

REPRODUÇÃO DE CAPIVARAS

Deiler Sampaio Costa
Tarcízio Antônio Rego de Paula
Cláudio César Fonseca
Marco Túlio David das Neves

COSTA¹, D. S.; PAULA², T. A. R.; FONSECA², C. C.; NEVES³, M. T. D. Reprodução de Capivaras. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 5(1): p. 111-118, 2002.

RESUMO: A capivara começou a ser explorada no Brasil nos últimos anos, visto sua facilidade de reprodução em cativeiro e alta prolificidade. Tais animais vivem em grupos com um macho dominante, várias fêmeas, indivíduos jovens e sub-adultos. Os machos possuem os testículos localizados subcutaneamente na região inguinal, um dos menores índices gonadossomáticos já registrados em um roedor e uma grande proporção volumétrica de células de Leydig, em comparação a outros animais. As fêmeas chegam à puberdade entre o 10º e 12º mês de idade, a duração do ciclo estral é de $7,5 \pm 1,2$ dias e da gestação, 145 a 150 dias. Apesar de seu grande potencial zootécnico poucas pesquisas têm sido feitas com este animal e muitas perguntas sobre a fisiologia de sua reprodução ainda não foram respondidas.

PALAVRAS-CHAVE: *Hydrochoerus hydrochaeris*, capivara, reprodução

REPRODUCTION OF CAPYBARAS

COSTA, D. S.; PAULA, T. A. R.; FONSECA, C. C.; NEVES, M. T. D. Reproduction of Capybaras. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 5(1): p. 111-118, 2002.

ABSTRACT: Capybara started to be explored in Brazil in the last years, seen its easiness of reproduction in captivity and prolificacy. Such animals live in groups with a dominant male, females, young and sub-adults. The males possess the testes located subcutaneously in the inguinal region, one of the lesser gonadosomatic index already registered in a rodent and a great volumetric ratio of Leydig cells when compared to other animals. The females reach the puberty at the age of 10 to 12 months, the estrous cycle takes 7.5 ± 1.2 days and the gestation, takes 145 - 150 days. Although its great productive potential few research has been made with this animal and many questions on its reproductive physiology of the reproduction still are to be answered.

KEY WORDS: *Hydrochoerus hydrochaeris*, capybara, reproduction

REPRODUCCIÓN DE CAPIBARAS

COSTA, D. S.; PAULA, T. A. R.; FONSECA, C. C.; NEVES, M. T. D. Reproducción de Capibaras. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 5(1): p.111-118, 2002.

RESUMEN: La capibara comenzó a ser explorada en Brasil hace pocos años, por la sencillez de su reproducción en cautiverio y alta prolificidad. Tales animales viven en grupos con un varón dominante, algunas hembras, jóvenes y sub-adultos. El varón posee testículos situados subcutaneamente en la región inguinal, uno de los menores índices gonadossomaticos registrados en un roedor y una gran proporción volumétrica de células de Leydig en comparación con otros animales. Las hembras llegan a la pubertad entre 10 y 12 meses de edad, la duración del ciclo estral es

1 Médico Veterinário - Doutorando em Reprodução Animal - Escola de Veterinária UFMG. Rua João José de Araújo, 85 B. Clélia Bernardes CEP 36570-000 Viçosa - MG e-mail: deiler@tvcancaonova.com

2 Prof Adjunto do Depto. de Veterinária - UFV campus universitário s/n CEP 36571-000 Viçosa - MG

3 Prof. Assistente do Depto. de Veterinária - UFV

de $7,5 \pm 1,2$ días y de la gestación, 145-150 días. Aunque su gran potencial, poca investigación todavía se ha hecho con este animal y muchas preguntas sobre la fisiología de su reproducción han que ser contestadas.

