

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, *CAMPUS* DE UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BRUNA CASAGRANDE TERNA PEDROSO

**BASES ETOLÓGICAS DO INFANTICÍDIO EM MAMÍFEROS: UMA ABORDAGEM
SOBRE O ESTADO DA ARTE**

UNIÃO DA VITÓRIA
2022

BRUNA CASAGRANDE TERNA PEDROSO

**BASES ETOLÓGICAS DO INFANTICÍDIO EM MAMÍFEROS: UMA ABORDAGEM
SOBRE O ESTADO DA ARTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, como requisito para a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Prof. Dr. Huilquer Francisco Vogel

UNIÃO DA VITÓRIA
2022

TERMO DE APROVAÇÃO DA BANCA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BRUNA CASAGRANDE TERNA PEDROSO

**BASES ETOLÓGICAS DO INFANTICÍDIO EM MAMÍFEROS: UMA ABORDAGEM
SOBRE O ESTADO DA ARTE**

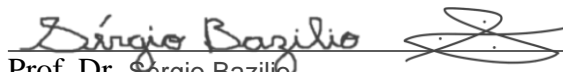
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas, ao colegiado de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:



Orientador Prof. Dr. Hailquer Francisco Vogel
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



Prof. Dr. Alan Deivid Pereira
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



Prof. Dr. Sérgio Bazilio
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

UNIÃO DA VITÓRIA, 16 DE DEZEMBRO DE 2022

BASES ETOLÓGICAS DO INFANTICÍDIO EM MAMÍFEROS: UMA ABORDAGEM SOBRE O ESTADO DA ARTE

Bruna Casagrande Terna Pedroso
Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR
Contato: bruna.thp@gmail.com

Huilquer Francisco Vogel
Universidade Estadual do Paraná- UNESPAR
Contato: huilquer@hotmail.com

Resumo: O estudo do comportamento animal tem sido campo de interesse nas últimas décadas, entretanto a partir da sua sistematização, como ciência, a etologia passou a investigar e teorizar o comportamento no âmbito da psicologia animal e comparada, possibilitando descrever detalhadamente o comportamento animal através de observações. Neste contexto, emerge a importância das relações estabelecidas entre os indivíduos, qual permite o sucesso de vida como o desenvolvimento evolutivo. Essas relações dependem do comportamento, que são o conjunto de atividades comunicadas pelo animal no seu tempo e espaço. Dessa maneira, o presente estudo traz bases do comportamento infanticida em mamíferos, apresentando abordagens fisiológica, sociobiológicas e ecológicas, objetivando responder se (1) Existe alguma vantagem no comportamento de infanticídio? E se (2) Existe escolha durante o cuidado parental para o ato de cometer agressão letal aos infantes? A metodologia caracterizou-se em organização sistemática nas abordagens de interesse: (1) fisiológica e (2) sociobiológica e ecológica. Por fim, retomasse às questões norteadoras da pesquisa, respondendo que embora o comportamento infanticida seja identificado como um comportamento diverso, sustentando a importância das relações entre os organismos, as hipóteses levantadas sobre o comportamento ressaltam que o infanticídio está associado a: quadros de exposição, de agentes internos e externos, estratégias que visam a sobrevivência, e dinamização dos recursos presentes

Palavras-chave: comportamento; cuidado parental; agressão letal;

BIOLOGICAL BASIS OF INFANTICIDE IN MAMMALS: A STATE-OF-THE-ART APPROACH

Abstract: The study of animal behavior has been a field of interest in recent decades; however, from its systematization, as a science, ethology began to investigate and theorize behavior within the scope of animal and comparative psychology, making it possible to describe animal behavior in detail through of observations. In this context, the importance of relationships established between individuals emerges, which allows for success in life as well as evolutionary development. These relationships depend on behavior, which are the set of activities communicated by the animal in its time and space. Thus, the present study brings bases of infanticidal behavior in mammals, presenting physiological, sociobiological and ecological approaches, aiming to answer whether (1) Is there any advantage in infanticide behavior? What if (2) There is choice during parental care for the act of committing lethal aggression to infants? The methodology was characterized by a systematic organization on the approaches of interest (1) physiological and sociobiological and ecological, showing the sources used in a table (Chart 1). Finally, in the final considerations, the guiding questions of

the research are resumed and, based on the analyses, it is answered that infanticidal behavior is identified as a different behavior, sustaining the importance of the relationships established between organisms, such as between parents and offspring, enabling the success and Evolution.

Keywords: behavior; parental care; lethal aggression.

Introdução

O comportamento animal é uma associação entre a expressão molecular e fisiológica, qual influencia o especto biológico e ecológico. Logo, pode-se dizer que o comportamento animal é o elo que liga o organismo com o ambiente (SALDANHA, 1973).

Para isso, a ciência do comportamento remonta o estudo sistemático de Konrad Zacharias Lorenz (1903- 1989), sobre o comportamento inato de aves, aquele que é manifestado naturalmente como ação rápida ou reflexo, denominado instinto. Lorenz foi o primeiro a visualizar os resultados previamente apontados de modo teórico por diversos pesquisadores, quais procuravam explicar diferentes comportamentos de natureza inata, como por: Barão von Pernau (1707), Antoine Ferchault Réaumur (1734), Charles Darwin (1872) e Douglas Spalding (1873), Charles Otis Whitman (1898), Herbert Spencer Jennings (1904), Wallace Craig (1918) e, ainda, o zoólogo alemão Jacob von Uexküll (1909) (ZUANON, 2007; LENCASTRE, 2011).

A partir de então, o tema passou a ser fonte para diversos estudos. Nikolaas Tinbergen (1907-7988) foi o primeiro a se referir ao estudo do comportamento animal em 1950 com o termo etologia, propiciou importantes contribuições sobre o comportamento social animal, em sua obra *The study of instinct* (1951). Contribuições importantes também foram aportadas por Karl Von Frisch (1886- 1982), que investigou a comunicação entre as abelhas na sua “linguagem dançante”, através das percepções sensoriais, navegação e comportamento das abelhas no âmbito organizacional da colmeia, compondo a obra *The Dance Language and Orientation of Bees* de 1965 (LENCASTRE, 2011).

Após um longo período descritivo, o comportamento animal passou a caminhar a jornada experimental (DEL-CLARO, 2010). Por meio das contribuições em conjunto de Konrad Zacharias Lorenz, Karl von Frish, e Nikolaas Timbergen, foram laureados com Prêmio Nobel em 1973, inaugurando uma nova era para a ecologia comportamental pelas descobertas sobre a organização e elicitação de padrões de comportamentos individuais e sociais (SALDANHA, 1973; DEL-CLARO, 2010; LENCASTRE, 2011).

Os autores supracitados, além de oportunizarem o avanço de uma nova ciência, a psicologia animal e comparada (SALDANHA, 1973), possibilitando teorizar que a etologia se

interessa em descrever detalhadamente, a partir de observações, o comportamento individual dos organismos, mesmo que este esteja inserido em grupos ou em um conjunto de condições diferentes (LENCASTRE, 2011).

Dentro das condições investigativas, Nunes e Vieira (2009) direcionam uma metodologia para explicações comportamentais: (1) causal, (2) funcional e (3) histórico. Essas condições são os meios que levam ao comportamento através da identificação de agentes internos e externos que geram estímulos, interpretado como comportamento, além dos fatores históricos relacionados ao tempo e a ação da seleção natural que atua pela necessidade de sobrevivência do organismo. (VIEIRA; NUNES, 2009).

Para o estudo do comportamento animal existe uma diversidade de considerações para se definir o que é a expressão comportamental. Podemos aqui traduzir, de maneira simples e direcionada, que o comportamento são todas as ações que o animal expressa (DEL-CLARO, 2010).

Diante do contexto, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sobre o infanticídio em mamíferos, destacando a coexistência dos indivíduos e populações de espécies na natureza (ALCOCK, 2011).

Através das relações entre diferentes populações de organismos e seu desenvolvimento evolutivo, torna-se possível observar que a história de vida do organismo representa atributos determinantes como: maturidade, reprodução, sobrevivência e término da vida (MACHADO, 2004). Tais atributos, são condições importantes que podem ser influenciados pelo tempo e espaço, como quadros ambientais que sugerem respostas adaptativas para a continuidade dos indivíduos e das populações (PERONI; HÉRNANDEZ, 2011).

