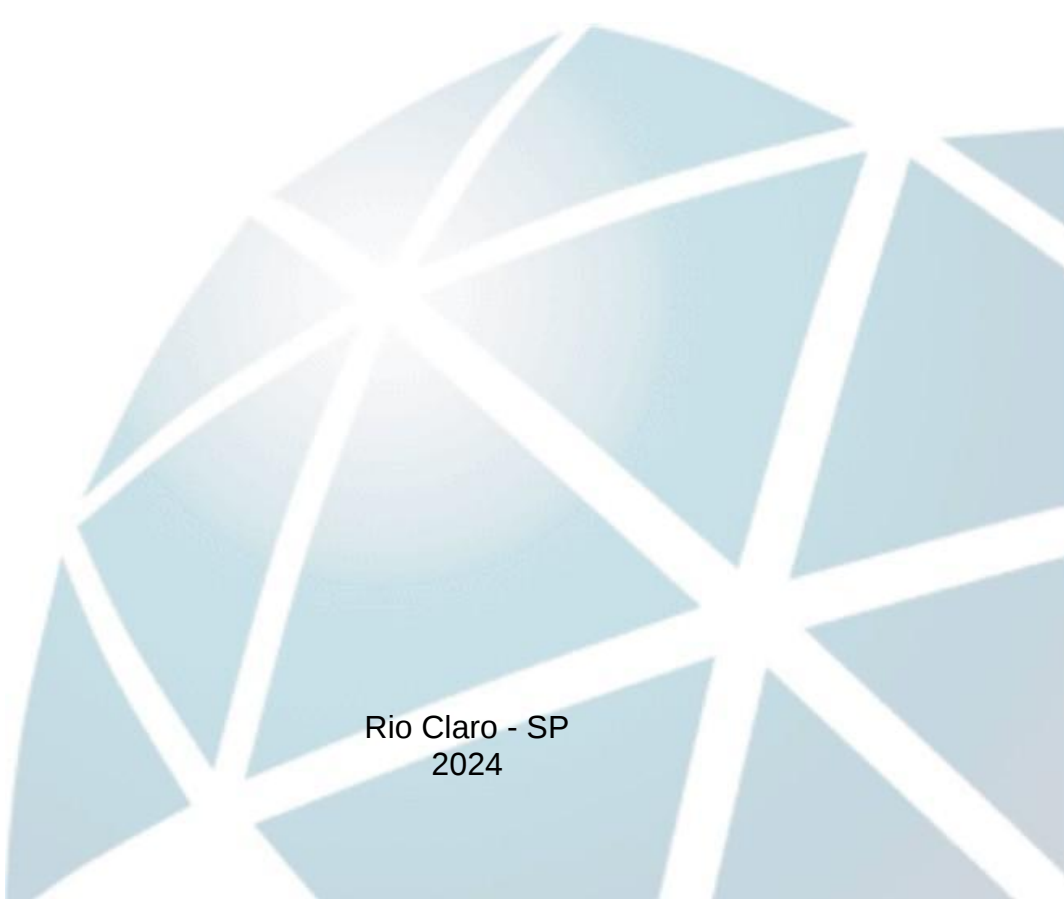

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JÚLIA MARTINS LOTHER

PERSONALIDADE ANIMAL NA RÃ-CACHORRO
PHYSALAEMUS CUVIERI (ANURA:
LEPTODACTYLIDAE)



Rio Claro - SP
2024

JÚLIA MARTINS LOTHER

**Personalidade animal na rã-cachorro *Physalaemus cuvieri* (Anura:
Leptodactylidae)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de bacharela em
Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Márcio Silva Araújo

Coorientador: Prof. Me. Jorge Arnaldo Diaz Perez

Rio Claro – SP
2024

L882p Lothar, Júlia Martins
Personalidade animal na rã-cachorro *Physalaemus cuvieri*
(Anura: Leptodactylidae) / Júlia Martins Lothar. -- Rio Claro,
2024
24 p. : fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientador: Márcio Silva Araújo
Coorientador: Jorge Arnaldo Diaz Perez

1. Zoologia. 2. Anuros. 3. Animais Comportamento. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados
fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

JÚLIA MARTINS LOTHER

Personalidade animal na rã-cachorro *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de bacharela em Ciências Biológicas

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Márcio Silva Araújo (Orientador)
Prof. Me. Jorge Arnaldo Díaz Perez (Co-orientador)
Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro
Prof. Dr. Denis Otávio Vieira de Andrade

Aprovado em: 25 de junho de 2024

Assinatura do discente

Assinatura do orientador

Assinatura do coorientador

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar os agradecimentos deste trabalho sem ser pelas pessoas que sempre me apoiaram, minha mãe e meu pai. Obrigada por serem tudo para mim, terem me dado a oportunidade de ser quem eu sou e me guiado nessa descoberta que é a vida, espero um dia poder retribuí-los por todo o cuidado e amor. Renan, você é o melhor irmão do mundo, obrigada por ser minha companhia e me motivar a ser cada vez melhor. Impossível deixar de mencionar meus irmãos felinos, Bento, Bia por colorirem nossas vidas e em especial o Baltazar, por ter sido meu “atrapalhante” na escrita deste trabalho, estando do meu lado pedindo cafuné e pisando no teclado do computador.

