

SAÚDE E TEMPERAMENTO:

UM ESTUDO DE CASO DO MICO-LEÃO-DA-CARA-DOURADA

Leontopithecus chrysomelas

Autores:

Thaise da Silva Oliveira Costa

Uillians Volkart de Oliveira

Renan Luiz Albuquerque Vieira

Selene Siqueira da Cunha Nogueira



EDITORA IN VIVO

2025

**Saúde e temperamento: Um estudo de caso do mico-leão-da-cara-
dourada (*Leontopithecus chrysomelas*)**

Organizadores

Thaise da Silva Oliveira Costa

Uillians Volkart de Oliveira

Renan Luiz Albuquerque Vieira

Selene Siqueira da Cunha Nogueira



EDITORA IN VIVO

2025

2025 by Editora In Vivo
Copyright © Editora In Vivo
Copyright do Texto © 2025 O autor
Copyright da Edição © 2025 Editora In Vivo



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).
O conteúdo desta obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Editor Executivo

Dr. Everton Nogueira Silva

CEO-Editora In Vivo

Profa. Dra. Juliana Paula Martins Alves

Editor Chefe

Dr. Luís de França Camboim Neto

1 CIÊNCIAS AGRÁRIAS

- Dr. Aderson Martins Viana Neto
- Dra. Ana Paula Bezerra de Araújo
- Dr. Arinaldo Pereira da Silva
- Dr. Aureliano de Albuquerque Ribeiro
- Dr. Cristian Epifanio de Toledo
- MSc. Edson Rômulo de Sousa Santos
- Dra. Elivânia Maria Sousa Nascimento
- Dr. Fágner Cavalcante P. dos Santos
- MSc. Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti
- Dra. Filomena Nádia Rodrigues Bezerra
- Dr. José Bruno Rego de Mesquita
- Dr. Kleiton Rocha Saraiva
- Dra. Lina Raquel Santos Araújo
- Dr. Luiz Carlos Guerreiro Chaves
- Dr. Luís de França Camboim Neto
- MSc. Maria Emília Bezerra de Araújo
- MSc. Yuri Lopes Silva

2 CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

- Dra. Antônia Moemia Lúcia Rodrigues Portela
- Dr. David Silva Nogueira
- Dr. Diego Lisboa Rios

3 CIÊNCIAS DA SAÚDE

- Dra. Ana Luiza Malhado Cazaux de Souza Velho
- Msc. Cibelle Mara Pereira de Freitas
- MSc. Fabio José Antônio da Silva
- Dr. Isaac Neto Goes Silva
- Dra. Maria Verônyca Coelho Melo
- Dra. Paula Bittencourt Vago
- MSc. Paulo Abílio Varella Lisboa
- Dra. Vanessa Porto Machado
- Dr. Victor Hugo Vieira Rodrigues

4 CIÊNCIAS HUMANAS

- Dra. Alessandra Maria Sousa Silva
- Dr. Francisco Brandão Aguiar
- MSc. Julyana Alves Sales
- Dra. Solange Pereira do Nascimento

5 CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

- Dr. Cícero Francisco de Lima
- MSc. Erivelton de Souza Nunes
- DR. Janaildo Soares de Sousa
- MSc. Karine Moreira Gomes Sales
- Dra. Maria de Jesus Gomes de Lima
- MSc. Maria Rosa Dionísio Almeida
- MSc. Marisa Guilherme da Frota
- Msc. Silvia Patrícia da Silva Duarte
- MSc. Tássia Roberta Mota da Silva Castro

6 CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

- MSc. Francisco Odécio Sales
- Dra. Irvila Ricarte de Oliveira Maia
- Dra. Cleoni Virginio da Silveira

7 ENGENHARIAS

- MSc. Amâncio da Cruz Filgueira Filho
- MSc. Eduarda Maria Farias Silva
- MSc. Gilberto Alves da Silva Neto
- Dr. João Marcus Pereira Lima e Silva
- MSc. Ricardo Leandro Santos Araújo
- MSc. Saulo Henrique dos Santos Esteves

9 LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES.

- MSc. Kamila Freire de Oliveira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

C837s Costa, Thaise da Silva Oliveira, org.

Saúde e temperamento: um estudo de caso do mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) [livro eletrônico]. / Organizadores: Thaise da Silva Oliveira Costa, ... [et al.]. Fortaleza: Editora In Vivo, 2025.

54 p.

Bibliografia.

ISBN: 978-65-87959-59-7

DOI: 10.47242/978-65-87959-59-7

1. Zoologia. 2. Mico-leão-da-cara-dourada. 3. *Leontopithecus chrysomelas* I. Título. II. Organizadores.

CDD 599

Denise Marques Rodrigues – Bibliotecária – CRB-3/CE-001564/O

APRESENTAÇÃO

O livro *Saúde e temperamento: Um estudo de caso do mico-leão-da-cara-dourada (Leontopithecus chrysomelas)* se direciona àqueles que estão em busca de informações sobre como a saúde e o temperamento dos animais estão diretamente interligados. Trazendo como exemplo uma espécie ameaçada de extinção, o mico-leão-da-cara-dourada, a leitura nos leva a conhecer o que é o temperamento dos animais, como avaliá-lo e como os diferentes tipos de temperamento podem influenciar a saúde dos animais bem como a sua sobrevivência em ambientes cada vez mais alterados pela ação humana.



Capítulo 1 - DOI: 10.47242/978-65-87959-59-7-1

SAÚDE PARASITÁRIA DE ANIMAIS SILVESTRES EM AMBIENTES ANTROPICAMENTE ALTERADOS

Thaise da Silva Oliveira costa, Renan Luiz Albuquerque Vieira, Selene Siqueira da Cunha Nogueira & Uillians Volkart de Oliveira.....	06
REFERÊNCIAS.....	11

Capítulo 2 - DOI: 10.47242/978-65-87959-59-7-2

O GÊNERO LEONTOPITHECUS

Thaise da Silva Oliveira costa, Selene Siqueira da Cunha Nogueira, Renan Luiz Albuquerque Vieira & Uillians Volkart de Oliveira.....	14
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 DIETA E COMPORTAMENTO ALIMENTAR.....	17
3 ESTADO DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PROTEÇÃO PARA O GÊNERO <i>Leontopithecus</i>.	18
4 MICO-LEÃO-DA-CARA-DOURADA (<i>Leontopithecus chrysomelas</i>)	19
5 AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE DO MICO-LEÃO-DA-CARA-DOURADA.....	23
REFERÊNCIAS.....	27

Capítulo 3 - DOI: 10.47242/978-65-87959-59-7-3

ESTUDO DO TEMPERAMENTO EM ANIMAIS

Thaise da Silva Oliveira costa, Renan Luiz Albuquerque Vieira, Selene Siqueira da Cunha Nogueira & Uillians Volkart de Oliveira.....	31
1 TEMPERAMENTO	32
2 TEMPERAMENTO E <i>FITNESS</i>.....	34
3 IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO TEMPERAMENTO <i>IN SITU</i>.....	35
4 RESPOSTAS INDIVIDUAIS AO ESTRESSE.....	36
5 TEMPERAMENTO E PARASITISMO.....	39
6 AVALIAÇÃO DO TEMPERAMENTO.....	42
7 TEMPERAMENTO EM PRIMATAS NÃO HUMANOS.....	44
8 DIFERENÇAS COMPORTAMENTAIS INDIVIDUAIS E SAÚDE DO MICO-LEÃO-DA-CARA-DOURADA (<i>LEONTOPITHECUS CHRYSOMELAS</i>)	46
REFERÊNCIAS.....	47
SOBRE OS AUTORES.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1

Distribuição geográfica do gênero *Leontopithecus*.15

Figura 2

Exemplares de mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) consumindo jaca (*Artocarpus heterophyllus*).19

Figura 3

Mapa de distribuição do *L. chrysomelas* indicando os principais tipos de vegetação.....20

CAPÍTULO 1
SAÚDE PARASITÁRIA DE ANIMAIS SILVESTRES EM AMBIENTES
ANTROPICAMENTE ALTERADOS

Thaise da Silva Oliveira costa

Universidade Estadual do Ceará

<http://lattes.cnpq.br/5189080839722404>

Renan Luiz Albuquerque Vieira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<http://lattes.cnpq.br/7704213119415988>

Selene Siqueira da Cunha Nogueira

Universidade Estadual de Santa Cruz

<http://lattes.cnpq.br/7824824785994078>

Uillians Volkart de Oliveira

Universidade Estadual do Ceará - UECE.

<http://lattes.cnpq.br/8661757915639375>

Segundo Stephen (2014), a saúde dos animais silvestres depende da capacidade dos indivíduos lidarem com uma série de mudanças biológicas, sociais e ambientais que interagem entre si. Um ambiente saudável, por sua vez, é aquele que é capaz de manter as diversas interações entre os componentes do sistema (estrutura) e a sua atividade (função) ao longo do tempo, mesmo com a presença de estressores externos (CONSTANZA; MAGEAU, 1999). Mudanças no uso da terra tais como desmatamento, construção de rodovias, expansão de atividades agrícolas e de ambientes urbanos são estressores ambientais que têm ocasionado processos ecológicos tais como degradação e fragmentação dos habitats (PATZ et al., 2004; POLLEY; THOMPSON, 2015).

Segundo Haila (2002), a fragmentação florestal induzida por atividade antrópica pode ser considerada como uma forma de degradação do habitat. A fragmentação de habitats consiste em um processo no qual uma grande extensão de habitat é transformada em pequenas manchas florestais, isoladas umas das outras por uma matriz de habitats que difere do habitat original (WILCOVE et al., 1986). Este processo resulta em mudanças na configuração do habitat no que diz respeito às manchas florestais tais como: aumento do número de manchas florestais, diminuição do tamanho e aumento do isolamento florestal (FAHRIG, 2003).

Mudanças causadas na configuração do habitat original podem ter efeitos diretos sobre a biodiversidade tais como diminuição da riqueza, distribuição e abundância de espécies, além da diminuição da diversidade genética, como também efeitos indiretos tais como diminuição da taxa de crescimento populacional, desaparecimento de espécies que ocupam o topo da cadeia alimentar, diminuição do sucesso reprodutivo e diminuição do sucesso de forrageamento (FAHRIG, 2003). Além disso, os processos de degradação e fragmentação florestal podem acarretar na emergência de doenças e a transmissão de infecções endêmicas entre as espécies (CLEAVELAND et al., 2001; DASZAK et al., 2000), alteração da dinâmica das relações entre parasitas e hospedeiros (GILLESPIE et al., 2005; GILLESPIE; CHAPMAN, 2008), além da exposição a novos agentes infecciosos (THOMPSON, 2013).

Animais de vida livre são naturalmente expostos a uma variedade de parasitas, tanto macroparasitas, tais como helmintos e artrópodes, como microparasitas tais como vírus e bactérias (NUNN et al., 2003; STEPHEN, 2014). No entanto, mudanças ecológicas induzidas por ações antrópicas podem aumentar a população de parasitas e impactar a saúde dos animais (DASZAK et al., 2000). Esse aumento na população de parasitas nos animais que vivem em ambientes degradados e fragmentados pode ocorrer devido ao aumento da

densidade de indivíduos em um menor espaço (animais silvestres, domésticos e o homem compartilhando o mesmo habitat) (GILLESPIE et al. 2005; GILLESPIE; CHAPMAN, 2008).

A maior parte dos patógenos existentes acomete mais de um grupo de hospedeiros, incluindo os humanos (DASZAK et al., 2000). Dessa forma, a saúde dos animais silvestres, domésticos e do homem, além da saúde ambiental, devem ser estudadas de forma integrada e consideradas como um único processo, já que se encontram diretamente interligadas, segundo a perspectiva da medicina da conservação (POLLEY; THOMPSON, 2015).

Dentre os agentes infecciosos e doenças que são decorrentes ou amplificados pelas mudanças da paisagem destacam-se aqueles transmitidos por vetores, pela água e solo contaminados, e aqueles de caráter zoonótico (PATZ et al., 2004). Portanto, os parasitas podem ser usados como indicadores da qualidade ambiental, visto que ambientes antropicamente modificados podem ter a abundância e composição de espécies de parasitas alteradas, influenciando a saúde das espécies que neles vivem (LAFFERTY, 1997; MARCOGLIESE, 2005).

Algumas características do hospedeiro podem afetar a diversidade, a carga parasitária e os padrões de parasitismo (VITONE et al., 2004). Nos primatas, por exemplo, destacam-se características tais como o tamanho corporal, área de vida, socialidade e dieta consumida (VITONE et al., 2004). Em relação à massa corporal, é esperado que indivíduos maiores possuam mais parasitas porque esses consomem mais alimentos, aumentando assim as chances de ingestão de estágios infectantes de endoparasitas. Por sua vez, animais que possuem uma maior área de vida e que ocupam habitats mais diversos estão mais propensos a ter uma maior diversidade e quantidade de parasitas devido ao maior contato com o ambiente e com outros indivíduos durante a sua locomoção pela floresta (VITONE et al., 2004).

Animais muito sociáveis são particularmente susceptíveis à infecção e transmissão parasitária devido às relações mais estreitas entre os indivíduos do grupo e ao comportamento de catação para remoção de ectoparasitas e manutenção das relações sociais (STONER, 1996). Em relação à dieta, primatas que consomem mais folhas podem ser mais propensos à infecção parasitária porque eles tendem a ser maiores em tamanho corporal e, conseqüentemente, necessitam de um maior consumo de biomassa total, o que pode aumentar as chances de ingestão de material fecal contaminado com parasitas (VITONE et al., 2004). Além disso, muitas espécies de primatas consomem invertebrados como fonte de proteína, que podem servir como hospedeiros intermediários para muitas espécies de

parasitas, principalmente trematódeos, cestódeos e acantocéfalos (NUNN et al., 2003; VITONE et al., 2004). Hospedeiros intermediários podem ser mais comuns em ambientes que possuem algum grau de distúrbio humano, ou podem existir mais hospedeiros intermediários infectados nestes locais (GILLESPIE et al., 2005). Portanto, os primatas podem ter mais chances de se infectarem por meio do consumo de invertebrados nestes locais que sofreram alterações antrópicas, quando comparado a ambientes mais preservados (GILLESPIE et al., 2005).

Animais que vivem em ambientes com diferentes níveis de perturbações antrópicas podem variar em relação a sua carga parasitária. Estudos têm apontado que primatas que vivem em ambientes fragmentados ou que passaram por um processo de desmatamento possuem mais parasitas do que aqueles que vivem em ambientes mais preservados (*Cercopithecus ascanius*: GILLESPIE et al., 2005; *Procolobus rufomitratus*: GILLESPIE; CHAPMAN, 2008; *Alouatta palliata*: STONNER, 1996; *Alouatta palliata mexicana* e *Alouatta pigra*: TREJO-MACIAS; ESTRADA, 2012). Além disso, existe uma maior densidade de estágios infectantes de parasitas na vegetação de áreas degradadas e fragmentadas, o que resulta em um maior risco de infecção para os primatas que vivem nestes locais. A maior probabilidade de infecção em ambientes alterados pode ser explicada devido a maior sobreposição de áreas de vida de diferentes grupos e devido a menor disponibilidade de árvores frutíferas nestes ambientes, forçando os animais a percorrerem constantemente as mesmas rotas na floresta (GILLESPIE et al., 2005; GILLESPIE; CHAPMAN, 2008).

