

Bases etológicas do infanticídio: uma abordagem sobre o estado da arte em mamíferos

Ethological bases of infanticide: a state-of-the-art approach to mammals

Bruna Casagrande Terna Pedrosa¹, Liliane Keren Deringer², Alan Deivid Pereira³, Huilquer Francisco Vogel⁴

¹Universidade Estadual do Paraná - Unespar, Câmpus de União da Vitória, União da Vitória, PR, Brasil.

²Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

*bruna.thp@gmail.com

Recebido: 13 de maio de 2023.

Aceito: 10 de novembro de 2023.

Publicado: 10 de fevereiro de 2024.

Observação: Os nomes científicos dos animais mencionados na pesquisa encontram-se na Tabela Suplementar.

RESUMO

Considerando que o infanticídio pode se contrapor aos interesses entre a prole e os pais, assim como entre os dois sexos, o comportamento agressivo de adultos contra os infantes é considerado uma peça fundamental como estratégia reprodutiva dos organismos. Assim, o presente artigo visa a descrever quais os tipos de infanticídio, explicitando quais as vantagens de cada comportamento infanticida biparental. A pesquisa foi realizada utilizando o software Publish or Perish[®], com palavras-chave, como “etologia”, “infanticídio” e “mamíferos”, em inglês, português e espanhol. Após a busca, selecionaram-se 51 obras dentre artigos científicos, teses e dissertações, destacando um período de 40 anos. Organizou-se de maneira sistemática, separando as referências em duas classes: (a) fisiológica e (b) sociobiológica/ecológica. Os resultados indicam que o comportamento de infanticídio em mamíferos pode ser influenciado por diferentes fatores, tais como estresse ambiental, vias hormonais, sobretudo a oxitocina e a vasopressina. Além disso, os estudos mostraram que há diferenças individuais na resposta comportamental ao cuidado parental e ao comportamento infanticida, influenciadas tanto pelo genótipo quanto pelo ambiente em que os indivíduos foram criados. O comportamento de infanticídio também pode ser visto como uma estratégia adaptativa parental para aumentar as chances de sobrevivência e reprodução futura. Em última análise, os resultados deste estudo destacam a complexidade do comportamento de infanticídio em mamíferos, evidenciando a importância de considerar os fatores fisiológicos, sociobiológicos e ecológicos em sua análise e interpretação. **Palavras-chave:** Agressão letal. Comportamento. Conflito parental e prole. Conflito sexual.

ABSTRACT

Considering that infanticide can oppose the interests between offspring and parents, as well as between the two sexes, the aggressive behavior of adults against infants is considered a fundamental part of the organisms' strategy. Thus, this article aims to describe the types of infanticide, explaining the advantages of each biparental infanticidal behavior. The research was carried out using the Publish or Perish[®] software, with keywords such as “ethology”, “infanticide” and “mammals”, in English, Portuguese and Spanish. After selection and discarding, we selected 51 works, including scientific articles, theses and dissertations, covering a period of 40 years. We organized them systematically, separating the references into two approaches: (a) physiological and (b) sociobiological/ecological. The results indicate that infanticide behavior in mammals can be influenced by different factors, such as environmental stress, hormonal pathways, mainly oxytocin and vasopressin. Furthermore, studies have shown that there are individual differences in the behavioral response to parental care and infanticidal behavior, influenced by both the genotype and the environment in which individuals were raised. Infanticide behavior can also be seen as an adaptive parental strategy to increase the chances of survival and future reproduction. Ultimately, our results highlight the complexity of mammalian infanticide behavior, pointing to the importance of considering physiological, sociobiological and ecological factors in its analysis and interpretation.

Keywords: Behavior. Lethal aggression. Parent-offspring conflict. Sexual conflict.

INTRODUÇÃO

O infanticídio pode ser descrito como um comportamento social que caracteriza a morte do imaturo pelos progenitores do próprio grupo ou envolvendo indivíduos de grupos distintos (Hrdy, 1979). Inicialmente, o infanticídio era descrito como algo controverso e confuso, por vezes, como uma “aparente desvantagem”, levando a crer que esse comportamento não é produto de seleção natural, mas sim um comportamento anormal ou uma resposta patológica à superpopulação (Alcock, 2011).

A partir da fase reprodutiva e de seus comportamentos sexuais típicos é que ocorre a perpetuação das características populacionais dos descendentes. Em alguns taxa, como os mamíferos, a partir da maturidade sexual, esses indivíduos passam a alocar energia para a reprodução (Andrade, 2021). Por consequência, o investimento parental observado em diversas espécies ocorre por meio de um conjunto de processos, incluindo os comportamentais, que investem tempo e energia dedicados ao desenvolvimento e ao cuidado da prole, otimizando a sobrevivência da mesma (Ricklefs & Relyea, 2016).

O cuidado parental é um comportamento de investimento, o qual visa a garantir a aptidão aos descendentes, aumentando a probabilidade de sobrevivência e o sucesso reprodutivo dos filhotes (Peroni & Hernández, 2011). A qualidade e a quantidade

de investimento, todavia, são diferentes entre as espécies devido a uma miríade de fatores, tais como a disponibilidade de recursos naturais e/ou a presença de interações agonísticas (Alcock, 2011). Assim, o comportamento parental participa de um espectro de investimentos dos pais aos filhotes, cujo início ocorre desde a formação dos gametas e influenciarão na aptidão da prole (Rymer & Pillay, 2018).

A relação entre a alocação de energia no processo de reprodução requer que os organismos adotem diferentes estratégias. Neste sentido, um exemplo de otimização é a persistência da estabilidade do casal durante a criação da prole, visto que o cuidado biparental atua aumentando as chances de sucesso reprodutivo (Machado, 2004, 2018).

Em mamíferos, a duração e a intensidade do cuidado biparental com a prole é variável entre espécies e está relacionada com a ecologia dos recursos, com o comportamento reprodutivo e com o risco de infanticídio (Opie, Atkinson, Dunbar & Shultz, 2013). Ao todo, a monogamia social, ou seja, a vida em pares, é rara entre os mamíferos, correspondendo a menos de 3% das espécies (Opie et al., 2013). Entre os comportamentos direcionados à prole ou aos infantes do grupo, além do cuidado parental, muito se discute sobre o infanticídio cometido pelos

adultos de ambos os sexos.

A natureza desta ação é verificada em diversas espécies de primatas, como nos bugios (Aguiar et al., 2005), lãngures e nos gibões, conforme revisado por Ma, Brockelman, Light, Bartlett e Fan (2019), e Opie et al. (2013), por exemplo.