Também deixo meus agradecimentos aos meus tios, primos e avós, que sempre torceram por mim e celebraram minhas conquistas. Vó Lourdes, queria que você estivesse aqui para eu poder agradecer pessoalmente toda a inspiração como mulher e como ser humano que você foi, mas enquanto não nos encontramos, agradeço em pensamentos e orações tudo o que você significou nessa minha trajetória na universidade.

Eric, você sabe que sem sua ajuda e apoio esse sonho de me formar nunca teria se tornado realidade. Escolho-te como meu companheiro de vida todos os dias e não há palavras para agradecer tudo o que você é para mim. Eu te amo e estou ansiosa pelo nosso futuro.

Agradeço ao professor Márcio pelos ensinamentos na minha jornada científica na faculdade, sendo meu orientador na Iniciação Científica e no Trabalho de Conclusão de Curso. Agradeço também ao Jorge, meu coorientador, sem o qual esse trabalho não teria se concretizado; obrigada pelos campos e bom humor nas noites cansativas no Biotério. Não poderia deixar de agradecer também a Professora Zezé, por nos conceder acesso à sua propriedade para a realização da pesquisa.

Duda, sem você esses anos de faculdade teriam sido muito mais difíceis, obrigada por se fazer presente na minha vida de formas tão especiais, o universo planejou nosso encontro com muito carinho. Obrigada também à Júlia Mestrinér, sua leveza e dedicação me inspiram.

Às minhas amoras, Ari, Carol, Gi, Madu e Thai, que estiveram comigo desde que a faculdade era apenas um sonho; a distância é só um detalhe para todo amor que tenho por vocês. Obrigada por todas as acolhidas e encontros, vocês mostram que a amizade não vê tempo nem distância para ser incrível.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto de doutorado de Jorge A. Diaz Perez, financiado através de um crédito educativo pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação da Colômbia (Minciencias, Convocatória 885-2: Doctorados en el exterior). Agradeço também à FAPESP (processos 2022/11287-8 e 2021/10639-5) pelo financiamento.

“Sempre me imaginei assim
Livre pra fazer o que eu ‘tiver a fim
Vamos lá e seja o que eu quiser
E o futuro só pertence a mim (...)”

Pra Lá de Bagdá - Lagum

RESUMO

A personalidade animal, caracterizada pelas diferenças interindividuais consistentes, é reconhecida como um componente essencial da biologia de diversas espécies. Este estudo teve como objetivo investigar a existência de personalidade animal em uma população da rã-cachorro *Physalaemus cuvieri*, assunto não explorado até o momento. Foi testada a repetibilidade do nível de exploração e de ousadia para verificar a existência de personalidade animal nessa espécie.

Para atingir o objetivo, foram realizadas coletas noturnas de indivíduos adultos de *P. cuvieri* em uma área particular na zona rural do município de Rio Claro, estado de São Paulo. Foram realizados experimentos em laboratório para medir os níveis de exploração e ousadia individuais. Para cada animal, foi medido o nível de exploração e ousadia em três blocos, com intervalo de 48 horas entre cada bloco. Os experimentos foram filmados e analisados para a quantificação de variáveis comportamentais. Os resultados indicam de que existem diferenças consistentes entre indivíduos quanto aos níveis de ousadia e exploração em *Physalaemus cuvieri*. Os resultados obtidos formam uma base para entender aspectos da ecologia destes organismos, como por exemplo o uso de habitat e a variação interindividual do nicho trófico.

Palavras-chave: anuros; comportamento; exploração; ousadia.

ABSTRACT

Animal personality, characterized by consistent interindividual differences, is recognized as an essential component of the biology of many species. This study aimed to investigate the existence of animal personality in a population of the barker frog, *Physalaemus cuvieri*, a subject that has not been explored to date. The repeatability of the levels of exploration and boldness was evaluated to verify the existence of animal personality in this species. To achieve this goal, nocturnal samplings of adult *P. cuvieri* individuals were conducted in an area in the rural zone of the Rio Claro municipality, state of São Paulo. Laboratory experiments were performed to measure individual exploration and boldness levels. For each animal, its exploration and boldness levels were measured in three different trials, with a 48-hour interval between each trial. The experiments were filmed and analyzed in order to quantify behavioral variables. The results indicate that there are consistent differences between individuals in terms of boldness and exploration levels in *Physalaemus cuvieri*. The obtained results provide a basis to understand different aspects of its ecology, such as habitat use and interindividual variation in trophic niche.