Considerando que é a partir da reprodução sexual, o comportamento que pode conferir perpetuação das suas características em seus descendentes. Alguns indivíduos, como os mamíferos, a partir da maturidade sexual, passam a alocar energia para a reprodução. Por consequência, o investimento parental, em diversas espécies se destaca por ser um comportamento que reflete ao tempo e quantidade de energia dedicada à prole em um mecanismo de otimização de recursos, para que a prole sobreviva e cresça (RICKLEFS; RELYEA, 2016).

O cuidado parental é um comportamento de investimento qual visa garantir aptidão aos descendentes, gerando a sobrevivência dos filhotes e o sucesso reprodutivo. Todavia, qualidade e quantidade de investimento pode se diferenciar nas espécies, determinadas por diversos fatores, como disponibilidade de recursos naturais e/ou presença de interações agonísticas, por exemplo (ALCOCK, 2011). Assim, o comportamento parental participa de uma ordem de investimentos, dos pais aos filhotes a partir da fertilização, qual influencia

condições como o crescimento, a sobrevivência e/ou desenvolvimento da prole (RYMER; PILLAY, 2018).

A relação entre alocação de energia no processo de reprodução e manutenção de vida da prole, compreende que os organismos adotam diferentes estratégias. Um exemplo de otimização que permite menor custo energético, ou seja, a divisão dos custos, é a permanência da estabilidade do casal, durante a criação da prole, o cuidado biparental, aumentando as chances de sucesso reprodutivo. Em mamíferos a duração e a intensidade do cuidado com a prole é variável entre as espécies e relacionada com comportamento reprodutivo, menos de 5% das espécies são classificadas com hábitos monogâmicos, sendo mais frequente entre os primatas e os roedores (MACHADO, 2004; MACHADO, 2018).

Entre os comportamentos direcionados à prole ou aos infantes do grupo, além do cuidado parental, muito se discute sobre o infanticídio e a natureza do comportamento em diversas espécies como, por exemplo a ocorrência deste comportamento no gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (AGUIAR *et al.*, 2005). A ocorrência do comportamento pode levantar diversos questionamentos sobre os fatores envolvidos ou sobre o porquê da expressão de tal comportamento, como o comportamento infanticida pode ser uma alternativa para o indivíduo aumentando a oportunidade de se reproduzir e garantir a sua descendência, atuando como uma estratégia sexual (LUKAS; HUCHARD, 2014).

As discussões a cerca do investimento, acentuam questões intrigantes sobre o comportamento, pois parece não fazer sentido investir energia na prole e efetuar o infanticídio. Desta forma, estudos como o de Balme e Hunter (2013), apontam hipóteses sobre os benefícios do infanticídio, destacando, por exemplo: (1) a hipótese da seleção sexual como estratégia reprodutiva que acentua a aptidão dos machos, a (2) hipótese da predação, qual sugere que o infanticídio é um mecanismo para obter alimento. Nessa hipótese, animais com estresse energéticos consomem os infantes mortos, e a (3) hipótese de competição por recursos, onde a prática infanticida fornece aos perpetradores ou aos descendentes maior acesso à recursos.

Essas hipóteses permitem perceber que as funções e consequências do infanticídio se diferem nas populações, como estudos em felinos, primatas etc. Sendo necessário conhecer desde história de vida dos organismos até como se dá a dinâmica da população, para assim se determinar se é ou não vantajoso o comportamento (BALME; HUNTER, 2013).

Agrell, Wolff e Ylönen (1998) documentam que o comportamento infanticida em mamíferos confere como estratégia comportamental adaptativa, conferindo sucesso reprodutivo ao agressor. Destacando que o ato infanticida acarreta benefícios como: obtenção de ganhos nutricionais e potenciais parceiros para acasalamento aos que cometem, e para as

fêmeas, o acesso a alimento e locais para a nidificação.

Diante da variedade de hipóteses que podem ser encontradas para explicar o comportamento infanticida, emergem as perguntas norteadoras da presente pesquisa (1) existe alguma vantagem no comportamento de infanticídio? (2) Existe escolha durante o cuidado parental para o ato de cometer agressão letal aos infantes?

Metodologia

Obtenção dos dados

O presente trabalho tem como objetivo responder as perguntas norteadoras da pesquisa a partir das literaturas científicas coletada. Para a busca dos dados bibliográficos, foi utilizado o software *Publish or Perish*© (HARZING, 2007), a partir das palavras-chaves: etologia, infanticídio e mamíferos, com as principais linguagens: inglês, Português e Espanhol. Obteve-se, como base de dados, 121 artigos, que foram minuciosamente analisados. Os artigos passaram por um critério de análise de conteúdo, ressaltando em um total de 51 referenciais.

As obras selecionadas foram organizadas de maneira sistemática por seleção de bibliografias do tipo: (1) artigos científicos publicados em revistas com número de ISSN (International Standard Serial Number); (2) teses de doutorado; (3) dissertações de mestrado (4) trabalho de conclusão de curso. Além disso, foi realizado um fichamento de Prodanov e Freitas (2013, p.135) qual “objetiva identificar as obras consultadas, registrar o seu conteúdo, as reflexões proporcionadas pela leitura e organizar as informações colhidas” dos artigos com as seguintes informações: (a) tema; (b) autores; (c) ano de publicação; (d) breve resumo e (e) referência, para que ocorresse seleção dos subtemas de abordagens. Assim, possibilitou que o trabalho pudesse ser subdividido em diferentes categorias do problema: história da arte no comportamento animal envolvendo infanticídio, (a) Abordagem Fisiológica (b) Abordagens Sociobiológica e Ecológica.

Análise dos dados

A análise de dados foi feita com base na Análise de Conteúdo de Bardin (2011, p.15) que consiste em um “[...] conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. Como instrumento metodológico, nesta pesquisa as bases de dados foram otimizadas e alocadas a responder três abordagens distintas: abordagem fisiológica, abordagem sociobiológica e abordagem ecológica, otimizando a gestão do conhecimento acerca desta revisão trazendo os principais pontos abordados do tema.

Resultados e estado da arte

A priori foram selecionados 121 artigos. Desses, um total de 51 referências teóricas foram consideradas relevantes para a pesquisa de acordo com a seleção nas categorias: (1) abordagem fisiológica, (2) abordagem sociobiológica e ecológica. Esses artigos foram alocados para as suas respectivas bases com os seus subtemas, contabilizando: 14 obras para abordagem fisiológica, 37 obras para a abordagem sociobiológica e ecológica do infanticídio em mamíferos, ressaltando um recorte temporal de 40 anos, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1. Organização das Informações selecionados em subtemas de abordagens fisiológica, sociobiológica e ecológica

Descrição	Autor	Ano
Abordagem Fisiológica		
Um estudo do genótipo regulador do comportamento que demonstraram características para o cuidado parental.	Jakubowski e Joseph Terkel	1982
Uma análise sobre os padrões do comportamento de fêmeas para seus filhotes na amamentação.	Biondo e Bussad	2004
Animais em cativeiro e fatores considerados alterantes do comportamento.	Orsini e Bondan	2006
Alterações comportamentais em fêmeas de camundongos induzidas à radiação ionizante.	Piúma	2007
Resposta comportamental em relação ao cuidado parental a estímulos de filhotes não aparentados.	Barbosa	2009
A contribuição nas mudanças hormonais em comportamentos sociais.	Nicita	2009
Análise endócrino-comportamental de macacos.	Moreira	2010
Atuação da progesterona como potencial ativo do comportamento infanticida.	Saltzman e Zieglert	2014
Flutuação de receptores e a ação de neurotransmissores em relação ao cuidado parental e infanticídio em camundongos.	Olazábal e Alsina-Illanes	2015
Análise do comportamento da paca a partir de perfil de metabólitos de glicocorticóides fecais.	Hosken	2018
O interesse de acasalamento e cuidado de proteção ao ninho através de três diferentes oportunidades de acasalamento em experimento olfativo com fêmeas.	Eccard	2018
Neurotransmissores e neuromoduladores na modulação comportamental de ratas lactantes.	Teodoro	2018
Pressões comportamentais a partir de neurotransmissores.	Machado	2018
Um estudo de como as emoções: altruísmo, empatia e a agressividade evoluíram nos animais.	Cunha <i>et al.</i>	2021
Abordagens Socioecológica e Ecológica		
O infanticídio cometido por mães ratas.	Parmigiani; Palanza e Brain	1989