A ação humana tem provocado uma série de alterações nos fatores abióticos tais como precipitação, temperatura e radiação solar, que podem influenciar tanto na disponibilidade de frutos de uma determinada região (BORCHET, 1998; MENDOZA et al., 2017), como também nas taxas de infecções por parasitas (GILLESPIE et al., 2010; KRIEF et al., 2005; McLENNAN et al., 2017).

As respostas às mudanças climáticas são complexas e podem variar de acordo com as espécies de árvores avaliadas (CHAPMAN et al., 2005). Na região neotropical, por exemplo, muitas plantas concentram o florescimento e a frutificação durante o início da estação chuvosa (VAN SCHAICK et al., 1993; MENDOZA et al., 2017), no entanto, devido às mudanças nos regimes das chuvas que vem ocorrendo nos últimos anos, este padrão de frutificação pode ser alterado. Com relação às parasitoses, a alteração dos fatores abióticos pode provocar mudanças no ciclo de vida dos parasitas, na dieta do hospedeiro ou no uso do habitat durante os períodos de abundância ou escassez de recursos em ambientes impactados (HUFFMAN et al., 1997; MASI et al., 2012). O maior volume de chuvas e

temperaturas mais baixas, por exemplo, foram associadas a maior frequência de infecção por *Oesophagostomum* sp. em chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfertii*) em Uganda (McLENNAN et al., 2017). Além disso, ambientes úmidos fornecem melhores condições para o desenvolvimento larval quando comparado a ambientes mais secos (STONNER, 1996).

A redução da disponibilidade de alimentos tem efeito negativo no estado nutricional dos animais, podendo provocar uma queda do sistema imunológico, o que influenciará na sua capacidade de responder às infecções parasitárias, com consequente aumento da carga parasitária dos indivíduos afetados (CHAPMAN et al., 2006). A ocorrência e a intensidade de infecção por parasitas são mais prováveis em hospedeiros com piores condições corporais. Estas infecções, por sua vez, reduzem a condição corporal do hospedeiro, tonando-se um ciclo vicioso (BELDOMENICO; BEGON, 2010). Além de haver um prejuízo na condição corporal e aptidão a nível individual, estes prejuízos podem se estender ao nível populacional, visto que indivíduos infectados podem ser importantes fontes de infecção para outros indivíduos (BELDOMENICO; BEGON, 2010).

Apesar de os parasitas poderem afetar significativamente a aptidão dos indivíduos, a sua presença não significa necessariamente que os hospedeiros estão doentes (HUDSON et al., 2006). Os parasitas são componentes do ecossistema e desempenham um importante papel na dinâmica populacional (MARCOGLIESE, 2005). Ao longo do processo evolutivo, a maioria dos parasitas tem desenvolvido estratégias que causam pouco prejuízo à sobrevivência do hospedeiro (NUNN et al., 2003). No entanto, alguns parasitas são altamente patogênicos, podendo inclusive levar o hospedeiro a morte, dependendo do seu estado imunológico (PISSINATI et al., 2008).

A saúde dos animais, assim como dos humanos, vai muito além da ausência de doença física (STEPHEN, 2014). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a saúde é um estado de completo bem-estar físico, social e mental (DEEM et al., 2001). Com os avanços das pesquisas acerca da complexidade emocional e cognitiva dos animais nos últimos anos, a avaliação da saúde psicológica está cada vez mais sendo usada para acessar o bem-estar animal (NICKS; VANDENHEEDE, 2014). Devido à severidade com que os estressores ambientais podem impactar o bem-estar (físico e psicológico) dos animais silvestres, estudos sobre parasitas que podem comprometer a saúde desses animais em ambientes antropicamente alterados são importantes, tanto para o indivíduo, como também para a população. Esta questão é relevante, principalmente, quando se trata de espécies ameaçadas de extinção (POLLEY; THOMPSON, 2015), como o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*).

REFERÊNCIAS

- BELDOMENICO, P. M.; BEGON, M. Disease spread, susceptibility and infection intensity: vicious circles?. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 25, n. 1, p. 21-27, 2010.
- BORCHERT, R. Responses of tropical trees to rainfall seasonality and its long-term changes. In: **Potential Impacts of Climate Change on Tropical Forest Ecosystems**. Springer, Dordrecht, 1998. p. 241-253.
- CHAPMAN, Colin A. et al. A long-term evaluation of fruiting phenology: importance of climate change. **Journal of Tropical ecology**, v. 21, n. 1, p. 31-45, 2005.
- CHAPMAN, C. A. et al. Do food availability, parasitism, and stress have synergistic effects on red colobus populations living in forest fragments? **American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists**, v. 131, n. 4, p. 525-534, 2006.
- CLEAVELAND, S.; LAURENSEN, M. K.; TAYLOR, L. H. Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 356, n. 1411, p. 991-999, 2001.
- COSTANZA, R.; MAGEAU, M. What is a healthy ecosystem?. **Aquatic ecology**, v. 33, n. 1, p. 105-115, 1999.
- DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. **Science**, v. 287, n. 5452, p. 443-449, 2000.
- DEEM, S. L.; KARESH, W. B.; WEISMAN, W. Putting theory into practice: wildlife health in conservation. **Conservation biology**, v. 15, n. 5, p. 1224-1233, 2001
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 487-515, 2003.
- GILLESPIE, T.R.; CHAPMAN, C. A.; GREINER, E. C. . Effects of logging on gastrointestinal parasite infections and infection risk in African primates. **Journal of Applied Ecology**, v. 42, p. 699-707, 2005.
- GILLESPIE , T. R.; CHAPMAN, C. A. Forest Fragmentation, the Decline of an Endangered Primate, and Changes in Host-Parasite Interactions Relative to an Unfragmented Forest. **American Journal of Primatology**, v. 70, p. 222-230, 2008.
- GILLESPIE, T. R. et al. Demographic and ecological effects on patterns of parasitism in eastern chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in Gombe National Park, Tanzania. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 143, n. 4, p. 534-544, 2010.
- HAILA, Y. A conceptual genealogy of fragmentation research: from island biogeography to landscape ecology. **Ecological applications**, v. 12, n. 2, p. 321-334, 2002.
- HUDSON, P.J.; DOBSON, A. P.; LAFFERTY, K. D. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites?. **Trends in ecology & evolution**, v. 21, n. 7, p. 381-385, 2006
- HUFFMAN, M. A. et al. Seasonal trends in intestinal nematode infection and medicinal plant use among chimpanzees in the Mahale Mountains, Tanzania. **Primates**, v. 38, n. 2, p. 111-125, 1997

- KRIEF, S. et al. Noninvasive monitoring of the health of *Pan troglodytes schweinfurthii* in the Kibale National Park, Uganda. **International Journal of Primatology**, v. 26, n. 2, p. 467-490, 2005.
- LAFFERTY, K. D. Environmental parasitology: what can parasites tell us about human impacts on the environment?. **Parasitology today**, v. 13, n. 7, p. 251-255, 1997.
- MARCOGLIESE, D. J. Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystem health?. **International Journal Parasitology**. v. 35, n. 7, p. 705-716, 2005.
- MASI, S. et al. Seasonal effects on great ape health: a case study of wild chimpanzees and western gorillas. **PLoS One**, v. 7, n. 12, p. e49805, 2012
- McLENNAN, M. R. et al. Gastrointestinal parasite infections and self-medication in wild chimpanzees surviving in degraded forest fragments within an agricultural landscape mosaic in Uganda. **PloS one**, v. 12, n. 7, p. e0180431, 2017.
- MENDOZA, I.; PERES, C. A.; MORELLATO, L. P. C. Continental-scale patterns and climatic drivers of fruiting phenology: A quantitative Neotropical review. **Global and Planetary Change**, v. 148, p. 227-241, 2017.
- NICKS, B.; VANDENHEEDE, M. Animal health and welfare: equivalent or complementary. **Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties**, v. 33, p. 97-101, 2014.
- NUNN, C. L.; ALTIZER, S.; JONES, K. E.; SECHREST, W. Comparative tests of parasite species richness in primates. **The American Naturalist**, v. 162, n. 5, p. 597-614, 2003.
- PATZ, J. A. et al. Unhealthy landscapes: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. **Environmental health perspectives**, v. 112, n. 10, p. 1092, 2004
- PISSINATI, A.; MONTALI, R.J.; SIMON, F. Doenças em micos-leões. In: KLEIMAN, D. G.; RYLANDS, A. B. **Micos Leões: Biologia e Conservação**. Tradução de: Lion Tamarins Biology and Conservation. Washington: Smithsonian Institution Press, 2008. p.340-357.
- POLLEY, L.; THOMPSON, A. Parasites and wildlife in a changing world. **Trends in parasitology**, v. 31, n. 4, p. 123-124, 2015
- STEPHEN, C. Toward a modernized definition of wildlife health. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 50, n. 3, p. 427-430, 2014.
- STONER, K. E. Prevalence and intensity of intestinal parasites in mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*) in northeastern Costa Rica: implications for conservation biology. **Conservation Biology**, v. 10, n. 2, p. 539-546, 1996.
- THOMPSON, R.C. A. Parasite zoonoses and wildlife: one health, spillover and human activity. **International journal for parasitology**, v. 43, n. 12-13, p. 1079-1088, 2013.
- TREJO-MACÍAS, G.; ESTRADA, A. Risk factors connected to gastrointestinal parasites in mantled *Alouatta palliata mexicana* and black howler monkeys *Alouatta pigra* living in continuous and in fragmented rainforests in Mexico. **Current zoology**, v. 58, n. 3, p. 375-383, 2012.
- VAN SCHAIK, C.P.; TERBORGH, J. W.; WRIGHT, S. J. The phenology of tropical forests: adaptive significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of ecology and Systematics**, v. 24, n. 1, p. 353-377, 1993.

VITONE, N. D.; ALTIZER, S.; NUNN, C. L. Body size, diet and sociality influence the species richness of parasitic worms in anthropoid primates. **Evolutionary Ecology Research**, v. 6, n. 2, p. 183-199, 2004.

WILCOVE, D. S.; MCLELLAN, C. H.; DOBSON, A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone. **Conservation biology**, v. 6, p. 237-256, 1986.

**CAPÍTULO 2:
O GÊNERO LEONTOPITHECUS**

Thaise da Silva Oliveira costa

Universidade Estadual do Ceará

<http://lattes.cnpq.br/5189080839722404>

Selene Siqueira da Cunha Nogueira

Universidade Estadual de Santa Cruz

<http://lattes.cnpq.br/7824824785994078>

Renan Luiz Albuquerque Vieira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<http://lattes.cnpq.br/7704213119415988>

Uillians Volkart de Oliveira

Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, Itamaraju -Ba.

<http://lattes.cnpq.br/8661757915639375>

1 INTRODUÇÃO

Os micos-leões (*Leontopithecus* spp.) são os maiores primatas da família dos calitriquídeos (KLEIMAN et al., 1988), que inclui sete gêneros: *Cebuella*, *Callitrix*, *Mico*, *Saguinus*, *Callimico*, *Callibella* e *Leontopithecus* (RYLANDS et al., 2012) e estão entre os primatas mais ameaçados do Novo Mundo (RYLANDS et al., 2008).

No gênero *Leontopithecus* são reconhecidas quatro espécies e acredita-se que elas derivaram de um mesmo ancestral (SEUÁNEZ et al., 2008). Todas as espécies são endêmicas de diferentes regiões da Mata Atlântica: o mico-leão-da-cara-dourada (*L. chrysomelas*), encontrado no Sul da Bahia; o mico-leão-dourado (*L. rosalia*), encontrado na região costeira do Rio de Janeiro; o mico-leão-preto (*L. chrysopygus*), encontrado no oeste de São Paulo; e o mico-leão-da-cara-preta (*L. caissara*), encontrado no litoral norte do Paraná e litoral sul de São Paulo (RYLANDS et al., 2008) (Figura 1).

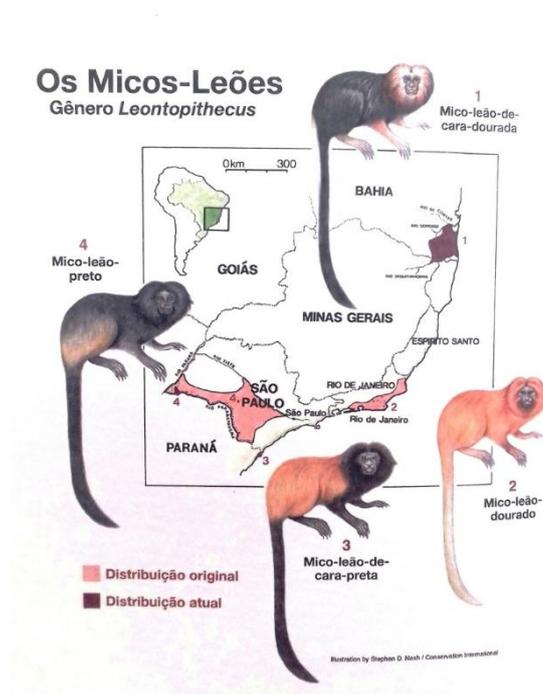


Figura 2. Distribuição geográfica do gênero *Leontopithecus*.

Fonte: KLEIMAN; RYLANDS, 2008.

Os micos-leões são caracterizados por uma estrutura social mantida com baixos níveis de agressividade e elevado suporte social entre os indivíduos do grupo (BALES et al.,

2006). Esses animais vivem em grupos de cinco a seis indivíduos, geralmente constituídos pelo casal reprodutor e seus descendentes- sub-adultos, juvenis e infantes (RYLANDS, 1993). Os indivíduos adultos possuem idade superior a 18 meses, pesam acima de 550g, além de possuírem os dentes caninos e incisivos desgastados (DIETZ; BARKER, 1993). Os sub-adultos possuem entre 12 e 18 meses, os juvenis de 3 a 12 meses e os infantes possuem até 3 meses de idade (MILLER et al., 2003).

Em calitriquídeos, a atividade reprodutiva geralmente está relacionada com o *status* de dominância (HEISTERMANN et al., 1989). As fêmeas não reprodutoras geralmente dispersam para outros grupos, enquanto que os machos não-reprodutores tendem a permanecer no grupo natal, onde podem herdar a posição reprodutiva (YAMAMOTO et al., 2014).

As fêmeas reprodutoras podem ser identificadas por meio da gestação e lactação e, geralmente, somente elas carregam os filhotes durante a primeira semana após o nascimento (DIETZ; BARKER, 1993). Tem sido sugerido que a inibição da função ovariana das fêmeas subordinadas pelas fêmeas dominantes pode ocorrer por meio de sinais químicos (feromônios) emitidos por meio da marcação com glândulas de cheiro (HEISTERMANN et al., 1989). Além disso, a inibição da reprodução de fêmeas submissas pode ser feita por meio de comportamentos agressivos e, quando estes mecanismos falham, medidas mais extremas podem ser tomadas tais como expulsão do grupo ou infanticídio dos filhotes das fêmeas submissas (YAMAMOTO et al., 2014).