Keywords: anurans; behavior; boldness; exploration.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	METODOLOGIA.....	13
2.1	Área de Estudo.....	13
2.2	Amostragem e Obtenção de Dados.....	14
2.3	Análises Estatísticas.....	17
3	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	18
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
5	REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

Cada indivíduo na natureza é único. Essa singularidade dos animais tem relação com as diferenças comportamentais entre eles em diferentes contextos ao longo do tempo (LASKOWSKI et al., 2022). Pode-se chamar essa singularidade como personalidade animal, fenômeno que abrange vários traços como agressividade, neofobia, nível de disposição para assumir riscos, exploração e sociabilidade (RÉALE et al., 2007).

A atividade, a exploração e a ousadia têm sido reconhecidas como os principais traços da personalidade animal (KELLEHER; SILLA; BYRNE, 2018; RÉALE et al., 2007). A atividade é definida como o grau de movimento dos indivíduos em um ambiente familiar (RÉALE et al., 2007; TOSCANO et al., 2016), por exemplo, em seu habitat natural (NAKAYAMA et al., 2016). A exploração é definida como a reação de um indivíduo a uma nova situação, incluindo um novo habitat, novos alimentos ou novos objetos (RÉALE et al., 2007). Já a ousadia é um traço de personalidade que tem sido associado tanto ao risco de predação quanto à propensão à dispersão e pode ser definido como uma disposição de aceitar um grau mais alto de risco em troca de retornos potencialmente maiores (BRODIN et al., 2013), sendo que aqui a ousadia foi quantificada como o tempo de latência para sair da zona de liberação e explorar o ambiente novo. A personalidade animal pode ser definida como a variação nos traços comportamentais entre indivíduos (e.g., níveis de atividade e de exploração) que são consistentes ao longo do tempo e em diferentes contextos ecológicos (RÉALE; DINGEMANSE, 2010; SIH et al., 2012; LASKOWSKI et al., 2022). Por exemplo, o nível geral de atividade de um indivíduo geralmente tem sido medido como a quantidade de movimento, no tempo ou no espaço, em um ambiente familiar (RÉALE et al., 2007; TOSCANO et al., 2016). A exploração, por sua vez, é definida como a resposta de um indivíduo a uma nova situação (mas sem risco), podendo ser medida como a quantidade de deslocamento no espaço em um ambiente que seja novo para o indivíduo.

A personalidade animal pode influenciar o sucesso reprodutivo de um indivíduo e ter consequências ecológicas e evolutivas significativas; por exemplo, pode afetar a partição do nicho trófico e consequentemente a competição intraespecífica. Recentemente foi sugerido que a personalidade animal também possa ter importantes implicações para a conservação animal, já que possui influência em como os

indivíduos utilizam o ambiente para reprodução, alimentação, ajudando na previsão de respostas para diferentes formas de mudanças no habitat. Os anfíbios oferecem uma oportunidade de pesquisa notável, pois, devido ao seu ciclo de vida bifásico, permitem a investigação de mudanças comportamentais associadas a diferentes estágios de vida –caracterizados por marcadas diferenças fisiológicas e morfológicas– e contextos ecológicos (KELLEHER; SILLA; BYRNE, 2018). O Brasil é o país com maior diversidade de anfíbios anuros no mundo, porém a existência de personalidade animal em espécies de anuros brasileiras ainda não foi investigada.

Com o desenvolvimento deste projeto, buscamos investigar a existência de personalidade animal em adultos da rã-cachorro *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae). Esta é uma espécie de pequeno porte (cerca de 3 cm, DIXO; VERDADE, 2006) e de amostragem relativamente fácil, graças à sua alta abundância em corpos d'água, como poças e lagoas. Trata-se de espécie com ampla distribuição geográfica, que se estende do Nordeste do Brasil até Misiones e Entre Rios na Argentina, e não está classificada em nenhuma das categorias de ameaça da IUCN (MIJARES; RODRIGUES; BALDO, 2010).

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

Foi amostrada uma população de *Physalaemus cuvieri* localizada em uma área particular na zona rural do município de Rio Claro (22°19'36"S e 47°42'57"O) (Figura 1). A área é caracterizada por um mosaico de pasto e remanescentes de floresta estacional semidecídua, contendo poças e lagoas onde a espécie estudada se reproduz (Figura 2). Segundo a classificação climática de Köppen, Rio Claro tem clima tropical de altitude, com chuva no verão e seca no inverno. A estação chuvosa ocorre entre outubro e março. Esta última apresenta o correspondente a mais de 80% das precipitações anuais (ZAINÉ, 1996).