PALABRA-CLAVE: *Hydrochaeris hydrochaeris*, capibara, reprodução

Introdução

A capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) é um roedor herbívoro pertencente à subordem Hystricognathi, que resultou das primeiras invasões de mamíferos ao continente Sul Americano. Criado como animal de estimação por antigas tribos indígenas, seu nome em tupi-guarani significa “comedor de capim”. Sua distribuição atual compreende do norte da Argentina ao Panamá. No Brasil, com exceção da região nordeste, esta espécie está largamente distribuída, com destaque para a região do pantanal mato-grossense. Estes animais habitam regiões alagadas ou próximas a lagoas e rios, onde encontram condições favoráveis para reprodução.

Em seu hábitat natural, a capivara sempre foi muito procurada como animal de caça, sua carne possui cerca de 24% de proteína bruta, superando a suína e bovina. Sua pele e pêlos podem ser utilizados para confecção de roupas, luvas e pincéis; sua gordura tem sido tradicionalmente usada no preparo de óleos medicinais, principalmente em áreas rurais. Atualmente com o incremento de criações comerciais, principalmente no Estado de São Paulo, tem-se percebido um aumento do consumo de sua carne, com a comercialização regulamentada em restaurantes, supermercados e lojas especializadas.

Revisão de Literatura

Potencial zootécnico

O potencial zootécnico da capivara começou a ser explorado no Brasil nos últimos anos, a partir de estudos da biologia, comportamento e adaptabilidade às condições de cativeiro (LAVORENTI, 1989).

Criações extensivas conjuntas com bovinos atestam uma produtividade (kg/ha/ano) de carne seis vezes maior para as capivaras (ESCOBAR *et al.*, 1973; ALHO, 1986a), isso se deve ao fato de que, embora a eficiência na utilização de alimentos

fibrosos e conversão alimentar da capivara seja muito parecida com a de ruminantes (GONZALEZ-JIMENEZ e ESCOBAR, 1975, PARRA *et al.*, 1978), sua eficiência reprodutiva é superior à de qualquer outro herbívoro de igual ou maior porte (SILVA NETO, 1989). Assim, uma fêmea é capaz de conceber, em média quatro filhotes por parto, três vezes a cada dois anos, perfazendo um total de seis filhotes/ano os quais atingem peso ideal para o abate (30 a 45 kg) ao final de seu primeiro ano de vida (ALHO, 1986a). Este aspecto mostra claramente o alto potencial econômico representado pela criação deste roedor.

Hierarquia Social

As capivaras vivem em grupos com um macho dominante, várias fêmeas, indivíduos jovens e sub-adultos (MACDONALD, 1981; ALHO *et al.*, 1989). Uma parcela menor da população é constituída por indivíduos adultos periféricos, geralmente machos excluídos dos grupos ou animais velhos e doentes. Normalmente o tamanho máximo dos grupos é de 15 indivíduos (HERRERA & MACDONALD, 1987), mas em algumas épocas do ano, grupos de até 60 indivíduos podem ser encontrados (MOREIRA, 1995).

As capivaras são animais que dificilmente deixam os limites de seu território. O macho considerado dominante é o principal implicado na demarcação da área. Para isso utiliza uma glândula de forma elipsóide, localizada na superfície dorsal do focinho, denominada glândula nasal (Figura 1A). Quando se esfrega em determinados pontos, uma secreção sebácea é deixada como marcador, delimitando o seu território (HERRERA, 1992). Esta glândula inicia seu desenvolvimento na puberdade sendo uma estrutura andrógeno-dependente. As fêmeas também possuem glândula nasal, contudo seu desenvolvimento é muito pequeno e na grande maioria das vezes, passa por despercebida (MACDONALD *et al.*, 1984). A correlação significativa entre o volume desta

glândula e a produção espermática diária por testículo mostra que a mesma pode ser utilizada como referência segura na determinação da posição hierárquica de machos dominantes (ALHO, 1986a; PAULA, 1999).

Uma outra estrutura, desta vez, bem desenvolvida nos machos e nas fêmeas, todavia mais freqüentemente utilizada por aqueles, são os

sacos paranais, que se encontram em uma depressão a cada lado próximo ao ânus. Cobertos por pêlos e glândulas sebáceas modificadas, semelhantes à glândula nasal, também são esfregados em pontos estratégicos, como árvores e arbustos, para demarcação de território (Figura 1B).

