



Orquiectomia em capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) mantida sob cuidados humanos

Lilian Flores Moraes

Universidade Federal do Pampa, Brasil. Autor de correspondência: L.F. Moraes (lilianfloresmoraes1992@gmail.com)

Leila Boscato Garcia

Universidade La Salle, Brasil

Virginia Mônego Fonseca da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ana Paula Morel

Zoológico Municipal de Canoas, Brasil

Carolina Depelegrin

Zoológico Municipal de Canoas, Brasil

Vinícius Ribeiro dos Santos

Autônomo

Resumo: Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) pertencem à ordem Rodentia, família *Caviidae*, subfamília *Hydrochoerinae* e são classificados como menos preocupantes (LC) na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), tendo sua reprodução em cativeiro não incentivada. Este relato tem como objetivo descrever o procedimento cirúrgico de orquiectomia eletiva, realizado em novembro de 2023, em uma capivara macho mantida em zoológico e que dividia recinto exclusivamente com uma fêmea. A orquiectomia é indicada para controle populacional ou método terapêutico para algumas afecções hormônio dependentes, cessando a produção de testosterona endógena e eliminando irreversivelmente o potencial reprodutivo do indivíduo. Neste caso, o objetivo do procedimento foi o controle populacional, visto que em 2022 o animal em questão passou por um procedimento de vasectomia sem sucesso e a fêmea concebeu filhotes saudáveis. Não foram registradas intercorrências durante a cirurgia ou pós-operatório e o animal foi reintroduzido ao recinto com a fêmea e os filhotes.

Palavras-chave: contracepção; esterilização; zoológicos; roedores; vasectomia.

Abstract: Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) belong to the order Rodentia, family *Caviidae*, subfamily *Hydrochoerinae*, and are classified as Least Concern (LC) on the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List, with their captive breeding not encouraged. This report aims to describe the surgical procedure of elective orchectomy, performed in November 2023, on a male capybara kept in a zoo and sharing the enclosure exclusively with a female. Orchectomy is indicated for population control or as a therapeutic method for some hormone-dependent conditions, ceasing the production of endogenous testosterone and irreversibly eliminating the individual's reproductive potential. In this case, the purpose of the procedure was population control, as in 2022, the animal underwent an unsuccessful vasectomy procedure, and the female conceived healthy offspring. No complications were recorded during surgery or postoperative period, and the animal was reintroduced to the enclosure with the female and offspring.

Keywords: contraception; sterilization; zoos; rodents; vasectomy.

Introdução

O maior roedor existente no mundo, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766) pertence à ordem Rodentia, família *Caviidae* e subfamília *Hydrochoerinae*. É uma espécie herbívora generalista que se alimenta de gramíneas terrestres e vegetação aquática, ervas e arbustos (Lima, 2020) e pode consumir também, legumes, verduras e frutas. Seu nome em tupi significa “comedor de capim”. O peso varia, em média, de 35 a 65 kg (podendo chegar até 90 kg), com comprimento de 1,0 a 1,3 m (Castilho; Simões-Lopes, 2005), já a altura da cernelha pode ter mais de 50 cm (Reis *et al.*, 2006). Apresenta pelos longos e grossos, com coloração castanho-avermelhada, cabeça grande, orelhas pequenas, membros curtos e cauda vestigial. Tem quatro dígitos nas patas dianteiras e três nas traseiras, com incipientes membranas interdigitais, os machos apresentam glândula sebácea protuberante na parte superior do focinho, utilizada para determinar a área de dominância territorial (Reis *et al.*, 2006).

Com hábito semiaquático, vive em ampla variedade de habitats nas proximidades de corpos d’água, desde áreas florestadas nas margens de rios, áreas úmidas, salobras, manguezais (Mones; Ojasti, 1986) até represas. Forrageia e descansa no seco, chafurda, procria, termoregula e se protege no ambiente aquático (Mones; Ojasti, 1986). Geralmente são mais ativas e forrageiam no início da manhã e no final da tarde até a noite (Alho *et al.*, 1987).

É uma espécie de hábitos sociais, formando grupos de tamanhos variáveis influenciados pelo tipo de habitat, embora também possam ser encontrados machos solitários (Alho *et al.*, 1987). Garcias (2009) observou grupos de mais 100 indivíduos na Reserva do Taim (RS), mas em sua maioria os grupos eram compostos por até 11 indivíduos. Esses são estruturados hierarquicamente com um macho dominante, machos submissos, fêmeas adultas e filhotes, formando unidades sociais fechadas e relativamente estáveis (Herrera *et al.*, 2011).