Figura 1: Área de estudo no município de Rio Claro



Fonte: Autora, 2023

Figura 2: *Physalaemus cuvieri* em seu habitat natural



Fonte: Autora, 2023

2.2 Amostragem e obtenção de dados

A licença para coleta dos exemplares foi obtida (SISBIO 81464-3) e o projeto aprovado pelo CEUA do IB de Rio Claro (decisão CEUA nº 20/2023). Foram realizadas buscas ativas noturnas (18h00-22h00) e captura manual dos indivíduos de *P. cuvieri* durante a estação chuvosa, entre 20/11/2023 e 12/12/2023. Realizaram-se três blocos de coletas, separados por intervalos de dez dias; cada bloco contou com duas coletas em dias consecutivos e foram amostrados cerca de dez indivíduos em cada dia de coleta. Os indivíduos foram armazenados em sacos plásticos individuais identificados em campo e imediatamente levados até uma câmara climatizada no Biotério do Instituto de Biociências da Unesp (Câmpus de Rio Claro), onde foram aclimatados durante um período de 48 horas antes do início dos experimentos; o fotoperíodo do laboratório foi de 12 horas de luz/escuro, e a temperatura de 25°C. Os indivíduos foram mantidos individualmente em caixas de plástico de 20 x 15 x 10 cm, nas quais havia um abrigo (cano de PVC), uma placa de Petri contendo musgo umedecido e uma placa de Petri contendo água para evitar a desidratação (Figura 3).

Após o período de aclimação foram realizados três blocos de experimentos, com intervalo de 48 horas entre cada bloco. Em cada bloco, a ordem dos testes para cada indivíduo foi aleatorizada. Os experimentos foram realizados à noite, a partir das

18h00, utilizando o Teste do Ambiente Novo (“Novel Environment Test”, NET), uma abordagem que tem sido comumente usada para medir níveis de exploração em anuros (CARTER et al., 2013; KELLEHER; SILLA; BYRNE, 2018; PEIGNIER et al., 2022). Os testes foram realizados em uma arena experimental construída com uma caixa de plástico retangular (50 x 30 x 30 cm). O fundo (i.e., o piso) da arena foi dividido em 15 retângulos do mesmo tamanho usando fita adesiva de cor cinza e, no centro de três deles, foi colocado um obstáculo visual constituído por um cone de plástico de 5cm de altura. Além disso, foram colocados dois abrigos (canos de PVC) na arena experimental, com o intuito de oferecer aos indivíduos a oportunidade de esconder-se durante os experimentos. A posição de cada um dos três obstáculos e dos dois abrigos foi aleatorizada entre blocos experimentais. O uso dos obstáculos e sua aleatorização a cada bloco teve o objetivo de criar um ambiente novo a cada repetição dos testes, de modo a garantir que o comportamento analisado seja de fato a exploração. Cada indivíduo foi colocado cuidadosamente em cima de um disco de plástico (i.e., a zona de liberação) coberto com um copo de plástico opaco, no centro da arena experimental, e aclimatado por um período de 10 minutos. A arena experimental continha iluminação com luz vermelha (LED) na parte de cima, a qual foi ligada após os 10 minutos de aclimação, sendo a cobertura retirada cuidadosamente após esse intervalo e feitas filmagens do movimento dos indivíduos durante 15 minutos usando uma câmera de vídeo GoPro 11 posicionada na parte superior da caixa. A temperatura ambiente foi registrada no início e no final de cada teste.

Ao final do experimento, os indivíduos foram alocados em suas respectivas caixas individuais (Figura 3), e a arena foi limpa com álcool etílico 100% para remoção de eventuais sinais químicos. Após o terceiro bloco, os indivíduos foram eutanasiados mediante a aplicação de lidocaína em creme na região abdominal (CAMPOS et al., 2016), medidos com o auxílio de um paquímetro analógico (Figura 4) e congelados (-20°C) para estudos posteriores.

Os vídeos foram importados para um computador localizado no Laboratório de Ecologia dos Indivíduos e analisados visualmente para quantificação das variáveis comportamentais. As variáveis registradas foram a latência e a exploração, sendo que a latência foi medida como o tempo que o indivíduo demorou para sair da zona de liberação e a exploração foi medida como a quantidade de vezes que o indivíduo cruzou uma das linhas do fundo da arena experimental.

A latência foi determinada após os primeiros 30 segundos de gravação com a zona de liberação aberta para que os resultados não tivessem influência da presença dos pesquisadores na sala de experimentos. O bloco de testes dos indivíduos que saltaram antes dos primeiros 30 segundos foi invalidado nas análises.

Figura 3: Caixa de plástico contendo o abrigo, duas fontes de hidratação, sendo uma com musgo e uma apenas água mineral.



Fonte: Autora, 2023

Figura 4: Determinação do comprimento rostro-cloacal (CRC) em um indivíduo de *Physalaemus cuvieri* usando um paquímetro analógico de precisão 0.05mm.