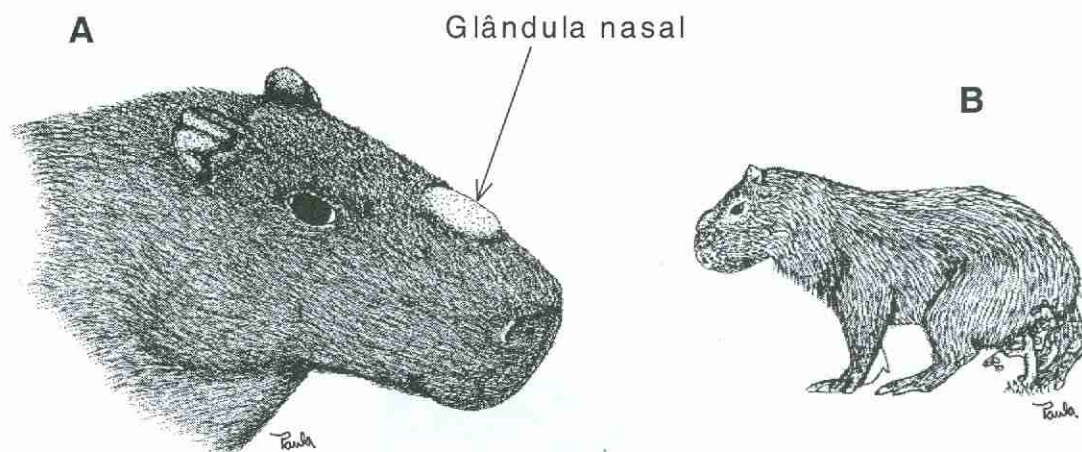


Figura 1: A- Vista lateral da cabeça de um macho dominante de capivara, destacando a glândula nasal. B- Macho dominante de capivara esfregando os sacos paranais em um arbusto, para demarcação de território. Desenho de Tarcízio Antônio Rego de Paula

Comportamento Reprodutivo

O macho dominante é responsável pela maioria dos cruzamentos no grupo, sendo extremamente agressivo com os demais indivíduos de mesmo sexo. Assim, após atingirem a puberdade, os animais que apresentam libido são imediatamente expulsos do grupo, tornando-se satélites ou formando grupos de machos celibatários que raramente terão acesso a fêmeas (ALHO, 1986b). Em cativeiro recomenda-se a formação de grupos familiares constituídos por um macho dominante para cada seis ou oito fêmeas adultas (SILVA, 1986).

A reprodução de capivara ocorre durante o ano inteiro (ALHO, 1986b), havendo picos de nascimentos de acordo com a região. Na Ilha de Marajó, por exemplo, este pico coincide com o início das chuvas, nos meses de dezembro e janeiro (MOREIRA & MACDONALD, 1995), já no Pantanal Mato-grossense, ocorre no final do período chuvoso (OJASTI, 1973).

O único sinal de estro observado nesta espécie é o comportamento heterossexual. Não há intumescimento de vulva, exteriorização de

secreções vaginais ou comportamento homossexual. A cópula ocorre na maioria das vezes dentro d'água (ALHO, *et al.*, 1989). O macho reconhece inicialmente a fêmea cheirando suas secreções glandulares, realiza movimentos circulares e começam as tentativas de montas. Este ritual dura de cinco a 10 minutos e quando a fêmea posiciona-se em lordose, expondo a região perineal (CLARK & OLFERT, 1986), o macho executa em média seis a sete montas em ereção, antes de efetuar a penetração e ejaculação. Segundo LOPÉZ (1987) observam-se em torno de $7,5 \pm 3,5$ cópulas para cada prenhez.