Taxas de infanticídio em relação a alocação de recursos.	Dobson	1990
Os custos e os benefícios das estratégias do comportamento infanticida.	Agrell; Wolff e Ylönen	1998
Benefícios e coestratégias do comportamento infanticida não aparentado.	Ebensperger	1998
O infanticídio como estratégia reprodutiva em hipopótamos.	Lewison	1998
Territorialidade feminina.	Wolff e Peterson	1998
O infanticídio como estratégia reprodutiva em marmotas.	Coulan <i>et al.</i>	1995
Competição alimentar.	Agoramoorth e Rudra	1995
Padrões e evoluções do comportamento infanticida.	Dobson; Chesser e Zinner	2000
Alocação de recursos diante do cuidado maternal e o infanticídio em roedores.	Baião	2000
Infanticídio como motivação ocasional em ganho nutricional em fêmeas de ratos.	Ebersperger; Botto-Mahan e Tamarin	2000
Uma análise sobre o comportamento parental e suas perspectivas.	Sartório e Vieira	2001
Relações sociais em Chimpanzés.	Durbam	2003
O comportamento alop parental em roedores.	Vieira	2003
Comportamento dos pais em relação a presença de machos estranhos.	Machado	2004
O infanticídio e as relações sociais entre primatas (Influência de estressor).	Aguiar <i>et al.</i>	2005
Investigações em campo da estratégia de acasalamento e o ato infanticida sexualmente selecionado.	Bellemain; Swenson e Pierre Taberlet	2005
A organização social em zebras.	Pluháček <i>et al.</i>	2006
O aborto e o infanticídio	Gilchrist	2006
Alterações no sistema social a partir da presença de um diferente.	Pluháček; Bartos e Vichová	2006
Fatores estressantes que causam comportamento infanticida em cavalos.	Feh e Munkhtuya	2007
A instabilidade social e a relação com o infanticídio em coelhos.	Rödel <i>et al.</i>	2008
Competição de recursos entre grupos.	Muller e Bell	2009
O infanticídio como importante fator na evolução do comportamento monogâmico em mamíferos.	Borries; Savani e Koenig	2011
A dinâmica social na expressão comportamental entre gorilas.	De Almeida	2012
Seleção sexual.	García-Díaz e Lizana	2013
Estratégia reprodutiva.	Balme e Hunter	2013
O infanticídio como uma coestratégia social.	Lukas e Huchard	2014
Regulação comportamental de <i>Caititus</i> em cativeiro.	Da Silva	2014
O conflito sexual como estratégias reprodutivas.	Palombit	2015

Sistema de acasalamento – diversidade social	Izar	2016
Ato de infanticídio em um grupo de extremo cuidado.	López <i>et al.</i>	2018
Sistema de proteção diante de riscos de agressão aos infantes.	Breedveld; Folkertsma e Eccard	2019
Infanticídio direto e canibalismo.	Smith e Smith	2019
Temperatura variáveis reflete sobre a alocação de energia da fêmea aos filhotes.	Zhao <i>et al.</i>	2020
A privação do comportamento natural como fator estressante.	Cunha <i>et al.</i>	2021
Consanguinidade na conformação do grupo.	Durbam	2021

Evolução e infanticídio

Seguindo o paradoxo, relacionado aos comportamentos de cuidado com a prole, o comportamento agressivo é considerado uma peça fundamental na Teoria da Evolução, isso porque a categoria agressiva de comportamentos influencia o *fitness* individual. No âmbito das relações, a agressividade intraespecífica é caracterizada pelo comportamento violento contra organismos da mesma espécie (coespecífico) aumentando as chances de matar e ferir indivíduos (ANDRADE, 2021). Esses atos incluem o comportamento canibal, agressão intergrupar, o infanticídio e outros tipos de agressividade.

Segundo Andrade (2021) o conflito entre indivíduos do mesmo grupo envolvendo comportamento agressivo, como os citados anteriormente, pode ser visto como vantagem na posição social dos indivíduos, isso porque confere ao ganhador monopólio sobre os recursos, além de proteção adversária.

A história filogenética dos mamíferos, compreende que entre os comportamentos, a “agressão letal” é fator relevante. O estudo de Gómez *et al.* (2016), apresenta que o sinal filogenético “agressão letal” é encontrado em cerca de 5.020 mamíferos existentes e 5.747 mamíferos recentemente extintos. Contudo, o sinal filogenético para agressão letal apresenta flexibilidade evolutiva, indicando que é possível que fatores adicionais modificam níveis de agressão, como bem observado em espécies próximas como no caso de chimpanzés (*Pan troglodytes*) e bonobos (*Pan paniscus*) (GOMÉZ *et al.*, 2016; RAPCHAN, 2019).

Logo, as filogenias de um grupo expõem as relações evolutivas que promoveram condições favoráveis ou não a sua sobrevivência, acentuando genes “infanticidas” (grifo nosso), e ressaltando que é por meio dos descendentes que se concebe a permanência contínua da espécie como das suas características (MOORE, 2017). Todavia, fatores como pressões de seleção podem promover alterações como o favorecimento de determinados genes e modificação de comportamentos, como por exemplo, o comportamento eliminatório. No caso do infanticídio pode ser, inicialmente, descrito como um comportamento social que

caracteriza a morte do imaturo pelos progenitores, do próprio grupo, tanto como envolvendo indivíduos de grupos distintos (HRDY, 1979).

A princípio o infanticídio foi organizado por Hrdy (1979). em cinco classes: (1) exploração; (2) competição de recursos; (3) manipulação parental; (4) seleção sexual e (5) patologia social.

As quatro primeiras reconhecem o comportamento infanticida como valor adaptativo para os organismos que o cometem. Já a quinta classe, a “patologia social” é associada ao estresse social, por fatores internos e externos como exemplo a interferência humana (HRDY, 1979).

Abordagem Fisiológica

Segundo a abordagem fisiológica, o desequilíbrio afeta a harmonia do organismo acarretando em problemas na saúde animal. Como por exemplo, a regulação hormonal relacionada ao comportamento social e parental (HIERRO *et al.*, 2014). Machado (2018), destacou que os hormônios como a ocitocina (OXT) e vasopressina (AVP) em mamíferos podem promover diferentes expressões comportamentais, nesse exemplo a OXT que atua em diversos músculos, como a parede uterina, também está relacionada na promoção dos comportamentos sociais como monogamia e cuidado parental que reduzem os riscos de infanticídio, observado tanto em fêmeas quanto em machos primatas. Já a variações na expressão do AVP pode inibir o cuidado paterno quando atuando como antagonista do OXT, estimulando resposta agressiva e infanticida, observado no Arganz-do-campo (*Microtus ochrogaste*).

Relata-se diferentes panoramas em relação à abordagem do comportamento infanticida, adicionando investigações desde análise endócrina (MOREIRA, 2010) refletindo no comportamento dos próprios indivíduos, até mesmo sobre a tolerância de fêmeas com a prole alheia (BIONDO; BUSSAD, 2004). Estudos como esses revelam pontos chave sobre como esse comportamento tem se destacado diante de condições diversas, além de apontar a relação com a história evolutiva da espécie (CUNHA *et al.*, 2021).

Os mamíferos possuem grande plasticidade cerebral, totalmente capaz de reorganizações, que estão associadas às experiências individuais. Essas experiências, associadas através das modificações do ambiente, permite aquisição de conhecimento que gera informação ao sistema nervoso onde são reorganizadas e provocando alterações importantes como a modificação conformacional no encéfalo, gerando alterações na intensidade das conexões celulares (CUNHA *et al.*, 2021).

Assim, Cunha e seus colaboradores (2021) explicam que a agressividade é um fator

regulado por uma significativa série de neurotransmissores. Como a serotonina, um neurotransmissor, que atua principalmente no sistema nervoso central. A concentração desse neurotransmissor está relacionada aos efeitos inibitórios ou estimulantes para o comportamento agressivo, que está associada à região cerebral de concentração, como aos receptores do complexo, isso porque são encontrados mais de dez diferentes receptores para a serotonina, a maior parte desse neurotransmissor é encontrado no núcleo da rafe, que são agregados neuronais no tronco cerebral (NARVAES, 2010).

O estresse provoca desequilíbrio na saúde do animal e comportamento de agressividade. A resposta ao estresse difere entre as espécies e estão relacionados aos fatores envolvidos. Esses fatores podem ser exógenos como variáveis ambientais, disponibilidade de recursos, relações ecológicas, entre outros. Tal desequilíbrio no organismo pode resultar em uma série de respostas comportamentais e fisiológicas no organismo, o que pode desencadear falhas nos processos imunológicos, reprodutivos e de crescimento, já que participa de resposta endócrina (HOSKEN, 2018).