A maturidade sexual é atingida quando as capivaras possuem 30 a 40 kg de massa corporal e cerca de 1,5 anos (Ojasti, 1973 *apud* Mones; Ojasti, 1986). As fêmeas apresentam vários ciclos durante o ano (poliéstricas estacionais) sendo

que a duração do estro é de 20 a 26 horas e a cada 7,5 dias ocorre o ciclo estral espontâneo. A fêmea torna-se receptiva novamente 17 dias após o parto (López-Barbela, 1987 *apud* Rodrigues, 2013). Em cativeiro podem viver até 12 anos de idade (Rodrigues, 2013).

A espécie tem ampla distribuição em toda América do Sul, com exceção do Chile (Mones; Ojasti, 1986), ocorrendo em todos os estados brasileiros (Reis *et al.*, 2006). É abundante em ambientes com elevado grau de antropização, beneficiando-se destes (Ferraz *et al.*, 2003). A mesma autora afirma que as elevadas densidades do roedor resultam em relatos de danos à produção agrícola em muitos municípios do interior de São Paulo. Também é uma espécie de atenção para saúde pública por amplificar bactérias do gênero *Rickettsia*, (responsáveis pela transmissão da febre maculosa) com as quais contaminam carrapatos do gênero *Amblyomma*, entre outros microrganismos responsáveis por zoonoses (Rocha *et al.*, 2017).

O manejo das populações de capivaras é necessário em diversos locais onde os problemas já citados anteriormente são detectados. Translocação de populações (Pereira; Eston, 2007), métodos contraceptivos não-cirúrgicos, através de aplicação de hormônios (Rosenfield, 2019) e métodos cirúrgicos (Ferraz, 2013; Rodrigues *et al.*, 2017; Nunes *et al.*, 2020; Rego, 2021; Passos-Nunes, 2022) já foram utilizados como forma de controle populacional.

Geralmente, à medida que o período de cativeiro aumenta, as probabilidades de um animal selvagem retornar ao seu ambiente natural diminuem devido à ligação e à dependência formadas com seus cuidadores humanos (Gomes, 2020). Levando em conta as atuais abordagens de manejo, os estudos em andamento sobre nutrição, saúde e qualidade de vida animal, juntamente com a oferta de um ambiente apropriado e seguro contra predadores, pode-se observar um crescimento da longevidade, além de um aumento na taxa de natalidade destes animais. Uma ramificação resultante dessa condição é que os zoológicos já não conseguem abrigar o excedente de certas espécies sem prejudicar seu bem-estar (Wallace *et al.*, 2006).

Conforme dados da IUCN de 2016, encontra-se listada em grau de ameaça pouco

preocupante (LC). Assim, espécies designadas como LC e que não participam de iniciativas especiais de reprodução em cativeiro são sujeitas a intervenções para o controle da reprodução, através de procedimentos cirúrgicos, tais como a ovariohisterectomia e orquiectomia eletiva.

A orquiectomia pode ser realizada pelos métodos aberto ou fechado, que se referem à abertura ou não da túnica vaginal. Na técnica fechada, sob anestesia geral, é realizada incisão cutânea na linha média pré-escrotal, sendo cada testículo deslocado cranialmente sob a pele até a incisão. Efetua-se então incisão do tecido subcutâneo e fáscia espermática, expondo a túnica vaginal externa. Na técnica aberta é realizada incisão da túnica vaginal externa sobre o cordão espermático, no qual são realizadas ligaduras duplas por transfixação. Na técnica fechada, o cordão espermático é ligado da mesma forma, porém envolvido pela túnica vaginal externa. Em seguida é realizada a incisão dos cordões espermáticos abaixo das ligaduras e retirados os testículos (Johnston; Kustritz; Olson, 2001; Howe, 2006). A técnica cirúrgica é indicada para controle populacional ou método terapêutico para algumas afecções hormônio dependentes. A retirada dos testículos cessa a produção de testosterona endógena e elimina irreversivelmente o potencial reprodutivo do indivíduo (Guimarães, 2014).