Apesar do sistema de acasalamento nos micos-leões ser caracterizado como monogâmico, aproximadamente 10% dos grupos de *L. rosalia* estudados na Reserva Biológica de Poço das Antas apresentaram mais de uma fêmea reprodutora (DIETZ; BARKER, 1993). Geralmente estas fêmeas eram mãe e filha e havia dominância de uma fêmea sobre a outra, apesar de ambas reproduzirem (DIETZ; BARKER, 1993).

Em grupos que possuem apenas um macho adulto, assume-se que este seja o macho reprodutor (DIETZ; BARKER, 1993). Em grupos que possuem mais de um macho adulto, por sua vez, mais de um macho pode copular com a fêmea reprodutora (BAKER et al., 1993). Aproximadamente 40% dos grupos de *Leontopithecus rosalia* estudados na Reserva Biológica de Poço das Antas possuíam dois machos adultos, que não nasceram no grupo, e tinham interações sexuais com a fêmea reprodutora (BAKER et al., 1993). Apesar disso, foram registradas evidências de uma relação de dominância/subordinação entre eles e, durante o período fértil da fêmea reprodutora, somente o macho dominante monopolizava as interações sexuais (BAKER et al., 1993).

Os micos-leões estão organizados em um sistema de cuidado cooperativo de filhotes, no qual os indivíduos não-reprodutores (ajudantes), junto com os pais, carregam os filhotes e os alimentam (TARDIF et al., 2008). Existem, inclusive, evidências que os adultos ensinam os filhotes a procurar presas (RAPAPORT; RUIZ-MIRANDA, 2002). Presas e frutas que necessitam de habilidade para processar antes do consumo compõem a maior parte dos itens alimentares transferidos dos adultos para os infantes (RUIZ-MIRANDA et al., 1999). Moura et al. (2010) estudando o compartilhamento de alimento entre pais e filhotes e entre ajudantes e filhotes de mico-leão-da-cara-dourada, observaram que os filhotes são altamente dependentes dos adultos para a obtenção do alimento. Neste estudo, os pesquisadores introduziram uma dificuldade aos filhotes na aquisição do recurso alimentar, forçando o compartilhamento de alimentos pelos adultos, e observaram que não há diferença entre os pais e ajudantes em relação ao compartilhamento de alimento com os filhotes (TARDIF et al., 2008). Pais e ajudantes atuam também na vigilância dos jovens no caso de uma ameaça ao grupo, realizam catação, são vigilantes durante as sessões de brincadeira e podem, inclusive, participar das brincadeiras com os jovens (TARDIF et al., 2008).

Embora os micos-leões sejam caracterizados pela baixa agressão entre os animais do mesmo grupo, são extremamente territorialistas com micos de outros grupos (PERES, 1989). Durante os encontros com outros grupos, utilizam vocalizações agressivas tais como *'long-calls'* e *'chatter'*, podendo desencadear interações e posturas agonísticas tais como perseguições, mordidas e andar-arqueado (*arch-walk*) (PERES, 1989). Durante estes momentos de encontro, os animais correm o risco de se machucarem ou de serem expulsos de seus grupos (COELHO et al., 2008). Por outro lado, durante os encontros, os animais podem ganhar espaço territorial para o grupo, encontrar possíveis parceiros sexuais em outros grupos e também podem dispersar do seu grupo natal, o que é importante para aumentar o fluxo gênico da espécie (BAKER et al., 2008; COELHO et al., 2008).

2 DIETA E COMPORTAMENTO ALIMENTAR

A dieta dos micos-leões consiste principalmente de frutas maduras (KIERULFF et al., 2008), tendo preferência pelas macias, doces e carnudas (KLEIMAN et al., 1988). Além desses itens, os micos-leões podem consumir insetos, néctar, flores, exsudatos e pequenos vertebrados (KIERULFF et al., 2008; KLEIMAN et al., 1988). Os micos-leões possuem as mãos e os dedos longos, o que contribui para o sucesso de forrageamento em locais de difícil

acesso tais como bromélias e pequenos orifícios em árvores (KLEIMAN et al.,1988), na busca principalmente por pequenos animais.

A diferença no tipo de dieta observada entre as quatro espécies de micos-leões está relacionada, principalmente, à disponibilidade de recursos nas diferentes áreas de abrangência das espécies do que as características morfológicas e nutricionais dos alimentos (CATENACCI, 2008; KIERULFF et al., 2008). Guidorizzi (2008), por exemplo, observou que o consumo de exsudatos (substâncias liberadas por [plantas](#), como [gommas](#) e resinas) pelo mico-leão-da-cara-dourada somente aconteceu durante a estação seca devido à escassez de frutas, quando também houve um aumento do tempo de forrageio e consumo de pequenos animais.

3 ESTADO DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PROTEÇÃO PARA O GÊNERO *Leontopithecus*.

Atualmente, todas as espécies de micos-leões encontram-se ameaçadas de extinção (IUCN, 2008; ICMBio, 2018). *L. rosalia*, *L. chrysomelas* e *L. chrysopygus* estão classificados como ‘em perigo’. *L. caissara*, por sua vez, está classificado como ‘criticamente ameaçado’ na lista vermelha das espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2008), enquanto que no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção está classificado como ‘em perigo’ (ICMBio, 2018). Acredita-se que a perda de habitat devido à destruição da Mata Atlântica seja o principal fator que contribuiu para o desaparecimento dessas espécies (RYLANDS et al., 2008).

Rylands et al. (2008) relataram a existência de várias Reservas e Parques para proteção dos micos-leões. Em 1974 foi criada a Reserva Biológica de Poço das Antas, no Rio de Janeiro, especificamente para proteger o mico-leão-dourado. Já o mico-leão-preto vive somente no Parque Estadual do Morro do Diabo e na Estação Ecológica Estadual de Caetetus. Portanto, a sobrevivência destes animais depende inteiramente da proteção efetiva destas áreas. O mico-leão-da-cara-preta, por sua vez, possui um terço da sua área de ocorrência no Parque Nacional do Superagui e no Parque Estadual Jacupiranga e o restante da área de ocorrência está dentro de duas Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Em 1980, na Bahia, foi criada a Reserva Biológica de Una para proteger o mico-leão-da-cara-dourada (RYLANDS et al., 2008). A Reserva Biológica de Una possui 18.500 ha e tem uma população estimada de 400 a 450 indivíduos desta espécie (KIERULFF et al.,

2008). Esta Reserva é a única área de distribuição do mico-leão-da-cara-dourada que é protegida, mas acredita-se que seja muito pequena para a manutenção de uma população viável em longo prazo (PINTO; RYLANDS,1997).

4 MICO-LEÃO-DA-CARA-DOURADA (*Leontopithecus chrysomelas*)

O mico-leão-da-cara-dourada (Figura 2) encontra-se em perigo de extinção (categoria EN) (ICMBio, 2018; IUCN, 2008). Segundo a classificação da IUCN (2008), ao nível global, encontra-se no critério A2c. De acordo com este critério, é estimada uma redução maior que 50% da população nas últimas três gerações devido, principalmente, a elevadas taxas de desmatamento (IUCN, 2008). Além disso, segundo este critério, as causas para o declínio populacional ainda não cessaram ou não podem ser revertidas e as populações remanescentes encontram-se em ambientes severamente fragmentados (IUCN, 2008). Segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção, a espécie encontra-se no critério C2a(i). Segundo este critério, o número de indivíduos maduros é inferior a 2500 e existe um declínio populacional continuado, com um número de indivíduos maduros inferior a 250 em cada subpopulação (ICMBio, 2018).



Figura 2. Exemplares de mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) consumindo jaca (*Artocarpus heterophyllus*).

Fonte: Arquivo pessoal

A área de ocorrência original de *L. chrysomelas* era de cerca de 19.000 km² (RYLANDS et al., 2008), estendendo-se do rio de Contas ao rio Jequitinhonha, no Sul da Bahia, e ocupava uma pequena área no norte de Minas Gerais. Atualmente, a espécie encontra-se somente no Sul da Bahia. O limite oeste é a área correspondente à transição da

Mata Atlântica com a Caatinga, associada ao aumento de altitude da região de Vitória da Conquista (PINTO; RYLANDS, 1997) (Figura 3).

Modelos matemáticos demonstraram que somente 6% dos habitats adequados para a sobrevivência dessa espécie são protegidos (GUY et al., 2016). A parte oeste da sua área de distribuição é a mais crítica, possuindo populações que vivem em fragmentos florestais extremamente pequenos e desconectados, devido, principalmente, à substituição das florestas por pastos (DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013). Isto implica em um elevado risco de extinção das populações remanescentes nesta região (RABOY et al., 2010). A maior parte da população de *L. chrysomelas* vive em áreas de propriedades particulares na parte leste da sua distribuição, que é dominada por sistemas agroflorestais de cacau, associado a um mosaico de florestas maduras e secundárias, em vários estágios de degradação, entremeadas em matriz agrícola (CATENACCI et al., 2016a; DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013; DE VLEESCHOUWER; OLIVEIRA, 2017; RABOY et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011) (Figura 3).

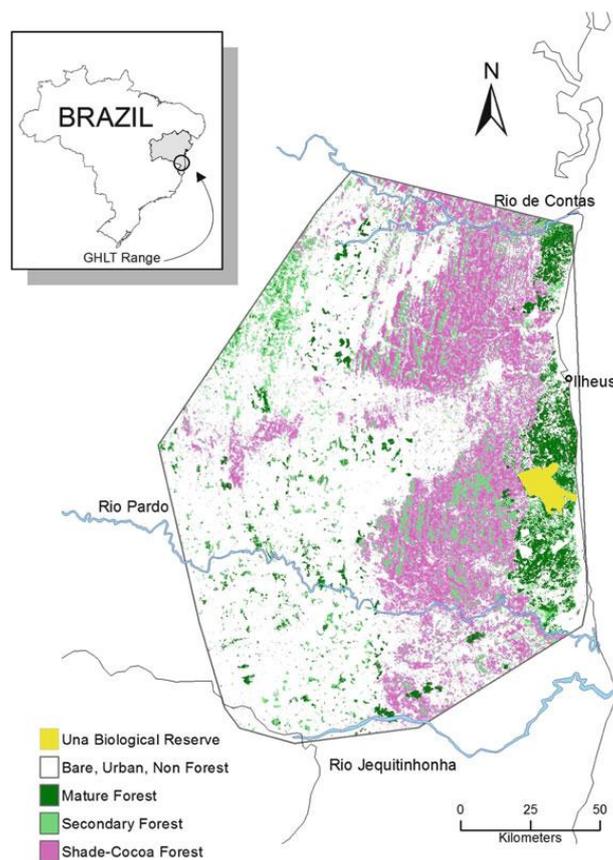


Figura 3. Mapa de distribuição do *L. chrysomelas* indicando os principais tipos de vegetação.

Fonte: De Vleeschouwer; Raboy, 2003

Esta espécie possui uma área de vida de 20 a 200 ha (RABOY; DIETZ, 2004). Populações de micos-leões-da-cara-dourada que vivem em diferentes ambientes possuem variações na sua área de vida. Em floresta ombrófila densa na Reserva Biológica de Una, Raboy e Dietz (2004) verificaram uma área de vida média de 123,4 ha. Em floresta semidecidual, Guidorizzi (2008) verificou uma área de vida média de 76 ha. Em ambientes de *cabruca*, Oliveira et al. (2011) registraram uma área de vida média de 83 ha. Coutinho (2018), por sua vez, estudando três grupos de micos-leões em fragmentos de florestas secundárias em diferentes estágios de regeneração, intercalados por uma matriz agrícola, registrou a menor área de vida para a espécie, com uma média de 34,2 ha. Segundo Kierulff et al. (2008), diferenças no tamanho da área de vida podem estar relacionadas a diferenças na qualidade dos habitats e na quantidade de recursos disponíveis.

A disponibilidade de recursos nos diferentes habitats pode também influenciar o tempo alocado pelos micos nas diferentes atividades diárias (KIERULFF et al., 2008). Em floresta ombrófila, na Reserva Biológica de Una - Bahia, Raboy e Dietz (2004) observaram que as atividades realizadas estavam principalmente relacionadas à procura por alimento (forrageamento) e à procura por locais para dormir. A movimentação foi mais intensa no início e no fim do dia, o que pode estar relacionada à saída e à ida para os locais de dormida, que poderiam ser limitados nessa região, exigindo maior movimentação dos animais na floresta. Em floresta semidecidual, Guidorizzi (2008) também observou que grande parte do orçamento temporal era destinado às atividades de forrageamento e deslocamento. Já em áreas de *cabruca*, Reis (2012) observou que os micos passaram a maior parte do tempo em atividades de repouso e interação social, o que pode estar relacionado à grande oferta de frutos maduros nesse habitat.

Acreditava-se que o mico-leão-da-cara-dourada dependia de florestas maduras para a sua sobrevivência, por apresentarem maior quantidade de sítios de dormida em ocos de árvores e maior quantidade de bromélias para forrageamento de pequenos animais (RABOY et al., 2004), recursos indispensáveis para a sobrevivência desses animais. No entanto, estudos mais recentes têm mostrado que a espécie consegue sobreviver e reproduzir em áreas de floresta secundária (CATENACCI et al., 2016a) e *cabruca* (OLIVEIRA et al., 2011), o que mostra a grande flexibilidade comportamental da espécie em se adaptar a diferentes condições ambientais.

Estudos têm mostrado que os micos conseguem sobreviver e reproduzir em áreas inteiramente de *cabruca* devido a presença de valiosos recursos neste ambiente tais como: plantações de banana, abundância de jaqueiras e presença de árvores nativas, que além de

serem usadas no sombreamento do cacau, possuem sítios de dormida para os micos e abrigam uma grande quantidade de bromélias que são usadas como locais de forrageamento (DE ALMEIDA-ROCHA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2011). Dessa forma, planos de manejo que visem a conservação das florestas secundárias e de áreas de cabruca, que dão acesso, ou não, às florestas maduras, são também importantes para a conservação da espécie (RABOY et al., 2004).

Outras formas de sistemas de manejo da terra, como pastos, não são usadas pelos micos e servem como barreiras para o movimento desses animais (DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013). Seringais e áreas agrícolas geralmente não fazem parte da área de vida de grupos de micos, mas podem funcionar como corredores naturais para facilitar a mobilidade da espécie na paisagem fragmentada (DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013). A sobrevivência dessa espécie, em longo prazo, pode depender da sua habilidade de usar a matriz entre os fragmentos florestais (DE VLEESCHOUWER; OLIVEIRA, 2017). De Vleeschouwer e Oliveira (2017) fizeram o primeiro registro de um grupo de mico-leão-da-cara-dourada usando uma plantação de seringueiras para diversas atividades tais como comer, locomover, dormir, além de atividades sociais, o que significa que esta plantação fazia parte da área de vida deste grupo e não era meramente um corredor entre os fragmentos. Coutinho (2018) também observou, na mesma área que o estudo anterior, o uso de seringais pelos micos para diversas atividades, principalmente para alimentação com espécies cultivadas como banana, cacau e jaca.