Ressalta-se que animais selvagens em período cativo, por exemplo, onde o estresse é bastante observado, em muitos casos o retorno à vida livre se torna inviável (ORSINI e BONDAN, 2006; HOSKEN, 2018). O organismo frente a um estressor geralmente apresenta desvio de comportamento, como a agressividade dirigida o que inclui canibalismo e infanticídio etc., o resultado é o desequilíbrio que pode ser percebido por uma das vias a seguir: por neurorreceptores que estão associados ao sistema motor voluntário, sistema nervoso autônomo, ou a terceira via de resposta, via neuro-endócrina (ORSINI; BONDAN, 2006).

Quando associada ao sistema nervoso central, via impulsos nervosos, a informação processada passa a ser conduzida às áreas motoras, gerando respostas nos nervos periféricos, desencadeando estímulo comportamental. Já quando o estressor atua sobre neurorreceptores, a resposta é gerada a partir de estímulos no sistema nervoso autônomo simpático, atuando sobre a medula adrenal na liberação de quantidades consideráveis de catecolaminas no sangue. O sistema nervoso simpático atua em conjunto com as atividades parassimpáticas que estabelece retorno gradual das atividades dos organismos, após o período das respostas em estado de alerta no organismo animal. Por fim, como terceira via de resposta, a neuro-endócrina é considerada, entre as vias, a mais tardia, ocorre através da estimulação hipotalâmica pelo estressor, ocasionando a síntese e liberação através de hormônios que permitem a mobilização de reservas celulares como aminoácidos e ácidos graxos, tornando-os imediatamente disponíveis para a síntese da glicose (ORSINI; BONDAN, 2006).

O desenvolvimento dos comportamentos: como o cuidado parental ou infanticida, foi

analisado em camundongos, Olazábal e Alsina-Llanes (2015) abordam sobre a flutuação de receptores de ocitocina e ação do neurotransmissor em várias regiões cerebrais, incluindo: septo lateral, cíngulo e o núcleo paraventricular do tálamo em machos e fêmeas, apontando relações com as respostas comportamentais. No estudo, foi destacado que: (a) as respostas infanticidas ou parentais se desenvolvem de maneira gradual nos organismos, estando ausente em juvenis ou não adultos; (b) diminuições e aumentos da oxitocina pode contribuir para diferenças comportamentais (resposta parental ou infanticida) em idades e sexo diferentes (OLAZÁBAL; ALSINA-LLANES, 2015).

Em camundongos selvagens e de laboratório (*Mus musculus*) foram considerados os fatores de influência, um estudo de caso em que o grupo passou a expressar o comportamento infanticida. Os resultados apontam o envolvimento de genótipo, grupo familiar e sexo na regulação da resposta comportamental aos filhotes, a saber: (a) os camundongos selvagens se diferem notavelmente de camundongos de laboratório, cometendo infanticídio, que difere da condição dos de laboratório, já que matam seus filhotes tanto de fenótipo selvagem quanto albinos, diferente dos camundongos de laboratório, que apresentaram em sua maioria comportamento de cuidado parental espontâneo para o mesmo tipo de filhotes (JUKUBOWSKI; TERKEL, 1982).

No mesmo estudo de Jukubowski e Terkel (1982) todavia, após camundongos selvagens coabitar com camundongos de laboratório, onde os machos cuidam da sua prole, os machos selvagens expressaram comportamento paternal, enquanto as fêmeas virgens selvagens continuaram apresentando infanticídio. Os resultados, por sua vez, indicam que o comportamento parental em camundongos selvagens não é espontâneo, além de apontar que camundongos domésticos podem apresentar variações comportamentais não confiáveis para o estudo de comportamento animal (JUKUBOWSKI; TERKEL, 1982).

A estrutura social e o nível de parentesco entre as fêmeas são determinantes na ocorrência dos comportamentos sociais em Catetos (*Tayassu tajacu*), em uma análise exploratória sobre a amamentação cooperativa e da própria prole (BIONDO; BUSSAB, 2004), foi observado um caso de infanticídio extra grupo com uma fêmea sem filhotes matando um dos recém-nascidos na fazenda durante os estudos, evidenciando que fêmeas de grupos não aparentados são mais agressivas. Os dados demonstram que a fêmea infanticida era de procedência distinta, não pertencendo ao recinto das fêmeas do estudo, logo não aparentada. Assim, esses dados sugerem que deve-se estudar parentesco e a familiaridade como fatores associados à tolerância aos filhotes alheios (BIONDO; BUSSAB, 2004);

Em síntese e em ordem temporal, analisamos os seguintes estudos direcionados à abordagem fisiológica. Esses estudos descrevem condições específicas das alterações

fisiológicas sobre regulação do comportamento cuidado parental versus infanticídio. Nesses estudos, reúnem-se dados explicativos do porquê ocorre o comportamento infanticida, envolvendo fatores como:

Quadro 2. Condições fisiológicas associadas ao comportamento infanticida

ABORDAGEM FISIOLÓGICA	
ESTRESSE	<ul style="list-style-type: none"> • Foi relacionado a vida em cativeiro como condição estressante, em que o indivíduo passa a expressar comportamento alterado: agressividade dirigida a outros organismos, incluindo o infanticídio (ORSINI; BONDAN, 2006); • Fêmeas de camundongos Swiss prenas que sofreram efeitos de radiação ionizante apresentaram incidência comportamental agressiva ao canibalismo indicando distúrbio motor fetal (PIÚMA, 2007).
PERFIL HORMONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos das flutuações dos hormônios neuro-hipofisários: vasopressina e ocitocina, em relação aos comportamentos sociais durante gestação e nascimento da prole de rato-do-campo (<i>Microtus pennsylvanicus</i>) e rato-das-montanas (<i>Microtus montanus</i>), apontaram a ocitocina como promotor de cuidado materno reduzindo o infanticídio (NICITA, 2009); • Filhotes de sagui expostos a pistas sensoriais a fim de observar o cuidado parental como potencial às mudanças nas respostas comportamentais e hormonais, os sinais: vocalização, visão, cheiro e contato, atuaram como moduladores fisiológicos de comportamento em cuidado com a prole (BARBOSA, 2009); • Níveis elevados de cortisol como resposta ao estresse em comportamento de vigília para a proteção da prole contra o infanticídio, mantém fêmeas alertas intensificando o cuidado com a prole (MOREIRA, 2010); • A progesterona atuando na sinalização como potencial ativador de comportamento infanticida e inibidor de cuidado parental em machos de camundongos (<i>Mus spp.</i>) (SALTZMAN; ZIEGLERT, 2014); • Metabólitos de glicocorticoides como indicador de estresse causando variações comportamentais (HOSKEN, 2018).
SINALIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Fêmeas roedoras e o interesse de acasalamento e proteção do ninho a partir do interesse de proteção. O estudo aponta que as fêmeas associam familiaridade com o risco de infanticídio, aumentando a proteção do ninho, na presença de machos do grupo e machos desconhecidos, por meio do reconhecimento olfativo (ECCARD, 2018); • Redução dos cuidados maternos através da administração de antagonistas dos receptores purinérgicos: Suramin e PPADS, em áreas relacionadas ao comportamento (área pré-óptica medial, bed nucleus da estria terminal e neurônios ocitocinérgicos no núcleo paraventricular e no núcleo supra-óptico) além de alterações na redução do comportamento agressivo com a redução da ativação neuronal pela infusão dos receptores (TEODORO, 2018).

Abordagens Sociobiológica e Ecológica

Considerando que fatores exógenos podem ser estímulos, ou assimiladas como estressantes, para alterações fisiológicas no organismos, quais resultam em alterações comportamentais (ORSINI; BONDAN, 2006, HOSKEN, 2018), a sociobiologia se concentra em estudar a relação entre o comportamento social, fatores ecológicos e a estrutura das dinâmicas sociais nas populações, em busca de sintetizar como certos comportamentos emergiram e perpetuaram ao longo da evolução, assim como foram moldados através da seleção natural, sugerindo bases na genética de população para a explicativa (DAWKINS, 1979; SUSCKE, 2014).

Pela bordagem ecológica, se busca compreender a dinâmica da população pela investigação das possíveis variáveis – resultantes de respostas comportamentais –, com o intuito de explorar a participação do comportamento na qualidade da sobrevivência do organismo, objetivando avaliar os impactos na comunidade (PERONI, 2011).