A ocorrência do comportamento de infanticídio pode levantar diversos questionamentos sobre os fatores envolvidos ou o porquê da expressão. O ato infanticida, contudo, pode ser visto como uma alternativa para o indivíduo adulto, aumentando a oportunidade de sobreviver ao se liberar de cuidado intenso, como pode ser o caso para algumas fêmeas, bem como de se reproduzir, como pode ser o caso para muitos machos, acelerando a geração de outra descendência. Atuando, portanto, como estratégias adaptativas (Lukas & Huchard, 2014).

No âmbito das relações, a agressividade intraespecífica é caracterizada pelo comportamento violento contra organismos da mesma espécie (coespecíficos), aumentando as chances de matar e de ferir indivíduos. Estes atos incluem o comportamento canibal, a agressão intergrupar, o fratricídio (comum em aves, ver Stinson, 1979), o feminicídio, o infanticídio e outros tipos de agressividade (Andrade, 2021), sendo muito comumente observados em diversas espécies de mamíferos, em que os machos frequentemente disputam recursos entre si e podem matar descendentes da mesma espécie (Lukas & Huchard, 2014).

Ademais, segundo Andrade (2021), o conflito entre indivíduos do mesmo grupo envolvendo os comportamentos agressivos citados anteriormente pode ser visto como vantagem na posição social dos agressores, isso porque confere ao ganhador monopólio sobre recursos alimentares e reprodutivos, além de proteção e de enfrentamento a favor da sobrevivência.

Perante a variedade de hipóteses encontradas para explicar o comportamento de infanticídio que pode trazer benefícios aos infanticidas, tanto machos quanto fêmeas, há explicações que variam desde aquelas que conferem vantagens pela abdicação dos custos do cuidado, até outras que o interpretam como forma extrema de obtenção de alimentos, sob condições ambientais ou sociais estressantes para os pais.

Mais especificamente, as hipóteses são: (a) competição por recursos, sobretudo naquelas espécies que vivem em grupos sociais com hierarquias; (b) investimento reprodutivo em que machos podem matar os filhotes de fêmeas com as quais não acasalaram para induzir o retorno ao estro; (c) quando novo macho assume o controle de um grupo social, ele pode matar os filhotes que não são seus descendentes e também induzir o retorno do estro das fêmeas; (d) falha na identificação da prole, cujo infanticídio pode ser um resultado acidental de um macho não reconhecer a prole como sendo sua; (e) ou caso de uma fêmea matar seus próprios filhotes, possivelmente devido ao estresse, à falta de experiência materna ou a outros fatores; (f) quando fêmeas dominantes matam os filhotes das subordinadas (ver Parsons & Svensson, 2021).

Neste sentido, tais hipóteses partem do pressuposto de que o infanticídio é uma consequência ao invés de uma causa (Lukas & Huchard, 2014), e assim pode ser considerado adaptação evolutiva em certos contextos ecológicos, pois é utilizado para melhorar a aptidão reprodutiva dos indivíduos que o praticam (Balme & Hunter, 2013).

Diante do paradoxo no qual o infanticídio pode se contrapor ao cuidado parental, aos interesses entre pais e filhos e aos interesses entre os sexos, o comportamento agressivo é considerado peça fundamental como estratégia dos organismos que pode influenciar diretamente na sua aptidão individual, tornando possível que os portadores das variações tenham maiores chances de perpetuar suas características, deixando

mais descendentes (Darwin, 1859; Izar, 2016; Andrade, 2021), espalhando a variante “agressiva”.

O desenvolvimento do conhecimento científico requer a compreensão de estudos anteriores que servem de base às pesquisas que estão sendo realizadas hoje, bem como às que virão depois delas. Considerando as múltiplas respostas evolutivas e comportamentais que são correlacionadas ao comportamento infanticida apresentado em diversos grupos de animais, com destaque aos mamíferos (Lukas & Huchard, 2014), e a quantidade de estudos que buscaram apresentar tais comportamentos, faz-se necessário compilar e buscar padrões comuns entre as espécies.

O propósito desta revisão de literatura é sintetizar os principais achados científicos sobre infanticídio, explicitando quais são as vantagens de cada comportamento infanticida observado entre coespecíficos, efetuado por ambos os sexos de mamíferos. Ressalta-se que os casos de infanticídios observados em humanos e aqueles em que adultos de espécies de presas matam os filhotes de seus potenciais predadores estão fora do escopo desta análise.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção e organização dos dados

Para a busca dos estudos científicos que analisaram o infanticídio em mamíferos, utilizou-se o *software Publish or Perish*® (Harzing, 2007). A metodologia foi pautada nas seguintes palavras-chaves: (a) etologia, (b) infanticídio e (c) mamíferos, em três línguas: inglês, português e espanhol. 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, (3) dissertações e (4) trabalho de conclusão de curso, ressaltando recorte temporal de 40 anos.

Esta pesquisa se baseia nos pressupostos metodológicos de Ridley (2012), sendo uma revisão sistemática que sintetiza determinada “quantidade de conclusões” em um campo de pesquisa específico. Para tanto, realizou-se o método de fichamento de Prodanov e Freitas (2013, p. 135), o 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. Por fim, para melhor organizar a análise desta revisão, o conteúdo encontrado foi dividido conforme dois contextos disciplinares: (a) fisiológica e (b) sociobiológica e ecológica.

Análise de dados

Os dados foram organizados 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 aplica a discursos (conteúdos e contextos) extremamente diversificados”.

Adicionalmente, adotou-se o critério exposto por Ridley (2012) para aplicar uma revisão sistemática da bibliografia encontrada, sendo adotadas três etapas para compilação e para seleção dos trabalhos: (a) criação de protocolo de busca; (b) busca da literatura e (c) critérios de exclusão e inclusão. Como instrumento metodológico para esta pesquisa, as bases de dados foram conforme as abordagens acima, otimizando a gestão do conhecimento acerca desta revisão para tentar trazer possíveis explicações sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A priori, a busca resultou em um total de 121 fontes

bibliográficas. Destas, consideraram-se 51 relevantes para a pesquisa de acordo com a seleção dos assuntos das categorias disciplinares (fisiologia, sociobiologia e ecologia), já que as demais, apesar de conterem palavras-chave ou título relacionado ao tema principal, careciam de conteúdo direcionado ao comportamento infanticida ou à descrição do acontecimento. As obras foram alocadas para as suas respectivas áreas com os seus subtemas, contabilizando 14 obras para abordagem (a) fisiológica e 37 obras para a (b) sociobiológica e ecológica do infanticídio em mamíferos.