A técnica de orquiectomia é comumente realizada na rotina clínica de animais domésticos, não somente para controle populacional, mas também como tratamento de enfermidades dos órgãos reprodutivos como traumatismos, torções testiculares, neoplasias, criotorquidismo e tratamento complementar de doenças de próstata e hérnia perineal (Oliveira et al., 2010). Pelo fato da técnica não incluir abertura de cavidade, diferentemente da ovariohisterectomia, espera-se que o trans e pós-operatório ocorra num período de tempo reduzido, sem complicações e que o estímulo doloroso do procedimento seja menor devido a não necessidade da incisão da parede muscular na região abdominal. Além disso, por ser uma técnica capaz de ser realizada em poucos minutos, os animais submetidos a tal procedimento permanecem sob efeito de anestésicos por um período menor, facilitando o seu re-

torno anestésico e o pós-operatório imediato (Jesus, 2021).

A vasectomia consiste na remoção ou oclusão bilateral dos ductos deferentes sendo o acesso cirúrgico via incisão inguinal ou pré-escrotal. Sob anestesia geral, a área inguinal e pré-escrotal são tricotomizadas, cada cordão espermático é identificado e realizada incisão na pele sobre ele. O ducto deferente é exposto e um segmento de um a dois centímetros é removido tendo suas terminações ligadas ou obstruídas por eletrocauterização (Johnston; Kustritz; Olson, 2001). Essa costuma ser a técnica cirúrgica mais indicada para controle populacional em espécies que necessitam que a produção dos hormônios masculinos se mantenha, pois preserva as gônadas produtoras dos hormônios sexuais, que são de grande importância para a manutenção da vida em comunidade e hierarquia social (Pereira, 2017).

Descrição do caso

Uma capivara (*H. hydrochaeris*), macho, fêmea, que segundo seu histórico, estava sendo mantido ilegalmente como animal de estimulação, foi destinada ao zoológico para fazer parte do plantel. Este indivíduo atingiu a maturidade sexual e dividia o recinto com uma fêmea. Devido ao fato do zoológico não ter interesse na reprodução da espécie, optou-se por realizar uma vasectomia em dezembro de 2022. Após alguns meses, a fêmea deu à luz dois filhotes saudáveis. Pelo cálculo de dias da gestação de uma capivara (145 a 160 dias) (Lange e Schmidt, 2014), o cruzamento não ocorreu antes da vasectomia e sim depois, levando a crer que o procedimento não foi eficiente, então se optou pela orquiectomia.

Estimou-se o peso em 30 quilos e como protocolo anestésico foi utilizado tramadol 2 mg/kg, tiletamina associada à zolazepam 2 mg/kg e xilazina 0,07 mg/kg, na mesma seringa, aplicados com auxílio de dardo anestésico e zarabatana no recinto. Após 15 minutos, o animal apresentava-se mais calmo, em decúbito e foi levado até a sala cirúrgica. Foi iniciado a oxigenoterapia através de máscara a 3 ml/kg/h. A venoclise foi realizada na veia cefálica e iniciada a infusão de ringer com lactato 2 ml/kg/h (Figura 1). Foi aplicado propofol na dose de 2 mg/kg intravenoso em bólus. O paciente foi

monitorado quanto a frequência cardíaca, frequência respiratória, oximetria de pulso (Figura 2) e pressão arterial oscilométrica. Foi realizada a tricotomia e antisepsia do local, acima dos testículos. Com lidocaína sem vasoconstritor a 2% na dose de 3 mg/kg realizou-se o bloqueio da pele do local da incisão, bilateralmente.

Figura 1 – Acesso venoso em veia cefálica para administração de fluidoterapia e fármacos.



Figura 2 – Oxímetro de pulso posicionado na orelha de capivara (*H. hydrochaeris*).



A incisão de pele e subcutânea foi realizada acima do testículo a ser removido – lateral ao pênis (Figuras 3 e 4), após foi incidida a fásica espermática e a túnica vaginal para exteriorizar o testículo (Figura 5). Realizou-se a separação do epidídimo da túnica com auxílio de pinça hemostática (Figuras 6 e 7). Ao exteriorizar o testículo e o cordão espermático foi realizado o bloqueio infiltrativo com lidocaína no cordão (Figura 8). Realizou-se uma ligadura em massa do ducto deferente e do plexo pampiniforme com posterior secção (Figura 9). O fechamento da túnica em padrão contínuo, a redução do espaço subcutâneo com sutura contínua com nylon 2-0 e a rafia da pele foi realizada com sutura intradérmica. Em todos os processos foi utilizado fio nylon 0. A mesma técnica foi utilizada para o testículo contralateral (Figura 9). A técnica é descrita de forma semelhante por Fossum (2019). Não houve intercorrências.