Assim, é possível destacar padrões ou variações para o que chamamos aqui de comportamento infanticida, relatado em diversos estudos que visam responder à questão (*e.g.* PARMIGIANI; PALANZA; BRAIN, 1989; DOBSON, 1990, AGRELL; WOLFF; YLÖNEN, 1998; EBENSPERGER, 1998; LEWISON, 1998; WOLFF; PETERSON, 1998; COULAN *et al.*, 1995; AGORAMOORTH, 1995; DOBSON; CHESSER; ZINNER, 2000; BAIÃO, 2000; EBERSPERGER; BOTTO-MAHAN; TAMARIN, 2000; SARTÓRIO; VIEIRA, 2001; DURBAM, 2003; VIEIRA, 2003; BOTTEGA, 2003; MACHADO, 2004; AGUIAR *et al.*, 2005; BELLEMAIN; SWENSON; TABERLET, 2005; JAN PLUHA *et al.*, 2006; GILSCHIST, 2006; PLUHÁČEK; BARTOS; VICHOVÁ, 2006; FEH; MUNKHTHTUYA, 2007; RÖDEL *et al.*, 2008; MULLER; BELL, 2009; BORRIES; SAVINI; KOENIG, 2011; DE ALMEIDA, 2012; GARCÍA-DIAZ; LIZANA, 2013; BELME, HUNTER, 2013; DA SILVA, 2014; OPIE *et al.*, 2014; IZAR, 2016; LÓPEZ *et al.*, 2018; BREEDVELD; FOLKERTSMA; ECCARD, 2019; SMITH; SMITH, 2019; ZHAO *et al.*, 2020; DURBAM, 2021; CUNHA *et al.*, 2021; PALOMBIT, 2022).

Através desses estudos compreende-se que o comportamento infanticida ou episódios agressivos podem ocorrer a partir de fatores como o quadro a seguir:

Quadro 3. Organização categórica dos fatores associados ao comportamento infanticida na abordagem sociobiológica e ecológica.

ABORDAGEM SOCIOBIOLÓGICA E ECOLÓGICA	
Estratégia reprodutiva	<ul style="list-style-type: none"> • Machos extra grupo cometem infanticídio para garantir eliminação da prole alheia, priorizando os próprios

	<p>descendentes (COULON et al., 1995; PARMIGIANI; PALANZA; BRAIN, 1989);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infanticídio sexualmente selecionado para garantir apenas a própria prole, já que a próxima ninhada será de seus descendentes, sendo uma estratégia adaptativa de acasalamento masculino (BELLEMAIN; SWENSON; TABERLET, 2005; LEWISON, 1998; GARCÍA-DIAZ; LIZANA, 2013; LÓPEZ et al., 2018); • Estratégia sexual e moldando a ecologia socioespacial em leopardos, e conferência de sucesso reprodutivo em gorilas da montanha (BALME; HUNTER, 2013; WATTS, 1988); • episódios de ataques agressivos de fêmeas lactantes a machos sexualmente ingênuos indicou impedimento parcial ao infanticídio, atuando como um comportamento coestratégico feminino em camundongos. Portanto, a agressão das fêmeas pode impedir a reprodução de machos com pouca capacidade de luta, e a sua descendência no grupo (PARMIGIANI; PALANZA; BRAIN, 1989).
<p>Supressão reprodutiva/ Dominância Social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atos de infanticídio entre mães com parentes próximos para se beneficiar com a diminuição da competição, permitindo que suas filhas sejam recrutadas (DOBSON; CHESSER; ZINNER, 2000); • Episódios de agressão como mecanismo de supressão reprodutiva de indivíduos dominantes em relação à indivíduos subordinados (DA SILVA, 2014); • Consanguinidade na conformação dos grupos o que gera a modificação na hierarquia social (DURBAM, 2021); • Transferência de fêmeas do grupo, quando fêmeas são alocadas para copular com machos extra grupo, gerando alterações na hierarquia social, modificando a interação social ou na modificação do estabelecimento das relações de dominância no grupo (DE ALMEIDA, 2012; DA SILVA, 2014).
<p>Sistema social/ Presença de machos não aparentados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração no sistema social dos machos com a presença de um macho aloctone (PLUHÁCEK; BARTOS; VICHOVÁ, 2006), infanticídio com filhotes não parentados de cavalos (FEH; MUNKHTUYA, 2007). • Infanticídio na presença de macho não aparentado (PLUHACEK et al., 2006; BORRIES; SAVINI; KOENIG, 2011; IZAR, 2016).
<p>Investimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gasto energético com o cuidado da prole, varia de acordo com a composição da ninhada, uma vez que o infanticídio diminui a competição intra prole por alimento, inclusive dirigida pelo sexo dos filhotes, visto que em machos de roedores o custo da criação é mais elevado que em relação às fêmeas (BAIÃO, 2000), diminuindo o alto custo energético para cuidar da prole (ZHAO et al., 2020). Episódios de canibalismo, após o infanticídio cometido, resulta reciclagem de energia, para não se perder todo o gasto energético alocado para obtenção de benefícios nutricionais (PARMIGIANI; PALANZA; BRAIN, 1989; EBERSPERGER; BOTTO-MAHAN; TAMARIN,

	2000).
Competição	<ul style="list-style-type: none"> • Concorrência por recursos na comunidade ou entre comunidades ou ainda quando ocorre interferência humana, importante fator estressante (RÖDEL et al., 2008; AGUIAR et al., 2005); • Competição alimentar entre machos subadultos na garantia de crescimento e sobrevivência, visando mandato longínquo no grupo e posição social, ambos maximizam o sucesso reprodutivo (AGORAMOORTHY; RUDRA, 1995); • Competição sexual, quando machos cometem infanticídio para reduzir o número de competidores futuros aumentando a proporção de fêmeas para machos; nesse caso foi observado infanticídio em filhotes em diferentes idades (MACHADO, 2004); • Competição reprodutiva entre fêmeas, onde fêmeas reprodutivas expulsam outras fêmeas em seus períodos de astro ou reprodutivos, como mecanismo de desvio reprodutivo, suprimindo a reprodução (GILCHRIST, 2006) e o infanticídio como conflito sexual como estratégia de otimização da aptidão (PALOMBIT, 2015); interações como a territorialidade fêmea-fêmea em relação a defesa da prole a ataques de fêmeas infanticidas, e a defesa do alimento disponível para a prole (WOLFF; PETERSON, 1998).
Redução de densidade	<ul style="list-style-type: none"> • A densidade local tem se demonstrado fator corroborativo para ocorrência de infanticídio, já que expõe a prole ou infantes (BREEDVELD; FOLKERTSMA; ECCARD, 1019), a redução da futura densidade de juvenis ao redor da toca de reprodução é uma alternativa, já que os juvenis podem ser alvos para possíveis predadores, quando expõem a prole da fêmea de coelho europeu, (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) (RÖDEL et al., 2008), além disso, matar a ninhada do grupo adjacente reduz significativamente a densidade de juvenis locais, atuando como estratégia adaptativa para reproduzir as fêmeas (MULLER; BELL, 2009), ainda registro de infanticídio e canibalismo como medida de regulação da população potencialmente ligada competição de recursos (SMITH; SMITH, 2019).
Isolamento ou privação de estímulos	<ul style="list-style-type: none"> • Quando os organismos não exercem suas funções naturais na natureza como caça, corte etc. (CUNHA et al., 2021). A privação de estímulos a partir da coabitação é um fator importante para a ocorrência de um macho presente em cuidados com os seus filhotes e para que o comportamento infanticida seja inibido (SARTÓRIO; VIEIRA, 2001). Já que o sistema de cuidado parental é dinâmico e modulado por variáveis diversas, essas atuam diretamente nas experiências tanto dos filhotes como do parceiro (VIEIRA, 2003). O isolamento ou privação de estímulos naturais, pode ser observado em fêmeas de <i>Mungos mungo</i>, onde as fêmeas com maior dominância reprodutiva despejam, induzem o aborto e o infanticídio para o controle social da reprodução no grupo como competição reprodutiva. Foi observado também que

após aborto, as fêmeas foram autorizadas a entrar novamente ao grupo. Já a explicação para o aborto e infanticídio foi explicado a causas estressantes como a própria expulsão do grupo (GILCHRIST, 2006).

