das sacolas (que certamente tem algum tipo de envolvimento), o importante é que elas se familiarizem com os sujeitos das estórias, que sejam capazes de fantasiar e apreciar o momento que estão vivendo. Tem que ser uma atividade divertida, mesmo que as estórias não tenham muito sentido ao final.



Figura 72 – Atividade com os estudantes da pré-escola no CECB. Sacolas Brincantes.

PEÇA DE TEATRO

Esta peça de teatro foi elaborada a pedido da diretora do Centro Educacional Católica, quando soube do projeto Capivaras. Atendemos à demanda em poucos dias, entendendo que era uma



excelente oportunidade de divulgação do projeto e também de conscientização com um público muito diferenciado.



Figura 73 – Apresentação do teatro de fantoches, com a bióloga Emanuelle Rodrigues e estudante Vitor Lisboa.

CANÇÕES

A introdução de canções nas atividades de educação ambiental teve início em uma oficina realizada com o ramo Lobinho do Grupo Escoteiro Marechal Rondon, no CCBB, em 18/06/2022. Neste dia, fizemos uma canção de roda com as crianças, parodiando a canção Xote dos Milagres, da banda Falamansa.

Esta canção fala de uma forma bem-humorada sobre a visão de um carrapato picando uma capivara, além de também elucidar as fases de vida desse aracnídeo e como se portar em caso de sintomas de febre após uma picada do mesmo. Durante a canção, as crianças interagiam com palmas e tentavam acompanhar o refrão.

(Xote dos carrapatos, de autoria de Vitor Lisboa e Letícia Leite Ferreira)

*"Encontrei uma capi na areia
O sangue que corre em mim sai da tua veia
Veja só, você é uma das que não me dá valor
Então porque será que esse valor é o que ainda quero ter
Tenho tudo nas patas mas não tenho nada
Então melhor ter nada e lutar pelo o que quiser
Ê má pera aê, ainda sou uma larva, e ninfa eu quero ser
Se eu comer eu vou crescer
E adulto eu vou ser...
Me deixe subir capi
Pras suas costas eu quero ir
Escuta meu coração
Que eu quero passar pela minha transformação
Ê, se eu te morder
E a febre aparecer
Melhor pro hospital você correr"*



Quando surgiu a demanda por uma ação de educação ambiental com a pré-escola, elaboramos a peça de teatro e quatro canções para acompanhá-la. O estudante voluntário do projeto, Vitor Lisboa, esteve à frente desta iniciativa, e elaborou com seus colegas as canções e as melodias.

Seguem abaixo as letras cifradas e seus os autores.

A chuva

(Autoria: Vitor Lisboa, Emanuelle Rodrigues, Maria Isabel Pacheco, Nayra Galberto, Naomi Fernandes)

F9 G
Oba a chuva chega
F9 G
Renova e recupera
C F9
Pra que destruir a nossa casa
G
Se podemos cuidar desse planeta

O carrapato

(Autoria: Emanuelle Rodrigues, Vitor Lisboa, Maria Isabel Pacheco, Nayra Galberto, Naomi Fernandes)

C G
O carrapato pica pica
Am7 F9
O carrapato pica pato
C G
O carrapato pica pato
Am7
subiu no meu sapato
F9
(No meu sapato?)

Na Floresta Não Tem Dentista

(Autoria: Emanuelle Rodrigues, Vitor Lisboa, Maria Isabel Pacheco, Nayra Galberto, Naomi Fernandes)

F
Não pode dar comida
Bb
Para os animais
Dm
Não pode dar comida
C



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Para os animais

F

Na floresta não

Bb

tem dentista

Dm

Não dê comida

C

E não Insista

Bichos do Cerrado

(Autoria:, Vitor Lisboa, Emanuelle Rodrigues, Maria Isabel Pacheco, Nayra Galberto, Naomi Fernandes)

F

São os bichos do cerrado

Bb

Arara

Dm

São os bichos do cerrado

C

Arara

F

Ela é colorida azul

Bb

Vermelho e amarelo

Dm

C

Ela é uma ave barulhenta e divertida

F

São os bichos do cerrado

Bb

A onça

Dm

São os bichos do cerrado

C

A onça

F

Sou uma gata grande

Bb

Elegante e muito rápida

Dm

C

Tenho várias pintas, sou a onça pintada

F

Com as minhas unhas eu

Bb

Posso te agarrar

Dm

Sou muito forte e dos

C

Cupins eu vou me alimentar



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

F
São os bichos do cerrado
Bb
O Tamanduá
Dm
São os bichos do cerrado
C
O Tamanduá

Os links para as gravações no estúdio de áudio da Universidade Católica de Brasília.

- <https://youtu.be/0016rCUJseg> - Bichos do Cerrado
- <https://youtu.be/AV3AMdliaa4> - Carrapato
- <https://youtu.be/rzECxzJK-rQ> - Chuva
- https://youtu.be/_UWne_iGG_w - Não pode dar comida para os animais

O acesso às músicas mixadas pode ser realizado por meio do link https://drive.google.com/drive/folders/1_l3jH4tD5LzpaUvZBVd6l2vIpKebNUSr?usp=share_link



META 7 PRODUÇÃO DE TEXTOS CIENTÍFICOS

Foram produzidos e apresentados quatro resumos nos Congressos de Iniciação Científica da Universidade de Brasília (UnB), realizado de 09 a 12 de novembro de 2022, e da Universidade Católica de Brasília (UCB), realizado no dia 17 de novembro de 2022.

Um artigo sobre a abundância de carrapatos e presença de *Rickettsia* sp. encontra-se em preparação, intitulado:

“Abundância e infecção natural de *Amblyomma sculptum* e *A. dubitatum* por *Rickettsia* spp em Brasília, Brasil”

Isadora. R. C Gomes.¹, Rodrigo Gurgel-Gonçalves.², Gilberto Sales Gazeta³, Ricardo Dislich.¹, Melina Guimarães.¹

1. Universidade Católica de Brasília (UCB);

2. Laboratório de Parasitologia Médica e Biologia de Vetores, Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil.

³ Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.



Capa de rosto dos resumos enviados ao Congresso de Iniciação Científica da UnB.

Introdução

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766) é um mamífero de hábitos aquáticos, pertencente à ordem Rodentia é caracterizado como o maior roedor vivo. A espécie ocorre em quase todo o Brasil (Costa et al. 2002), sendo frequentemente encontrada em ambientes antropizados (Ferraz et al. 2001).

A região do Lago Paranoá, localizado em Brasília-DF, trata-se de uma área com alta atividade destes animais. É caracterizada como uma área de cerrado típico, composta por uma vegetação rasteira e arbustiva, além de um extenso corpo d'água (Dias, 2011), sendo um habitat extremamente propício para as capivaras.

De acordo com Moreira e Piovezan (2005), as capivaras presentes em ambientes urbanos, como a região do Lago Paranoá, tendem a invadir propriedades, causando danos a jardins e entrando em conflito com animais domésticos, além de serem hospedeiras de carrapatos que podem transmitir a febre maculosa por meio da bactéria *R. rickettsii* (Queirogas, 2010).

Desta forma, o presente trabalho realizou uma estimativa da população de capivaras presentes na orla do lago Paranoá, com o intuito de se obter um parâmetro geral da quantidade de capivaras presentes na região.

A distância inicial de fuga das capivaras no Lago Paranoá, Distrito Federal

Rodrigo Lima Martins de Oliveira

INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais vêm se intensificando nas últimas décadas (MUCELIN e BELLINI, 2008) e relatos de contato de pessoas com a fauna silvestre vêm aumentando (SAITO *et al.*, 2010). Apesar de a maioria dos encontros se darem de maneira pacífica, existem relatos de conflitos (MOREIRA *et al.*, 2001).

Sob essa ótica, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) recebe destaque por ser comumente avistada em ambientes antropizados (VERDADE, 2013; PEREIRA, ESTON, 2007; IBAMA, 2000; MOREIRA; PIOVEZAN, 2005), sendo a espécie listada entre os três principais animais selvagens em conflito com humanos (MARCHINI; CRAWSHAW JR., 2015).

Portanto, para entender melhor estes conflitos, faz-se necessário estudar se este estilo de vida antropizado altera o comportamento de fuga (FID), tornando as capivaras mais complacentes à aproximação humana e, consequentemente, aumentando as chances de conflitos.

METODOLOGIA

Medimos a distância inicial da fuga - FID (Tätte *et al.* 2018) de nove bandos de capivaras no Lago Paranoá, Distrito Federal, Brasil, entre os meses de setembro de 2021 e abril de 2022. Os grupos variaram de 1 a 54 indivíduos (Média = 25 indivíduos).