Figura 3 – Localização anatômica (barras vermelhas) dos testículos de capivara (*H. hydrochaeris*).

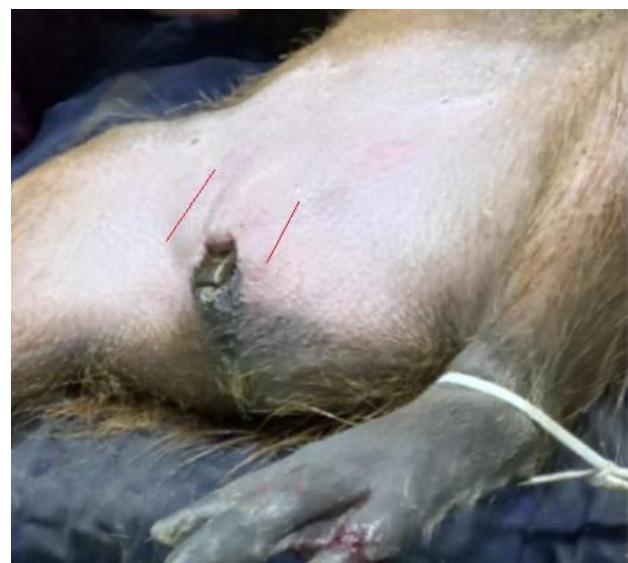


Figura 4 – Incisão de pele e subcutâneo para orquiectomia em capivara (*H. hydrochaeris*).



Figura 5 – Incisão da túnica albugínea para exposição do testículo em capivara (*H. hydrochaeris*).



Figura 6 – Desprendimento da túnica albugínea por tração com pinça hemostática para orquiectomia em capivara (*H. hydrochaeris*)



Figura 7 – Exposição do plexo pampiniforme para ligadura dos vasos para orquiectomia de capivara (*H. hydrochaeris*)



Figura 8 – Aplicação de anestésico local no cordão espermático de capivara (*H. hydrochaeris*).



Figura 9 – Secção após ligadura em orquiectomia de capivara (*H. hydrochaeris*)



No pós-operatório imediato foi utilizado meloxicam 0,1 mg/kg, dipirona 25 mg/kg por via subcutânea e terramicina 60 mg/kg por via intramuscular. O animal foi colocado de volta ao recinto em um ambiente improvisado com colchão e cobertor (Figura 10). Onde se recuperou bem, alimentando-se logo após o retorno anestésico. Porém apesar da tentativa de mantê-lo isolado da fêmea, o mesmo pulou o cercado e juntou-se à fêmea e aos filhotes. Foi realizada mais uma aplicação do anti-inflamatório no dia posterior. A cicatrização foi satisfatória e não houve intercorrências no pós-operatório.

Figura 10 – Testículos de capivara (*H. hydrochaeris*) após remoção cirúrgica.



Figura 11 – Capivara (*H. hydrochaeris*) em recuperação anestésica após orquiectomia



Discussão

É de suma importância que o objetivo final (cativeiro ou soltura) da espécie em questão seja estabelecido anteriormente a escolha do método cirúrgico contraceptivo. A importância está diretamente ligada ao fato de que a hierarquia e organização geral do grupo é fortemente influenciada pela dominância do macho alfa, pois as glândulas odoríferas perineais, bucais e prepuciais que são andrógeno-dependentes desempenham um papel bastante importante no comportamento social dos roedores. (Paula, 2006; Marcos *et al.*, 2017). Entretanto, outros fatores também devem ser considerados, como o bem-estar do indivíduo e o controle reprodu-

tivo das espécies silvestres em cativeiro. Neste caso, não houve preocupação com a estrutura social do grupo se tratando apenas de um macho e uma fêmea, e sim com o tempo e recuperação cirúrgica de uma orquiectomia em relação a uma ovariohisterectomia. Também leva-se em consideração o grande número de animais destinados à mantenedouros de fauna e zoológicos, o que torna inviável a manutenção da reprodução de espécies não ameaçadas nestas instituições (Queiroga, 2015).