Abordagem fisiológica

Segundo a abordagem fisiológica, o desequilíbrio afeta a harmonia do organismo, acarretando problemas na saúde animal, por exemplo, na regulação hormonal relacionada ao comportamento social e parental (Hierro, Heras, Rodríguez & Montalbán, 2014). Machado (2018) destaca que os hormônios como a oxitocina (doravante, OXT) e a vasopressina (doravante, AVP) em mamíferos podem promover diferentes expressões comportamentais.

Nesse exemplo, a OXT que atua em diversos músculos, como a parede uterina, também está relacionada à promoção dos comportamentos sociais, como a monogamia e o cuidado parental que reduzem os riscos de infanticídio, observado tanto em fêmeas quanto em machos de primatas (Opie et al., 2013). Já as variações na expressão da AVP podem inibir o cuidado paterno atuando como antagonista à OXT, estimulando resposta agressiva e infanticida, como observado no Arganz-do-campo (Machado, 2018).

Foram relatados diferentes panoramas em relação à abordagem do comportamento infanticida diante de análises endócrinas (Moreira, 2010). Estudos como esses revelaram pontos-chave sobre como esse comportamento tem se destacado diante de condições adversas, além de apontar a relação com a história evolutiva da espécie (Cunha, Waureck, Souza, Genaro & Moreira, 2021).

Os mamíferos possuem grande plasticidade cerebral, totalmente capaz de reorganizações que estão associadas às experiências individuais. Essas experiências, influenciadas por diferentes estímulos ambientais, permitem aquisição de conhecimento, uma vez que são reorganizadas no sistema nervoso e provocam alterações importantes, como a modificação conformacional no encéfalo, influenciando na intensidade das conexões celulares (Sousa et al., 2017), processos que podem modificar o seu comportamento.

Assim, Cunha et al. (2021) explicaram que a agressividade é um fator regulado por significativa série de neurotransmissores, destacando-se a serotonina, um neurotransmissor que atua principalmente no sistema nervoso central. Além disso, os autores descreveram que a concentração desse neurotransmissor está relacionada aos efeitos inibitórios ou estimulantes para o comportamento agressivo e 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, 2013).

Hosken (2018) aponta que o estresse é o gatilho para a agressividade e que as respostas ao estresse variam de acordo com espécie, contextos e fatores envolvidos, que podem ser exógenos, como variáveis sociais, ambientais, disponibilidade de recursos, relações ecológicas, entre outros. Relacionado ao desequilíbrio no organismo, o estresse causa série de respostas comportamentais e fisiológicas que desencadeiam a falha dos processos imunológicos, reprodutivos e de crescimento, pois também são mediados por respostas endócrinas (Yaribeygi et

al., 2017).

Ressalta-se que em mamíferos selvagens, por exemplo, quando em situação de estresse, observam-se níveis aumentados de hormônios glicocorticoides, característicos da resposta ao estresse, que permitem que um animal responda aos desafios sociais, físicos ou ambientais imprevisíveis (Reeder & Kramer, 2005).

O organismo frente a um estressor geralmente apresenta desvio de comportamento, como a agressividade dirigida, o que inclui canibalismo, infanticídio, entre outros comportamentos (como estereotípias e automutilações). O resultado do desequilíbrio pode ser percebido por distintas vias: (a) por neurorreceptores que estão associados ao sistema motor-voluntário, (b) sistema nervoso autônomo, ou (c) via neuroendócrina (Orsini & Bondan, 2006).

Tal como descrito por Orsini e Bondan (2006), a informação processada provoca respostas motoras e estímulos comportamentais por meio de impulsos nervosos. O impacto do estressor ativa o sistema nervoso autônomo simpático, liberando catecolaminas na corrente sanguínea. Isto, em conjunto com os processos parassimpáticos, facilita a retomada gradual das atividades do organismo após as respostas ao estado de alerta. A via neuroendócrina é considerada a mais tardia e ocorre por meio da estimulação hipotalâmica causada pelo estressor, ocasionando a síntese (por meio da liberação de hormônios) das reservas celulares, como aminoácidos e ácidos graxos, sendo mobilizadas imediatamente para a síntese de glicose (Orsini & Bondan, 2006).

O desenvolvimento dos comportamentos de cuidado parental ou infanticida foi analisado em camundongos. Olazábal e Alsina-Llanes (2015) abordaram a flutuação de receptores de oxitocina e a ação desse neurotransmissor em várias regiões cerebrais, incluindo o septo lateral, o cíngulo e o núcleo paraventricular do tálamo de machos e fêmeas, apontando relações com as respostas comportamentais. Foi destacado que (a) as respostas infanticidas ou parentais se desenvolveram de maneira gradual nos organismos, estando ausente em juvenis ou indivíduos não adultos, e (b) diminuições e aumentos (ou seja, relação positiva e negativa de variações) da oxitocina contribuíram para diferenças nesses comportamentos nos diferentes sexos e idades (Olazábal & Alsina-Llanes, 2015).

Em camundongos selvagens e de laboratório, foram considerados os fatores de influência em um estudo de caso em que os grupos passaram a expressar o comportamento infanticida. Os resultados apontaram o envolvimento de genótipo, grupo familiar e sexo na regulação da resposta comportamental aos filhotes, a saber: (a) os camundongos selvagens diferiram notavelmente dos camundongos de laboratório, cometendo infanticídio, e os últimos apresentaram em sua maioria comportamento de cuidado parental espontâneo para os filhotes (Jukubowski & Terkel, 1982).

No referido estudo, todavia, após os camundongos selvagens coabitarem com camundongos de laboratório, em que havia machos que cuidavam da sua prole, os machos selvagens expressaram comportamento paternal, enquanto as fêmeas virgens selvagens continuaram apresentando infanticídio. Os resultados, por sua vez, indicaram que o comportamento parental em camundongos selvagens não é espontâneo, além de apontar que camundongos domésticos podem apresentar variações comportamentais e vieses para o estudo do comportamento animal (Jukubowski & Terkel, 1982).