Com auxílio de uma lancha e binóculos, mapeamos os bandos de capivaras. Após localização dos indivíduos, o pesquisador desembarcava a 100 metros do ponto. A abordagem iniciava-se a 50 metros do bando, com caminhada em ritmo



28º CONGRESSO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
da Universidade de Brasília

19º CONGRESSO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
do Centro Federal



Universidade
Católica de Brasília

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO SOBRE CAPIVARAS EM ÁREAS URBANAS
PRÓXIMAS A ORLA DO LAGO PARANOÁ E O DESENVOLVIMENTO DE
AÇÕES E PRODUTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Grande Área: Ciências Biológicas; Subárea: Educação Ambiental

Projeto de Pesquisa - Edital: FAPDF Nº 10/2021

Autora: Nathália Gabriela Silva Santos Coelho; CPF: 033.073.881-00

Orientadora: Dra. Morgana Maria Arcanjo Bruno

Coorientador: Stefan Vilges de Oliveira

Universidade Católica de Brasília - UCB

E-mail: nathaliagsilvasc@gmail.com

RESUMO

Introdução: A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766) é o maior roedor atualmente vivo. São animais herbívoros generalistas semiaquáticos com período de atividade maior entre o fim da tarde e à noite. As capivaras são hospedeiras de vetores de importância médica como os carrapatos do gênero *Amblyomma*. Os carrapatos são ectoparasitas de vertebrados terrestres do Filo Arthropoda com o ciclo de vida dividido em quatro estágio: Ovo, larva, ninfa e adultos. Devido à alta plasticidade das capivaras, elas se adaptaram muito bem as cidades, o que as levou a ser categorizadas como espécie de população-problema. Pelo exposto, detectou-se que a percepção da população em relação as capivaras é essencial para se estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade, a ciência e o poder público, a fim de desenvolver ações e produtos de Educação Ambiental para conhecimento e boa convivência com capivaras.

Metodologia: O levantamento de dados sobre a percepção dos frequentadores da orla do Lago Paranoá ocorreu em três etapas, todas com o mesmo objetivo, mas com públicos-alvo distintos. A primeira focou em frequentadores dos espaços de lazer da orla do lago. A segunda etapa em atletas que utilizam a orla e a terceira etapa em moradores próximos da orla. A coleta das percepções ocorreu por meio da elaboração de um questionário semiestruturado com 22 questões. Após a elaboração do questionário, ocorreu a aplicação da pesquisa com os grupos de modo presencial e em instantes de tempo distintos. A partir dos resultados do questionário, foi produzido materiais de divulgação científica e ações de Educação Ambiental.

Resultados: Foram aplicados 211 questionários entre agosto de 2021 e julho de 2022, sendo 42 de atletas, 110 em áreas de lazer e 59 de moradores próximos a orla do Lago Paranoá. A maioria dos participantes demonstraram possuir conhecimentos básicos sobre as capivaras quando questionados sobre se as capivaras andam em bando ou sozinhas (Moradores - Bandos: 76%; Solitárias: 5%; Atletas - Bandos: 79,7%; Solitárias: 2,3%; Lazer: Bandos: 95%; Solitárias: 4%). Quando questionado sobre os pontos negativos, os entrevistados citaram os carrapatos como principal fator negativo. Através das respostas dos questionários foram desenvolvidas ações de educação ambiental como palestras, treinamentos, eventos de ciência cidadã e produtos de divulgação



ECOLOGIA DE CARRAPATOS DO LAGO PARANOÁ, DISTRITO FEDERAL

Congresso de Iniciação Científica 2022

Universidade Católica de Brasília - UCB

Editais: Projeto Externo FAPDF

Grande Área: Ciências Biológicas

Subárea: Ecologia de Invertebrados

Autora: Isadora Ribeiro de Carvalho Gomes - 06900205119

Orientadora: Dra. Melina Guimaraes

Coorientador: Dr. Rodrigo Gurgel-Gonçalves

Coautora: Leticia Fernandes Leite - 05434375157

E-mail: isadora.ribeirocgc@gmail.com

Palavras-chaves: *Amblyomma*. Técnica de arrasto. Fatores Microclimáticos. Capivara.

Introdução: Os carrapatos são artrópodes importantes para a saúde animal e humana, pois são vetores de diversos agentes patogênicos. Os organismos pertencentes ao gênero *Amblyomma* (Família Ixodidae) são os responsáveis pela transmissão da doença infecciosa chamada Febre Maculosa Brasileira, causada por bactérias do gênero *Rickettsia*. Moradores e frequentadores de espaços de lazer próximos à orla do lago Paranoá mostram-se preocupados com a presença dos carrapatos na orla, pelo fato de eles poderem causar malefícios à saúde. O presente estudo teve como objetivo analisar a diversidade, abundância e distribuição espaço-temporal de carrapatos encontrados na orla do Lago Paranoá, Brasília-DF. As hipóteses foram: i) a abundância de carrapatos é maior em locais onde as capivaras ocorrem com maior frequência; ii) as fases de vida do carrapato são afetadas por fatores microclimáticos; iii) espera-se que as fases larvais estejam mais presentes em locais mais sombreados e com maior umidade relativa.

Metodologia: O estudo foi realizado no Lago Paranoá, localizado dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Lago Paranoá. A vegetação da orla do Lago Paranoá atualmente é formada por áreas verdes de vegetação exótica e por fragmentos remanescentes de cerrado. Foram coletadas 119 amostras, nos quatro braços do lago, nos meses de setembro (2021), novembro (2021), fevereiro/março e abril (2022). A coleta dos carrapatos foi feita através da técnica de arrasto de tecidos (atoalhado e soft). Foram mensuradas a umidade relativa e a densidade do dossel em campo. Foram analisados a fase de desenvolvimento (larva, ninfas ou adulto), espécie e a abundância de carrapatos. Utilizou-se o modelo Generalizado Linear Misto (GLM) modificado para testar a correlação entre fase de vida e variáveis ambientais. A correlação de Spearman ($\alpha = 0,05$) foi usada para avaliar se a ocorrência de carrapatos estava associada à ocorrência de capivaras. Uma ANOVA (two way) foi utilizada para comparar o efeito do instar e do mês de coleta sobre o número de carrapatos coletados.



META 8. INTERAÇÃO, EM CARÁTER DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COM ADMINISTRAÇÕES REGIONAIS E PROJETOS DO GOVERNO DO DF.

No dia 15 de fevereiro de 2022 foi realizada oficina para 16 parque-educadores no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco (Figura 74). Inicialmente, a coordenadora do projeto, Dra. Morgana Bruno, realizou uma introdução sobre as metas do projeto e seus achados, posteriormente a Dra. Melina Guimarães palestrou sobre ecologia e controle de infestações de carrapatos. Seguiu-se para um debate sobre os carrapatos, capivaras e comportamento de usuários dos parques. Após o intervalo, os parque-educadores conheceram um pouco mais sobre as capivaras, sobre sua anatomia e hábitos, e também aprenderam sobre a identificação de carrapatos-estrela, em suas três fases de vida, junto aos estudantes do projeto.





IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Figura 74. Oficina realizada pelo projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” no dia 15 de fevereiro de 2022, no Parque Ecológico Ermida Dom Bosco para Parque Educadores do Distrito Federal.

No dia 24 de fevereiro de 2022, a coordenadora do projeto, Dra. Morgana Bruno, apresentou os dados deste projeto no II Encontro de áreas Úmidas, em que estavam presentes 15 parque-educadores do GDF. (link: https://youtu.be/_vyKbpcMT98)

No dia 05 de agosto de 2022, a coordenadora do Projeto apresentou os resultados para o Ministério Público.



META 9. INVESTIGAÇÃO DE PRESENÇA DE BACTÉRIAS CAUSADORAS DE FEBRE MACULOSA EM CARRAPATOS PRESENTES NA ORLA DO LAGO PARANOÁ.

As capivaras são conhecidas amplificadoras de agentes zoonóticos carregados por carrapatos que as infestam (RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, *et al.*, 2020). No Brasil, capivaras têm sido caracterizadas como hospedeiras amplificadoras naturais de *Rickettsia rickettsii* para carrapatos *Amblyomma sculptum*, que são os mais importantes vetores de febre maculosa brasileira (FMB) no Brasil (LUZ *et al.*, 2019). *A. sculptum* tem sido associado a capivaras e mantém o ciclo enzoótico de *Rickettsia* spp., porém esse carrapato pode parasitar humanos eventualmente, contribuindo para a transmissão da FMB (BRITES-NETO *et al.*, 2018).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2022a), existem três perfis ecoepidemiológicos no Brasil associados às riquetsioses de FMB: i) Febre maculosa brasileira (FMB) predominante na Região Sudeste do Brasil, onde a *R. rickettsii* é o agente etiológico, associado ao carrapato *Amblyomma sculptum*; ii) Febre maculosa brasileira (FMB) predominante na região metropolitana de São Paulo (áreas urbanas que tem divisa com fragmentos de Mata Atlântica), onde *R. rickettsii* também é o agente etiológico, porém o vetor é o carrapato *Amblyomma aureolatum*; e iii) Febre maculosa produzida por *R. parkeri*, que ocorre predominante em áreas de Mata Atlântica nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste, onde *Rickettsia* sp. cepa Mata Atlântica é o agente etiológico, associado principalmente ao carrapato *Amblyomma ovale*. Ainda é provável que exista um quarto perfil epidemiológico, ligado à região dos Pampas, em que *Amblyomma tigrinum* estariam infectados com a espécie patogênica *Rickettsia parkeri*, causando a FMB.