O mico-leão-da-cara-dourada possui um papel importante na regeneração natural de áreas degradadas da Mata Atlântica devido ao seu comportamento de dispersar sementes de frutos, por meio das fezes, nas diversas áreas que percorre ao longo do dia (CARDOSO et al., 2011; CATENACCI et al., 2009). Portanto, a conservação da Mata Atlântica permitirá a conservação do mico-leão-da-cara-dourada, como também a conservação desta espécie auxiliará na regeneração florestal de um dos biomas mais ameaçados do mundo (CATENACCI et al., 2009).

A criação de novas Unidades de Conservação, o aumento da fiscalização contra o desmatamento e a caça ilegal, além do aumento de pesquisas relacionadas com a biologia, comportamento, ecologia, genética, saúde e reprodução são essenciais para a conservação dessa espécie (BRASIL, 2008). Desde a década de 90 alguns projetos têm sido desenvolvidos visando avaliar a ecologia, comportamento e saúde do mico-leão-da-cara-dourada (DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013). Dois projetos foram desenvolvidos na Reserva Biológica de Una: um em floresta contínua e o outro em floresta degradada. Outro projeto

foi desenvolvido em um fragmento de floresta semidecidual (ver DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013). Atualmente, dois projetos estão em andamento, ambos desenvolvidos em áreas de propriedades particulares. Um deles, iniciado em 2008, é desenvolvido em área de cabruca, em Ilhéus - Projeto mico-leão-da-cara-dourada nas Cabruças (BICHO DO MATO INSTITUTO DE PESQUISA, 2018). O outro projeto, que teve início em 2002, é conduzido em áreas degradadas e heterogêneas - Projeto BioBrasil (BIOBRASIL-ZOOSCIENCE, 2018). O Projeto BioBrasil, além de desenvolver pesquisas sobre ecologia e comportamento do mico-leão-da-cara-dourada em ambientes degradados, trabalha com as comunidades locais para melhorar a conscientização ambiental e o desenvolvimento de formas sustentáveis de utilização da terra (BIOBRASIL-ZOOSCIENCE, 2018).

As estratégias de conservação da espécie devem ser voltadas, principalmente, para a proteção dos remanescentes florestais e para o estabelecimento de conectividade entre esses fragmentos (DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013). Além disso, a avaliação do estado de saúde do *L. chrysomelas* em diferentes ambientes na sua área de distribuição pode auxiliar na avaliação de áreas que são prioritárias para a implantação de estratégias de conservação, tais como reflorestamento para aumentar a conectividade entre os habitats e diminuir o efeito de borda (DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013).

5 AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE DO MICO-LEÃO-DA-CARA-DOURADA

Devido à sua estreita proximidade filogenética, humanos e primatas não humanos podem transmitir agentes causadores de doenças tais como bactérias, fungos e vírus por meio de mordidas, arranhões, aerossóis, materiais biológicos contaminados e vetores artrópodes (VIRGINIA DEPARTMENT OF HEALTH, 2011). Dentre as zoonoses que podem ser transmitidas entre esses mamíferos destacam-se a raiva, febre amarela, herpesvírus, hepatite A, tuberculose, além de doenças entéricas provocadas por bactérias, protozoários e helmintos (VIRGINIA DEPARTMENT OF HEALTH, 2011).

Pissinati et al. (2008) relataram patologias tanto infecciosas quanto não infecciosas, que podem acometer o gênero *Leontopithecus*, principalmente em condições *ex situ*. Dentre essas patologias, estão incluídos traumas, doenças dentárias, problemas reprodutivos, doenças congênitas, problemas de nutrição e metabólicos, doenças virais, bacterianas, micóticas e parasitárias, tumores, intoxicações e desordens em geral.

Alguns estudos já foram realizados especificamente com o mico-leão-da-cara-dourada, visando avaliar o seu estado de saúde, tanto em vida livre como também em cativeiro. Em relação às pesquisas visando o diagnóstico de protozoários em *L. chrysomelas*, Aitken et al. (2016) realizaram análise molecular para *Plasmodium* spp., protozoário causador da malária em uma população de *L. chrysomelas* que foi indevidamente introduzida no Rio de Janeiro e que passou por um período de quarentena anteriormente à sua translocação para a Bahia. Apesar do parasita causador da doença circular na região estudada, os resultados de PCR foram negativos, fornecendo uma maior segurança no processo de translocação dos micos de volta à sua área de distribuição original (AITKEN et al., 2016). Indivíduos dessa mesma população foram testados, por meio de sorologia, quanto à presença de anticorpos contra *Toxoplasma gondii*, apresentando um resultado negativo para este parasita (MOLINA et al., 2017). Já em cativeiro, micos-leões-da-cara-dourada que viviam no Zoológico de São Paulo foram diagnosticados com toxoplasmose após virem a óbito neste local (EPIPHANIO et al., 2000).

Além dos estudos relacionados ao diagnóstico de protozoários na população de *L. chrysomelas* introduzida no Rio de Janeiro, Monteiro et al. (2007a; 2010) e Kerr et al. (2016) verificaram soropositividade para *Trypanosoma cruzi*, agente causador da doença de Chagas nos humanos, em micos de vida livre provenientes da sua área de distribuição original (Bahia).

Em relação à infecção bacteriana, foi relatado um caso de pneumonia causada pela bactéria *Klebsiella pneumoniae*, em um mico-leão-da-cara-dourada que veio a óbito durante o período de quarentena no Rio de Janeiro (BUENO et al., 2015). Esta bactéria possui potencial zoonótico e seu monitoramento em primatas não humanos é um procedimento importante para analisar sua área de ocorrência. Em relação à infecção fúngica, foi relatada a presença de *Malassezia* sp. no pavilhão auricular de 33% dos indivíduos avaliados, também pertencentes à população de *L. chrysomelas* introduzida no Rio de Janeiro (NEVES et al., 2017). Os autores sugeriram que este fungo faz parte da microbiota normal destes animais, já que todos estavam saudáveis e não apresentavam sinais de otite ou lesões cutâneas (NEVES et al., 2017).

Além de protozoários, bactérias e fungos acima descritos, uma grande diversidade de helmintos foram encontrados nas fezes de *Leontopithecus* sp. em vida livre. Monteiro et al. (2003, 2007b, 2010) relataram em *L. rosalia* e *L. chrysomelas* a presença de um Acanthocefalo: *Oncicola* sp., agora denominado *Prostenorchis* sp., e cinco nematódeos: Ancylostomatidae, Ascarididae, Oxyuridae, Trichostrongylidae e Spiruridae. O nematódeo Trichostrongylidae

foi considerado o mais patogênico, seguido pelo acantocéfalo *Prostenorchis* sp. (MONTEIRO et al., 2010). Catenacci et al. (2016b) também observaram a ocorrência, durante a necropsia, de *Prostenorchis elegans* em *L. chrysomelas* que vivia na Reserva Biológica de Una. Foi observado, durante este procedimento, um grande número destes parasitas na forma adulta, associado a um elevado grau de injúrias intestinais. Catenacci et al. (2022) também avaliaram parasitas intestinais em *L. chrysomelas* que viviam em diferentes ambientes no Sul da Bahia: floresta madura, mosaicos florestais e sistemas agroflorestais de cacau (cabruca). Estes autores observaram a presença de ovos dos parasitas pertencentes às famílias Acanthocephalidae, Spiruridae, Ancilostomatidae, Ascaridae e Oxiuridae, sendo que os micos que viviam em florestas maduras apresentaram uma maior prevalência de ovos, quando comparado aos micos que viviam em áreas de mosaico florestal e cabruca. Além disso, foi encontrada uma alta prevalência de Acantocéfalos em ambientes com elevado grau de distúrbio antrópico.

Catenacci (2017) investigou a ocorrência e a prevalência de arbovírus em primatas (*Leontopithecus chrysomelas* e *Sapajus xanthosternos*) e preguiças (*Bradypus torquatus* e *Bradypus variegatus*) de vida livre, que viviam em mosaicos de fragmentos florestais com diferentes tipos de vegetação e pressão antrópica, nos municípios de Ilhéus e Una, Sul da Bahia. Os animais silvestres, apesar de não apresentarem sintomatologia clínica, evidenciaram a circulação de patógenos de caráter zoonótico. Esta autora verificou que os animais estudados estão expostos a pelo menos 13 arbovírus, com uma prevalência de 26,8%. A espécie *L. chrysomelas* apresentou uma prevalência de 25,4%, menor apenas que *B. torquatus* (41%). Houve quatro espécies de arbovírus comuns entre os animais silvestres e humanos: vírus Ilhéus (ILHV), vírus da dengue tipo 3 (DENV-3), vírus da encefalite equina do leste (EEEV) e vírus carapuru (CARV). O gênero Flavivirus foi encontrado com uma maior prevalência tanto nos animais (21,1%), como em humanos (69,8%). Com este resultado, a autora pôde concluir que existe risco de transmissão de arbovírus entre animais silvestres, vetores e humanos e que o risco de exposição pode aumentar com o desmatamento. Além disso, a presença de florestas e de primatas vivendo nestas florestas diminui o risco de infecção para as pessoas, o que pode ser explicado pelo efeito de diluição.

A comparação de amostras de micos provenientes de diferentes populações que vivem em diferentes ambientes pode fornecer uma melhor compreensão dos impactos causados pela intervenção antrópica na saúde desses animais (DE VLEESCHOUWER; RABOY, 2013). Estudos como esses revelam a importância da avaliação do estado de saúde do *L. chrysomelas* para a prevenção, controle e monitoramento de doenças que podem acometer esses animais, como também para o desenvolvimento de políticas que visem a

conservação de áreas naturais e, conseqüentemente, promoção da saúde pública, visto que muitas destas enfermidades tratam-se de zoonoses (CATENACCI, 2017). O conhecimento dos patógenos que acometem os animais selvagens, domésticos e o homem tem se tornado cada vez mais importante dentro da perspectiva da medicina da conservação e mais estudos são necessários nesta área.

REFERÊNCIAS

- ATKIN, E. H. et al. Survey of Plasmodium in the golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) living in urban Atlantic forest in Rio de Janeiro, Brazil. **Malaria journal**, v. 15, n. 1, p. 93, 2016.
- BAKER, A. J.; DIETZ, J. M.; KLEIMAN, D. G. Behavioural evidence for monopolization of paternity in multi-male groups of golden lion tamarins. **Animal Behaviour**, 1993.
- BALES, K. L. et al. Effects of social status, age, and season on androgen and cortisol levels in wild male golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **Hormones and Behavior**, v.49, n. 1, p. 88-95, 2006.
- BIOBRASIL ZOOSCIENCE. **BioBrasil**. Disponível em: <<https://www.zooscience.be/en/biobrasil/>>. Acessado em: 05/12/2018 às 11:20 h.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). 1 ed. v. 2. Brasília-DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008. 908 p.
- BUENO, M. G. et al. Pneumonia and bacteremia in a golden-headed lion tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) caused by *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* during a translocation program of free-ranging animals in Brazil. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, n. 27, v. 3, p. 387-391, 2015.
- CARDOSO, N. A. et al. Frugivory patterns and seed dispersal by golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Una Biological Reserve, Bahia, Brazil. **Mammalia**, v. 75, p. 327–337, 2011
- CATENACCI, L. S. **Ecologia alimentar do mico-leão-da-cara-dourada, *Leontopithecus chrysomelas* (KUHLE, 1820) (Primates: Callitrichidae) em áreas degradadas da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. 2008.139 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2008.
- CATENACCI, L. S.; DE VLEESCHOUWER, K. M.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. Seed Dispersal by Golden-headed Lion Tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in Southern Bahian Atlantic Forest, Brazil. **Biotropica**, v.41, n.6, p. 744–750, 2009.
- CATENACCI, L.S. et al. Diet and feeding behavior of *Leontopithecus chrysomelas* (Callitrichidae) in degraded areas of the Atlantic Forest of South-Bahia, Brazil. **International Journal of Primatology**, v. 37, p. 136–157, 2016a.
- CATENACCI, L.S. et al. Occurrence of *Prosthenocheilus elegans* in free-living primates from the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**, 52, 2016b
- CATENACCI, L. S. et al. Gastrointestinal parasites of *Leontopithecus chrysomelas* in the Atlantic Forest, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 31, n. 1, p. e013521, 2022.
- CATENACCI, L.S. **Abordagem “One Health” para vigilância de arbovírus na Mata Atlântica do Sul da Bahia**, Brasil. 2017. 311 f. Tese (Doutorado em Virologia), Instituto Evandro Chagas, Ananindeua, 2017.
- COELHO, A. S. et al. Comportamento do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*, Linnaeus 1766) em relação à fragmentação do habitat. In Oliveira, P.P., Gratiol, A.D. & Ruiz-

Miranda, C. R. (Eds.), **Conservação do mico-leão-dourado** (pp. 58-85). Campos dos Goytacazes, RJ: Editora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 2008.

COUTINHO, L. A. **Ecologia e mobilidade do mico-leão-da-cara-dourada, *Leontopithecus chrysomelas* (KUHL,1820) (Primates, Callitrichidae) dentro e entre pequenos fragmentos degradados do Sul da Bahia (Uma, Brasil)**. 2018. 138 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

DE VLEESCHOUWER, K. M.; RABOY, B. E. Multilevel and Transdisciplinary Approaches to Understanding Endangered Primates in Complex Landscapes: Golden-Headed Lion Tamarins in Southern Bahia, Brazil. In: **Primates in Fragments, Developments in Primatology: Progress and Prospects**. Springer, New York, NY, 2013. p. 275-297.

DE VLEESCHOUWER, K. M.; OLIVEIRA, L. C. Report on the presence of a group of golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*), an endangered primate species in a rubber plantation in southern Bahia, Brazil. **Primate Biology**, v.4, p. 61-67, 2017.

DIETZ, J. M.; BAKER, A. J. Polygyny and female reproductive success in golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Animal Behaviour**, v. 46, n. 6, p. 1067-1078, 1993.

EPIPHANIO, S. et al. Toxoplasmosis in golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) and emperor marmosets (*Saguinus imperator*) in captivity. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 31, n. 2, p. 231-235, 2000.

GUIDORIZZI, C. E. **Ecologia e comportamento do mico-leão-da-cara-dourada, *Leontopithecus chrysomelas* (KUHL,1820) (Primates, Callitrichidae), em um fragmento de floresta semidecidual em Itororó, Bahia, Brasil**. 2008. 98 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2008.

GUY, C. et al. Evaluating landscape suitability for golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) and Wied's black tufted-ear marmosets (*Callithrix kubli*) in the Bahian Atlantic Forest. **Tropical Conservation Science**, v. 9, n. 2, p. 735-757, 2016.

HEISTERMANN, M. et al. Fertility status, dominance, and scent marking behavior of family-housed female cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*) in absence of their mothers. **American Journal of Primatology**, v. 18, n. 3, p.177-189, 1989.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos**. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, DF: ICMBio. 622p. 2018

IUCN, 2008. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acessado em: 28/08/2018 às 9:40 h.

KERR, C. L. et al. Lineage-specific serology confirms Brazilian Atlantic forest lion tamarins, *Leontopithecus chrysomelas* and *Leontopithecus rosalia*, as reservoir hosts of *Trypanosoma cruzi* II (TcII). **Parasites & vectors**, v. 9, n.1, p.584, 2016.