A estrutura social e o grau de parentesco entre as fêmeas do Cateto são determinantes no padrão de comportamentos sociais (Fragoso, 2006). Em uma análise exploratória sobre a amamentação cooperativa e da própria prole, foi observado um

caso de infanticídio extragrupal feito por uma fêmea sem filhotes e de procedência distinta das demais, que atuou matando um dos recém-nascidos na fazenda durante os estudos, evidenciando que as fêmeas de grupos não aparentados podem responder de forma mais agressiva (Biondo & Bussad, 2004). Dessa maneira, o parentesco e a familiaridade aos filhotes devem ser levados em conta em estudos sobre tolerância.

Em síntese, analisaram-se os seguintes estudos direcionados à abordagem fisiológica, citados abaixo em ordem temporal (Tabela 1). Estes estudos descrevem as condições específicas, nas quais as alterações fisiológicas agem sobre a regulação do comportamento de cuidado parental e de infanticídio, e reúnem distintas explicações de mecanismos sobre como ocorre o comportamento infanticida.

Abordagem sociobiológica e ecológica

Tendo-se em conta que diversos estímulos externos podem ser assimilados como estressores pelo organismo e podem desencadear alterações fisiológicas e alterações comportamentais (Orsini & Bondan, 2006; Hosken, 2018), a sociobiologia vem a calhar como uma disciplina que estuda e integra a relação entre as explicações próximas (fisiológicas) e últimas (adaptativas) no comportamento social, levando-se em conta também os fatores ecológicos e as dinâmicas estruturais nas populações, para explicar como certos comportamentos, vistos como estratégias, emergiram e perpetuaram-se ao longo da evolução por meio da seleção natural (Dawkins, 1979; Suscke, 2014).

Pela abordagem ecológica, busca-se 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 seus impactos na população (Peroni & Hernández, 2011).

Assim, é possível destacar padrões ou variações para o que chamamos aqui de comportamento infanticida, relatado em diversos estudos que visam a responder à questão sob o prisma evolutivo e sobre as suas funções individuais, sociais e ecológicas (López, López, Methion & Covelo, 2018; Breedveld, Folkertsma & Eccard, 2019; Smith & Smith, 2019; Zhao et al., 2020). Por meio destes estudos compreende-se que o comportamento infanticida, ou outros episódios agressivos relacionados, podem ocorrer a partir de contextos variáveis resumidos a seguir na Tabela 2.

A história filogenética dos mamíferos compreende que, entre os comportamentos, a “agressão letal” é fator relevante. O estudo de Gómez, Verdú, González-Megías e Méndez (2016) apresentou que o sinal filogenético “agressão letal”, incluindo a predação, é encontrado em cerca de 5.020 mamíferos existentes e de 5.747 mamíferos recentemente extintos. O sinal filogenético para agressão letal, contudo, apresenta flexibilidade evolutiva, indicando que é possível que fatores adicionais modifiquem os níveis de agressão ou de características amigáveis, consoante ao observado em espécies próximas, como no caso de chimpanzés e de bonobos (Gómez et al., 2016; Lukas & Huchard, 2019; Rapchan, 2019).

Logo as filogenias de um grupo expõem as relações evolutivas que promoveram as condições favoráveis ou desfavoráveis à sobrevivência, acentuando a possibilidade de se propagar os “genes infanticidas”, uma vez que é por meio dos descendentes que se concebe a permanência contínua das características da espécie (Moore, 2017). Fatores como pressões de seleção, todavia, podem promover alterações como o favorecimento de determinados genes e a modificação de comportamentos, por exemplo, o comportamento eliminatório.

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).

Tabela 1

Condições fisiológicas associadas ao comportamento infanticida.

Abordagem fisiológica	
Estresse	<ul style="list-style-type: none"> Foi relacionado que a vida em cativeiro é condição estressante, em que o indivíduo passa a expressar comportamento alterado, demonstrando 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 de canibalismo, indicando distúrbio motor fetal (Piúma, 2007).
Perfil hormonal	<ul style="list-style-type: none"> Estudos das flutuações dos hormônios neuro-hipofisários (vasopressina e oxitocina) em relação aos comportamentos sociais durante gestação e nascimento da prole de Arganzado-campo e do Arganzado-montanhas, que apontaram a oxitocina como promotor de cuidado materno, reduzindo o infanticídio (Nicita, 2008). Filhotes de sagui-de-tufo-branco expostos às pistas sensoriais entre contato ou inibição de estímulos entre mães e filhotes, a fim de se 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 tornavam as fêmeas de macaco-prego 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 (Saltzman & Ziegler, 2014). Comportamentos, como agressão, em paca apresentaram maior frequência no período noturno (Hosken, 2018).
Sinalização	<ul style="list-style-type: none"> Interesse de acasalamento e proteção do ninho em fêmeas de roedores. O estudo aponta que as fêmeas associavam familiaridade com o risco de infanticídio, aumentando a proteção do ninho principalmente quando da presença de machos no grupo e machos desconhecidos, por meio do reconhecimento olfativo (Eccard, Reil, Folkertsma & Schirmer, 2018). Redução do cuidado materno por meio da administração de antagonistas de receptores purinérgicos, Suramin e PPADS, em regiões de sua expressão comportamental (área pré-óptica medial, núcleo leito da estria terminal e neurônios oxitocinérgicos no núcleo paraventricular e núcleo supraóptico), levando a alterações no comportamento agressivo ao reduzir a ativação neuronal por infusão do receptor (Teodoro, 2018).

Fontes: Orsini & Bondan (2006); Piúma (2007); Nicita (2008); Barbosa (2009); Moreira (2010); Saltzman & Ziegler (2014); Eccard et al. (2018); Hosken (2018); Teodoro (2018).

As discussões acerca do investimento parental acentuam questões intrigantes sobre o comportamento, pois parece não fazer sentido investir energia com a prole e, em determinado momento, efetuar o infanticídio.

Dessa forma, estudos como o de Balme e Hunter (2013) apontaram 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, na qual sugere-se que o infanticídio é um mecanismo para obter alimento. Nesta hipótese, os pais com estresses energéticos matam e podem consumir os infantes mortos. Por sua vez, a (3) hipótese de competição por recursos, cuja prática infanticida fornece aos perpetradores ou aos seus descendentes maior acesso aos recursos, eliminando competidores.

As hipóteses permitem perceber que as funções e as consequências do infanticídio se diferem entre as populações, as espécies e os contextos. É necessário conhecer, portanto, desde a história de vida dos organismos até como se dá a dinâmica da população, para assim se determinar se é ou não vantajoso expressar o comportamento (Balme & Hunter, 2013).