No Distrito Federal, já se reportou a presença de *Rickettsia* sp. (*R. belli* e *R. parkerii*), embora não tenham sido cepas virulentas como as do Grupo Febre Maculosa (QUADROS *et al.* 2021). No entanto, entre os estados que margeiam o Distrito Federal, tanto Minas Gerais como Goiás têm reportado casos de FMB. Em Minas Gerais, de 2003 a 2018, os casos de FMB aumentaram 6,5 vezes, de acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificações, do Ministério da Saúde. Em Goiás, houve a notificação de 16 casos confirmados desde 2017, entre eles, dentro do município de Goiânia. Entre 2019 e 2020, Minas Gerais teve 25 casos confirmados e Goiás, três. esta meta teve como objetivo investigar a presença de bactérias do gênero *Rickettsia* nos carrapatos coletados durante o projeto.

Devido à complexidade de análise, as amostras que foram submetidas à análise molecular foram dos meses de setembro (53 alíquotas) e novembro (73 alíquotas) de 2021, fevereiro/março e abril de 2022.

Os carrapatos foram processados individualmente e reunidos em grupos (de um a dez indivíduos) de acordo com a fase de desenvolvimento (1 adulto, 5 larvas e 10 ninfas, separados em alíquotas). Posteriormente os carrapatos foram submetidos à extração de DNA genômico (DNAg) e PCR, visando à caracterização de cepas e/ou espécies de riquetsias. Dos indivíduos coletados, uma parte foi separada para tombo e contraprova no Laboratório de Referência



Nacional em Vetores das Riquetsioses, no Rio de Janeiro e a outra no usada na análise (446 indivíduos). Para a análise, foram selecionados 70% de indivíduos ,quando a amostra era muito grande foi tirado 30%, para o número amostral não apresentar grande diferença.

METODOLOGIA

EXTRAÇÃO DE DNAG

O DNA genômico de carrapatos foi obtido pela técnica de extração por NaCl de acordo com Aljanabi e Martinez (1997) e armazenado a -20°C . Os artrópodes foram triturados em banho de nitrogênio líquido, e ressuspensos em um volume máximo de 400 μl de tampão A (NaCl 0,4 M; EDTA 2mM pH 8,0; Tris HCl 10mM pH 8,0). Em seguida foi adicionado 40 μl SDS 20% e 8 μl de Proteinase K 20mg/ml (Promega, Madison, EUA) e o material foi incubado em banho-maria a 56 - 60°C por 1h. Após esta incubação, foi acrescentado 360 μl de NaCl 5M à amostra que foi homogeneizada e centrifugada a 6720 g (centrífuga Sigma 1-14k) e 10304 g (centrífuga Eppendorf 5417R) por 30 min à 4°C ; o sobrenadante foi precipitado em igual volume de isopropanol (600 μl). Em seguida a amostra foi novamente centrifugada, dessa vez a 6720 g (na centrífuga Sigma 1-14k) e 10304 g (na centrífuga Eppendorf 5417R) por 10 min à 4°C , o sobrenadante foi desprezado e 600 μl de Etanol 70°C GL foram acrescentados para lavar o pellet; posteriormente, a amostra foi centrifugada a 6720 g (centrífuga Sigma 1-14k) e 10304 g (centrífuga Eppendorf 5417R) por 10 min. O sobrenadante foi desprezado e os eppendorfs foram invertidos sobre papel toalha para secar por aproximadamente 30min. O DNAG foi ressuspensionado em 40 μl de água milliQ e foi encaminhado para a PCR ou estocado a -20°C .

REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE (PCR)

Para essa análise seguiu-se a metodologia de Sambrook e Russel (2021), com modificações. Todas as amostras foram processadas utilizando o gene *gltA* (com iniciadores CS2-78 e CS2-323) para detecção de *Rickettsia* spp e para riquetsias GFM foi utilizado o gene *ompA* (com iniciadores Rr190.70p e Rr 190.602n). As amostras de DNAG foram divididas em lotes de 42 alíquotas, que é a capacidade por dia comportada pelo laboratório, sendo cada lote processado em dias distintos. Foi feito um mix de PCR (segundo os iniciadores utilizados) de acordo com a quantidade de amostras analisadas. Em cada mix foram adicionados 737,5 μl de água destilada ultrapura; 250 μl de Buffer; 125 μl de MgCl_2 ; 25 μl de dNTP (10mM); 50 μl do iniciador forward (10pmol); 50 μl do iniciador reverse (10pmol); 12,5 μl de Taq DNA polimerase (LIRN, 2021). A quantidade de reagentes aqui definida se deu levando-se em conta as 42 amostras que foram analisadas e os controles positivos (DNAG de *R. rickettsii*) e negativos (água destilada ultrapura). Para a visualização do fragmento de DNA amplificado, as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose a 2 %, coradas por brometo de etídeo e observadas em luz ultravioleta.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 252 amostras processadas, 16,6% estavam positivas para o gene *gltA*, indicando a presença de bactérias do gênero *Rickettsia*. Uma dessas amostras (braço 3 da campanha de setembro, Figura 18) e outras 2 do braço 2 da campanha de fevereiro/março, também amplificaram para o gene *ompA*, indicando a presença de bactérias do Grupo Febre Maculosa (GFM) (Tabela 4). As amostras foram positivas para larvas (34 alíquotas), ninfas (6 alíquotas) e adulto (2 alíquotas). As amostras de ninfas infectadas eram de *A. dubitatum* (3 alíquotas) e *A. sculptum* (3 alíquotas) e o adulto infectado era *A. sculptum*.

De acordo com o sequenciamento dos genes amplificados, as amostras bacterianas pertencem à *Rickettsia bellii*, espécie comumente encontrada em carrapatos e que não possui características patogênicas (PAROLA *et al.*, 2005). Já as amostras positivadas para o gene *ompA* não puderam ser identificadas por problemas no sequenciamento. Acreditamos que podem estar relacionados à ocorrência de *R. parkeri* (espécie do GFM mas que produz sintomas mais leves do que *R. rickettsii*), assim como já encontrado para a região por Quadros *et al.* (2021).

A amplificação do gene *ompA* em amostras de carrapatos errantes na vegetação sugere que ele possa estar mais distribuído no ambiente do que observamos. A vida de um carrapato após a infecção é curta, portanto a sua detecção neste trabalho indica que bactérias do GFM podem estar disseminadas na população deste carrapato no local.

A febre maculosa é uma doença que traz grande risco à saúde da população em todo o mundo, cuja taxa de letalidade varia entre 30 a 60%, muitas vezes causada pelo seu diagnóstico tardio. Ela tem tido um número crescente de casos no Brasil, tanto que foi incluída entre as doenças de notificação compulsória no Ministério da Saúde. O Distrito Federal não tem óbitos para a doença desde 2014, porém houve dois casos confirmados desde 2010, de acordo com o relatório do Ministério da Saúde.

O presente trabalho mostrou que a orla do lago Paranoá contém os vetores de bactérias do gênero *Rickettsia*. De acordo com a NOTA TÉCNICA Nº 41/2023-CGZV/DEDT/SVSA/MS, que dispõe sobre diretrizes técnicas e recomendações de conduta para a vigilância da febre maculosa no Brasil de acordo com classificação das áreas, o Distrito Federal enquadra-se na categoria de “Área Infestada” para Febre Maculosa. Como houve a ampliação de genes do Grupo Febre Maculosa em carrapatos, recomendamos que seja feita a testagem imunológica nos hospedeiros vertebrados para verificar se existe a presença de hospedeiros sentinelas (de acordo com a nomenclatura da NT. No caso de positividade dos sentinelas (capivaras ou demais vertebrados hospedeiros) para bactérias do GFM, a classificação passaria à “Área de Alerta” para Febre Maculosa. No caso da orla do lago, é importante ressaltar que não somente as capivaras devem ser avaliadas com relação à soropositividade, mas também outros pequenos mamíferos que possam estar guardando e amplificando essas bactérias.

Em que se pese o monitoramento de carrapatos-estrela já realizado pela Gerência de Vetores, Animais Peçonhentos e Ações de Campo do GDF, o presente trabalho reforça a necessidade de se fazer uma amostragem ampla e constante desses animais, bem como o monitoramento das espécies sentinelas.