Morfofisiologia reprodutiva masculina

Além do tamanho avantajado em relação aos demais representantes da ordem Rodentia, a capivara apresenta características singulares quanto à morfologia do aparelho reprodutor. Devido à ausência de um escroto definido e à presença do prepúcio na forma de uma invaginação englobando o pênis flexionado, o ânus e os sacos paranais (Figura 2), a diferenciação sexual em capivaras só é possível em animais adultos, graças

à presença da glândula nasal na face do macho, visto que as genitálias masculina e feminina são extremamente semelhantes externamente (Figura 3). A exemplo dos carnívoros e outros roedores, as capivaras possuem osso peniano. Os testículos localizam-se subcutaneamente na região inguinal, a cada lado do plano sagital mediano e seu eixo longitudinal é paralelo ao corpo do animal, apresentando a extremidade caudata voltada caudalmente e sua borda epididimária dorso-medialmente (PAULA, 1999).

O peso médio do testículo destes animais é de 33,4 g o que corresponde a cerca de 0,123%

do peso corporal, um dos menores índices gonadossomáticos já registrados em um roedor (PAULA, 1999). Segundo este mesmo autor, a albugínea testicular destes animais possui aproximadamente 250µm e apresenta-se bastante rica em vasos sanguíneos e linfáticos. O mediastino testicular é de fácil visualização e está localizado longitudinalmente na porção central do testículo. Os túbulos seminíferos enovelam-se, aparentemente de forma individual, estando separados entre si por uma grande quantidade de células de Leydig.

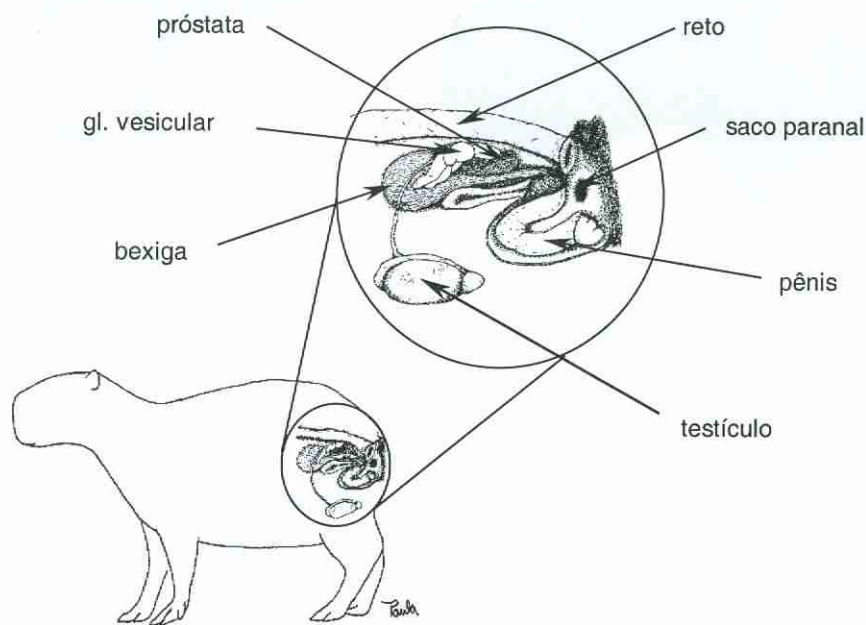


Figura 2 - Esquema do trato reprodutivo de capivaras machos. Desenho de Tarcízio Antônio Rego de Paula