Ademais, Agrell et al. (1998) documentaram que o comportamento infanticida em mamíferos é uma estratégia comportamental adaptativa, que confere sucesso reprodutivo ao agressor. Os autores supracitados destacaram que o ato infanticida

acarreta benefícios como: obtenção de ganhos nutricionais e potenciais a parceiros para acasalamento aos que o cometem.

Para as fêmeas, traz economia de investimento em situações de escassez, acesso a alimentos, locais para a nidificação e ganho comunal de cuidados para os seus filhotes, ao eliminar filhotes de outras fêmeas que competiriam por cuidados, comportamento esse apresentado em primatas neotropicais como o bugio-da-Guatemala (Parsons & Svensson, 2021) e saguis-de-tufo-branco (Bezerra, Silva Souto & Schiel, 2007).

Tabela 2

Condições sociobiológicas e ecológicas associadas ao comportamento infanticida.

Abordagem sociobiológica e ecológica	
Estratégia reprodutiva	<ul style="list-style-type: none"> Machos extragrupo cometem infanticídio, eliminando a prole alheia, para aumentar a receptividade e a probabilidade de conceberem as mães vitimadas, que, de outra forma, não estariam prontamente disponíveis (Parmigiani, Palanza & Brain, 1989; Coulon, Graziani, Allainé, Bel & Poudroux, 1995; Pluháček, Bartos & Vichová, 2006; Bezerra et al., 2007; Feh & Munkhtuya, 2007; Borries et al., 2011; Izar, 2016; Parsons & Svensson, 2021). Infanticídio sexualmente selecionado dentro do grupo para garantir apenas a própria prole, já que a próxima ninhada será composta inteiramente de seus descendentes, sendo uma estratégia adaptativa de acasalamento masculino (Lewison, 1998; Bellemain, Swenson & Taberlet, 2005; García-Díaz & Lizana, 2013; López et al., 2018). Estratégia sexual e agressiva de fêmeas de leopardos, de gorilas e de roedores machos jovens, moldando a ecologia socioespacial (Watts, 1989; Balme & Hunter, 2013). Episódios de ataques agressivos de fêmeas, atuando como um comportamento coestratégico direcionados aos machos potencialmente infanticidas. A agressão das fêmeas, portanto, pode impedir a reprodução de machos com pouca capacidade de luta e a sua descendência no grupo (Parmigiani et al., 1989).
Pressão reprodutiva/ Dominância social	<ul style="list-style-type: none"> Atos de infanticídio entre mães com parentesco próximo para se beneficiarem com a diminuição da competição, permitindo que suas filhas sejam recrutadas (Dobson, Chesser & Zimmer, 2000). Episódios de agressão ou morte como mecanismo de supressão reprodutiva (Silva, 2014; Lukas & Huchard, 2019). Consanguinidade na conformação dos grupos gera a modificação na hierarquia social (Durham, 2003). Transferência de fêmeas do grupo, quando fêmeas são alocadas para copular com machos extragrupo, gerando alterações na hierarquia social, modificando a interação social ou na modificação do estabelecimento das relações de dominância no grupo (Almeida, 2012; Silva, 2014).
Sistema social/ Presença de machos não aparentados	<ul style="list-style-type: none"> Alteração no sistema social dos machos com a presença de um macho alóctone (Pluháček et al., 2006).
Investimento	<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 intraprole por alimento, inclusive dirigida pelo sexo dos filhotes, visto que em roedores o custo da criação de machos pode ser mais elevado do que o de fêmeas (Baião, 2000), otimizando o cuidado da prole (Zhao et al., 2020). Episódios de canibalismo, após o infanticídio cometido, resulta em reciclagem de energia, para não se perder todo o gasto energético alocado para obtenção de benefícios nutricionais (Parmigiani et al., 1989; Ebensperger, 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, que pode ser importante fator estressante (Aguiar et al., 2005; Rödel et al., 2008; Lukas & Huchard, 2019). Competição alimentar entre machos subadultos na garantia de crescimento e de sobrevivência, visando ao mandato longínquo no grupo e na posição social, ambos maximizam o sucesso reprodutivo (Agoramoorthy & Rudran, 1995). Competição sexual, quando machos cometem infanticídio para reduzir o número de futuros competidores, aumentando a proporção de fêmeas para machos. Nesse caso, foi observado infanticídio em filhotes de diferentes idades (Machado, 2004).
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 fator importante para a ocorrência de um macho que apresente cuidados com os seus filhotes e para que o comportamento infanticida seja inibido (Sartório & Vieira, 2001). Porque o sistema de cuidado parental é dinâmico e modulado por variáveis que atuam diretamente nas experiências, tanto dos filhotes como do parceiro (Vieira, 2003). O isolamento ou privação de estímulos naturais podem ser observados em fêmeas de Mangusto-Listrado, em que fêmeas com maior dominância reprodutiva despejam, induzem o aborto e o infanticídio para o controle social da reprodução no grupo, como competição reprodutiva (Gilchrist, 2006). Foi observado também que, após aborto, as fêmeas foram autorizadas a entrar novamente ao grupo. Já a explicação para o aborto e o infanticídio foi atribuída a causas estressantes, como a própria expulsão do grupo (Gilchrist, 2006).
Estresse	<ul style="list-style-type: none"> Fatores estressantes afetam as relações dos animais para com a sua comunidade, conforme observado na presença humana, ou privados de seus hábitos naturais na criação em sistema fechado ou cativeiro, ou em isolamento do grupo por motivações sociais do próprio grupo. Assim, 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).

Fontes: Parmigiani et al. (1989); Agoramoorthy & Rudran (1995);

Coulon et al. (1995); Lewison (1998); Dobson et al. (2000); Ebensperger et al. (2000); Sartório & Vieira (2001); Durham (2003); Vieira (2003); Machado (2004); Aguiar et al. (2005); Bellemain et al. (2005); Gilchrist (2006); Pluháček et al. (2006); Feh & Munkhtuya (2007); Rödel et al. (2008); Borries et al. (2011); Almeida (2012); García-Díaz & Lizana (2013); Silva (2014); Izar (2016); López et al. (2018); Lukas & Huchard (2019); Zhao et al. (2020); Cunha et al. (2021).

Tabela Suplementar

Lista de espécies citadas no texto.