Fonte: Autora, 2023

2.3 Análises estatísticas

Foi analisada uma amostra de 30 indivíduos de *Physalaemus cuvieri*, todos eles machos. A variável latência foi transformada pela Transformação de Tukey e a variável exploração foi transformada pela raiz quadrada; as variáveis foram analisadas separadamente. Foram usados modelos lineares gerais mistos (DINGEMANSE; DOCHTERMANN, 2013) em que a latência e a exploração foram as variáveis resposta; o número do bloco (blocos 1, 2 e 3), a temperatura ambiente média durante o teste (início e fim de cada teste) e o comprimento rostro-cloacal (CRC) foram fatores fixos; e a identidade do indivíduo um fator aleatório. A inclusão do número do bloco visou a controlar a possível habituação dos indivíduos aos testes sucessivos; a inclusão da temperatura ambiente visou a controlar possíveis efeitos de pequenas variações de temperatura entre os testes sobre o comportamento dos indivíduos; e o CRC foi incluído para controlar possíveis efeitos do tamanho corpóreo sobre o comportamento.

A partir desses modelos, foi estimada a repetibilidade (R) ajustada para a latência e para a exploração, e seus respectivos intervalos de confiança, por meio da função rpt do pacote rptR (STOFFEL; NAKAGAWA; SCHIELZETH, 2017) da plataforma de análises estatísticas R (R CORE TEAM, 2023). A repetibilidade R representa a proporção da variação interindividual em relação à variação total (i.e., variação interindividual + variação intraindividual), e varia entre 0 e 1; valores próximos de zero indicam baixa repetibilidade e valores próximos a 1 alta repetibilidade no comportamento. Os valores de repetibilidade foram considerados significativos quando o intervalo de confiança não incluiu o zero, indicando isto a existência de personalidade animal.

Para determinar a validade dos modelos, foram feitas análises da normalidade dos resíduos dos modelos usando o teste de Shapiro-Wilk (PÉREZ, 2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

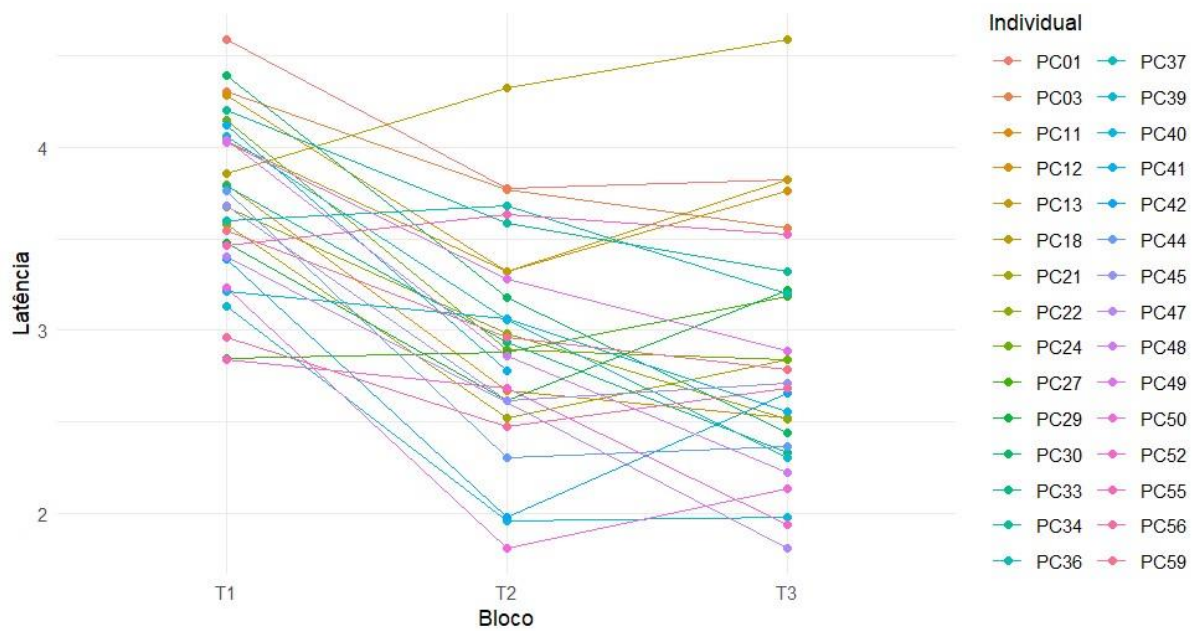
Para a variável latência, o coeficiente de repetibilidade foi de $R = 0,388$, com um intervalo de confiança de $CI = [0,119; 0,594]$ e um valor de $P = 0,00174$. Isso indica que existem diferenças significativas entre indivíduos quanto aos seus níveis de ousadia (Figura 5). Já para a variável exploração, o coeficiente de repetibilidade foi de $R = 0,547$, com um intervalo de confiança de $CI = [0,28; 0,717]$ e um valor de $P < 0,001$, indicando também diferenças significativas entre indivíduos quanto aos seus níveis de exploração (Figura 6).