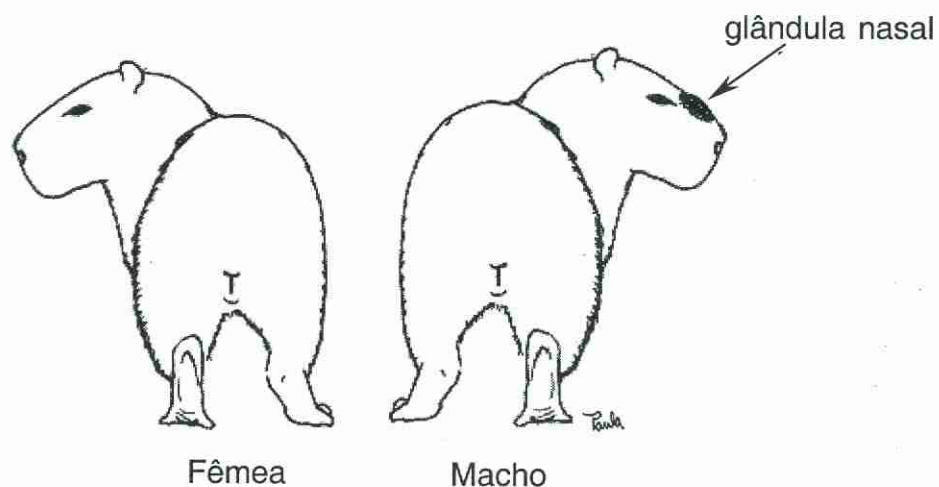


Figura 3 - Vista da genitália externa de capivaras, demonstrando que o dimorfismo sexual só é presente em animais adultos devido à glândula nasal presente nos machos. Desenho de Tarcízio Antônio Rego de Paula

A estrutura do testículo de capivaras acompanha qualitativamente o encontrado em outros roedores, principalmente no que se refere ao arranjo dos elementos do espaço intertubular. A proporção volumétrica encontrada de células de Leydig, porém, supera o observado em todos os animais estudados. Já o comprimento de túbulos seminíferos por grama de testículo é semelhante ao observado nos animais domésticos (PAULA, 1999). Contrastando com o reportado por MOREIRA (1995), PAULA (1999) ressalta que os testículos de capivaras não apresentam nenhum parâmetro que possa sugerir sazonalidade.

São observadas cerca de seis gerações de espermatogônias diferenciadas em capivaras e a duração de um ciclo do epitélio seminífero nesta espécie é de 11,9 dias o que equivale a uma duração total do processo espermatogênico de cerca de 53,6 dias, podendo ser considerado relativamente alto quando comparado ao observado na maioria dos roedores (PAULA *et al.*, 1999). Entretanto, a eficiência espermatogênica nesta espécie, cerca de 10×10^6 espermatozoides por grama de testículo/dia, pode ser considerada apenas razoável quando comparada com a encontrada para a maioria dos mamíferos investigados. Provavelmente, a localização dos testículos (BEDFORD *et al.* 1982) e o comportamento reprodutivo (FAWCETT *et al.* 1973) devem contribuir para que esta eficiência não seja tão alta.

Morfofisiologia reprodutiva feminina

Em uma descrição da anatomia dos órgãos reprodutivos de fêmeas de capivaras, OJASTI (1973) relata que os ovários destes animais medem em média 2,8 x 1,5 x 0,5 cm de comprimento, largura e espessura, respectivamente; as tubas uterinas possuem em torno de 14cm de comprimento; o corpo do útero, 5,0 cm; a cérvix, aproximadamente 4,0 cm e a vagina, mede em torno de 15,0 cm (Figura 4). Nesta mesma pesquisa, Ojasti descreve que a histologia do trato reprodutivo de fêmeas de capivara é semelhante ao encontrado em outros roedores.

As capivaras, de forma semelhante ao encontrado em outros roedores, têm os ovários revestidos por uma bolsa ovariana bem desenvolvida que possui uma pequena abertura dorso medial, o útero é do tipo duplex e os cornos estão interligados por duas aberturas craniais da cérvix que se fundem em uma única abertura caudal que se comunica com a vagina (Figura 5).

Contrastando com o reportado por OJASTI (1973), a capivara possui clitóris na vulva e a membrana de oclusão da vagina, referida por CLARK e OLFERT (1986), parece se tratar do hímen, não havendo, portanto, a característica citada por este autor de se abrir apenas durante o estro e no parto, uma vez que a exemplo das outras espécies que a possuem hímen, tal estrutura estará presente apenas em animais virgens.