Nome	Gênero e/ou espécie	Autor da espécie
Bugius	<i>Alouatta</i> spp.	Lacépède, 1799.
Langur	<i>Semnopithecus</i> spp.	Desmarest, 1822.
Gibão	<i>Hylobates</i> spp.	Illiger, 1811.
Gibão	<i>Nomascus</i> spp.	Miller, 1933.
Arganz-do-campo	<i>Microtus ochrogast</i>	Wagner, 1842.
Camundongo	<i>Mus musculus</i>	Linnaeus, 1758.
Cateto	<i>Dicotyles tajacu</i>	Linnaeus, 1758.
Arganz-dos-prados-orientais	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	Ord, 1815.
Arganz-das-montanhas	<i>Microtus montanus</i>	Peale, 1848.
Sagui-de-tufo-branco	<i>Callithrix jacchus</i>	Linnaeus, 1758.
Macaco-prego-preto	<i>Sapajus nigritus</i>	Goldfuss, 1809.
Paca	<i>Cuniculus paca</i>	Linnaeus, 1766.
Chimpanzé	<i>Pan troglodytes</i>	Blumenbach, 1776.
Bonobo	<i>Pan paniscus</i>	Schwarz, 1927.
Bugiu-da-guatemala	<i>Alouatta pigra</i>	Gmelin, 1788.
Mangusto-listrado	<i>Mungos mungo</i>	Gmelin, 1788.

Fonte: Os autores.

CONCLUSÃO

Sobre os questionamentos norteadores desta revisão, existem várias hipóteses que sugerem vantagens para o comportamento de infanticídio em diferentes espécies de mamíferos. Algumas destas hipóteses incluem a seleção sexual como estratégia reprodutiva para aumentar a aptidão dos machos e das fêmeas, a obtenção de ganhos nutricionais e de potenciais parceiros para o acasalamento, o acesso a recursos para os descendentes do agressor e a economia de recursos ao descartar o cuidado de prole inviável, seja por motivos de desvios de desenvolvimento dos filhotes ou da severidade ambiental e da escassez de recursos.

Há a possibilidade de fatores como estresse, perfil hormonal, sinalização e respostas celulares, estratégias de reprodução e de competição influenciarem a expressão do comportamento infanticida, portanto parece inexistir apenas um fator causal para o comportamento de infanticídio.

Além disso, a relação entre os distintos sexos e entre os progenitores e a prole pode determinar a alocação de recursos não gênicos, incluindo o cuidado, o descarte e a agressão aos filhotes. Conclui-se, assim, que inexistem única resposta para a questão, visto que diversos fatores podem influenciar na expressão do comportamento infanticida em mamíferos durante o período de ocorrência de infantes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos avaliadores pelas considerações que contribuíram para o aprimoramento do manuscrito, culminando em sua publicação.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram a ausência de conflito de interesses.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Os autores declaram a ausência de fontes de financiamento.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: H. F. V. Curadoria de dados: B. C. T. P. Análise de dados: H. F. V., B. C. T. P. Pesquisa: B. C. T. P. Administração do projeto: B. C. T. P. Supervisão: H. F. V. Design: A. D. P., L. K. D. Redação do rascunho inicial: H. F. V., B. C. T. P. Revisão e edição da escrita: A. D. P., L. K. D.