Em comparação com outros estudos, foi possível notar um valor baixo de repetibilidade para exploração e ousadia, com R variando de 0,23 a 0,44 (BÉGUÉ; PEIGNIER; RINGLER, 2023; BRODIN et al., 2013), enquanto os parâmetros encontrados no presente trabalho referentes às mesmas variáveis, foram de um valor mais alto.

Os resultados do estudo fornecem evidências de que existem diferenças consistentes entre os indivíduos de *P. cuvieri* quanto aos níveis de ousadia e exploração.

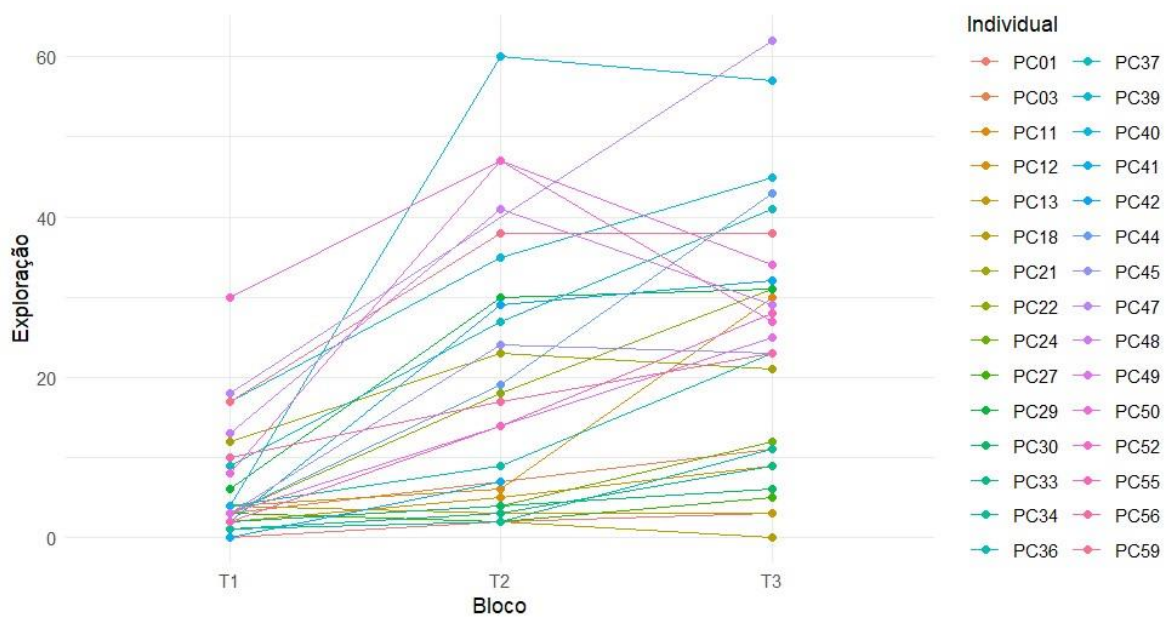
É relevante observar que este estudo representa o primeiro a investigar os aspectos da personalidade animal em anuros do Brasil. Tal investigação é significativa, uma vez que a personalidade animal está interconectada com outros aspectos da biologia desses organismos, como o desenvolvimento da fisiologia, morfologia e ecologia e como essas diferenças de personalidade manifestam-se (KELLEHER; SILLA; BYRNE, 2018)

Figura 5 – Variação do nível de ousadia de cada um dos indivíduos de *Physalaemus cuvieri* (PC01, PC02, ... PC59) ao longo dos testes sucessivos.