KIERULFF, M.C.M. et al. *Leontopithecus chrysomelas*. **The IUCN Red List of Threatened Species** 2008:e.T40643A10347712. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T40643A10347712.en>. Downloaded on 28 August 2018.

- KLEIMAN D.G. et al. The lion tamarins, genus *Leontopithecus*. In: **Ecology and behavior of neotropical primates**. MITTERMEIER R. A.; COIMBRA-FILHO, A.F.; FONSECA, G.A.B., Washington, DC: World Wildlife Fund., p. 299-347, 1988.
- MILLER, K. E.; LASZLO, K.; DIETZ, J. M. The role of scent marking in the social communication of wild golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Animal Behaviour**, v. 65, n. 4, p. 795-803, 2003.
- MOLINA, C. V. et al. Negative serosurvey of *Toxoplasma gondii* antibodies in Golden-headed Lion Tamarin (*Leontopithecus chrysomelas*) from Niterói/RJ, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, n. 1, p. 115-118, 2017.
- MONTEIRO, R. V.; JANSEN, A. M.; PINTO, R. M. Coprological helminth screening in Brazilian free ranging golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia* (L., 1766)(Primates, Callitrichidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 4, p.727-729, 2003.
- MONTEIRO, R. V. et al. Parasite community interactions: *Trypanosoma cruzi* and intestinal helminths infecting wild golden lion tamarins *Leontopithecus rosalia* and golden-headed lion tamarins *L. chrysomelas* (Callitrichidae, L., 1766). **Parasitology research**, v.101, n. 6, p.1689-1698, 2007a
- MONTEIRO, R. V. et al. Prevalence and intensity of intestinal helminths found in free-ranging golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*, Primates, Callitrichidae) from Brazilian Atlantic forest. **Veterinary parasitology**, v. 145, n. 1-2, p.77-85, 2007b.
- MONTEIRO, R. V.; DIETZ, J. M.; JANSEN, A. M. The impact of concomitant infections by *Trypanosoma cruzi* and intestinal helminths on the health of wild golden and golden-headed lion tamarins. **Research in veterinary science**, v. 89, n. 1, p. 27-35, 2010.
- MOURA, A. C. D. A.; NUNES, H. G.; LANGGUTH, A. Food Sharing in Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*): Does Foraging Difficulty Affect Investment in Young by Breeders and Helpers? **International Journal of Primatology**, v. 31, p. 848–862, 2010.
- NEVES, J. J. et al. Survey of *Malassezia* sp and dermatophytes in the cutaneous microbiome of free-ranging golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*-Kuhl, 1820). **Journal of medical primatology**, v. 46, n.3, p. 65-69, 2017.
- PERES, C. A. Costs and benefits of territorial defense in wild golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 25, n. 3, p. 227-233, 1989.
- PINTO, L. P. S.; RYLANDS, A. B. Geographic Distribution of the Golden-Headed Lion Tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: Implications for Its Management and Conservation. **Folia Primatologica**, v.68, p.161-180, 1997.
- RABOY, B.E.; DIETZ, J.M. Diet, foraging, and use of space in wild golden-headed lion tamarins. **American Journal of Primatology**, v. 63, n.1, p. 1-15, 2004.
- RABOY, B.E.; CHRISTMAN, M. C.; DIETZ, J. M. The use of degraded and shade cocoa forests by endangered golden-headed lion tamarins *Leontopithecus chrysomelas*. **Oryx**, v. 38, n.1, p. 75-83, 2004.
- RABOY, B.E. et al. Strength of habitat and landscape metrics in predicting golden-headed lion tamarin presence or absence in forest patches in southern Bahia, Brazil. **Biotropica**, v. 42, n. 3, p. 388-397, 2010.
- RAPAPORT, L. G.; RUIZ-MIRANDA, C. R. Tutoring in wild golden lion tamarins. **International Journal of Primatology**, v. 23, n. 5, p. 1063-1070, 2002

RUIZ-MIRANDA, C. R. et al. Food transfers in wild and reintroduced golden lion tamarins, *Leontopithecus rosalia*. **American Journal of Primatology: Official Journal of the American Society of Primatologists**, v. 48, n. 4, p. 305-320, 1999.

RYLANDS, A.B. The ecology of the lions tamarins, *Leontopithecus*: some intrageneric differences and comparisons with other callitrichids. In: RYLANDS, A.B. (Org). **Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology**. Oxford: Oxford University Press, 1993, p. 296-313.

RYLANDS, A. B.; KIERULFF, M. C.; PINTO, L.P.S. Distribuição e *Status* dos Micos-Leões. In: KLEIMAN, D. G.; RYLANDS, A. B. **Micos Leões: Biologia e Conservação**. Tradução de: Lion Tamarins Biology and Conservation. Washington: Smithsonian Institution Press, 2008. p.69-104.

RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A.; SILVA, J. S. Neotropical primates: taxonomy and recently described species and subspecies. **International Zoo Yearbook**, v. 46, n. 1, p. 11-24, 2012.

SEUÁNEZ, H. N. et al. Genética e Evolução dos Mico-Leões. In: KLEIMAN, D. G.; RYLANDS, A. B. **Micos Leões: Biologia e Conservação**. Tradução de: Lion Tamarins Biology and Conservation. Washington: Smithsonian Institution Press, 2008. p. 165-185.

TARDIF, S. D. et al. Cuidados de Filhotes em Micos-Leões. In: KLEIMAN, D. G.; RYLANDS, A. B. **Micos Leões: Biologia e Conservação**. Tradução de: Lion Tamarins Biology and Conservation. Washington: Smithsonian Institution Press, 2008, p. 285-311

VIRGINIA DEPARTMENT OF HEALTH. **Guidelines for investigating bites and other exposures from nonhuman primates**. 2011. Disponível em: <http://www.vdh.virginia.gov/content/uploads/sites/12/2016/01/Primate-Guidelines.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2019.

YAMAMOTO, M. E. et al. Male and female breeding strategies in a cooperative primate. **Behavioural processes**, v. 109, p. 27-33, 2014

Capítulo 3:
ESTUDO DO TEMPERAMENTO EM ANIMAIS

Thaise da Silva Oliveira costa

Universidade Estadual do Ceará

<http://lattes.cnpq.br/5189080839722404>

Renan Luiz Albuquerque Vieira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<http://lattes.cnpq.br/7704213119415988>

Selene Siqueira da Cunha Nogueira

Universidade Estadual de Santa Cruz

<http://lattes.cnpq.br/7824824785994078>

Uillians Volkart de Oliveira

Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, Itamaraju -Ba.

<http://lattes.cnpq.br/8661757915639375>

1 TEMPERAMENTO

Alguns indivíduos são mais agressivos que outros (ZOHDY et al., 2017), mais sociáveis (WEINSTEIN; CAPITANIO, 2008), mais ativos (SIH et al., 2004) ou exploram mais o ambiente (DINGEMANSE et al., 2002). Estas diferenças comportamentais no modo como os indivíduos reagem aos mesmos estímulos ou desafios ambientais são denominadas personalidade (DINGEMANSE et al., 2004; GOSLING, 2001), temperamento (BOISSY, 1995; RÉALE et al., 2007), estilo de enfrentamento (KOOLHAAS et al., 1999) e síndromes comportamentais (SIH et al., 2004).

Na literatura, o termo usado para descrever as diferenças individuais dos traços comportamentais varia de acordo com a área do pesquisador (FREEMAN; GOSLING, 2001). Psicólogos humanos geralmente usam o termo ‘personalidade’ (GOSLING, 2001), enquanto que etólogos e ecólogos comportamentais geralmente usam os termos ‘temperamento’ ou ‘síndromes comportamentais’ (SIH et al., 2004). Já no campo da farmacologia usa-se o termo ‘estilo de enfrentamento’ (KOOLHAAS et al., 1999; KOOLHAAS, 2008). Segundo Gosling (2001), estas diferenças nas terminologias seriam uma tentativa dos pesquisadores evitarem quaisquer associações antropomórficas com a personalidade estudada em humanos.

Devido as diferentes terminologias encontradas na literatura para descrever a distinção dos traços comportamentais individuais, os termos personalidade, temperamento, tipos comportamentais e diferenças comportamentais individuais têm sido considerados como sinônimos na maioria dos estudos com animais (RÉALE et al., 2007). O termo ‘síndromes comportamentais’, por sua vez, tem sido usado para descrever diferentes traços de temperamento que são correlacionados entre si. Indivíduos que possuem elevados níveis de atividade, por exemplo, podem também ser bastante corajosos, ou o traço para ‘exploração’ pode estar diretamente correlacionado com a ‘agressividade’ (SIH et al., 2004). Já o termo ‘estilo de enfrentamento’ refere-se a diferenças entre os indivíduos em relação a respostas comportamentais e fisiológicas ao estresse (KOOLHAAS, 2008).

Para que haja caracterização do temperamento dos indivíduos é necessário que os traços comportamentais sejam consistentes ao longo do tempo, ou seja, um indivíduo deve apresentar respostas comportamentais similares a um determinado estímulo ao longo da sua vida (BELL et al., 2009) e essa característica deve estar presente em diferentes contextos (RÉALE et al., 2007; SIH et al., 2004). Animais com personalidade tímida, por exemplo, são consistentemente mais cautelosos e tendem a evitar riscos em diferentes contextos ao longo

da sua vida, enquanto aqueles com personalidade ousada são menos cautelosos e enfrentam mais riscos (SIH et al., 2004). Como a maioria das características fenotípicas, o temperamento possui um caráter hereditário (DINGEMANSE et al., 2002) e também é a expressão da interação dos genes de um indivíduo com o ambiente no qual vive, o que inclui suas experiências de vida (WATERS; MEEHAN, 2007).

Diferenças individuais nos comportamentos tornam-se aparentes quando os indivíduos são medidos repetidamente ao longo da sua vida. Assim, comportamentos que possuam baixa variação dentro do indivíduo, comparado com alta variação entre os indivíduos, possuem maior repetibilidade (BELL et al., 2009). Comportamentos sob limitações fisiológicas ou morfológicas são mais estáveis quando comparado com comportamentos influenciados por necessidades energéticas ou pelo ambiente (BELL et al., 2009). Além disso, quando os indivíduos são avaliados em curtos intervalos de tempo, de dias a semanas, por exemplo, apresentam uma maior repetibilidade nos comportamentos do que quando são avaliados em longos intervalos de tempo, como em anos diferentes (BELL et al., 2009). Isto ocorre porque em intervalos mais curtos de tempo provavelmente os animais estão em similares estados fisiológicos tais como fome, idade, período reprodutivo e dominância e estão expostos às mesmas condições ambientais (BELL et al., 2009).

A consistência dos comportamentos de um indivíduo ao longo do tempo e em diferentes contextos, que caracteriza o temperamento, pode sugerir uma má-adaptação devido a pouca flexibilidade comportamental existente (RÉALE et al., 2007; SIH et al., 2004). Esta consistência comportamental ocorre quando um indivíduo não expressa ampla variação fenotípica de um traço observado numa população (BERGMÜLLER, 2010). Os indivíduos podem apresentar flexibilidade comportamental limitada provavelmente devido ao custo energético, que pode ser muito alto para alterar o comportamento de acordo com a situação ambiental (ex: muito ou pouco predador), ou porque indivíduos com elevada plasticidade comportamental podem apresentar respostas inapropriadas, devido a falta de obtenção de informações confiáveis sobre o ambiente, que está em constante mudança (BERGMÜLLER, 2010).

Por outro lado, a flexibilidade comportamental é importante para facilitar respostas apropriadas a mudanças ambientais (DINGEMANSE et al., 2010). A abordagem chamada 'norma de reação comportamental', que se refere a um conjunto de fenótipos que um dado genótipo produz em um conjunto de ambientes, explica como um indivíduo pode ser consistente em suas respostas comportamentais e ao mesmo tempo ser flexível, a depender das condições ambientais, ou seja, o temperamento e a plasticidade podem ser considerados

aspectos complementares do fenótipo individual (DINGEMANSE et al., 2010). Esta abordagem refere-se a como um indivíduo comporta - se de forma geral e como seu comportamento muda ao longo de um gradiente, a depender da condição ambiental (DINGEMANSE et al., 2010). Um indivíduo pode ser, por exemplo, muito agressivo em relação a outros indivíduos, mas variar o seu grau de agressividade a depender da situação.

2 TEMPERAMENTO E *FITNESS*

Diferenças de temperamento possuem consequências ecológicas e evolutivas (DALL et al., 2004). Evidências acerca da influência do temperamento dos indivíduos têm sido relatadas mostrando conexões com respostas de enfrentamento de predadores (JONES; GODIN, 2010), durante o forrageamento (TOSCANO et al., 2016), na defesa de território (AMY et al., 2010) e no sucesso reprodutivo (RÉALE et al., 2007). Os traços de temperamento também podem influenciar aspectos relacionados à saúde dos animais tais como infecção por parasitas (BARBER et al., 2017) e a resposta ao estresse (CASTANHEIRA et al., 2013; GRAND et al. 2012). Além disso, traços de temperamento podem influenciar na longevidade dos indivíduos. Por exemplo, gorilas (*Gorilla gorilla gorilla*) mais extrovertidos sobrevivem por um maior período de tempo, o que pode estar relacionado a diferenças no funcionamento do sistema imune ou a laços sociais mais fortes com co-específicos (WEISS et al., 2014).

Tais evidências nas respostas dos animais de acordo com o temperamento influenciarão o *fitness* destes indivíduos (SMITH; BLUMSTEIN, 2008). Um animal corajoso, por exemplo, pode beneficiar-se explorando novos ambientes ou passando mais tempo forrageando, além de ter maior sucesso reprodutivo em curto prazo. No entanto, pode viver menos por estar mais propenso ao risco de ataque de predadores (BLUMSTEIN, 2008; BREMNER-HARRISON et al., 2004; SIH et al., 2004) e ao contato com patógenos (BARBER et al., 2017). Ao contrário, um animal mais tímido, ou cauteloso, estará mais seguro contra o ataque de predadores, porém, pode alimentar-se de forma insatisfatória, retardando seu crescimento ou ganho de peso, ou ter um menor sucesso reprodutivo em curto prazo, por medo de enfrentar desafios (SMITH; BLUMSTEIN, 2008).

Quando o risco de predação é baixo, os animais mais corajosos obterão mais vantagens e possivelmente maior sucesso reprodutivo mais precocemente. Contudo, se o risco de predação é alto, os animais mais tímidos obterão mais vantagens (SIH et al., 2004).

Portanto, as consequências da variação do temperamento no que diz respeito ao *fitness* dos indivíduos variam de acordo com as condições ambientais (BERGMÜLLER, 2010; RÉALE; FESTA-BIANCHET, 2003; SIH et al., 2004). Assim sendo, a manutenção da coexistência dos diferentes tipos de temperamento nas populações pode então ser explicada devido a variações espaço-temporais nas condições ambientais, tais como densidade populacional, presença de predadores, disponibilidade de alimentos e presença de patógenos (BERGMÜLLER, 2010; WOLF; WEISSING, 2010).

A influência do temperamento sobre o *fitness* dos indivíduos sugere a importância de se avaliar o temperamento dos animais e suas habilidades de sobrevivência tanto em cativeiro (McDOUGALL et al., 2006; PAULINO et al., 2018), como também em condições naturais (DELARUE et al., 2015; MERRICK; KOPROWSKI et al., 2017).