Estresse

- fatores estressantes afetam as relações dos animais com a sua comunidade, como observado na presença humana, ou privados de seus hábitos naturais na criação em sistema fechado ou cativo, ou em isolamento do grupo por motivações sociais do próprio grupo. Esses apresentam modificações comportamentais para agressão, canibalismo, aborto e infanticídio (AGUIAR et al., 2005; GILCHRIST, 2006; ORSINI; BONDAN, 2006; FEH; MUNKHTUYA, 2007; CUNHA et al., 2021;).
-

Considerações finais

A partir do estado da arte realizado retomasse as perguntas norteadoras da pesquisa: (1) existe alguma vantagem no comportamento de infanticídio? (2) Existe escolha durante o cuidado parental para o ato de cometer agressão letal aos infantes?

Identificou-se que através das hipóteses o comportamento infanticida está intrinsecamente relacionado às questões como: qualidade de vida do organismo, o ambiente e as suas relações estabelecidas.

Diante disso, percebe-se que mesmo que o comportamento infanticida esteja associado a diferentes situações, a expressão do comportamento se dá a partir de fatores determinantes a condição fisiológica, sociobiológica ou ecológica que o organismo está inserido como: estresse, perfil hormonal, sinalização e respostas celulares, estratégias de reprodução e competição e/ou investimento, entre outros.

Então, foi possível identificar, através das condições de investigação de Nunes e Vieira (2009): (1) causal, (2) funcional e (3) histórico, que o comportamento infanticida pode ser identificado nas abordagens, apresentando o motivo dos episódios agressivos, funções e fatores do meio relacionados. Assim como correlacionar o que fora levantado nos quadros (2 e 3) com as hipóteses levantadas por Hrdy (1979) e Balme e Hunter (2013) a cerca do comportamento infanticida (Figura 1)

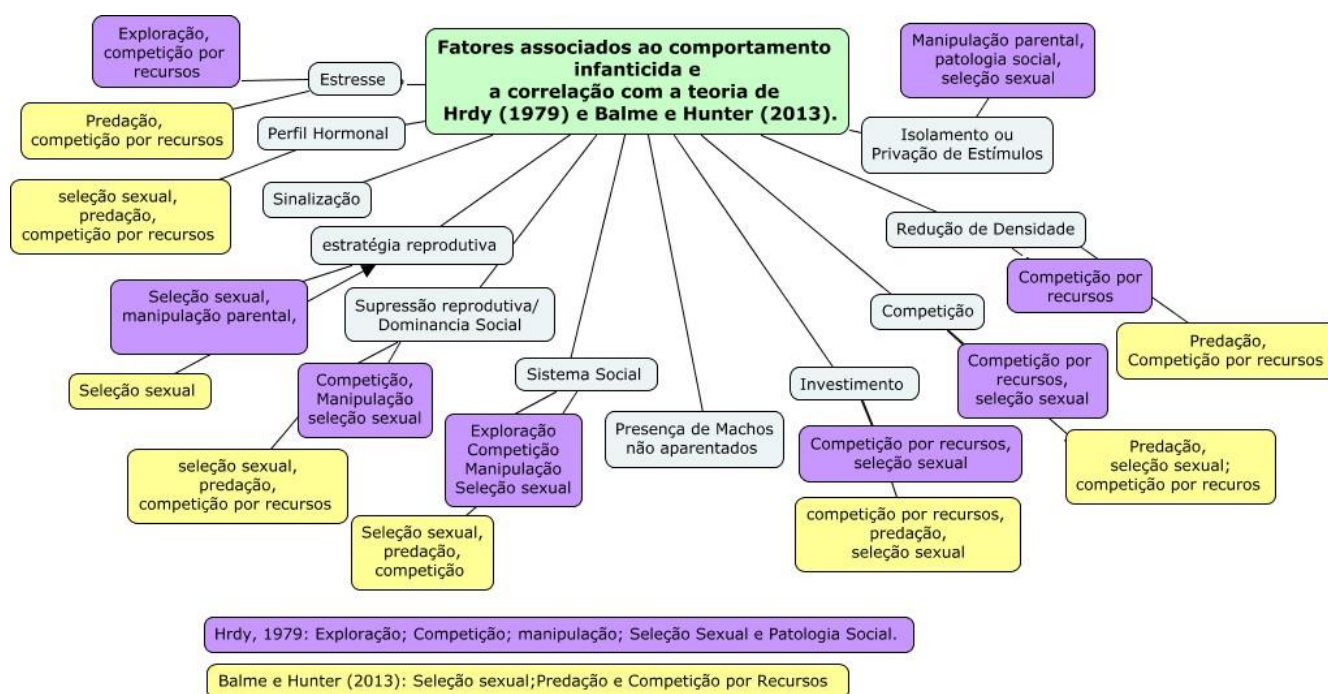


Figura 1. Diagrama das relações entre as motivações do comportamento ou episódios infanticidas.

Trazendo a conclusão de que não existe apenas um fator limitante para o comportamento infanticida ou cuidado parental com a prole. Os estímulos envolvidos partem desde a gestação, nascimento e manutenção da vida. Assim, a relação dos progenitores e prole, pode determinar a alocação de recursos não gênicos, por meio do cuidado e da proteção no grupo, garantindo ou não a sobrevivência do filhote e infantes, desde a manutenção ao cuidado de proteção.

Agradecimentos

A autora BCTP agradece aos professores Izabel Gravonski, Igor de Paiva, Eduardo Sydney pelo incentivo, apoio e riqueza de conhecimento. A autora é igualmente grata aos pais Gilson Terna Pedroso e Francisca Janete Casagrande da Cunha Pedroso e o melhor amigo Jackson Guilherme Morais dos Santos Silva, que foram apoio, sorriso e abraço.

Referências bibliográficas

AGORAMOORTHY, G. RUDRAN, R. Infanticide by Adult and Subadult Males in Free-ranging Red Howler Monkeys, *Alouatta seniculus*, in Venezuela. **Ethology**. 99: 75-88, 1995.

AGRELL, J; WOLFF, J. O; YLBEN, H. Counter-strategies to infanticide in mammals: costs and consequences. **Oikos**. 83: 507-517, 1998.

AGUIAR, L. M; LUDWIG, G; HILST, C. L; MALASKI, L. S; PASSOS, F. C. Tentativa de infanticídio por um macho dominante de *Alouatta caraya* (Humboldt) (Primates, Aelidae) em infante extra-grupo devido a influência do observador. **Revista Brasileira de Zoologia**. 22 (4): 1201-1203, 2005.

ALCOCK, J. **Comportamento animal uma abordagem evolutiva**. Artmed. 9. ed. Porto Alegre, 2011

BAIÃO, V. B. U. “**análise do comportamento materno, composição sexual da ninhada, mortalidade infantil e desenvolvimento corporal em tres especie de roedores (*Meriones unguiculatus*, *Rattus norvegicus* e *Mesocricetus auratus*)**”. Florianópolis, 2000. Dissertação (Mestrado em Neurociência e Comportamento) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina.

BALME, G. A; HUNTER, L. T. B. Why leopards commit infanticide, **Animal Behaviour**, 2013.

BARBOSA, M. N. **Resposta comportamental e hormonal de machos não reprodutores de sagui, *Callithrix jacchus*, a estímulos sensoriais de filhotes não aparentados**. Natal, 2009. 134 f. Tese (Doutorado em Estudos de Comportamento; Psicologia Fisiológica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BIOMBO, C; BUSSAD, V. S. R. Amamentação da Prole e Amamentação Cooperativa em Catetos (*Tayassu tajacu*): uma Análise Exploratória. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 17-24, jun. 2004.

BORRIES, C. SAVINI, C; KOENIG, A. Social monogamy and the threat of infanticide in larger mammals. **Behav Ecol Sociobiol**. Stony Brook, v. 65, p. 685–693, 2011.

BREEDVELD, M. C; FOLKERTSMA, R; ECCARD, J. A. Rodent mothers increase vigilance behaviour when facing infanticide risk. **Nature**. Scientific Reports. v. 9 (1), p 1-10. 2019.

CUNHA, E. Z. F; WAURECK, A; DE SOUZA, R. A. M; MOREIRA, N. Altruismo, empatia e agressividades: como as emoções nos animais evoluíram? **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.11, p. 104553-104565, nov. 2021.

DA SILVA, S. S. B. **Regulação comportamental em caititus (*Pecari tajacu*): o efeito da estrutura social na função reprodutiva de fêmeas em cativeiro**. Belém, 2014. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Pará.

DAWKINS, R. **O gene Egoísta**. São Paulo: Ed. Itatiaia/EDUSP. 1979. Série O Homem e a Ciência. (reeditado em 2001, 230 p.).