No caso da orla do lago, é importante ressaltar que não somente as capivaras devem ser avaliadas com relação à soropositividade, mas também outros pequenos mamíferos que podem estar guardando e amplificando essas bactérias. A infecção de roedores e marsupiais já foi reportada para alguns Estados Brasileiros (PAIVA et al. 2017) e não deve ser negligenciada, vistas as observações de abundância de larvas encontradas em alguns pontos de coleta neste trabalho.

Também entendemos que a disseminação do conhecimento sobre as Rickettsioses e seus impactos à saúde pública, em serviços de saúde do DF, por meio de oficinas e capacitação, de modo a preparar os agentes para o diagnóstico precoce da doença é fundamental para a prevenção de possíveis surtos. Da mesma forma, é importante promover campanhas de conscientização da população para a doença, modos de prevenção e atitudes para melhor combater os vetores e os sintomas.

Tabela 14. Análise molecular dos carrapatos encontrados na orla do lago Paranoá, Distrito Federal, nos meses de setembro e novembro de 2021.

Campanha	Ano	Braço	Gene	Fase de vida		
				Larva	Ninfa	Adulto
Setembro	2021	1	<i>gltA</i>	1 Positivo	Negativo	Negativo
		2	<i>gltA</i>	Negativo	1 Positivo	Negativo
		3	<i>gltA/ompA</i>	Negativo	1 Positivo	Negativo
		4	<i>gltA</i>	1 Positivo	Negativo	Negativo
Novembro	2021	1	<i>gltA</i>	4 Positivos	1 Positivo	Negativo
		2	<i>gltA</i>	9 Positivos	Negativo	Negativo
		3	<i>gltA</i>	Negativo	Negativo	Negativo
		4	<i>gltA</i>	1 Positivo	1 Positivo	1 Positivo
Fevereiro/Março	2021	1	<i>gltA</i>	2 Positivos	Negativo	Negativo
		2	<i>gltA</i>	1 Positivo	Negativo	1 Positivo
			<i>ompA</i>	2 Positivos	Negativo	Negativo
		3	<i>gltA</i>	8 Positivos	Negativo	Negativo
		4	<i>gltA</i>	Negativo	Negativo	Negativo
Abril	2021	1	<i>gltA</i>	5 Positivos	1 Positivo	Negativo
		2	<i>gltA</i>	Negativo	1 Positivo	Negativo
		3	<i>gltA</i>	Negativo	Negativo	Negativo



4	<i>gltA</i>	Negativo	Negativo	Negativo
---	-------------	----------	----------	----------

*O gene *gltA* indica provável infecção por *R. belli*, considerando estudos prévios na área de estudo. O gene *ompA*, indica a presença de bactérias do Grupo Febre Maculosa.

Fonte: Isadora Ribeiro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunizações e Doenças Transmissíveis. Febre maculosa : aspectos epidemiológicos, clínicos e ambientais / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. – Brasília : Ministério da Saúde, 2022. 160 p. : il.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Casos confirmados de Febre Maculosa. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas (Infecção) 2007-2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/f/febre-maculosa/situacao-epidemiologica/casos-confirmados-de-febre-maculosa-brasil-grandes-regioes-e-unidades-federadas-infeccao-2007-2022/view>
- BRITES-NETO, J. *et al.* Diferenciação morfométrica entre larvas de *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 e *Amblyomma dubitatum* Neumann, 1899. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 70(5): 1521-1528. 2018.
- LUZ, H. R. *et al.* Epidemiology of capybara-associated Brazilian spotted fever. **PLOS Neglected Tropical Diseases**. 13(9): e0007734. 2019.
- PAIVA *et al.* 2017 *Rickettsia amblyommii* associado a roedores e marsupiais nativos da Estação Experimental Rafael Fernandes da UFRSA, Rio Grande do Norte. **ANIMAIS SELVAGENS • Pesq. Vet. Bras.** 37 (6).
- PAROLA, P. *et al.* Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. **Clinical Microbiology Reviews**. 18(4):719-56. 2005.
- QUADROS, A. P. N. *et al.* Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) exposure to *Rickettsia* in the Federal District of Brazil, a non-endemic area for Brazilian spotted fever. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**. 30(2): e028720. 2021.
- RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, A. *et al.* Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) as amplifying hosts of *Rickettsia rickettsii* to *Amblyomma sculptum* ticks: Evaluation during primary and subsequent exposures to *R. rickettsii* infection. **Ticks and Tick-borne Diseases**. 11(5):101463. 2020.
- SAMBROOK, J; RUSSELL, D. W. **Molecular cloning: a laboratory manual**. 3 ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001.



META 10 EXPANSÃO DAS OFICINAS SOBRE CAPIVARAS, CARRAPATOS E A CONVIVÊNCIA COM SERES HUMANOS A FUNCIONÁRIOS DE CLUBES DA ORLA DO LAGO PARANOÁ

A aplicação de oficinas a funcionários de clubes não foi bem aceita pelos dirigentes com os quais tivemos contato. Nos clubes em que estivemos, a diretoria aceitou o envio das placas informativas, porém dispensaram oficinas. Em todos os clubes, o discurso foi que os funcionários possuem uma convivência pacífica com as capivaras, e que os carrapatos não são grande incômodo, visto que aplicam inseticidas com regularidade sobre as áreas à beira do lago.

Cita-se a participação no Festival de Vela Feminina, em 2021, já mencionada em itens anteriores, quando pesquisadoras do projeto estiveram com participantes do Festival para uma palestra e discussão sobre o assunto, e na Associação Atlética Banco do Brasil, no projeto Social Bora Pro Lago, onde as pesquisadoras do projeto palestraram para os jovens e instrutores.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

META 11 PRODUÇÃO DE UM LIVRO DIGITAL SOBRE AS CAPIVARAS, DEDICADO AO PÚBLICO INFANTIL

“O Novo Lar de Orfeu”, estória para crianças de nove a onze anos, foi elaborado pela Dra. Melina Guimarães e pela Dra. Morgana Bruno. Ela foi lida para lobinhos do 23º Grupo Escoteiro do Mar Benjamin Sodré. As crianças ilustraram cenas que lhes marcaram (Figura 52).

Esta estória foi transformada em livro digital, bilingue (português/inglês), com o auxílio de colaboradoras voluntárias, Olívia Wiederhecker Sevilha e Verônica Wiederhecker de Carvalho. A ilustração foi de Cris Eich. O link para o livro está disponível aqui: https://drive.google.com/drive/folders/1NICtdBWcNZPKkdJWo8GUFNG7VH-CrDA6?usp=share_link

Seguem algumas imagens do livro.





IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Numa floresta, não muito longe daqui, havia uma feliz família de capivaras. Havia o pai, a mãe, os filhos, muitas tias e sobrinhos. Orfeu, o mais pequenino dos filhotes, era diferente dos demais. Tinha a especial habilidade de se meter em encrencas.



Orfeu percebeu que estava cansado de tanto andar. Já era tarde, a noite caía. Deitou-se por um instante e adormeceu.





VIII. BENEFÍCIOS E IMPACTOS GERADOS

O projeto gerou um volume de informações compatível com o cronograma. O censo de capivaras gerou estimativas de tamanho populacional e de distribuição dos bandos, que consiste no primeiro passo para futuras políticas públicas que envolvam o manejo das capivaras da orla do Lago Paranoá. Por meio do censo de carrapatos e identificação de zoonoses associadas, pôde-se identificar as espécies presentes, corroborando os padrões vistos anteriormente e alertando para a vigilância constante. O projeto entrou em contato diretamente com mais de 200 pessoas, entre frequentadores do lago, clubes e moradores, dando voz, assim, aos cidadãos que estão em contato direto com as capivaras, fonte de muitos discursos de ódio vistos recentemente. Assim, foi capaz de traçar o perfil das pessoas que interagem com as capivaras e elaborar ações de educação ambiental para a melhor convivência com esses animais. Foi aberto um canal de comunicação com a população em mídia social, o que aproximou o público mais jovem do Projeto. As várias intervenções de educação ambiental, como oficinas, palestras, entrevistas em TV, apresentações e jogos atuaram positivamente para a redução dos discursos de ódio às capivaras, focando no maior diálogo e cooperação para a melhor convivência com elas.



IX. EXECUÇÃO FINANCEIRA

Os gastos do projeto estão descritos, discriminados por tipo de gasto (Consumíveis, Serviços de terceiros, Combustível e Bolsas). O projeto gastou um total de R\$ 225.000,63, retornando R\$ 91.420,96 ao GDF.