3 IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO TEMPERAMENTO *IN SITU*

O temperamento dos indivíduos pode influenciar a habilidade de lidar com as mudanças ambientais, no modo como respondem ao estresse, como usam o espaço, na escolha de parceiros e no sucesso reprodutivo, além da propensão a infecções parasitárias e a probabilidade de serem capturados (MERRICK; KOPROWSKI, 2017). Portanto, avaliar o temperamento dos indivíduos em condições naturais e em ambientes impactados fornece um indicativo de como estes animais estão respondendo às alterações ambientais e isto pode ser estendido, em longo prazo, a nível de população e espécie (DELARUE et al., 2015; MERRICK; KOPROWSKI, 2017).

A presença de diferentes tipos de temperamento nas populações pode influenciar a persistência da espécie (DALL et al., 2004; WATERS; MEEHAN, 2007). Indivíduos mais corajosos ou exploradores, por exemplo, podem ter maiores chances de localizar novos recursos, caso os recursos tradicionais deixem de existir, ou os indivíduos mais agressivos podem ter maiores chances de vencer competições por recursos, caso estes se tornem escassos (SIH et al., 2004). Além disso, indivíduos corajosos, ativos e exploradores são associados a taxas mais rápidas de aprendizagem, reduzida neofobia, maior tolerância a ruídos e outros distúrbios antropogênicos, o que favorece a persistência destes indivíduos em ambientes desafiadores (MERRICK; KOPROWSKI, 2017). No entanto, indivíduos mais corajosos ou que exploram mais o ambiente podem ter maiores chances de se infectarem

com parasitas (BARBER et al., 2017), inclusive aqueles com potencial zoonótico, comprometendo a sua própria saúde, como também a saúde do seu grupo e população.

Delarue et al. (2015) apresentaram três possíveis cenários relacionados a respostas de animais com diferentes tipos de temperamento vivendo em ambientes alterados pela ação humana. O primeiro cenário revela que, independente do temperamento, o distúrbio ambiental é tão intenso que a população se torna extinta. O segundo cenário mostra que indivíduos com temperamento corajoso e reativos dispersam para novas áreas, enquanto que os tímidos e reativos persistem no ambiente degradado. Já o terceiro cenário é que os indivíduos com personalidade corajosa e proativa dispersam para novas áreas, enquanto que os corajosos e reativos persistem no ambiente degradado.

A degradação e fragmentação dos habitats têm levado a um processo de homogeneização ambiental, que resulta na redução da biodiversidade (JONGMAN, 2002), além de expor os indivíduos a uma série de impactos negativos tais como menor disponibilidade de recursos, mais predadores e patógenos (LIEBL; MARTIN, 2012). Os diferentes tipos de temperamento são mantidos na população devido à complexidade das florestas - baseada no nível de heterogeneidade na estrutura, diversidade e densidade da vegetação, além da imprevisibilidade na disponibilidade de recursos e risco de predação (DELARUE et al., 2015). Portanto, a manutenção de um ambiente heterogêneo é fundamental para a persistência das espécies em ambientes que sofrem constantes alterações antrópicas (DELARUE et al., 2015).

4 RESPOSTAS INDIVIDUAIS AO ESTRESSE

Quando o sistema nervoso central percebe uma ameaça em potencial a homeostase, inicia-se uma série de respostas ao estresse que consiste em quatro linhas de defesa: comportamental, resposta do sistema nervoso autônomo, resposta neuroendócrina e resposta imune (MOBERG, 2000). Estas respostas são consideradas adaptativas e ajudam o organismo a enfrentar períodos críticos que ameaçam a homeostase (SAPOLSKY et al., 2000).

A resposta comportamental se resume a se afastar do agente estressor (MOBERG, 2000). A ativação do sistema nervoso autônomo (SNA), por sua vez, envolve a liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) pela medula da glândula adrenal e afeta vários sistemas biológicos tais como cardiovascular, gastrointestinal e glândulas exócrinas. A

ativação desses sistemas resulta em alterações na frequência cardíaca e respiratória, pressão sanguínea e atividade gastrointestinal, na tentativa de preparar o organismo para uma reação de 'luta ou fuga' (SAPOLSKY, 1990). Devido ao fato do SNA afetar sistemas biológicos específicos e os efeitos terem curta duração, esta reação não implica em um impacto significativo no bem-estar dos animais em longo prazo (MOBERG, 2000).

Dentre as respostas neuroendócrinas ao estresse, a mais conhecida e consistente é a ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA). O hipotálamo libera o hormônio liberador de corticotropina (CRH), que resulta na liberação do hormônio adrenocorticotrópico (ACTH) pela pituitária anterior que, por sua vez, estimula a secreção de glicocorticoides (cortisol e corticosterona) pelo córtex da glândula adrenal (MATTERI et al., 2000). Os glicocorticoides desempenham um importante papel na gliconeogênese, auxiliando na mobilização dos estoques de energia necessários para o equilíbrio homeostático (MATTERI et al., 2000). Se um agente estressor persiste por um longo período, a elevação nos níveis de glicocorticoides pode acarretar em uma ação deletéria à saúde do indivíduo, suprimindo seu sistema imune, promovendo severa perda proteica, hiperglicemia, além de inibir o crescimento do indivíduo e suas funções reprodutivas (SAPOLSKY, 1990).

A resposta imune é outra linha de defesa que é ativada durante situações de estresse. Durante o estresse agudo, aquele que pode durar de minutos a alguns dias, a resposta imune tende a aumentar, principalmente em áreas corporais que requerem uma maior proteção imune como, por exemplo, em áreas que possuem alguma lesão (MARTIN, 2009). Porém, durante o estresse crônico, no decorrer de dias ou meses, a ativação excessiva do sistema neuroendócrino pode causar consequências negativas à saúde dos animais devido à supressão do sistema imune (MARTIN, 2009).

Ambientes impactados podem ser uma fonte de estresse crônico e causar um bem-estar empobrecido nos animais (ACEVEDO-WHITEHOUSE; DUFFUS, 2009; DELARUE et al., 2015; MARTINEZ-MOTA et al., 2007). A análise de glicocorticoides é o método mais comum para avaliar o estresse dos animais e inferir sobre seu bem-estar nesses ambientes (WASSER et al., 2000). Portanto, a análise desses hormônios pode ser uma ferramenta útil para monitorar o nível de estresse de espécies que vivem em condições ambientais sub-ótimas, auxiliando na sua conservação, por exemplo, através da formulação de planos de reflorestamento nesses ambientes impactados (BALESTRI et al., 2014; MARTINEZ-MOTA et al., 2007). Há relatos, por exemplo, de que macacos bugios preto (*Alouatta pigra*) e lêmures-do-colarinho-marrom (*Eulemur collaris*) que viviam em florestas degradadas e fragmentadas apresentaram maiores concentrações de glicocorticoides fecais

do que aqueles que viviam em florestas contínuas (BALESTRI et al., 2014; MARTINEZ-MOTA et al., 2007). Tais elevações nos níveis de glicocorticoides sugerem efeitos negativos de ambientes degradados na saúde dos indivíduos, podendo comprometer a reprodução e a sobrevivência destes animais.

Cada indivíduo difere na sua capacidade de enfrentar estímulos aversivos ou estressores do ambiente, o que dependerá tanto do seu genótipo como da experiência prévia e suporte social (KOOLHAAS et al., 1999). Animais que expressam diferentes tipos comportamentais expressam também diferentes respostas fisiológicas a estressores ambientais (KOOLHAAS et al., 1999; KOOLHAAS, 2008; WATTERS; MEEHAN, 2007).

Existem duas principais estratégias de enfrentamento (*coping styles*) em situações de estresse: proativa e reativa (KOOLHAAS et al., 1999). Os animais proativos são mais agressivos, corajosos, inflexíveis diante de mudanças e são caracterizados por uma tentativa de eliminar a fonte de ameaça através de respostas de ‘luta ou fuga’ (CARERE et al., 2010; KOOLHAAS et al., 1999; STEIMER, 2011). Os animais reativos, por sua vez, são menos agressivos, são aversivos a situações de risco, são flexíveis a mudanças e adotam uma resposta conservativa na tentativa de protegerem-se de uma possível ameaça, através do comportamento de *freezing*, por exemplo (CARERE et al., 2010; KOOLHAAS et al., 1999; STEIMER, 2011).

Indivíduos proativos geralmente respondem ao estresse com uma forte ativação do sistema nervoso simpático, com aumento da secreção de adrenalina e noradrenalina, além de elevação da frequência cardíaca e da pressão sanguínea (KOOLHAAS, 2008) e baixas concentrações de glicocorticoides (CARERE et al., 2010). Indivíduos reativos, por sua vez, respondem ao estresse com uma forte estimulação do eixo HPA e consequente aumento dos glicocorticoides na circulação (CARERE et al., 2010), além de serem caracterizados por uma alta reatividade parassimpática e consequente bradicardia diante de estressores imprevisíveis (KOOLHAAS, 2008).

Traços de personalidade podem afetar a saúde dos indivíduos porque tais traços comportamentais refletem diferentes perfis fisiológicos que tornam os indivíduos mais ou menos susceptíveis a certas doenças específicas, quando há falhas no enfrentamento aos estímulos aversivos (CAVIGELLI, 2005; WATTERS; MEEHAN, 2007). Estas doenças podem ser tanto físicas tais como alterações cardiovasculares, formação de úlceras estomacais e doenças infecciosas (KOOLHAAS et al., 1999; KOOLHAAS, 2008), quanto comportamentais como o arrancamento de penas, no caso de aves (CUSSEN; MENCH, 2015).

A elevada ativação do sistema nervoso simpático e dos níveis circulantes de testosterona e cortisol, que pode ser observada em indivíduos corajosos e agressivos, é associada com o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e com a diminuição do sistema imune (CARERE et al., 2010). Macacos rhesus (*Macaca mulatta*) com temperamento ‘nervoso’ apresentaram elevadas concentrações de cortisol e uma desregulação no sistema imune (CAPITANIO et al., 2011). Papagaios com elevados escores para o traço neuroticismo, por sua vez, apresentaram mais distúrbios comportamentais tais como arrancamento de penas (CUSSEN; MENCH, 2015).

Levando em consideração novas situações, ambientes ou objetos, pode-se observar que o traço comportamental para neofobia, que se refere a exploração cautelosa ou elevada evitação destes novos estímulos pode estar presente em várias espécies (CAVIGELLI, 2005). Os indivíduos neofóbicos tem uma reação ao estresse mais forte e mais duradoura quando são apresentados a novos estímulos e é possível que estes indivíduos tenham maior exposição a hormônios do eixo HPA ao longo da sua vida, podendo levar a consequências negativas a saúde (CAVIGELLI, 2005). Portanto, tal característica também deve ser avaliada em estudos que envolvam a relação entre temperamento e estado de saúde dos animais.

5 TEMPERAMENTO E PARASITISMO

Os parasitas podem acarretar sérios riscos à saúde e sobrevivência dos hospedeiros, afetando as espécies tanto a nível individual como também populacional (KAPPELER et al., 2015). Os parasitas podem impactar o *fitness* do hospedeiro diretamente, por meio de doenças e, indiretamente, por prejudicar a nutrição, o deslocamento, alimentação, fuga de predadores e competição por recursos (GILLESPIE et al., 2005). Dessa forma, os parasitas podem contribuir para a regulação da população de hospedeiros e isto é uma questão chave quando se leva em consideração a conservação de espécies ameaçadas de extinção (THOMPSON et al., 2010).

Na natureza, os animais podem adotar diferentes estratégias comportamentais para evitar ou reduzir infecções por parasitas e patógenos (HOU et al., 2016; POIROTTE et al., 2017; WISENDEN et al., 2009). Tais estratégias incluem defecar afastado das áreas de descanso, evitar forragear nos locais onde defecam, uso da saliva com propriedades bactericidas nas feridas, uso de plantas medicinais com propriedades antiparasitárias,

comportamento de catação (*grooming*) para remoção de ectoparasitas, além de evitarem a interação com indivíduos parasitados (HART; HART, 2018).

Apesar de os animais usarem estratégias comportamentais para controlarem o risco de infecção, algumas características comportamentais individuais ou traços de temperamento podem acentuar essa exposição e a susceptibilidade à parasitas (NATOLI et al., 2005; WILSON, 1993; ZOHDY et al., 2017), além de aumentar as chances de transmissão de parasitas e doenças entre indivíduos (McDOUGALL et al., 2006).

Tem sido sugerido que os parasitas, juntamente com a competição por recursos e a predação, podem influenciar a evolução da personalidade nos animais (BARBER; DINGEMANSE, 2010; KORTET et al., 2010). Duas explicações têm sido apontadas em relação à evolução da personalidade nos animais por meio da influência dos parasitas: uma delas é que o risco de adquirir parasitas pode ser influenciado pelo tipo comportamental do indivíduo (ex. ousado/*bold* ou tímido/*shy*) e, portanto, o regime parasitário local pode impor uma seleção sobre os traços de personalidade. A segunda explicação é que infecções parasitárias acarretam consequências negativas ao *fitness* do hospedeiro, devido aos prejuízos causados à nutrição, tais como menor habilidade competitiva, menor sucesso reprodutivo e maior susceptibilidade à predação (BARBER; DINGEMANSE, 2010). Dessa forma, os parasitas poderiam influenciar o comportamento dos indivíduos de populações com infecções endêmicas. Além disso, os parasitas podem também alterar aspectos do comportamento do hospedeiro para aumentar a sua eficiência de transmissão (BARBER; DINGEMANSE, 2010).

Estudos têm apontado que indivíduos mais corajosos ou que exploram mais o ambiente possuem mais parasitas comparados com aqueles que são mais tímidos ou que exploram menos o ambiente (BOHN et al., 2017; GARCIA-LONGORIA et al. 2014; HORVÁRTH et al., 2016; PATTERSON; SCHULTE-HOSTEDDE, 2011). Indivíduos mais agressivos também têm sido associados a maior probabilidade de exposição a parasitas, além de espalharem mais parasitas na população, quando comparados com os animais mais dóceis, devido a maiores taxas de encontro com co-específicos durante as interações agonísticas (ZOHDY et al., 2017). Os traços de socialidade também podem influenciar o fluxo de parasitas; quanto mais sociáveis os indivíduos, mais parasitas são espalhados na população (BARBER; DINGEMANSE, 2010) e conseqüentemente, maior pode ser a probabilidade de infecção por parasitas (WREN et al., 2016). Neste contexto, a elevada socialidade pode desencadear o aumento de interações de *grooming*, o que proporciona maior contágio (WREN et al., 2016).

Os animais podem também diferir quanto à carga e tipo de parasitas que hospedam, o que pode estar relacionado ao tipo de ambiente que frequentam (COLEMAN; WILSON, 1998). Esquilos (*Tamias minimus*) mais exploradores, por exemplo, podem investigar mais tocas que os menos exploradores e, desta forma, se infectarem com mais ectoparasitas (BOHN et al., 2017). Por sua vez, lagartos (*Tiliqua rugosa*) que compartilhavam refúgios que foram ocupados por outros indivíduos, tiveram mais parasitas do que aqueles que não frequentavam tais refúgios (SIH et al., 2018).