DE ALMEIDA, M. F. R. **Comportamento social em Gorilas (*Gorilla gorilla gorilla*): o padrão de atividades diárias e as preferências espaciais**. Lisboa, 2012. Dissertação (Mestrado em Antropologia) - Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas. Universidade Técnica de Lisboa.

DOBSON, F, S; CHESSER, R. K; ZINNER, B. The evolution of infanticide: genetic benefits

- of extreme nepotism and spite. **Ethology Ecology & Evolution**. v. 12, p. 131-148, 2000.
- DURBAM, E. R. Chimpanzés também amam: a linguagem das emoções na ordem dos primatas. **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 46, n. 1, 2003.
- EBENSPERGER, L. A; BOTTO-MAHAN, C; TAMARIN, R. H. Nonparental infanticide in meadow voles, *Microtus pennsylvanicus*: the influence of nutritional benefits. **Ethology Ecology & Evolution**. v. 12, p. 149-160, 2000.
- FEH, C; MUNKHTUYA, B. Male infanticide and paternity analyses in a socially natural herd of Przewalski's horses: Sexual selection? **Behavioural Processes**. v. 78, p. 335–339, 2007.
- GARCIA-DÍAZ, P; LIZANA, M. Field observation of male infanticide in the American mink (*Neovison vison*). **North-Western Journal Of Zoology**. v. 9 (2), p. 438-440, 2013.
- GILCHRIST, J. S. Female eviction, abortion, and infanticide in banded mongooses (*Mungos mungo*): implications for social control of reproduction and synchronized parturition. **Behavioral Ecology**. United Kingdom, v. 17, p. 664-669, jul/ago. 2006.
- GÓMEZ, *et al.* The phylogenetic roots of human lethal violence. **National Library of medicine**. v. 538, p. 233-237, out/set. 2016.
- GUTIERREZ-GOMEZ *et al.* Observar e quantificar: como fazer um etograma. **Biota amazônia**. Macapá, v. 11, n. 1, p. 96-101, 2021.
- HIERRO, *et al.* Etología del cuidado parental: evolución, conducta y mecanismos. **Etología social**. Barcelona, p. 378-419, 2014.
- HOSKEN, F. M. **Comportamento da Paca (*Cuniculus paca*) em criação comercial intensiva determinado por imagens de circuito fechado de tv e perfil metabólico de glicocorticoides fecais**. Belo Horizonte, 2018. Tese (Doutorado em em Zootecnia) - Programa de PósGraduação em Zootecnia. Universidade Federal de Minas Gerais.
- HRDY, S. B. Infanticide Among Animal: A review, Classification, and examination of the Implications for the Reproductive Strategies of Females. Peabody Museum, Harvard University. **Ethology and Sociobiology** I: p. 13-40, 1979.
- IZAR, P. **Análise socioecológica da diversidade social de macacos-prego**. São Paulo, 2016. Tese (Título para livre docente) - Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo
- LENCASTRE, M. P. A. Ethology and evolutionary psychology applying evolutionary theory to clinical psychology. **Psychologica**. v. 52, p. 149 – 192, 2011.
- LEWISON, R. Infanticide in the hippopotamus: evidence for polygynous ungulates. **Ethology Ecology & Evolution**. v. 10, p. 277-286, 1998.
- LÓPEZ, *et al.* Infanticide attacks and associated epimeletic behaviour in free-ranging common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). **Marine Biological Association of the United Kingdom**. United Kingdom, v. 98(5), p. 1159-1167, ago de 2018.
- LUKAS, D; HUCHARD, E. The evolution of infanticide by males in mammalian societies. **Science**. v. 46 (6211), p. 841-844, 2014.

MACHADO, V. R. **Aspectos genéticos e epigenéticos do cuidado parental em mamíferos**. Porto Alegre, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MOORE, J. A seleção comportamental por consequências. **Rev Brasileira de Análise do Comportamento**. vol. 13, No.2, 48-56, 2017.

MULLER, C. A; BELL, M. B. V. Kidnapping and infanticide between groups of banded mongooses. **Mammalian Biology**. Zeitschrift fur Säugetierkunde, v. 74(4), p. 315-318, 2009.

NARVAES, R. F. **Comportamento agressivo e três neurotransmissores centrais: dopamina, gaba e serotonina – uma revisão sistemática dos últimos 10 anos**. Rio grande do Sul, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NUNES, S. A. N; VIEIRA, M. Fundamentos Históricos e Epistemológicos no Estudo do Comportamento Paterno. **Psicologia Argumento**. Curitiba, v. 27, n. 57, p. 103-115, abr./jun. 2009.

OLAZÁBAL, D. E; ALSINA-LLANES, M. **Are age and sex differences in brain oxytocin receptors related to maternal and infanticidal behavior in naïve mice?** Hormones and behavior. Montevideo, v. 77, p. 132-140, abril de 2015

ORSINI, H; BONDAN, E. F. Fisiopatologia do estresse em animais selvagens em cativeiro e suas implicações no comportamento e bem-estar animal – revisão da literatura. **Rev Ins Ciênc Saúde**, v. 24 (1), p. 7 -13, 2006.

PALOMBIT, R. A. Infanticide as Sexual Conflict: Coevolution of Male Strategies and Female Counterstrategies. **Cold Spring Harb Perspect Biol**. New Jersey, v. 7 (6), 2015.

PARMIAGIANI, S; PALANZA, P. BRAIN, P. F. Intraspecific maternal aggression in the house mouse (*Mus domesticus*): a counterstrategy to infanticide by male? **Ethology Ecology & Evolution**. v. 1, p. 341-352, 1989.

PERONI, N; HERNÁNDEZ, M, I, M. **Ecologia de populações e comunidades**. Florianópolis: CCB/EAD/UFSC, 2011.

PLUHÁČEK, J; BARTOS, L; VICHOVÁ, J. Variation In Incidence Of Male Infanticide Within Subspecies Of Plains Zebra (*Equus burchelli*). **Journal of Mammalogy**, v. 87(1), p. 35–40, fevereiro de 2006.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. **Feevale**, 2. ed. 2013, p.135.

RAPCHAN, E. S. Sobre os humanos e outros primatas: semelhanças e marcadores de diferenças. **Ciência e Cultura**. v. 71, n. 2, São Paulo, 2019.

RÖDEL, *et al.* Infanticide and Maternal Offspring Defence in European Rabbits under Natural Breeding Conditions. **Ethology**. University of Bayreuth, Germany, v. 114, p 22-31, janeiro de 2008.

SALDANHA, P. H. O Conceito De Etologia, Com Especial Referência Ao Comportamento Dos Primatas. **Biol. Zool. e Biol. Mar.** São Paulo, n. 30, p. 797-808, 1973.

SARTÓRIO, R; VIEIRA, M. L. Análise Histórica e Perspectivas Atuais no Estudo do Comportamento Parental em Animais. **Revista de Etologia.** v. 13, n. 2, p. 119-128, 2001.

SMITH, R; SMITH, P. Wild observation of infanticide and cannibalism by Azara's Agouti (*Dasyprocta azarae*) (Mammalia: Dasyproctidae) in Paraguay. **Wiley Ethology.** Paraguay, v. 125, p. 8846-850, agosto de 2019.

SUSCK, P. **Socioecologia de Sapajus xanthosternos na Reserva Biológica de Una, sul da Bahia.** São Paulo, 2014. Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo.

TEODORO, L. C. **Participação dos receptores purinérgicos P2 no comportamento materno e nas funções neuroendócrinas de ratas lactantes.** Minas Gerais, 2018. Tese (Doutor em Ciências Fisiológicas) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas. Universidade Federal de Alfenas.

VIEIRA, M. L. Comportamento materno e paterno em roedores. **Biotemas.** v.16 (2), p. 159-180, 2003.

WOLFF, J. O; PETERSON, J. A. Na offspring-defense hypothesis for territoriality in female mammals. **Ethology Ecology & Evolution.** v. 10, p. 227-239, 1998.

ZHAO, Z; HAMBLY, C; SHI, L; BI, Z; CAO, J; SPEAKMAN, J. R. Late lactation in small mammals is a critically sensitive window of vulnerability to elevated ambient temperature. **PNAS.** v. 117, n. 39, p. 24352-24358, set de 2020.

ZUANON, Á. C. A. Instinto, etologia e a teoria de Konrad Lorenz. **Ciência & Educação (Bauru)** [online], v. 13, n. 3. p. 337-349, 2007.