REFERÊNCIAS

- Agoramoorthy, G., & Rudran, R. (1995). Infanticide by adult and subadult males in free-ranging Red Howler Monkeys, *Alouatta seniculus*, in Venezuela. *Ethology*, 99, pp. 75-88. doi: 10.1111/j.1439-0310.1995.tb01090.x
- Agrell, J., Wolff, J. O., & Ylbenen, H. (1998). Counter-strategies to infanticide in mammals: costs and consequences. *Oikos*, 3(83), pp. 507-517. doi: 10.2307/3546678
- Aguiar, J. M., Ludwig, G., Lúcia, C., Malaski, L. S., & Passos, F. C. (2005). Tentativa de infanticídio por macho dominante de *Allouatta caraya* (Humboldt) (Primates, Aelidae) em infante extragrupo devido a influência do observador. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4), pp. 1201-1203. doi: 10.1590/s0101-81752005000400056
- Alcock, J. (2011). *Comportamento animal: uma abordagem evolutiva* (9a. ed.). Artmed.
- Almeida, M. F. R. (2012). *Comportamento social em Gorilas (Gorilla gorilla gorilla): o padrão de atividades diárias e as preferências espaciais*. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10400.5/4506>
- Andrade, M. A. (2021). *Macroecologia do comportamento: padrões espaciais e temporais da agressividade letal intraespecífica dos mamíferos* [Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe]. UFS. <https://ri.ufs.br/handle/riufs/14829>
- Baião, V. B. U. (2000). *Análise do comportamento materno, composição sexual da ninhada, mortalidade infantil e desenvolvimento corporal em três espécies de roedores (Meriones unguiculatus, Rattus norvegicus e Mesocricetus auratus)* [Dissertação de Mestrado em Neurociências, Universidade Federal de Santa Catarina]. UFSC. <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/78721>
- Balme, G. A., & Hunter, L. T. B. (2013). Why leopards commit infanticide. *Animal Behaviour*, 86(4), pp. 791-799. doi: 10.1016/j.anbehav.2013.07.019
- Barbosa, M. N. (2009). *Resposta comportamental e hormonal de machos não reprodutores de sagui, Callithrix jacchus, a estímulos sensoriais de filhotes não aparentados* [Tese de Doutorado em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. UFRN. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/17207>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70. Lisboa. Portugal.
- Bellemain, E., Swenson, J. E., & Taberlet, P. (2005). Mating strategies in relation to sexually selected infanticide in a non-social carnivore: the brown bear. *Ethology*, 112(3), pp. 238-246. doi: 10.1111/j.1439-0310.2006.01152.x
- Bezerra, B. M., Silva Souto, A., & Schiel, N. (2007). Infanticide and cannibalism in a free-ranging plurally breeding group of common marmosets (*Callithrix jacchus*). *American Journal of Primatology*, 69(8), pp. 945-52. doi: 10.1002/ajp.20394
- Biondo, C., & Bussab, V. S. R. (2004). Amamentação da prole e amamentação cooperativa em Catetos (*Tayassu tajacu*): uma análise exploratória. *Revista de Etologia*, 6(1), pp. 17-24. Recuperado de https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151728052004000100002
- Borries, C., Savini, T., & Koenig, A. (2011). Social monogamy and the threat of infanticide in larger mammals. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65(4), pp. 685-693. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/41414557>
- Bottega, M. (2003). *Influência do ambiente social e da experiência sobre o comportamento de cuidado à prole em gerbilos da mongólia (Meriones unguiculatus)* [Dissertação de Mestrado em Neurociências, Universidade Federal de Santa Catarina]. UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86578>
- Breedveld, M. C., Folkertsma, R., & Eccard, J. A. (2019). Rodent mothers increase vigilance behaviour when facing infanticide risk. *Scientific Reports*, 9(1). doi: 10.1038/s41598-019-48459-9
- Coulon, J., Graziani, L., Allainé, D., Bel, M. C., & Poudroux, S. (1995). Infanticide in the Alpine marmot (*Marmota marmota*). *Ethology Ecology & Evolution*, 7(2), pp. 191-194. doi: 10.1080/08927014.1995.9522965
- Cunha, E. Z. F., Waureck, A., Souza, R. A. M., Genaro, G., & Moreira, N. (2021). Altruismo, empatia e agressividades: Como as emoções nos animais evoluíram? *Brazilian Journal of Development*, 7(11), pp. 104553-104565. doi: 10.34117/bjdv7n11-194
- Darwin, C. (1859). *On the origin of the species by means of natural selection*. London: John Murray.
- Dawkins, R. (2001). *O gene Egoísta*. Ed. Itatiaia: EDUSP.
- Dobson, F. S., Chesser, R. K., & Zinner, B. (2000). The evolution of infanticide: genetic benefits of extreme nepotism and spite. *Ethology Ecology & Evolution*, 12(2), pp. 131-148. doi: 10.1080/08927014.2000.9522809
- Durham, E. R. (2003). Chimpanzês também amam: a linguagem das emoções na ordem dos primatas. *Revista de Antropologia*, 46(1). doi: 10.1590/s0034-77012003000100003
- Ebensperger, L. A., Botto-Mahan, C., & Tamarin, R. H. (2000). Nonparental infanticide in meadow voles, *Microtus pennsylvanicus*: the influence of nutritional benefits. *Ethology Ecology & Evolution*, 12(2), pp. 149-160. doi: 10.1080/08927014.2000.9522810
- Eccard, J. A., Reil, D., Folkertsma, R., & Schirmer, A. (2018). The scent of infanticide risk? Behavioural allocation to current and future reproduction in response to mating opportunity and familiarity with intruder. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 72(11). doi: 10.1007/s00265-018-2585-4
- Feh, C., & Munkhtuya, B. (2007). Male infanticide and paternity analyses in a socially natural herd of Przewalski's horses: Sexual selection? *Behavioural Processes*, 78(3), pp. 335-339. doi: 10.1016/j.beproc.2007.12.009
- Fragoso, J. M. V. (2006). Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon. *Biotropica*, 30(3), pp. 458-469. doi: 10.1111/j.1744-7429.1998.tb00080.x
- García-Díaz, P., & Lizana, M. (2013). Field observation of male infanticide in the American mink (*Neovison vison*). *North-Western Journal of Zoology*, 9(2), pp. 438-440. Recuperado de <http://biozoojournals.3x.ro/nwz/index.html>
- Gilchrist, J. S. (2006). Female eviction, abortion, and infanticide in banded mongooses (*Mungos mungo*): implications for social control of reproduction and synchronized parturition. *Behavioral Ecology*, 17(4), pp. 664-669. doi: 10.1093/beheco/ark012
- Gómez, J. M., Verdú, M., González-Megías, A., & Méndez, M. (2016). The phylogenetic roots of human lethal violence. *Nature*, 538(7624), pp. 233-237. doi: 10.1038/nature19758
- Harzing, A. W. (2007). *Publish or Perish*. Recuperado de <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>
- Hierro, F. P. D., Heras, A. F. L., Rodríguez, S. M. S., & Montalbán, J. M. C. (2014). Etología del cuidado parental: evolución, conducta y mecanismos. *Etología social*, pp. 378-419. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10486/680464>
- Hosken, F. M. (2018). *Comportamento da Paca (Cuniculus paca) em criação comercial intensiva determinado por imagens de circuito fechado de tv e perfil metabólico de glicocorticoides fecais* [Tese de Doutorado em Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais]. UFMG. <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843>
- Hrdy, S. B. (1979). Infanticide among animal: a review, classification, and examination of the implications for the reproductive strategies of females. *Ethology and Sociobiology*, 1(1), pp. 13-40. doi: 10.1016/0162-3095(79)90004-9
- Izar, P. (2016). *Análise socioecológica da diversidade social de macacos-prego* [Tese de Doutorado em Livre Docência, Universidade de São Paulo]. USP. doi: 10.11606/t.47.2019.tde-21052019-114829
- Lewis, R. (1998). Infanticide in the hippopotamus: evidence for polygynous ungulates. *Ethology Ecology & Evolution*, 10, pp. 277-286. doi: 10.1080/08927014.1998.9522857
- López, B. D., López, A., Methion, S., & Covel, P. (2018). Infanticide attacks and associated epimeletic behaviour in free-ranging common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98(5), pp. 1159-1167. doi: 10.1017/s0025315417001266
- Lukas, D., & Huchard, E. (2014). The evolution of infanticide by males in mammalian societies. *Science*, 346(6211), pp. 841-844. doi: 10.1126/science.1257226
- Lukas, D., & Huchard, E. (2019). The evolution of infanticide by females in mammals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 374(1780), 20180075. doi: 10.1098/rstb.2018.0075
- Ma, C. Y., Brockelman, W. Y., Light, L. E. O., Bartlett, T. Q., & Fan, P.-F. (2019). Infant loss during and after male replacement in gibbons. *American Journal of Primatology*, 81(8). doi: 10.1002/ajp.23036
- Machado, G. S. (2004). *Efeitos da presença do pai e de um macho estranho sobre a responsividade parental* [Dissertação de Mestrado em Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina]. UFSC. <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88181>
- Machado, V. R. (2018). *Aspectos genéticos e epigenéticos do cuidado parental em mamíferos* [Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. UFRGS. <http://hdl.handle.net/10183/230425>
- Moore, J. (2017). A seleção comportamental por consequências. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 13(2), pp. 48-56. doi: 10.18542/rebac.v13i2.5905
- Moreira, C. M. (2010). *Análise endócrino-comportamental dos macacos-prego (Cebus migratus) que habitam o Parque Estadual Carlos Botelho* [Dissertação de Mestrado em Psicologia, Universidade de São Paulo]. USP. <https://teses.usp.br/>

teses/disponiveis/47/47132/tde-19072010-122332/es.php

Narvaes, R. F. (2013). *Comportamento agressivo e três neurotransmissores centrais: dopamina, gaba e serotonina: uma revisão sistemática dos últimos 10 anos* [Bacharel em Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. UFRGS. <http://hdl.handle.net/10183/78081>