Além do temperamento dos indivíduos influenciarem na probabilidade de exposição e infecção por parasitas, estudos têm apontado que muitas espécies de parasitas podem modificar o comportamento dos hospedeiros de modo que facilite a sua transmissão e, portanto, o fechamento do ciclo do parasita (BARBER; DINGEMANSE, 2010; BARBER et al., 2017; POULIN; MAURE, 2015). A manipulação do comportamento do hospedeiro pelo parasita pode influenciar o uso do habitat, a sua capacidade de enfrentar riscos, a probabilidade de ser capturado e as dinâmicas das populações (BARBER; DINGEMANSE, 2010). O protozoário *Toxoplasma gondii*, por exemplo, representa um exemplo clássico da manipulação do comportamento do hospedeiro pelo parasita, tanto em animais (BERDOY et al., 2000) como em humanos (FLERG, 2013). No seu ciclo de vida, este parasita precisa ser transmitido de um hospedeiro intermediário (qualquer animal de sangue quente) para o hospedeiro definitivo (felídeos), que elimina a forma infectante do parasita por meio das fezes (BERDOY et al., 2000). Desta forma, o *Toxoplasma* pode manipular o comportamento do hospedeiro intermediário para aumentar a probabilidade de que este seja capturado pelos felídeos. Ratos infectados com *Toxoplasma*, por exemplo, ao invés de se afastarem do odor da urina de gatos, sentem atração por este odor, o que aumenta a chance de serem predados (BERDOY et al., 2000).

Não há uma regra sobre qual tipo de temperamento é mais propenso à infecção por parasitas, devendo cada espécie ser estudada separadamente para melhor compreensão desta característica (KORTEF et al., 2010). Além disso, o temperamento dos indivíduos não é o único fator responsável pelo parasitismo. Outros fatores tais como diferenças sexuais (KLEIN, 2004) e declínio da disponibilidade de alimentos em florestas fragmentadas (CHAPMAN et al., 2006) também podem interferir na resposta imune, tornando o indivíduo mais susceptível a infecções.

6 AVALIAÇÃO DO TEMPERAMENTO

O principal objetivo da avaliação do temperamento é compreender as diferentes propensões individuais em realizar certos comportamentos em uma variedade de contextos (WATTERS; POWELL, 2011). O temperamento pode ser avaliado por meio de duas abordagens: Classificação (*rating*) e codificação (*coding*). Cada uma das abordagens tem suas vantagens e desvantagens (POWELL; GARTNER, 2010).

A maioria dos estudos de temperamento realizados em zoológicos utiliza a abordagem *rating*, que consiste em pessoas familiarizadas com os animais (geralmente tratadores) responderem questionários, baseados na experiência acumulada e impressões sobre os animais, para avaliar o comportamento do animal de interesse (WATTERS; POWELL, 2011; TETLEY; O'HARA, 2012). Como as avaliações são feitas por pessoas familiarizadas com os animais, os traços individuais podem ser avaliados em vários contextos e, desta forma, fornecerem uma avaliação mais abrangente de diversos traços de personalidade. As principais desvantagens deste método são validar se o julgamento do observador realmente corresponde às diferenças reais entre os indivíduos, além da escolha de adjetivos que sejam facilmente compreendidos pelos juízes e que possam ser aplicados à espécie em estudo (POWELL; GARTNER, 2010). Este método tem sido criticado pela sua subjetividade e, para ser útil, deve haver confiabilidade entre os juízes (GOSLING, 2001; TETLEY; O'HARA, 2012). Como vários juízes entram em consenso ao avaliar as mesmas características nos indivíduos, acredita-se que este método é válido para avaliar o temperamento nos animais (GOSLING, 2001). Weiss et al. (2009) verificaram que mesmo juízes com origens históricas, culturais e linguísticas diferentes, entram em consenso ao avaliar características individuais dos animais, indicando a validade e aplicabilidade deste método.

A abordagem *coding*, por sua vez, é a técnica mais empregada nos estudos de temperamento (WATTERS; POWELL, 2011). É considerada mais objetiva e fornece uma visão mais confiável das tendências comportamentais, pois envolve observação direta e registro quantitativo dos comportamentos de um animal (POWELL; GARTNER, 2010). As principais desvantagens são compreender quais comportamentos são mais importantes para distinguir os indivíduos, além de requerer muito tempo de observação dos animais numa variedade de contextos. Geralmente, envolve testes que medem como os animais respondem a desafios ambientais que podem ser considerados ameaçadores tais como diante de novos objetos, novos ambientes ou de um espelho. Estes testes avaliam uma seleção limitada de

traços de personalidade como, por exemplo, reatividade ou medo, além de avaliarem indivíduos isolados, ou seja, não fornecem informações sobre os traços de personalidade relacionados a interações com outros indivíduos, tais como a socialidade (POWELL; GARTNER, 2010).

Existem três situações - observação naturalista, contextos de testes e observação cumulativa – nas quais podemos usar as abordagens *rating* ou *coding* para avaliar o temperamento (FREEMAN; GOSLING, 2010). Na observação naturalista, as abordagens *rating* ou *coding* podem ser usadas quando o observador registra os comportamentos dos animais em situações cotidianas, seja em cativeiro ou em vida livre. No contexto de teste, é usada a abordagem *rating* ou *coding* para avaliar a resposta dos animais diante de um estímulo (novo objeto ou novo ambiente). Usando a abordagem *rating* no contexto de teste, juízes podem avaliar subjetivamente a reação de cada indivíduo no novo ambiente ou com o objeto introduzido (PAULINO et al., 2018). Já usando a abordagem *coding*, o temperamento pode ser avaliado, por exemplo, através da latência para inspecionar e interagir com o novo ambiente ou objeto e através da duração e da qualidade da interação (WATTERS; MEEHAN, 2007). Na observação cumulativa, por sua vez, aplica-se somente a abordagem *rating*, na qual pessoas familiarizadas com os animais experimentais respondem questionários sobre traços comportamentais destes indivíduos, com base na experiência acumulada ao longo do período de convivência com estes animais (FREEMAN; GOSLING, 2010).

Pode-se ter uma avaliação mais confiável do temperamento ao utilizar uma combinação de abordagens para a avaliação desta característica (CARTER et al., 2012). Estudos que usam observações naturalistas em conjunto com testes comportamentais, por exemplo, geralmente obtêm resultados semelhantes ao avaliar o temperamento dos indivíduos, o que reforça a validade destas abordagens (GOSLING; JOHN, 1999). Além disso, indicadores comportamentais e fisiológicos, quando integrados, geram também uma melhor compreensão do temperamento de cada indivíduo (RÉALE et al., 2007).

Segundo Réale et al.(2007), as seguintes categorias ou traços podem ser usados para acessar o temperamento dos indivíduos: (1) timidez-coragem, que se refere à reação de um indivíduo a qualquer situação de risco, tais como predadores e humanos, mas não à novas situações; (2) exploração-evitação, que se refere à reação de um indivíduo a uma nova situação, tais como novos ambientes, alimentos ou objetos; (3) nível de atividade geral, que se refere a todas atividades realizadas por um animal, excluindo àquelas em resposta a um novo ambiente ou situação de risco; (4) agressividade, que se refere à reação agonística direcionada a co-específicos e (5) socialidade, que se refere à procura ou evitação de co-

específicos. Estes traços podem ser avaliados através de observação direta ou testes realizados no campo ou em laboratório (McDOUGALL et al., 2006).

7 TEMPERAMENTO EM PRIMATAS NÃO HUMANOS

Pesquisas sobre diferenças individuais em primatas não humanos iniciaram na década de 30, mas somente a partir da década de 80 houve uma expansão no número de artigos publicados sobre personalidade nestes animais (FREEMAN; GOSLING, 2010). Em 2010, Freeman e Gosling fizeram uma revisão dos estudos sobre personalidade em primatas não-humanos e verificaram que somente 7% dos primatas existentes no mundo tinham sido incluídos nestes estudos, sendo a maior parte primatas do Velho Mundo. Dos estudos realizados, 40% foram com macacos rhesus (*Macaca mulatta*), 21% com chimpanzés (*Pan sp.*), 6% com babuínos (*Papio sp.*), 5% com macaco vervet (*Chlorocebus sp.*) e 28% com outras espécies (FREEMAN; GOSLING, 2010). Além disso, somente 9% destes estudos foram realizados em vida livre, 59% foram conduzidos em laboratório e 14% em zoológicos (FREEMAN; GOSLING, 2010).

Em 1994, Gold e Maple desenvolveram o índice Comportamental do Gorilla (Gorilla Behavior Index - GBI) que tinha o objetivo de avaliar diferenças comportamentais nesta espécie. A avaliação das diferenças entre os indivíduos poderia auxiliar na tomada de decisões em relação a práticas de manejo, acasalamento e transferência entre instalações de zoológicos. O GBI consistia numa lista de 25 adjetivos que foram avaliados por três tratadores, utilizando uma escala de 5 pontos. Esta escala variava de ausência da expressão comportamental (1 ponto) até a manifestação mais intensa do comportamento (5 pontos). Foram determinadas as dimensões de personalidade: Extroversão, Medo (Neuroticismo), Compreensão (Amabilidade) e Dominância, com base nos comportamentos observados pelos avaliadores (GOLD; MAPLE, 1994).

Em 1997, King e Figueredo desenvolveram o Chimpanzee Personality Questionnaire para avaliar a personalidade de 100 chimpanzés (*Pan troglodytes*) mantidos em zoológicos. Este questionário, que também foi respondido pelos tratadores dos animais, foi baseado no modelo de cinco dimensões de personalidade (Five-factor Model, ou Big Five) usado para avaliar a personalidade em humanos. Tais dimensões incluem Extroversão, Amabilidade, Neuroticismo, Abertura a novas experiências e Nível de Consciência. Além

destes cinco fatores, King e Figueredo (1997) identificaram outro fator nos chimpanzés relacionado à dominância.

O Chimpanzee Personality Questionnaire foi posteriormente adaptado e denominado Hominoid Personality Questionnaire (HPQ) (WEISS et al., 2009), que poderia ser aplicado a outras espécies de primatas. O HPQ consiste de 54 adjetivos descritivos de personalidade, onde os juízes deveriam marcar cada um dos adjetivos numa escala de 7 pontos, sendo que 1 representa ausência do traço comportamental e 7 representa elevada manifestação do traço comportamental (WEISS et al., 2009).

Orangotangos (*Pongo pygmaeus* e *Pongo abelii*), também foram avaliados quanto às dimensões de personalidade (WEISS et al., 2006). Foram detectadas as dimensões Extraversão, Dominância, Neuroticismo, Amabilidade e Intelecto (WEISS et al., 2006).

Devido à estreita proximidade filogenética, algumas dimensões de personalidade são compartilhadas entre diferentes espécies de primatas (GOSLING; JOHN, 1999). Isto sugere que estas dimensões podem ter surgido em um ancestral comum e podem ter evoluído em resposta a desafios ecológicos e sociais enfrentados por cada espécie (WEISS et al., 2015), sendo um fator muito importante para compreensão das origens evolutivas da personalidade humana.

Além dos grandes primatas do Velho Mundo, que possuem uma estreita proximidade com humanos, primatas do Novo Mundo foram também avaliados em relação a traços de personalidade por meio do Hominoid Personality Questionnaire (HPQ) (WILSON et al., 2018). *Saimiri sciureus* e *Saimiri boliviensis*, por exemplo, apresentaram quatro dimensões de personalidade – Abertura a novas experiências, Neuroticismo, Assertividade e Amabilidade, semelhantes às dimensões presentes nos grandes primatas (WILSON et al., 2018).

Além de pesquisas visando a avaliação da presença das dimensões de personalidade nos primatas do Novo Mundo (FERREIRA et al., 2016; KOSKI et al., 2017; MANSON; PERRY, 2013) e visando comparar dimensões de personalidade de primatas pertencentes a diferentes espécies (BAKER et al., 2015), pesquisas mais aplicadas também têm sido desenvolvidas para avaliar a influência da personalidade no uso de enriquecimento ambiental em primatas mantidos em zoológicos (*Saguinus oedipus*: FRANKS et al., 2013).

8 DIFERENÇAS COMPORTAMENTAIS INDIVIDUAIS E SAÚDE DO MICO-LEÃO-DA-CARA-DOURADA (*LEONTOPITHECUS CHRYSOMELAS*)

Costa et al. (2020) avaliaram como as diferenças comportamentais entre os indivíduos de *Leontopithecus chrysomelas* podem influenciar a forma como estes animais lidam com ambientes antropicamente alterados.

Foram avaliadas as diferenças comportamentais entre os indivíduos em relação à introdução de um objeto novo, o que permitiu classificá-los como mais ou menos confiantes, de acordo com a exploração ou evitação deste objeto. Foi observado que as fêmeas mais confiantes passaram mais tempo forrageando por presas e tiveram maior massa corporal. Isto ocorreu possivelmente porque os animais mais confiantes obtiveram mais sucesso em encontrar e comer alimentos.

Neste estudo, também foi observado que a carga de endoparasitas foi positivamente correlacionada com o número de parceiros de catação social. Portanto, quando mais sociável o indivíduo, mais chances de transmissão de parasitas entre eles, seja diretamente através do contato, ou indiretamente através do compartilhamento de alimentos contaminados.

Portanto, os dados deste estudo revelam que o comportamento do mico-leão-da-cara-dourada pode influenciar o padrão de atividades desse animal, como também ter consequências para a sua saúde, influenciando, portanto, na sobrevivência destes animais em ambientes impactados pela ação humana.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-WHITEHOUSE, K.; DUFFUS, A.L.J. Effects of environmental change on wildlife health. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, 364, 3429–3438, 2009.
- AMY, M. et al. Effects of personality on territory defence in communication networks: a playback experiment with radio-tagged great tits. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 277, n. 1700, p. 3685-3692, 2010.
- BAKER, K. R.; LEA, S. E.; MELFI, V. A. Comparative personality assessment of three captive primate species: *Macaca nigra*, *Macaca sylvanus*, and *Saimiri sciureus*. **International Journal of Primatology**, v. 36, n. 3, p. 625-646, 2015.
- BARBER, I; DINGEMANSE, N. J. Parasitism and the evolutionary ecology of animal personality. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 365, n. 1560, p. 4077–4088, 2010.
- BARBER, I. et al. Parasitism, personality and cognition in fish. **Behavioural processes**, v.141, p. 205-219, 2017.
- BELL, A. M.; HANKISON, S. J.; LASKOWSKI, K. L. The repeatability of behaviour: A meta-analysis. **Animal Behaviour**, v. 77, p. 771–783, 2009.
- BERGMÜLLER, R. Animal personality and behavioural syndromes. In: KAPPELER, P. **Animal Behaviour: Evolution and Mechanisms**. Heidelberg: Springer, p. 587-621, 2010.
- BOISSY, A. Fear and Fearfulness in Animals. **The Quarterly Review of Biology**, v. 2, n. 165-191, 1995.
- CAPITANIO, J. P.; MENDOZA, S. P.; COLE, S. W. Nervous temperament in infant monkeys is associated with reduced sensitivity of leukocytes to cortisol's influence on trafficking. **Brain, behavior, and immunity**, v. 25, n.1, p.151-159, 2011.
- CARERE, C.; CARAMASCHI, D.; FAWCETT, T. W. Covariation between personalities and individual differences in coping with stress: Converging evidence and hypotheses. **Current Zoology**, v. 56, n. 6, 2010.
- CARTER, A. J. et al. How not to measure boldness: novel object and antipredator responses are not the same in wild baboons. **Animal Behaviour**, v. 84, n. 3, p. 603-609, 2012.
- CASTANHEIRA, M. F. et al. Linking cortisol responsiveness and aggressive behaviour in gilthead seabream *Sparus aurata*: Indication of divergent coping styles. **Applied Animal Behaviour Science**, v.143, n.1, p. 75-81, 2013.
- CAVIGELLI, S. A. Animal personality and health. **Behaviour**, v.142, n. 9-10, p. 1223-1244, 2005.
- COSTA, T.S.O. et al. Individual behavioral differences and health of golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). **American Journal of Primatology**, v. 82, n. 5, p. e23118, 2020.
- CUSSEN, V. A.; MENCH, J. A. The relationship between personality dimensions and resiliency to environmental stress in orange-winged amazon parrots (*Amazona amazonica*), as indicated by the development of abnormal behaviors. **PloS one**, v.10, n.6, e0126170, 2015.