O demonstrativo completo está disponível na pasta:
https://drive.google.com/drive/folders/1rR8sb98_5b0u0fc-fQ7jNu89tIOzPQbn?usp=share_link



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

EXTRATO DE MOVIMENTAÇÃO BANCÁRIA:

Julho 2022
Outubro 2022

Setembro 2022

PROJETO CAPIVARA	2021	2022	TOTAL	PROJETO CAPIVARA	2021	2022	TOTAL
ENTRADAS	126.931,44	129.470,36	256.401,80	ENTRADAS	126.931,44	188.806,58	315.738,02
SALDO ANTERIOR	104,11	- 104	-	SALDO ANTERIOR	104,11	- 104	-
PARCELAS	125.952,00	125.952,00	251.904,00	PARCELAS	125.952,00	183.721,57	309.673,57
RENDIMENTO	875,33	3.622,47	4.497,80	RENDIMENTO	875,33	5.189,12	6.064,45
SAÍDAS	61.125,85	103.877,29	165.003,14	SAÍDAS	61.125,85	129.440,29	193.389,96
ALUGUEL AUTOMÓVEL	-	820,14	820,14	ALUGUEL AUTOMÓVEL	-	820,14	820,14
ALUGUEL DE BARCO	22.871,00	37.351,74	60.222,74	ALUGUEL DE BARCO	22.871,00	47.791,74	70.662,74
LOCAÇÕES	-	1.520,00	1.520,00	LOCAÇÕES	-	1.520,00	1.520,00
BOLSA + COMBUSTIVEL	27.865,55	51.285,35	79.150,90	BOLSA + COMBUSTIVEL	27.865,55	66.085,35	93.950,90
CONFEÇÃO DE MACACÕES	960,00	-	960,00	CONFEÇÃO DE MACACÕES	960,00	-	960,00
HD	1.512,00	-	1.512,00	HD	1.512,00	-	1.512,00
DESPESAS COM VIAGENS	-	4.189,63	4.189,63	DESPESAS COM VIAGENS	-	4.189,63	4.189,63
MATERIAIS GERAIS	342,00	2.959,08	3.301,08	MATERIAIS GERAIS	342,00	2.827,09	3.169,09
MATERIAL DIDÁTICO	800,00	1.520,00	2.320,00	MATERIAL DIDÁTICO	800,00	1.651,99	2.451,99
SERVIÇO DE FILMAGEM	5.000,00	2.500,00	7.500,00	SERVIÇO DE FILMAGEM	5.000,00	2.500,00	7.500,00
TECIDOS DIVERSOS	508,80	585,10	1.093,90	TECIDOS DIVERSOS	508,80	585,10	1.093,90
TAXAS BANCÁRIAS	234,00	273,00	507,00	TAXAS BANCÁRIAS	234,00	351,00	585,00
TAXAS DE TRANSFERÊNCIA	862,50	873,25	1.735,75	TAXAS DE TRANSFERÊNCIA	862,50	1.117,65	1.980,15
IMPOSTOS	170,00	-	170,00	IMPOSTOS	170,00	0,60	170,60
SALDO	65.805,59	91.398,66	91.398,66	SALDO	65.805,59	125.171,88	122.348,06
PROJETO CAPIVARA	2021	2022	TOTAL				
ENTRADAS	126.931,44	190.660,96	317.592,40				
SALDO ANTERIOR	104,11	- 104	-				
PARCELAS	125.952,00	183.721,57	309.673,57				
RENDIMENTO	875,33	7.043,50	7.918,83				
SAÍDAS	61.125,85	165.045,59	226.171,44				
ALUGUEL AUTOMÓVEL	-	820,14	820,14				
ALUGUEL DE BARCO	22.871,00	52.291,74	75.162,74				
LOCAÇÕES	-	1.520,00	1.520,00				
BOLSA + COMBUSTIVEL	27.865,55	85.971,45	113.837,00				
CONFEÇÃO DE MACACÕES	960,00	-	960,00				
HD	1.512,00	-	1.512,00				
DESPESAS COM VIAGENS	-	4.189,63	4.189,63				
MATERIAIS GERAIS	342,00	2.967,09	3.309,09				
MATERIAL DIDÁTICO/ PUBLICAÇÃO	800,00	12.301,99	13.101,99				
SERVIÇO DE FILMAGEM	5.000,00	2.500,00	7.500,00				
TECIDOS DIVERSOS	508,80	659,95	1.168,75				
TAXAS BANCÁRIAS	234,00	516,00	750,00				
TAXAS DE TRANSFERÊNCIA	862,50	1.305,65	2.168,15				
IMPOSTOS	170,00	1,95	171,95				
SALDO	65.805,59	91.420,96	91.420,96				



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

RESULTADO DA CONSULTA

Dados da Conta de Origem

Nome do Titular	UNIAO BRASILEIRA DE EDUC CATOLICA
Conta de Origem	047.021.409-0 - Conta Corrente

Dados da Aplicação em Fundos de Investimentos

Nome do Fundo	Código	Nº da Aplicação	Data da Aplicação	Vencimento/ Carência	Bloqueio Judicial	Aplicação Inicial	Saldo Atual Bruto	Saldo Atual Líquido
BRB BRASILIA FIRF CP AUTO	14	2	14/03/2022		0,00	119.086,20	64.729,03	64.629,08
BRB BRASILIA FIRF CP AUTO	14	3	05/08/2022		0,00	57.769,27	26.857,52	26.791,88
Saldo Total Aplicado Bruto							91.586,55	
Saldo Total Aplicado Líquido							91.420,96	

Dados da Aplicação em Poupança Integrada

Saldo Total	Total	Depósitos Bloqueados	Bloqueio Judicial
0,00	0,00	0,00	0,00
Saldo Total Aplicado Bruto	0,00		
Saldo Total Aplicado Líquido			0,00

Valor Total das Aplicações

Saldo Total Aplicado Bruto	91.586,55
Saldo Total Aplicado Líquido	91.420,96



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

DESPESAS PAGAS PELA UCB			
DESPESAS GERAIS			- 3.461,75
ECOS TURISMO & DESENVOLVIMENTO	45894	31/10/2022	- 1.841,40
GIGAPEL PAPELARIA E INFORMATICA LTDA	22907	15/07/2022	- 89,90
GENIALMED CIENTÍFICA	7378	22/03/2022	- 561,10
LUDWIG BIOTECNOLOGIA LTDA-	15399	28/07/2022	- 600,00
MATERIAIS DE ESTÓQUE			- 369,35
RPA - SERVIÇO DE AUTONOMO			-12.000,00
Eduardo Guimarães			- 12.000,00
TOTAL GERAL DESPESAS			-15.461,75



X. DIVULGAÇÃO DO PROJETO

O projeto foi amplamente divulgado por meio das atividades em campo, considerando a abordagem de usuários na orla do lago pelos componentes das equipes que realizavam as atividades de Educação Ambiental ou coleta de dados sobre capivaras e carrapatos. Neste momento, foi feita brevemente acerca do escopo do projeto e feito convite a população para que participasse como cidadãos cientistas, contribuindo com informações via mídia social e *Whatsapp*. A equipe realizou entrevistas televisivas e em mídias como *Youtube* e *Instagram*, onde apresentou as metas do projeto e esclareceu fatos acerca do comportamento das capivaras (vide Meta 6). Considerando a preocupação da população com a febre maculosa, entrevistas, oficinas e palestras forneceram informações científicas sobre o tema.

XI. TÓPICOS ADICIONAIS

Atendimento a solicitações a ocorrência de capivaras

O público interagiu com o projeto de diferentes maneiras, dentre elas, por meio de chamados para atendimento a animais que se envolveram em acidentes. Quatro atividades de atendimento ocorrem entre os meses de agosto de 2021 a março de 2022 (Tabela 14, Figuras 75-77). O primeiro atendimento ocorreu na Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB), a qual solicitou uma visita dos pesquisadores para obter uma orientação sobre as capivaras que se encontravam na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de São Sebastião. O segundo atendimento ocorreu após um conflito de uma capivara com um funcionário de um clube no lago Norte. A professora, Dra. Morgana Bruno esteve no local e conversou com o funcionário que explicou sobre o ocorrido. O terceiro atendimento foi um chamado para averiguar a morte de capivaras no Lago Norte com marcas de tiros. Nesta ocasião, a Prof^a Dra. Helga Wiederhecker foi até o local, realizou registros fotográficos e identificação das marcas de tiros e posteriormente realizou-se um boletim de ocorrência sobre o caso. O quarto caso, atendido pela Prof^a Dra. Morgana Bruno, foi referente a morte de três capivaras enterradas próximas ao pontão em covas rasas. O último atendimento ocorreu devido a um chamado pelo *WhatsApp* do projeto, por donos de um quiosque em frente ao Shopping Píer 21, localizado na beira do lago. O chamado ocorreu devido à morte de duas capivaras e uma terceira prostrada, com suspeita de envenenamento. Foi acionada uma equipe veterinária da Universidade Católica de Brasília (UCB) para avaliação das capivaras. Poucos dias após esse chamado, os mesmos donos do quiosque registraram a ocorrência da morte de uma capivara no local. Nesse chamado, a equipe do projeto e professores do curso de Veterinária da UCB realizaram a necrópsia do animal (Figura 78).