Nicita, M. E. I. (2008). Ormoni cerebrali e comportamento: vasopressina e ossitocina nell'arvicola delle praterie (*Microtus ochrogaster*). *Annali del Museo Civico di Rovereto*, 24, pp. 197-238. Recuperado de http://www.museocivico.rovereto.tn.it/UploadDocs/2902_art10_nicita.pdf

Olazábal, D. E., & Alsina-Llanes, M. (2015). Are age and sex differences in brain oxytocin receptors related to maternal and infanticidal behavior in naïve mice? *Hormones and Behavior*, 77, pp. 132-140. doi: 10.1016/j.yhbeh.2015.04.006

Opie, C., Atkinson, Q. D., Dunbar, R. I. M., & Shultz, S. (2013). Male infanticide leads to social monogamy in primates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(33), pp. 13328-13332. doi: 10.1073/pnas.1307903110

Orsini, H., & Bondan, E. F. (2006). Fisiopatologia do estresse em animais selvagens em cativeiro e suas implicações no comportamento e bem-estar animal: revisão da literatura. *Journal of the Health Sciences Institute*, 24(1), pp. 7-13. Recuperado de https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/2020/12/V25_N1_2006_p7-14.pdf

Parmigiani, S., Palanza, P., & Brain, P. F. (1989). Intraspecific maternal aggression in the house mouse (*Mus domesticus*): A counterstrategy to infanticide by male? *Ethology Ecology & Evolution*, 1(4), pp. 341-352. doi: 10.1080/08927014.1989.9525504

Parsons, J., & Svensson, M. S. (2021). Attack of an infant by a female in a troop of howler monkeys (*Alouatta pigra*). *Neotropical Primates*, 27(1), pp. 27-29. doi: 10.1896/np.2021.v27.62

Peroni, N., & Hernández, M., I., M. (2011). *Ecologia de populações e comunidades*. Florianópolis: CCB/EAD/UFSC.

Piúma, L. A. (2007). Canibalismo em fêmeas de camundongos Swiss expostas à irradiação ionizante durante a Prenhez: alterações morfológicas associadas [Dissertação de Mestrado em Saúde, Universidade Federal de Juiz de Fora]. UFJF. <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/3207>

Pluháček, J., Bartos, L., & Vichová, J. (2006). Variation in incidence of male infanticide within subspecies of plains zebra (*Equus burchelli*). *Journal of Mammalogy*, 87(1), pp. 35-40. doi: 10.1644/05-mamm-a-126r.1

Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE.

Rapchan, E. S. (2019). Sobre os humanos e outros primatas: semelhanças e marcadores de diferenças. *Ciência e Cultura*, 71(2), pp. 40-45. doi: 10.21800/2317-66602019000200013

Reeder, D. M., & Kramer, K. M. (2005). Stress in free-ranging mammals: integrating physiology, ecology, and natural history. *Journal of Mammalogy*, 86(2), pp. 225-235.

Ricklefs, R., & Relyea, R. (2016). *A economia da natureza*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koongan.

Ridley, D. (2012). *The literature review: a step-by-step guide for students*. SAGE Publications Ltd.

Rödel, H. G., Starkloff, A., Bautista, A., Friedrich, A. C., & Von Holst, D. (2008). Infanticide and maternal offspring defence in European Rabbits under natural breeding conditions. *Ethology*, 114(1), pp. 22-31. doi: 10.1111/j.1439-0310.2007.01447.x

Rymer, T. L., & Pillay, N. (2018). An integrated understanding of paternal care in mammals: lessons from the rodents. *Journal of Zoology*, 306(2), pp. 69-76. doi: 10.1111/jzo.12575

Saltzman, W., & Ziegler, T. E. (2014). Functional significance of hormonal changes in mammalian fathers. *Journal of Neuroendocrinology*, 26(10), pp. 685-696. doi: 10.1111/jne.12176

Sartório, R., & Vieira, M. L. (2001). Análise histórica e perspectivas atuais no estudo do comportamento parental em animais. *Revista de Etologia*, 3(2), pp. 119-128. Recuperado de http://www.etologiabrasil.org.br/media/upload/publicacoes_revista/vol3_2_119.pdf

Silva, S. S. B. (2014). *Regulação comportamental em caititus (Pecari tajacu): o efeito da estrutura social na função reprodutiva de fêmeas em cativeiro* [Tese de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Federal do Pará]. UFPA. <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8335>

Smith, R., & Smith, P. (2019). Wild observation of infanticide and cannibalism by Azara's Agouti (*Dasyptocta azarae*) (Mammalia: Dasyproctidae) in Paraguay.

Wiley Ethology, 125, pp. 8846-850. doi: 1111/eth.12937:10

Stinson, C. H. (1979). On the selective advantage of fratricide in raptors. *Evolution*, 33(4), pp. 1219-1225. doi: 10.2307/2407480

Suscke, P. (2014). *Sociobiologia de Sapajus xanthosternos na Reserva de Biológica de Una, sul da Bahia* [Tese de Doutorado em Psicologia, Universidade de São Paulo]. USP. doi: 10.11606/t.47.2014.tde-02102014-110852

Teodoro, L. C. (2018). *Participação dos receptores purinérgicos P2 no comportamento materno e nas funções neuroendócrinas de ratas lactantes* [Tese de Doutorado em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Alfenas]. UNIFAL. <https://btd.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/1386>

Vieira, M. L. (2003). Comportamento materno e paterno em roedores. *Biotemas*, 16(2), pp. 159-180. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/22086/20034>

Watts, D. P. (1989). Infanticide in mountain gorillas: new cases and a reconsideration of the evidence. *Ethology*, 81(1), pp. 1-18. doi: 10.1111/j.1439-0310.1989.tb00754.x

Yaribeygi, H., Panahi, Y., Sahraei, H., Johnston, T. P., & Sahebkar, A. (2017). The impact of stress on body function: a review. *EXCLI Journal*, 21(16), pp. 1057-1072. doi: 10.17179/excli2017-480

Zhao, Z., Hambly, C., Shi, L., Bi, Z., Cao, J., & Speakman, J. R. (2020). Late lactation in small mammals is a critically sensitive window of vulnerability to elevated ambient temperature. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(39), pp. 24352-24358. doi: 10.1073/pnas.2008974117