A escolha da deferentectomy (vasectomia) mantém a capacidade androgênica suprimindo a capacidade reprodutiva (Rodrigues *et al.*, 2017), sendo um procedimento comumente utilizado para o controle populacional de animais selvagens, especialmente em espécies gregárias com relações de dominância, como as capivaras. Entretanto, a vasectomia apresenta como desvantagem as complicações cirúrgicas, sendo elas, a dor pós-operatória, inchaços, hemorragias e infecções secundárias (Andrade, 2013), além dos registros de timpanismo e hipotensão arterial associadas às complicações transoperatórias (Yanai, 2020).

Também deve ser considerada a possibilidade de concepção pós-vasectomia, mesmo sendo um evento incomum, podendo ocorrer devido a falhas operatórias, cópula antes que o sêmen esteja azoospérmico ou por recanalização espontânea precoce ou tardia do vaso (Cook *et al.*, 2014). Além disso, a vasectomia apresenta um atraso para o início da azoospermia de 3 a 4 meses após o procedimento, o que faz com que o paciente necessite de métodos alternativos de contracepção até que a esterilidade seja documentada por análise do sêmen pós-vasectomia (Art; Nangia, 2009).

Foi relatado em artigo de colheita de sêmen por vibroestimulação peniana para determinação de azoospermia após vasectomia e orquiectomia bilateral em calitriquídeos que na primeira colheita sete dias após a esterilização cirúrgica, 20% dos animais submetidos a orquiectomia apresentaram espermatozoides no sêmen, enquanto que dos animais vasectomizados 40% possuíam espermatozoides na amostra. Em ambos os grupos os espermatozoides apresentaram motilidade e vigor iguais a zero (Braga, 2017).

Em uma pesquisa realizada em Campinas (SP) sobre o número e proporção de homens vasectomizados, segundo a satisfação com a vasectomia com 202 homens vasectomizados, dos 6 indivíduos insatisfeitos 17% apresentava-se insatisfeito sob a justificativa que a primeira intervenção cirúrgica não obteve êxito, necessitando, assim, a realização de uma segunda (Marchi *et al.*, 2011). Em um estudo que aborda o aparecimento de espermatozoides móveis em pacientes que atenderam aos critérios estipulados para ser considerado esterilizado completamente, foi apresentado o percentual de que 1 em cada 2.000 pacientes, teria sido atribuído a recanalização sendo confirmado por meio de gravidez ou o espermograma, que confirma a presença de espermatozoides móveis, capazes de fecundar um óvulo (Sepúlveda *et al.*, 2014).

A orquiectomia promove a supressão da capacidade androgênica, mas também promove a alteração comportamental. A principal vantagem desta técnica como método contraceptivo é o fato de que em um único procedimento causa a perda irreversível e definitiva da capacidade reprodutiva do animal (Mahlow, 1996). Além de que, o tempo do procedimento, os riscos e os estímulos dolorosos associados são menores comparado aos demais métodos, sendo uma ótima escolha para animais destinados ao cativeiro.

Outro ponto importante é a sensibilidade dos diferentes sexos aos procedimentos de esterilização, já que nos machos o procedimento é mais simples por ser uma cirurgia rápida e não invasiva enquanto a ovariohisterectomia é mais complexa e mais suscetível a complicações cirúrgicas. Somado ao fato de que a exteriorização dos ovários durante a castração através do acesso pela linha Alba é mais difícil em capivaras comparado com a dificuldade encontrada em fêmeas caninas (Yanai, 2020).

Embora a técnica inicialmente escolhida tenha sido a deferentectomy, sua eficácia mostrou-se inadequada, levando a necessidade de optar pela orquiectomia, técnica definitiva. Até o momento, não foram notados comportamentos anormais no macho e em relação à fêmea e aos dois filhotes.

Concluímos que a técnica de vasectomia pode apresentar falhas, levando a necessidade

de realizar a orquiectomia. A técnica cirúrgica em capivaras é de realização semelhante a técnica utilizada em outras espécies de mamíferos. O macho recuperou-se bem e não apresentou alterações de comportamento até então.