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

Tabela 15. Atendimentos realizados pela equipe, para divulgação e esclarecimentos sobre o projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá”, realizados no ano de 2022.

Atendimento	Data	Descrição
Atendimento a ocorrência de capivaras - CAESB	ago/21	Atendimento a solicitação da CAESB sobre capivaras dentro da ETE de São Sebastião
Atendimento a ocorrência de capivaras - CLUBE	set/21	Atendimento à solicitação de ataque de capivaras a funcionário no Clube da Aeronáutica
Atendimento a ocorrência de capivaras - MORADORES	set/21	Atendimento à solicitação de averiguação sobre capivaras mortas no lago norte com marcas de tiros - realizado B.O
Atendimento a ocorrência de capivaras - MORADORES	set/21	Atendimento à solicitação de capivaras mortas próxima ao Pontão e enterradas em covas rasas.
Atendimento a ocorrência de capivaras	mar/22	Atendimento à ocorrência de capivaras mortas no Pier 21 com equipe do Ibram, Sema e veterinária da UCB para checagem de informação e averiguação dos fatos



Figura 75. A. Arraste de flanela para coleta de carrapatos na estação de tratamento (ETE) da Companhia de Água e Esgoto de Brasília (CAESB) em 31/07/2021. B. Especialista tirando fotos. C. Especialistas do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” conversando com os técnicos da CAESB. D. Técnica de coleta de carrapatos com rodo na beira da lagoa de decantação da CAESB. E. Capivaras na estrada da ETE. F. Visita a ETE pelos especialistas e técnicos da CAESB com veículo até a margem da lagoa. G. Capivaras, ao final do dia, na beira da ETE da CAESB.



Figura 76. Atendimento a chamado para verificar a morte de três capivaras no Lago Norte. **A.** Chegada ao local de denúncia em 23\09\2021. **B.** Foto de uma das capivaras abatidas. **C e D.** localização GPS onde foram encontradas as capivaras mortas. **E.** Uma das capivaras mortas boiando no lago Paranoá. **F.** A segunda capivara morta boiando em outra localidade do lago Paranoá **G.** Especialista do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” fazendo a análise do óbito. **H.** Constatação de marca de projétil e morte por tiro.



Figura 77. Imagens do local do incidente com a capivara no Clube da Aeronáutica, Brasília, DF. **A.** Pier da marina e localização de onde mergulharam, capivara e funcionário do clube. **B.** Imagem dos ferimentos no funcionário do Clube da Aeronáutica. **C** e **D.** Local de permanência das capivaras no Clube da Aeronáutica.



Figura 78. Atendimento para verificar a morte de duas capivaras no Shopping Pier 21, Setor de Clubes Sul, Brasília, DF. **A** – Chegada da equipe da equipe do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” e médicos veterinários ao local de denúncia. **B** - Verificação do animal morto. **C**. Verificação e acompanhamento de um animal prostrado encontrado no local. **D**. Necropsia em campo. **E**. Equipe do projeto e médicos veterinários da Universidade Católica de Brasília (UCB). **F**. Realização da necrópsia em campo.



Orientação para condôminos de residenciais da beira do lago Paranoá

Os pesquisadores do projeto de “Identificação e monitoramento da população de capivaras da orla do lago Paranoá” foram contactados para realizar conversa informal acerca das capivaras do lago Paranoá. O Dr. José Roberto Moreira e o Prof. Dr. Rodrigo Gurgel Gonçalves (UnB) estiveram no condomínio *Life Resort* para conversar com os moradores e sanar dúvidas ligadas às capivaras e carrapatos (Figura 79).

Repensando a convivência com as Capivaras do Paranoá

Evento técnico presencial com convidados especialistas

Sábado, 30 de abril de 2022 - 10h00
auditório do Life Resort - Bloco N



Convidados:

José Roberto de Alencar Moreira
Formação em ENGENHARIA AGRONÔMICA, Mestre em Nutrição e Produção Animal pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e doutorado em Ecologia pela University of Oxford (1995). Pesquisador da EMBRAPA, com experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Conservação e Manejo de Espécies Animais, atuando principalmente nos seguintes temas: capivara, Hydrochoerus hydrochaeris, tracajá, Podocnemis unifilis, tartaruga-da-amazônia, Podocnemis expansa, conservação, comportamento animal e manejo.

Rodrigo Gurgel Gonçalves
Bacharel em Ciências Biológicas, Mestre e Doutor em Ciências da Saúde (área: Parasitologia e Entomologia Médica) pela Universidade de Brasília (UnB). Professor associado da UnB, na graduação (Parasitologia) e pós-graduação (PPG Medicina Tropical, PPG Zootecnia e Especialização em Entomologia Médica). Bolsista do CNPq, Microbiologia e Parasitologia. Coordenador do Laboratório de Parasitologia Médica e Biologia de Vetores da Faculdade de Medicina da UnB e do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical da UnB. Tem experiência na área de vigilância e controle dos vetores da doença de Chagas, Leishmanioses e Dengue. Tem atuado como revisor de 40 periódicos científicos, entre eles PLOS Neglected Tropical Diseases, PLoS ONE, Infection, Genetics & Evolution, Parasites & Vectors, Journal of Vector Ecology, BMC Infectious Diseases, Medical and Veterinary Entomology, Vector-Borne and Zoonotic Diseases, International Journal for Parasitology e Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. Editor associado dos periódicos Parasites & Vectors e Neotropical Entomology. Representante da Sociedade Brasileira de Parasitologia no DF. Publicou mais de 100 trabalhos em periódicos especializados, 1 livro, 10 capítulos de livro e orientou 50 estudantes de iniciação científica, 17 dissertações de mestrado e 11 teses de doutorado.

Acesse facebook:
@movimentolife2022

Figura 79. Palestra sobre capivaras e carrapatos com o Dr. José Roberto e o Dr. Rodrigo Gurgel Gonçalves (UnB) com os moradores do condomínio *Life Resort* no dia 30 de abril de 2022.

PARCERIAS EXTERNAS

Durante o processo de identificação dos carrapatos, contactamos o pesquisador Dr. Rodrigo Gurgel Gonçalves, professor associado e coordenador do Laboratório de Parasitologia Médica e Biologia de Vetores da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (UnB) e o Dr. Stefan Vilges de Oliveira, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Os pesquisadores colaboraram na identificação dos carrapatos, bem como proporcionaram o estabelecimento de contato com outros profissionais.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

O Dr. Gilberto Salles Gazeta, Coordenador do Serviço de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses da Fundação Oswaldo Cruz, possibilitou o treinamento de duas bolsistas de iniciação científica do projeto na identificação de zoonoses nos carrapatos coletados.



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

APÊNDICES



APÊNDICE 1

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA PAISAGEM

CAMPANHA: DATA: HORA: LOCAL DE SAÍDA:

PARTICIPANTES:

No. do ponto	
Coordenadas geográficas	
Tipo de Vegetação:	0m: Grama () Solo Exposto () Arbustos () Edificação () Árvores ()
	10m: Grama () Solo Exposto () Arbustos () Edificação () Árvores ()
	20m: Grama () Solo Exposto () Arbustos () Edificação () Árvores ()
	30m: Grama () Solo Exposto () Arbustos () Edificação () Árvores ()
Vegetação	Seca () Verde ()
Altura da vegetação	Centímetro () Metro ()
Presença de árvores frutíferas? Sim () - Não ()	Qual?
Local de uso/ocupação humana? Sim () - Não () Observações:	Estacionamento () – Clube () - Área Residencial () – Parque () Trilha de caminhada () – Trilha de carro () Lixo () - Entulho () - Carvão () - Fogueira (resquícios) () - Esgoto () Picnic (resquícios) ()
Presença de animais? Sim () Não () Observações:	Capivaras () - Aves () - Cachorro () – Outro: _____ Instantâneo () - Pregresso () -
Fezes de Capivaras () Muitas fezes () – Poucas fezes ()	Observações:
Profundidade da margem	Centímetro () Metro ()

	Cobertura do dossel	Temperatura (°C)	UR	Veloc. do vento	Luminosidade
0m					
10m					
20m					
30m					



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ



APÊNDICE 2

ADIÇÕES AO PROJETO, POR MEIO DE TRABALHOS DE ESTUDANTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA

Essas contribuições, com exceção dos estudantes da disciplina de Práticas III, advêm do trabalho de estudantes que participaram como bolsistas ou como voluntários, nas coletas de dados do projeto. Paralelamente, desenvolveram projetos que acrescentaram dados para o melhor entendimento da relação entre as capivaras e a orla do lago Paranoá.