Fonte: Autora, 2024

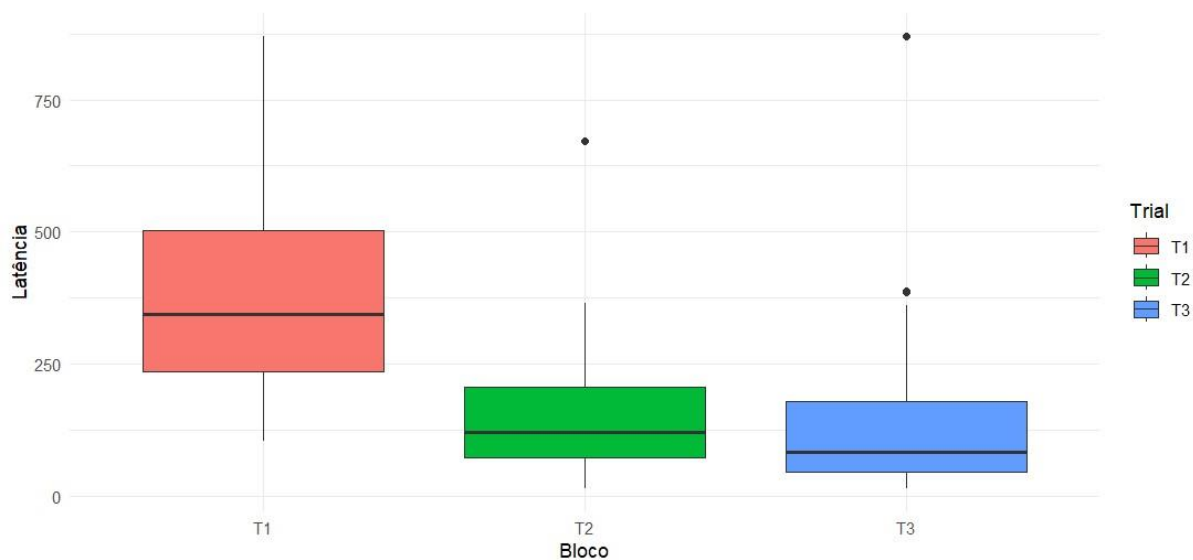
Figura 6 – Variação do nível de exploração de cada um dos indivíduos de *Physalaemus cuvieri* (PC01, PC02, ... PC59) ao longo dos testes sucessivos.



Fonte: Autora, 2024

A latência diminuiu ao longo dos testes sucessivos (Figura 7). Mesmo com a posição dos obstáculos e abrigos aleatorizadas em cada teste, essa diminuição na latência sugere um processo de habituação dos indivíduos ao ambiente experimental ao longo do experimento. Vários estudos têm realizado medições repetidas nos mesmos indivíduos em mais de duas ocasiões para determinar a repetibilidade. Aumentar o número de medições por indivíduo pode reduzir o erro de medição associado a cada observação. No entanto, quando os indivíduos são medidos repetidamente, podem se habituar ao ensaio comportamental, tornando-se menos reativos ou mais sensíveis (MARTIN; RÉALE, 2008).

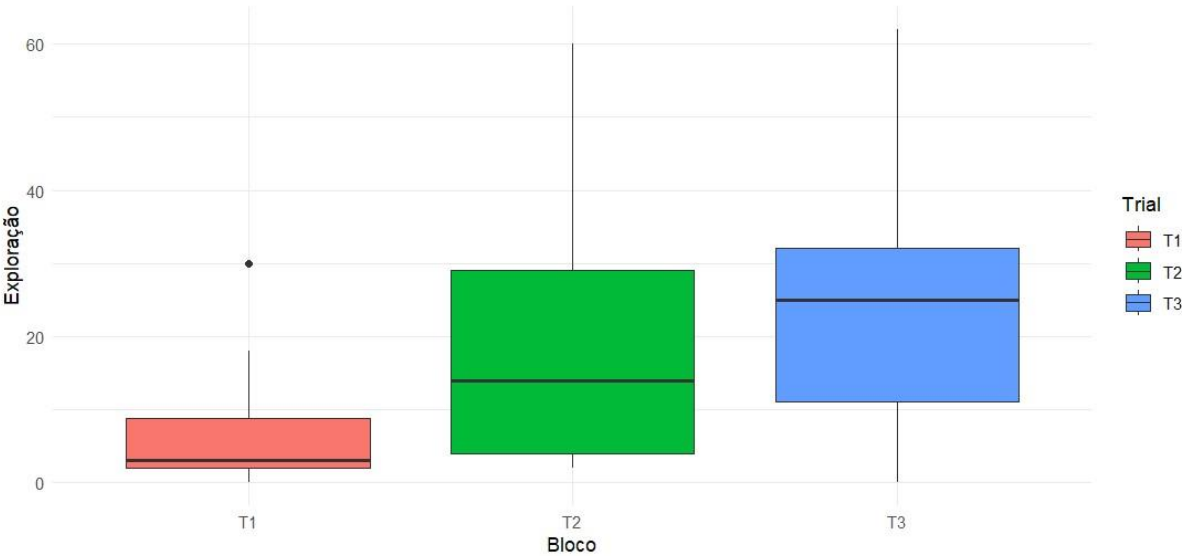
Figura 7 – Variação da latência de acordo com o bloco experimental.



Fonte: Autora, 2024

O nível de exploração mostrou uma tendência oposta à latência, aumentando no decorrer dos testes (Figura 8), o que também pode resultar da habituação dos indivíduos. Este resultado se apresenta contrário ao que sugeriu Martin e Réale (2008), onde a sensibilização ou habituação à novidade pode ocorrer com testes repetidos, diminuindo a exploração de acordo com os novos testes.

Figura 8 – Variação da exploração de acordo com o bloco experimental.