Referências

- ALHO, C. J. R.; CAMPOS, Z. M. S.; GONÇALVES, H. C. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: I Habitats, densidades e tamanho de grupo. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 47, p. 87-97, 1987.
- ANDRADE, A. C. de S.; BITTENCOURT, L. H. F. de B. Castração convencional e precoce: revisão de literatura. In: ENCONTRO CIENTÍFICO CULTURAL INTERINSTITUCIONAL, II., 2013, Cascavel. *Anais* [...]. Cascavel: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), 2013.
- ART, K. S.; NANGIA, A. K. Techniques of vasectomy. *Urologic Clinics of North America*, 2009. DOI: 10.1016/j.ucl.2009.05.005. PMID: 19643233.
- BRAGA, S. C. Colheita de sêmen por vibroestimulação peniana para determinação de azoospermia após vasectomia e orquiectomia bilaterais em calitriquídeos (gênero *Callithrix*). 2017. Dissertação (Mestrado em Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2017.
- CASTILHO, P. V. de; SIMÕES-LOPES, P. C. A capivara, *Hydrochoerus hydrochaeris* (Mammalia, Rodentia), no sítio arqueológico SC PRV 02, Ilha de Santa Catarina – Santa Catarina. *Biotemas*, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 203-218, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21445/19387>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- COOK, L. A.; VAN VLIET, H. A.; LOPEZ L. M.; PUN, A.; GALLO, M. F. Vasectomy occlusion techniques for male sterilization. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014. DOI: 10.1002/14651858.
- DE PAULA, T. A. R.; COSTA, D. S.; DA MATTA, S. L. P. Avaliação histológica quantitativa do testículo de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) adultos. *Revista Biociências*, Uberlândia, MG, v. 1, 2006.
- FERRAZ, K. M. P. M. B. Desenvolvimento de um modelo de manejo de controle reprodutivo de capivaras no campus “Luiz de Queiroz”. 2013. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 2013. Disponível em: <https://www.hu.usp.br/wp-content/uploads/sites/103/2017/06/43-Modelo-de-Manejo-de-controle-reprodutivo-de-capivaras-.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2023.
- FOSSUM, T. W. *Small Animal Surgery*. 5. ed. Elsevier, Philadelphia, 2019.
- GARCIAS, F. M.; BAGER, A. Estrutura populacional de capivaras na Estação Ecológica do Taim, Brasil, RS. *Ciência Rural*, v. 39, n. 8, p. 2.441-2.447, nov. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/> sgtg6cdhvBfTt4QjRzQzg3L/#. Acesso em: 17 dez. 2023.
- GUIMARÃES, M.A.B.V. Reprodução em primatas neotropicais. In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J. C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de Animais Selvagens*. São Paulo: Roca, 2. ed. p. 2.270-2.275, 2014.
- GOMES, C. W. C. Neonatologia de Animais Silvestres. Boletim técnico. *Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens (ABRAVAS)*, ano 5, ed. 51, out. 2020. Disponível em: <https://abrvavas.org.br/files/arquivo/278/boletim-51---neonatologia-de-animais-silvestres.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- HERRERA, E. A.; SALAS, V.; CONGDON, E. R.; CORRIALE, M. J.; TANG-MARTINEZ, Z. Capybara social structure and dispersal patterns: variations on a theme. *Journal of Mammalogy*. v. 92, issue 1, p. 12-20, 2011.
- HOWE, L. M. Surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology*, v. 66, n. 3, p. 500-509, 2006.
- IUCN. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. *Hydrochoerus hydrochaeris (Capibara)*, 2016. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/10300/22190005>. Acesso em: 18 dez. 2023.
- JESUS, A. S de. *Castração em cães e gatos: quando realizar, técnicas, benefícios e riscos*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário AGES, Paripiranga, Bahia, 2021.
- JOHNSTON, S. D.; KUSTRITZ, M. V. R.; OLSON, P. N. S. *Canine and feline theriogenology*. Philadelphia: W. B. Saunders, 2001.
- LANGE, R. R.; SCHMIDT, E. M. S. Rodentia – Roedores Selvagens (Capivara, cutia, paca e ouriço). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária*. 2. ed. Roca, São Paulo, 2014.
- LIMA,Y.C. Dinâmica social e ambiental de capivaras (*Hydrochoerus Hydrochaeris Linnaeus, 1766*) do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-Pe. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/2000>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- MAHLOW, J. C.; SLATER, M. R. Current issues in the control of stray and feral cats. *Journal American Veterinary Medicine Association*, v. 209, p. 2.016-2.020, 1996.
- MARCHI, N. M. et al. Consequências da vasectomia: experiência de homens que se submeteram à cirurgia em Campinas (São Paulo). *Brasil, Saúde e Sociedade*, v. 20, n. 3, p. 568-578, 2011. DOI: 10.1590/S0104-12902011000300004.