1. ESTUDO DA FLORA DA ORLA DO LAGO PARANOÁ

(Responsabilidade técnica: Dr. Chesterton Ulysses Orlando Eugênio)

O estudo da flora na orla do lago Paranoá, associado ao Projeto “Monitoramento da população de capivaras na orla do lago Paranoá” foi realizado em três linhas:

- Projeto de pesquisa e extensão dentro da disciplina de Prática III – Meio Ambiente e Biodiversidade, do curso de Ciências Biológicas
- Trabalho de conclusão de curso em Ciências Biológicas.
- Trabalho de iniciação científica em parceria do curso de Ciências Biológicas e o curso de Medicina Veterinária.

Na disciplina de Prática III – Meio Ambiente e Biodiversidade, com a contribuição de 25 estudantes, foram gerados quatro relatórios caracterizando a flora presente na orla do lago Paranoá utilizando tanto o método de biomassa aérea, como pela cobertura vegetal utilizando o método de Relevé. Todos os 40 pontos amostrados pelos estudantes demonstrando que as espécies exóticas *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster, *Paspalum notatum* Flüggé, *Melinis minutiflora* P.Beauv.e *Andropogon gayanus* Kunth apresentaram as maiores coberturas e biomassas amostradas, podendo inferir-se que na faixa de dez metros da margem do lago Paranoá prevalece a cobertura de espécies exóticas pertencendo à família Poaceae. No entanto, os estudantes também amostraram e destacaram a presença de espécies nativas como *Lepidaploa aurea* (Mart. ex DC.) H.Rob., *Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase e *Agenium leptocladum* (Hack.) Clayton, que em alguns pontos de amostragem ficaram entre as cinco espécies com maior cobertura e biomassa.

No trabalho de conclusão de curso, desenvolvido por três estudantes, foi coletado fezes de capivara em setembro de 2022 para avaliar a capacidade de dispersão de sementes, assim como de forma indireta, quais vegetais estavam presente na dieta da capivara. Foram amostrados 20 pontos ao longo da orla do lago Paranoá, observando que apenas 60% dos pontos apresentavam fezes frescas. As fezes foram coletadas e levadas para casa de vegetação para monitoramento por 30 dias. Somente oito pontos foram evidenciados a emergência de plântulas, com predominância



de plântulas do grupo das eudicotiledôneas (34), mas também com presença de monocotiledôneas (3). Estimou-se que em média 7,48g de fezes seria observada uma semente, porém o desvio padrão foi alto (9,30g), sugerindo uma alta variação na estimativa. Foi possível inferir que os excrementos apresentaram maior presença de raízes e outros materiais vegetais, do que presença de sementes, assim com seria necessário o monitoramento por um tempo maior que 30 dias para melhor identificação das plântulas que germinaram.

Na orientação da iniciação científica da estudante do curso de Medicina Veterinária, que teve como objetivo a busca e identificação das sementes presentes nas fezes de capivara. Para isso, utilizou-se parte das amostras do trabalho de conclusão de curso, ou seja, 50 % da massa fecal de cada ponto coleta, foi levada para laboratório onde o material passou por um conjunto de 5 peneiras com sequência de abertura de 4,75mm, 2,00mm, 1,18 mm, 500 mm, 425 mm e 225mm, permitindo assim visualizar e separar as sementes dos demais materiais presentes nas fezes. Somente 40% das amostras foram analisadas, por tanto são apresentados apenas resultais parciais. Entre as amostras analisadas, observou-se restos vegetais (parte de folhas, colmo, raízes e sementes), seguido de pedregulhos, larvas e restos de artrópodes. Em relação as sementes, já foram observadas sementes de Myrtaceae, Solanaceae e Poaceae. Prevalecendo as sementes de Poaceae, principalmente de *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster, porém muitas sementes densificadas.

Com os resultados pode-se observar a prevalência de uma vegetação exótica na orla do lago Paranoá e que parte da flora faz parte da dieta e tem potencial em ser dispersa pelas capivaras. Porém um monitoramento contínuo e por um período maior torna-se necessário para maior compreensão dos padrões e relações entre a flora e as capivaras.



APÊNDICE 3

Questionário semiestruturado de percepção do público acerca das capivaras da orla do lago Paranoá- Original (modelo 1)

QUESTIONÁRIO				
1) A capivara vive em grupo ou é solitária: () solitária () vive em grupo	() não sei			
2) A capivara gosta de áreas alagadas ou prefere áreas secas: () áreas secas () áreas alagadas	() não sei			
3) O que ela gosta de comer na natureza (não neste jardim)?				
4) De qual animal a capivara é parente mais próximo?				
5) Além do Brasil, em que outros lugares existem capivaras na natureza?				
6) Existem capivaras por aqui ultimamente?				
() sim	() não	() não sei		
7a) Como você sabe que existem capivaras por aqui ?			7b) Existiam capivaras aqui há alguns anos atrás?	
8a) Existe alguma coisa que procure impedir a entrada das capivaras neste terreno? () sim O que? () não			() sim	() não
9a) Elas entram nesta propriedade?			() não	() não sei
() sim				8b) Desde quando não aparecem?
10) Até que distância você pode chegar perto da capivara daqui antes dela fugir? () até 5 metros () de 5 a 10 () mais de 10 () não sei				9b) O que você faria se entrassem capivaras regularmente nesta propriedade?
11) De quanto em quanto tempo as capivaras aparecem por aqui?				
12) Em que horário elas aparecem?				
13) Como elas entram neste terreno? () por terra () por água				
14) Elas comem as plantas deste jardim ou horta?				
() sim	() não			



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

15) O que elas comem neste jardim ou horta?			
16) O que você faz em relação a entrada da capivara na propriedade ?			
17) As capivaras trazem algum tipo de incômodo ou prejuízo para você? () sim () não Qual(is)?			
18) As capivaras trazem algum tipo de benefício ou prazer para você? () sim () não Qual(is)?			
19) Você já teve conhecimento da presença de capivaras nas ruas ou de acidentes de carro envolvendo capivaras por aqui? () sim () não			
20) Você acha que é possível o homem e a capivara viverem neste mesmo lugar? () sim () não () não sei			
21) Você acredita que as capivaras vão conseguir viver neste lugar por muito tempo? () sim () não () não sei Porque?			
22) O que você acha que deveria ser feito em relação às capivaras desta área? () fazer as pessoas conviverem com elas () cercar os jardins () proteger algumas áreas daqui para as capivaras () transferi-las para outra área () remover as residências pois as capivaras estavam nesta área primeiro () exterminá-las () outra alternativa _			
23) Tem gente que mata capivaras por aqui? () sim () não () não sei Por que/Para que?			
24) Você tem cachorro?			



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

() sim Quantos ? _		() não	
25) Ele(s) espanta(m) as capivaras? () sim () não			
26) Ele(s) mata(m) as capivaras? () sim () não			
27) Qual o tamanho deles? () grande () médio () pequeno			
28) Deixa solto a noite? () sim () não			
29) Que outros animais aparecem neste terreno ?			
30) Você já comeu carne de capivara?			
() sim		() não	
31a) Você gosta de carne de capivara? () sim () não		31b) Você gostaria de experimentar? () sim () não	
32) A capivara está ameaçada de extinção? () sim () não () não sei Porquê? _			
33) Você tem algum comentário a fazer?			
34) Você sabe se as capivaras podem causar algum malefício à saúde humana?			
35) De onde você obtém informação sobre os incidentes relacionados às capivaras?			
Identificação			
Endereço: _			
Sexo	Você é:	Escolaridade () nenhuma	Profissão/Atividade
() M	() próprio etário () empregado	1º Grau () incompleto () completo 2º Grau () incompleto ()	
() F		completo	
Idade		3º Grau () incompleto () completo	
Estado: () Nervosa () Tranquila		Sinceridade : () Falsa () Sincera	



APÊNDICE 4

Questionário semiestruturado de percepção do público em áreas de lazer acerca das capivaras da orla do lago Paranoá - Adaptado (modelo 2)

QUESTIONÁRIO - LAZER		
LOCAL:	DATA:	HORÁRIO:
1) A capivara vive em grupo ou é solitária: () solitária () vive em grupo () não sei		
2) A capivara gosta de áreas alagadas ou prefere áreas secas: () áreas secas () áreas alagadas () não sei		
3) O que ela gosta de comer na natureza?		
4) De qual animal a capivara é parente mais próximo?		
5) Além do Brasil, em que outros países existem capivaras na natureza?		
6) Você já viu capivaras aqui? ☐ () sim () não		
7) Existiam capivaras aqui há alguns anos atrás? () sim () não () não sei		
8) A que distância você consegue chegar perto de uma capivara antes dela fugir? () até 5 metros () de 5 a 10 metros () mais de 10 metros () não sei		
9) As capivaras trazem algum tipo de incômodo ou prejuízo para você? () sim () não Qual(is)?		
10) As capivaras trazem algum tipo de benefício ou prazer para você? () sim () não Qual(is)?		
11) Você sabe se as capivaras podem causar algum malefício a saúde humana? () sim () não () não Qual(is)?		
12) Você acha que é possível o homem e a capivara viverem neste mesmo lugar? () sim () não () não sei		
13) Você acredita que as capivaras vão conseguir viver neste lugar por muito tempo? () sim () não () não sei Porque ?		
14) O que você acha que deveria ser feito em relação às capivaras desta área?		
() fazer as pessoas conviverem com elas () proteger algumas áreas daqui para as capivaras () remover as residências pois as capivaras estavam nesta área primeiro		() cercar os jardins () Transferi-las para outra área () exterminá-las () outra alternativa
15) Tem gente que mata capivaras por aqui? () sim () não () não sei - Por que/Para que?		