Fonte: Autora, 2024

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados da análise de repetibilidade e nos gráficos gerados, pode-se concluir que há diferenças consistentes entre os indivíduos quanto aos níveis de ousadia e exploração, em *P. cuvieri*, indicando a existência de personalidade animal nesta espécie.

O Brasil concentra a maior biodiversidade de anfíbios do mundo, sendo lar de mais de 1.100 espécies apenas de anuros. Segundo a IUCN, quase 200 espécies encontradas no Brasil foram classificadas em algum grau de ameaça (IUCN, 2024). Este estudo se apresenta também como um recurso a fim de aumentar a conservação dos anfíbios em face das alterações antropogênicas e mudanças na paisagem, uma vez que as ações de conservação podem influenciar traços comportamentais ecologicamente importantes apoiado no que se sabe atualmente sobre as populações, além de coletar informações sobre as variações de personalidade (MERRICK; KOPROWSKI, 2017).

Este é o único estudo que explorou aspectos da personalidade animal em uma espécie de anuro do Brasil, sendo relevante, visto que a personalidade animal está interligada com outros aspectos da ecologia desses organismos, como interações intra e interespecíficas. A perspectiva de personalidade animal comunicada neste trabalho pode fornecer base e despertar interesse para próximos estudos.

REFERÊNCIAS

- BÉGUÉ, L.; PEIGNIER, M.; RINGLER, E. The link between animal personality and habitat selection in males of the Neotropical poison frog *Allobates femoralis*. *Behaviour*, v. 160, n. 3–4, p. 257–274, 18 jan. 2023.
- BRODIN, T. et al. Personality trait differences between mainland and island populations in the common frog (*Rana temporaria*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 67, n. 1, p. 135–143, 9 jan. 2013.
- CAMPOS, A. DA S. et al. Guia brasileiro de produção, manutenção ou utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa científica: introdução geral. [s.l.] Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.
- CARTER, A. J. et al. Animal personality: What are behavioural ecologists measuring? *Biological Reviews*, v. 88, n. 2, p. 465–475, maio 2013.
- DINGEMANSE, N. J.; DOCHTERMANN, N. A. Quantifying individual variation in behaviour: Mixed-effect modelling approaches. *Journal of Animal Ecology*, v. 82, n. 1, p. 39–54, jan. 2013.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species.
- KELLEHER, S. R.; SILLA, A. J.; BYRNE, P. G. Animal personality and behavioral syndromes in amphibians: a review of the evidence, experimental approaches, and implications for conservation. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 72, n. 5, p. 79, 1 maio 2018.
- LASKOWSKI, K. L. et al. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics Consistent Individual Behavioral Variation: What Do We Know and Where Are We Going? 2022.
- MARIANNA DIXO; VANESSA KRUTH VERDADE. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). *Biota Neotropica*, v. 6, 1 maio 2006.
- MARTIN, J. G. A.; RÉALE, D. Temperament, risk assessment and habituation to novelty in eastern chipmunks, *Tamias striatus*. *Animal Behaviour*, v. 75, n. 1, p. 309–318, jan. 2008.
- MERRICK, M. J.; KOPROWSKI, J. L. Should we consider individual behavior differences in applied wildlife conservation studies? *Biological Conservation*. Elsevier Ltd, 1 maio 2017.
- MIJARES, A.; RODRIGUES, M. T.; BALDO, D. *Physalaemus cuvieri*. 2010.
- NAKAYAMA, S. et al. Between- and within-individual variation in activity increases with water temperature in wild perch. *Behavioral Ecology*, p. 1676–1683, 22 jun. 2016.

PEIGNIER, M. et al. Exploring links between personality traits and their social and non-social environments in wild poison frogs. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 76, n. 7, 1 jul. 2022.

PÉREZ, F. L. Seleção e validação do modelo. Em: *Análise de Dados Categóricos*. Paraná: Universidade Estadual do Paraná, 2023.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria R Foundation for Statistical Computing, 2023.

RÉALE, D. et al. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews*, maio 2007.

RÉALE, D.; DINGEMANSE, N. J. Personality and individual social specialization. Em: *Social Behaviour: Genes, Ecology and Evolution*. [s.l.] Cambridge University Press, 2010. p. 417–441.

SIH, A. et al. Ecological implications of behavioural syndromes. *Ecology Letters*, mar. 2012.

STOFFEL, M. A.; NAKAGAWA, S.; SCHIELZETH, H. rptR: repeatability estimation and variance decomposition by generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution* British Ecological Society, 1 nov. 2017.

TOSCANO, B. J. et al. Personality, foraging behavior and specialization: integrating behavioral and food web ecology at the individual level. *Oecologia* Springer Verlag, 1 set. 2016.

ZAINE, M. F. Patrimônios naturais e história geológica da região de Rio Claro, SP. Câmara Municipal de Rio Claro, 1996.