- MONES, A.; OJASTI, J. *Hydrochoerus hydrochaeris*. The American Society of Mammalogists. *Mammalian Species*. n. 264. p. 1-7. 1986.
- NUNES, F. B. P.; NUNES, A. Z.; NUNES, M. P.; LABRUNA, M. B.; PIZZUTTO, C. S. Reproductive control of capybaras through sterilization in areas at risk of transmission of brazilian spotted fever. *Ciência Rural*, v. n. 9. p. 1-8, 2020.
- OLIVEIRA K. M.; MUZZI L. A. L.; TORRES B. B. J.; ALVES E. G. L.; SAMPAIO G. R. MUZZI R. A. L. Estudo comparativo entre três técnicas abertas de orquiectomia em gatos. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 38, p. 177-183, 2010.
- PASSOS-NUNES, F. B.; JORGE, F. M. G.; NUNES, M. P.; NUNES, A. Z.; JORGE-NETO, P. N.; ASSIS NETO, A. C.; LABRUNA, M. B.; PIZZUTTO, C. S. Surgical sterilization of free-ranging capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*): "Passos Nunes" uterine horn ligature. *Anim. Reprod.*, v. 19, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2022-0029>.
- PEREIRA, H. F. A.; ESTON, M. R. Biologia e Manejo de Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) no Parque Estadual Alberton Lofgren, São Paulo, Brasil. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 55-64, jun. 2007.
- PEREIRA, T. A. C. *Emprego do clipe de titânio na realização de vasectomia em saguis (*Callithrix* sp.)*. 2020. Dissertação (Mestrado em Veterinária) – Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária, Niterói, Rio de Janeiro, 2020.
- QUEIROGA, L. B. et al. *Controle reprodutivo de animais silvestres de cativeiro*. Salão de Extensão UFRGS/PROREXT, Porto Alegre, RS, 2015.
- REGO, M. A. F. *Avaliação cardiorrespiratória dos efeitos da anestesia inalatória em capivaras (*Hydrocoaeris hydrochaeris*) submetidas à cirurgia contraceptiva pela técnica convencional e videocirurgia*. 2021. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.
- REIS, N. R. dos; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, ISAAC P. de L. *Mamíferos do Brasil*. Londrina, 2006. p. 437. Disponível em: <https://pos.uel.br/biologicas/wp-content/uploads/2021/06/Livro-completo-Mamiferos-do-Brasil.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- ROCHA, V. S. et al. Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e a Presença do Carrapato (*Amblyomma sculptum*) no campus da UFSCAR-Araras, São Paulo. *Cienc. Anim. Bras.*, Goiânia, v. 18, p. 1-15, 2017.
- RODRIGUES, M. V. et al. Manejo de população problema através de método contraceptivo cirúrgico em grupos de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Rev. Bras. Reprod. Anim.* Belo Horizonte, v. 41, n. 4, p. 710-715, out./dez. 2017. Disponível em: www.cbra.org.br.
- ROSENFIELD, D. A. *Study on the perspective of population control of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) by reversible immunocontraceptive method*. 2019. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- SEPÚLVEDA, T. F. et al. Vasectomía sin bisturí: resultados de una cohorte de 309 Pacientes. *Revista Chilena de Cirugia*, Santiago, v. 66, n. 2, p. 158-162, abr. 2014.
- WALLECE, P. Y.; ASA, C. S.; AGNEW, M.; CHEYNE, S. M. A review of population control methods in captive-housed primates. *Animal Welfare*, v. 25, p. 7-20, fev. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.7120/09627286.25.1.007>.
- YANAI, P. R. *Salpingectomia e deferentectomy em capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris Linnaeus, 1766*)*: estudo experimental comparativo entre as abordagens cirúrgicas videolaparoscópica e aberta. 2020. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.