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

16a) Você tem cachorro? () Não	() Sim 16b) Qual o tamanho deles? () grande () médio () pequeno 16c) O seu cachorro fica solto à noite? () Sim () Não	16d) O seu cachorro já teve contato com capivaras? () Não () Sim; O que aconteceu?
17) Você já comeu carne de capivara? () Sim 17a) Você gostou/gosta de carne de capivara? () Sim () Não		() Não 17b) Gostaria de experimentar? () Sim () Não
18) A capivara está ameaçada de extinção? () sim () não () não sei		
19) Que outros animais aparecem aqui?		
20) As capivaras sempre habitaram o lago Paranoá?		
21) Como as capivaras chegaram aqui?		
22) Você já teve conhecimento da presença de capivaras nas ruas ou de acidentes envolvendo capivaras? () sim () não		
23) Por quais meios de comunicação você obtém informações sobre as capivaras?		
24) Você tem algum comentário para fazer?		
IDENTIFICAÇÃO		
Endereço:		
Sexo () M () F	Idade	Profissão/Atividade
Você é: () Proprietário () Empregado () Atleta () Visitante	Escolaridade: () Nenhuma 1º Grau () Completo () Incompleto 2º Grau () Completo () Incompleto 3º Grau () Completo () Incompleto	
Estado: () Nervosa () Tranquila Sinceridade: () Falsa () Sincera () Interessada () Desinteressada		
Pessoas: () Sozinha () Em grupo; Quantos:		



APÊNDICE 5

Questionário semiestruturado de percepção do público atleta acerca das capivaras da orla do lago Paranoá - Adaptado (modelo 3)

QUESTIONÁRIO - MORADORES	
LOCAL:	DATA:
HORÁRIO:	
1) A capivara vive em grupo ou é solitária: () solitária () vive em grupo () não sei	
2) A capivara gosta de áreas alagadas ou prefere áreas secas: () áreas secas () áreas alagadas () não sei	
3) O que ela gosta de comer na natureza?	
4) De qual animal a capivara é parente mais próximo?	
5) Além do Brasil, em que outros países existem capivaras na natureza?	
6) Você já viu encontrou capivaras durante seus exercícios? () sim	() não 6A) Com que frequências as encontra?
7) Existiam capivaras no lago há anos atrás? () sim () não () não sei	
8) A que distância você consegue chegar perto de uma capivara antes dela fugir? () até 5 metros () de 5 a 10 metros () mais de 10 metros () não sei	
9) As capivaras trazem algum tipo de incômodo ou prejuízo para você? () sim () não Qual(is)?	
10) As capivaras trazem algum tipo de benefício ou prazer para você? () sim () não Qual(is)?	
11) Você sabe se as capivaras podem causar algum malefício a saúde humana? () sim () não Qual(is)?	
12) Você acha que é possível o homem e a capivara viverem neste mesmo lugar? () sim () não () não sei	
13) Você acredita que as capivaras vão conseguir viver neste lugar por muito tempo? () sim () não () não sei Porque ?	
14) O que você acha que deveria ser feito em relação às capivaras desta área?	
() fazer as pessoas conviverem com elas () proteger algumas áreas daqui para as capivaras () remover as residências pois as capivaras chegaram aqui primeiro	() cercar os jardins () Transferi-las para outra área () exterminá-las () outra alternativa
15) Tem gente que mata capivaras por aqui? () sim () não () não sei - Por que/Para que?	



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

16a) com que frequência você se exercita no lago? ☐ Diariamente ☐ Semanalmente ☐ Quinzenalmente ☐ A cada ____ Dias ☐ Outro:	16b) Em quais horários? ☐ Manhã ☐ Tarde ☐ Noite	16c) Você tem cachorro? ☐ Sim ☐ Não 16d) você treina com ele junto? ☐ Sim ☐ Não ☐ às vezes 16e) O seu cachorro já teve contato com capivaras? ☐ Não ☐ Sim; O que aconteceu?
17) Você já comeu carne de capivara? ☐ Sim		☐ Não
17a) Você gostou/gosta de carne de capivara? ☐ Sim ☐ Não		17b) Gostaria de experimentar? ☐ Sim ☐ Não
18) A capivara está ameaçada de extinção? ☐ sim ☐ não ☐ não sei		
19) Que outros animais aparecem aqui?		
20) Você já teve conhecimento da presença de capivaras nas ruas ou de acidentes envolvendo capivaras? ☐ sim ☐ não		
21) Por quais meios de comunicação você obtém informações sobre as capivaras?		
22) Você tem algum comentário para fazer?		



APÊNDICE 6

Questionário semiestruturado de percepção do público de moradores acerca das capivaras da orla do lago Paranoá - Adaptado (modelo 4)

QUESTIONÁRIO - MORADORES		
LOCAL:	DATA:	HORÁRIO:
1) A capivara vive em grupo ou é solitária: () solitária () vive em grupo () não sei		
2) A capivara gosta de áreas alagadas ou prefere áreas secas: () áreas secas () áreas alagadas () não sei		
3) O que ela gosta de comer na natureza?		
4) De qual animal a capivara é parente mais próximo?		
5) Além do Brasil, em que outros países existem capivaras na natureza?		
6) Você já viu capivaras aqui? ☐		
() sim () não		
7) Existiam capivaras no lago há anos atrás? Como elas chegaram aqui? () sim () não () não sei		
8) A que distância você consegue perto de uma capivara antes dela fugir? () até 5 metros () de 5 a 10 metros () mais de 10 metros () não sei		
9) As capivaras trazem algum tipo de incômodo ou prejuízo para você? () sim () não Qual(is)?		
10) As capivaras trazem algum tipo de benefício ou prazer para você? () sim () não Qual(is)?		
11) Você sabe se as capivaras podem causar algum malefício à saúde humana? () sim () não Qual(is)?		
12) Você acha que é possível o homem e a capivara viverem neste mesmo lugar? () sim () não () não sei		
13) Você acredita que as capivaras vão conseguir viver neste lugar por muito tempo? () sim () não () não sei Porque ?		
14) O que você acha que deveria ser feito em relação às capivaras desta área? () fazer as pessoas conviverem com elas () cercar os jardins () proteger algumas áreas daqui para as capivaras () Transferi-las para outra área () remover as residências pois as capivaras estavam () exterminá-las nesta área primeiro () outra alternativa		
15) Tem gente que mata capivaras por aqui? () sim () não () não sei - Por que/Para que?		
16a) Você tem cachorro? () Não	() Sim 16b) Qual o tamanho deles? () grande () médio () pequeno 16c) O seu cachorro fica solto	16 d) O seu cachorro já teve contato com capivaras? () Não () Sim; O que aconteceu?



IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO DE CAPIVARAS NA ORLA DO LAGO PARANOÁ

	à noite? () Sim () Não	
17) Você já comeu carne de capivara? () Sim		() Não
17a) Você gostou/gosta de carne de capivara? () Sim () Não		17b) Gostaria de experimentar? () Sim () Não
18) A capivara está ameaçada de extinção? () sim () não () não sei		
19) Que outros animais aparecem aqui?		
20) Você já teve conhecimento da presença de capivaras nas ruas ou de acidentes envolvendo capivaras? () sim () não		
21) Por quais meios de comunicação você obtém informações sobre as capivaras?		
22) Você tem algum comentário para fazer?		
IDENTIFICAÇÃO		
Endereço:		
Sexo () M () F	Idade	Profissão/Atividade
Você é: () Proprietário () Empregado () Atleta () Visitante	Escolaridade: () Nenhuma 1º Grau () Completo () Incompleto 2º Grau () Completo () Incompleto 3º Grau () Completo () Incompleto	
Estado: () Nervosa () Tranquila		
Sinceridade: () Falsa () Sincera () Interessada () Desinteressada		
Pessoas: () Sozinha () Em grupo; Quantos:		