ANEXO A: NORMAS DA REVISTA

Normas para submissão:

- Os artigos devem ser digitados em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço duplo, em papel tamanho A-4 e margens de 2,5 cm.
- Os artigos deverão ser enviados por meio do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas - SEER (<http://revistas.unipar.br/?journal=veterinaria>).
- Deverá ser encaminhada uma carta de submissão assinada por todos os autores do trabalho, anexada no site ou enviada para o e-mail: arqvet@unipar.br
- Os autores assumem a responsabilidade pelas informações e pelos dados apresentados no manuscrito. Os trabalhos publicados passam a ser propriedade da Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, ficando sua reprodução, total ou parcial, sujeita a autorização expressa do Conselho Editorial da revista. Os originais não serão devolvidos aos autores.
- As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.
- Trabalhos que envolvam experimentação animal deverão ser acompanhados do Certificado do Comitê de Ética da Instituição onde foi realizado.
- Os nomes dos autores deverão ser relacionados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, identificados com algarismos arábicos sobrescritos que serão repetidos no rodapé da primeira página, para especificar a profissão, titulação, endereço completo para correspondência e endereço eletrônico (e-mail).
- Os originais serão submetidos à aprovação de consultores de cada área, sem a identificação de autoria. O processo de seleção de artigos envolve avaliação de especialistas do Conselho de Consultores e do Conselho Editorial, que deverá selecionar os títulos a serem publicados, reservando-se o direito de avaliar cada artigo, sugerir modificações para aprimorar o conteúdo, adotar modificações para aperfeiçoar a estrutura, clareza e redação do texto, bem como recusar artigo.
- Recomenda-se que 30% das referências sejam dos últimos cinco anos.
- A partir do dia 25 de março de 2019, os artigos submetidos e posteriormente aceitos para publicação serão publicados preferencialmente após tradução (para artigos na língua portuguesa) ou revisão (para artigos em inglês) por empresas credenciadas pela Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir com a tramitação do artigo após o aceite.
- Empresas credenciadas: Bridge textos técnicos/Paulo Boschov – bridge.textecn@gmail.com, atendimento@bridgetextos.com.br; Pontual traduções/ Maxel Gonçalves: max@pontualtraducoes.com.br; MVR Translation Services – Maud Rugeroni – tradutoramvr@gmail.com

II - CITAÇÕES (segundo a norma NBR 10520, 2002)

As citações dos autores no texto deverão ser feitas segundo a norma NBR 10520, da seguinte forma:

- a) Citação de um autor. Ex. Segundo Araújo (2005),... ou. ...(ARAÚJO, 2005).
- b) Citação de dois autores. Ex. Segundo Khammar e Amirat (1996) ou (KHAMMAR; AMIRAT, 1996).

c) Citação de 3 autores: Ex. Silva, Souza e Medeiros (1999) ou (SILVA; SOUZA; MEDEIROS, 1999).

d) Citação de uma citação - utilizar somente quando for impossível o acesso ao documento original. No texto deve ser indicado o sobrenome do autor do documento original, seguido da expressão “*apud*”. Exemplos: Souza *apud* Silva *et al.* (1998) ou (SOUZA *apud* SILVA *et al.*, 1998).

e) Mais de três autores: deve ser utilizada “*et al.*”, seguido do ano. Ex. Gonçalves *et al.* (2005) ou (GONÇALVES *et al.*, 2005).

f) Internet – devem ser citados o autor e o ano. Ex. BRASIL, 2001.

III - MATERIAL DE PESQUISA

Os materiais usados nos procedimentos relatados no artigo devem ser listados em nota de rodapé, informando o local de aquisição.

Exemplo:

-
- 1 Ketalar, Ache Laboratórios Farmacêuticos, Guarulhos - SP.
 2 Acepran 1,0%, Univet, Indústria Veterinária, São Paulo - SP.
 3 Sulfato de Atropina 0,5 mg. Geyer Medicamentos, Porto Alegre - RS.

FIGURAS, TABELAS E QUADROS

a) Gráficos, desenhos e fotografias deverão ser citados como Figuras e numerados consecutivamente em algarismos arábicos (exemplo: Figura 2), na parte superior, juntamente com a legenda.

b) Todas as figuras devem apresentar resolução mínima de 300dpi, com extensão “jpg”.

c) Tabelas ou quadros deverão ser encabeçados pelo título e representados pela palavra Tabela ou Quadro, seguida do número em algarismos arábicos (exemplo: Tabela 3). Tabelas e quadros devem ser digitados em espaço 1, não excedendo uma página.

IV - REFERÊNCIAS / LITERATURE CITED / BIBLIOGRAFÍA

As REFERÊNCIAS deverão estar em ordem alfabética, e todos os autores citados no texto deverão ser listados. As referências deverão ser efetuadas conforme os exemplos abaixo, baseados nas Normas ABNT-NBR-6023, 2018. Sempre que existirem dúvidas, estas Normas deverão ser consultadas. Para trabalhos com até três autores, citar o nome de todos. Acima de três, citar o primeiro, seguido da expressão *et al.*

The LITERATURE CITED should be presented in alphabetical order, according to the following examples.

La bibliografía debe ser presentada en orden alfabético, según los ejemplos siguientes.

Em um prazo de 30 dias estará disponível a versão atualizada das normas versão 2018.

Artigos em periódicos / Articles in Journals / Artículos en periódicos:

PACHALY, J. R. Efeitos farmacológicos do cloridrato de cetamina em medicina veterinária. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 13, n. 1/2, p. 151-156, mar./jun. 1994.

DA SILVA, A. V.; LANGONI, H. Kinetics of serum antibody in *Rattus norvegicus* experimentally infected with genetically distinct strains of *Toxoplasma gondii* bradyzoites. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 69-76, 2005.

GONÇALVES, G. F. *et al* (agora em itálico). Fluxometria eco-power-doppler da artéria oftálmica externa em gatos (*Felis catus*, LINNAEUS, 1758). **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 117-124, 2005.

Teses, dissertações e monografias / Thesis, dissertations and monographies / Tesis, disertaciones y monografías

CIFFONI, E. M. G. **Cálculo de parâmetros fenotípicos e genotípicos para características de produção e reprodução de um rebanho caprino da raça Saanen, no Estado do Paraná**. Curitiba, 1994. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

MARTINS, L. A. **Participação de subpopulações de linfócitos, macrófagos e citocinas na infecção experimental por *Mannheimia granulomatis***. Botucatu, 2002. 115 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Clínica Veterinária) - Universidade Estadual Paulista.

Circulares, mementos, bulas, etc. / Letters, mementos, prescriptions, etc. / Circulares, apuntes, bulas, etc.

NOVAES, A. P. **Contenção farmacológica de animais com dardos**. São Carlos, 1982. Circular Técnica, n. 1, EMBRAPA, 58 p. p. 5.

TYLENOL: paracetamol. Nilton Azevedo. São José dos Campos: CILAG Farmacêutica, 1998. Bula de remédio.

Anais ou resumos de congressos e outros eventos científicos / Annals or summaries from congresses and other scientific events / Anales o resúmenes de congresos y otros eventos científicos

PACHALY, J. R. Chemical restraint and anesthesia in the paca (Agouti paca - RODENTIA). *In*: WORLD VETERINARY CONGRESS, 24., 1991, Rio de Janeiro. **Abstracts...** Rio de Janeiro: SBMV, 1991. p. 196.

DE SOUZA, L. *et al*. Estudo dos agentes etiológicos de otite externa em cães e sua sensibilidade a antimicrobianos. *In*: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 17., 2006, Gramado. **Anais[...]** Porto Alegre: Sovergs, CD-ROM.

KHAMMAR, F.; AMIRAT, Z. Annual reproductive cycles in the endocrine activity of testis and ovary in some Algerian breeds of sheep and goats. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 13, 1996, Sydney. **Proceedings...** Sydney: ISAR, 1996. v.2, p. 1-22.

Livro / Books / Libro

FIALHO, S. A. G. **Anestesiologia veterinária**. São Paulo: Nobel, 1985. 208 p.

FOWLER, M. E. **Restraint**. *In*: _____. Zoo & wild animal medicine. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p. 38-50.

CARTELLI, R. *et al.* **Uso de antibióticos na odontologia veterinária**. *In*: FERREIRA, F. M. Antibioticoterapia em pequenos animais. São Paulo: Ícone, 1997. p. 103-107.

Eletrônicas ON LINE / ONLINE / Electrónicas ON LINE

BRASIL, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Lista de grupos de pesquisa. Disponível em: <http://www.cnpq.com.br/CNPQ/pesquisa.htm>. Acesso em: 14 jun. 2001.