- DALL, S. R. X.; HOUSTON, A. I.; MCNAMARA, J. M. The behavioural ecology of personality: consistent individual differences from an adaptive perspective. **Ecology Letters**, v. 7, p. 734-739, 2004.
- DELARUE, E. M. P.; KERR, S. E.; RYMER, T. L. Habitat complexity, environmental change and personality: A tropical perspective. **Behavioural processes**, n. 120, p. 101-110, 2015.
- DINGEMANSE, N. J. et al. Repeatability and heritability of exploratory behaviour in great tits from the wild. **Animal behaviour**, v. 64, n. 6, p. 929-938, 2002.
- DINGEMANSE, N. J. et al. Fitness consequences of avian personalities in a fluctuating environment. **Proc. R. Soc. Lond. B**, 271, 847-852, 2004.
- DINGEMANSE, N. J. et al. Behavioural reaction norms: animal personality meets individual plasticity. **Trends in ecology & evolution**, v. 25, n. 2, p. 81-89, 2010.
- FERREIRA, R. G. et al. Coping strategies in captive capuchin monkeys (*Sapajus* spp.). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 176, p. 120-127, 2016.
- FRANKS, B. et al. Predicting how individuals approach enrichment: Regulatory focus in cotton-top tamarins (*Sanguinus oedipus*). **Zoo biology**, v.32, n.4, 427-435, 2013
- FREEMAN, H. D.; GOSLING, S. D. Personality in nonhuman primates: a review and evaluation of past research. **American journal of primatology**, v. 72, n. 8, p. 653-671, 2010.
- GOLD, K. C.; MAPLE, T. L. Personality assessment in the gorilla and its utility as a management tool. **Zoo Biology**, v.13, n.5, p. 509-522, 1994.
- GOSLING, S. D.; JOHN, O. P. Personality dimensions in nonhuman animals: A cross-species review. **Current directions in psychological science**, v. 8, n. 3, p. 69-75, 1999.
- GRAND, A. P. et al. Using personality ratings and cortisol to characterize individual differences in African elephants (*Loxodonta africana*). **Applied animal behaviour science**, v. 142, n.1-2, p. 69-75, 2012.
- GOSLING, S. D. From mice to men: what can we learn about personality from animal research? **Psychological Bulletin**, v. 127, p. 45-86, 2001.
- HART, B. L.; HART, L. A. How mammals stay healthy in nature: the evolution of behaviours to avoid parasites and pathogens. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 373, n.1751, 20170205, 2018.
- HOU, C. et al. Environmental parasitism risk and host infection status affect patch use in foraging wild mice. **Ethology**, v. 122, n. 9, p. 717-725, 2016.
- JONES, K. A.; GODIN, J. J. Are fast explorers slow reactors? Linking personality type and anti-predator behaviour. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 277, n. 1681, p. 625-632, 2010.
- JONGMAN, R. H. G. Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequences and solutions. **Landscape and urban planning**, v. 58, n. 2-4, p. 211-221, 2002.
- KAPPELER, P.M.; CREMER, S.; NUNN, C.L. Sociality and health: impacts of sociality on disease susceptibility and transmission in animal and human societies. **Philosophical Transactions B**, 370: 20140116, 2015
- KING, J. E.; FIGUEREDO, A. J. The five-factor model plus dominance in chimpanzee personality. **Journal of research in personality**, v. 31, n. 2, p. 257-271, 1997.

- KLEIN, S. L. Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. **Parasite immunology**, v. 26, n. 6-7, p. 247-264, 2004.
- KOOLHAAS, J. M. et al. Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 23, p. 925–935, 1999.
- KOOLHAAS, J. M. Coping style and immunity in animals: making sense of individual variation. **Brain, behavior, and immunity**, v. 22, n. 5, p. 662-667, 2008.
- KORTET, R.; HEDRICK, A. V.; VAINIKKA, A. Parasitism, predation and the evolution of animal personalities. **Ecology Letters**, v.13, p. 1449–1458, 2010.
- KOSKI, S. E. et al. Common marmoset (*Callithrix jacchus*) personality. **Journal of Comparative Psychology**, v. 131, n. 4, p. 326, 2017.
- LIEBL, A. L.; MARTIN, L. B. Exploratory behaviour and stressor hyper-responsiveness facilitate range expansion of an introduced songbird. **Proceeding of Royal Society B**. v. 279, p. 4375-4381, 2012.
- MANSON, J. H.; PERRY, S. Personality structure, sex differences, and temporal change and stability in wild white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). **Journal of comparative psychology**, v.127, n. 3, p. 299, 2013.
- MATTERI, R. L. et al. Neuroendocrine responses to stress. In: **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**, Ed: MOBERG, G. P.; MENCH, J.A. CAB International, p. 43-76, 2000.
- MARTIN, L. B. Stress and immunity in wild vertebrates: timing is everything. **General and comparative endocrinology**, v.163, n. 1-2, p. 70-76, 2009.
- MARTÍNEZ-MOTA, R. et al. Effects of forest fragmentation on the physiological stress response of black howler monkeys. **Animal Conservation**, v.10, n. 3, p. 374-379, 2007.
- McDOUGALL, P.T. et al. Wildlife conservation and animal temperament: causes and consequences of evolutionary change for captive, reintroduced, and wild populations. **Animal Conservation**, v. 9, p. 39-48, 2006.
- MERRICK, M. J.; KOPROWSKI, J. L. Should we consider individual behavior differences in applied wildlife conservation studies? **Biological conservation**, v. 209, p. 34-44, 2017.
- MOBERG, G. P. Biological response to stress: implications for animal welfare. In: **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**, Ed: MOBERG, G. P.; MENCH, J.A. CAB International, p.1-21, 2000
- NATOLI, E. et al. Bold attitude makes male urban feral domestic cats more vulnerable to Feline Immunodeficiency Virus. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 29, p.151–157, 2005.
- PAULINO, R.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; NOGUEIRA, S. S. C. The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed Amazon parrot (*Amazona rhodocorytha*) during pre-release training. **Applied Animal Behaviour Science**, 2018.
- POIROTTE, C. et al. Mandrills use olfaction to socially avoid parasitized conspecifics. **Science Advances**, v. 3, n. 4, p. e1601721, 2017.
- RÉALE, D.; FESTA-BIANCHET, M. Predator-induced natural selection on temperament in bighorn ewes. **Animal Behaviour**, v. 65, n. 3, p. 463-470, 2003.

- RÉALE, D. et al. Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews**, v. 82, n. 2, p.291–318, 2007.
- SAPOLSKY, R. M. Stress in the wild. **Scientific American**, v. 262, n. 1, p. 116-123, 1990
- SAPOLSKY, R. M.; ROMERO, L. M.; MUNCK, A. U. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. **Endocrine reviews**, v. 21, n. 1, p. 55-89, 2000.
- SIH, A.; BELL, A.; JOHNSON, J. C. Behavioral syndromes: an ecological and evolutionary overview. **Trends in Ecology and Evolution**, v.19, p. 372-378, 2004.
- SIH, A. et al. Integrating social networks, animal personalities, movement ecology and parasites: a framework with examples from a lizard. **Animal Behaviour**, v. 136, p. 195-205, 2018.
- SMITH, B.R.; BLUMSTEIN, D.T. Fitness consequences of personality: a meta-analysis. **Behavioral Ecology**, v. 19, p. 448–455, 2008.
- STEIMER, T. Animal models of anxiety disorders in rats and mice: some conceptual issues. **Dialogues in clinical neuroscience**, v. 13, n. 4, p. 495, 2011
- TETLEY, C. L.; O'HARA, S. J. Ratings of animal personality as a tool for improving the breeding, management and welfare of zoo mammals. **Animal Welfare-The UFAW Journal**, v. 21, n. 4, p. 463, 2012.
- TOSCANO, B. J. et al. Personality, foraging behavior and specialization: integrating behavioral and food web ecology at the individual level. **Oecologia**, v. 182, n. 1, p. 55-69, 2016.
- WATTERS, J.V.; MEEHAN, C.L. Different strokes: Can managing behavioral types increase post-release success? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 364–379, 2007.
- WATTERS, J.V.; POWELL, D.M. Measuring animal personality for use in population management in zoos: Suggested methods and rationale. **Zoo Biology**, v. 29, p. 1-12, 2011.
- WEINSTEIN, T. A.; CAPITANIO, J. P. Individual differences in infant temperament predict social relationships of yearling rhesus monkeys, *Macaca mulatta*. **Animal Behaviour**, v. 76, n. 2, p.455-465, 2008.
- WEISS, A.; KING, J. E.; PERKINS, L. Personality and subjective well-being in orangutans (*Pongo pygmaeus* and *Pongo abelii*). **Journal of personality and social psychology**, v. 90, n. 3, p. 501, 2006.
- WEISS, A. et al. Assessing chimpanzee personality and subjective well-being in Japan. **American Journal of Primatology**, v.71, n. 4, p. 283-292, 2009.
- WEISS, A. et al. Extraversion predicts longer survival in gorillas: An 18-year longitudinal study. **Proceedings of the Royal Society B**, v.280, n.1752, 20122231, 2013.
- WEISS, A. et al. Personality in bonobos. **Psychological Science**, v. 26, n. 9, p. 1430-1439, 2015.
- WISENDEN, B.D.; GOATER, C. P.; JAMES, C. T. Behavioral defenses against parasites and pathogens. **Fish defenses**, v. 2, p. 151-168, 2009.
- WILSON, D.S., et al. Shy-bold continuum in pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*): An ecological study of a psychological trait. **Journal of Comparative Psychology**, v. 107, p. 250–260, 1993.

WILSON, V. A.; INOUE-MURAYAMA, M.; WEISS, A. A comparison of personality in the common and Bolivian squirrel monkey (*Saimiri sciureus* and *Saimiri boliviensis*). **Journal of Comparative Psychology**, v. 132, n. 1, p. 24, 2018.

WOLF, M.; WEISSING, F. J. An explanatory framework for adaptive personality differences. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 365, n.1560, p. 3959-3968, 2010.

ZOHDY, S. et al. Aggression and hormones are associated with heterogeneity in parasitism and parasite dynamics in the brown mouse lemur. **Animal Behaviour**, v. 132, p. 109-119, 2017.

SOBRE OS AUTORES



Thaise da Silva Oliveira Costa

Professora da Universidade Estadual do Ceará (UECE), lecionando as disciplinas Anatomia Veterinária e Comportamento Animal. Doutora em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2019), com Doutorado Sanduíche pela University of Bristol (Reino Unido). Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2014). Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2012) e especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Animais Selvagens e Exóticos pela Faculdade Qualittas (2021).



Renan Luiz Albuquerque Vieira

Possui Bacharelado em Biologia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB - 2015), Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pelo Instituto Superior de Educação Elvira Dayrell (ISEED - 2019), Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC - 2018) e Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos pela Universidade Federal da Bahia (UFBA - 2021). Tem experiência em Reprodução e Comportamento Animal, também na área das Ciências Morfofuncionais (Anatomia, Fisiologia, Citologia, Histologia e Embriologia). Atuando principalmente na Biologia da reprodução e do desenvolvimento, biotecnologia da reprodução animal, exame andrológico, criopreservação seminal, manejo e conservação de animais selvagens ameaçados de extinção, levantamento de fauna, enriquecimento ambiental, estudo de hábitos alimentares, comportamento social e cuidado parental. Integrante do grupo de pesquisa Saúde e Produção no Recôncavo - UFRB e do grupo de pesquisa Preservação de Animais

Silvestres - UFRB. Coordenador do Grupo de Estudos em Reprodução Assistida (GERA) na UFRB e UNIMAM. Atuou como Coordenador do curso de Biomedicina do UNIMAM (2023 - 2024). Atua como Coordenador do Programa de Iniciação Científica (PROINC/FAPESB) do UNIMAM. Possui experiência como Docente no Ensino Superior. Docente do Programa de Pós-graduação stricto sensu (Mestrado) em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da UNIMAM.

Selene Siqueira da Cunha Nogueira

Professora Titular/Pleno da Universidade Estadual de Santa Cruz. Etóloga, Bióloga (1986) pela Universidade de Santo Amaro com mestrado (1992) e doutorado em Psicologia Experimental pelo Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (1997). Pós-doutorado na University of Hawaii at Manoa, EUA (2005- 2016, bolsa CNPq). Atuou como professora visitante junto a Universté de Liège (2016, bolsa UdL) e University of Bristol (2017-2018, bolsa CAPES). Atuou como presidente da Sociedade Brasileira de Etologia (SBEt 2016-2018) e vice-presidente (2018-2020). Membro da Câmara de Avaliação e Assessoramento em Ciências Biológicas e Meio Ambiente da FAPESB (2021-atual). Consultora da Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación-Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), Argentina (2020-atual). Membro dos especialistas em Peccarídeos da IUCN e das sociedades internacionais Animal Behaviour e International Society for Applied Animal Behaviour. Tem experiência na área de Etologia, com ênfase em comportamento social, temperamento, cognição e bem-estar animal e comunicação animal. Recebeu prêmio André Buldgen Bedim Prize - PRIZE NON-CONVENTIONAL BREEDING AND MINI LIVESTOCK. ITM Colloquium Antwerp, Belgium and BEDIN-2012.



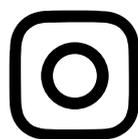
Uillians Volkart de Oliveira

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia. Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.

Possui Doutorado Sanduíche pelo Instituto de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), em Oeiras, Portugal. Possui Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Cruz. Experiência como Coordenador do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA). Experiência em docência nas seguintes disciplinas: Bioética e deontologia veterinária, Imunologia, Parasitologia humana, Parasitologia Veterinária, Microbiologia geral, Microbiologia Veterinária, Laboratório Clínico Veterinário, Enfermidades parasitárias dos animais domésticos e Enfermidades infecciosas dos animais domésticos. Atualmente, Bolsista DCR-B CNP-q na Universidade Estadual do Ceará (UECE).



EDITORA IN VIVO



Instagram



Juntos Somos +