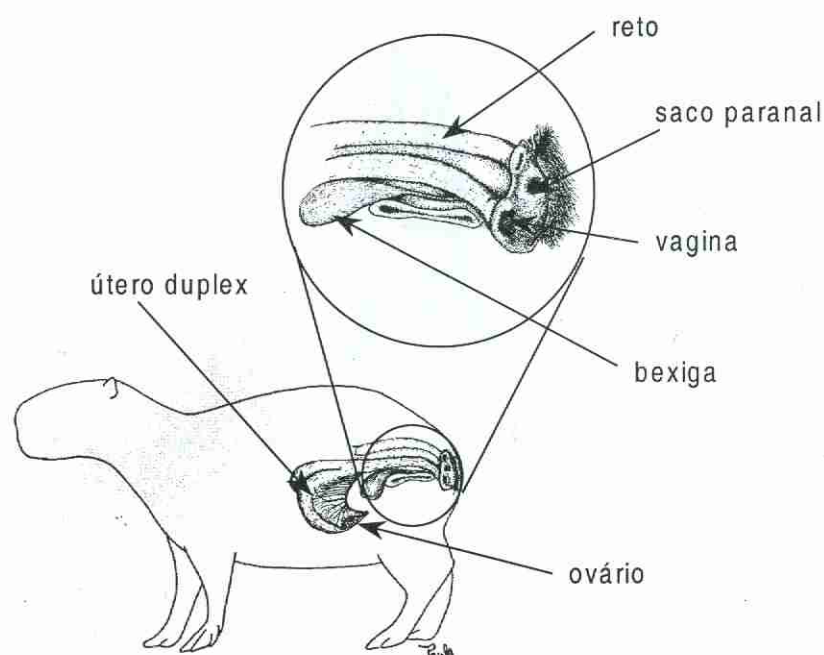


Figura 4 - Esquema dos órgãos reprodutivos de capivaras fêmeas. Desenho de Tarcízio Antônio Rego de Paula

Em média, 16,8% das implantações embrionárias visíveis são perdidas no útero, provavelmente na primeira metade da gestação. Na tentativa de se explicar os motivos desta produção excedente de embriões, algumas teorias foram sugeridas: para TEMME & CHARNOV (1987), esta perda ocorre para que haja um ajuste do tamanho da ninhada às condições ambientais como disponibilidade de alimento, por exemplo. Já BAIRD & BIRNEY (1985) preferem acreditar que as perdas ocorrem para proporcionar um balanceamento do conteúdo dos dois cornos uterinos permitindo maior agilidade da mãe. Por sua vez, KOZLOWSKI & STEARNS (1989) sugerem que as reabsorções sejam um mecanismo de eliminação pré-natal de embriões mutantes e imunologicamente deficientes e, finalmente, TRIVERS & WILLARD (1973) propõem que tal evento seja uma forma de proporcionar melhor alocação sexual, fato também observado em outros roedores (FORBES & YDENBERG, 1992; MOCK & FORBES, 1995; VOM SAAL, 1981 e 1989). Os fetos de capivara encontram-se posicionados nos cornos uterinos de acordo com o sexo (MOREIRA, 1995). A consequência do

posicionamento intrauterino é que fetos que estão localizados entre outros dois fetos machos, têm significativamente maiores concentrações de testosterona do que quando estão posicionados entre fetos fêmeas e o oposto é observado em relação às concentrações sanguíneas de estradiol (VOMACHKA & LISK, 1986). Este desbalanço hormonal gera animais com características morfológicas, fisiológicas e comportamentais distintas, como por exemplo, maior agressividade, menor fecundidade e menor atratividade ao sexo oposto. Assim sendo, as reabsorções embrionárias observadas em capivaras podem estar ligadas a uma otimização do posicionamento fetal com objetivo de evitar tais alterações (MOREIRA, 1995).

Folículos primários e secundários já podem ser observados no córtex ovariana aos dois meses de idade, aos quatro meses começam a se formar os folículos terciários e a partir daí os animais vão adquirindo progressivamente a capacidade esteroidogênica e entre o oitavo e o décimo segundo mês, a foliculogênese já permanece constante (LOPÉZ, 1993). A puberdade, caracterizada pela primeira ovulação e consequente formação do corpo lúteo foi observada entre o 10º

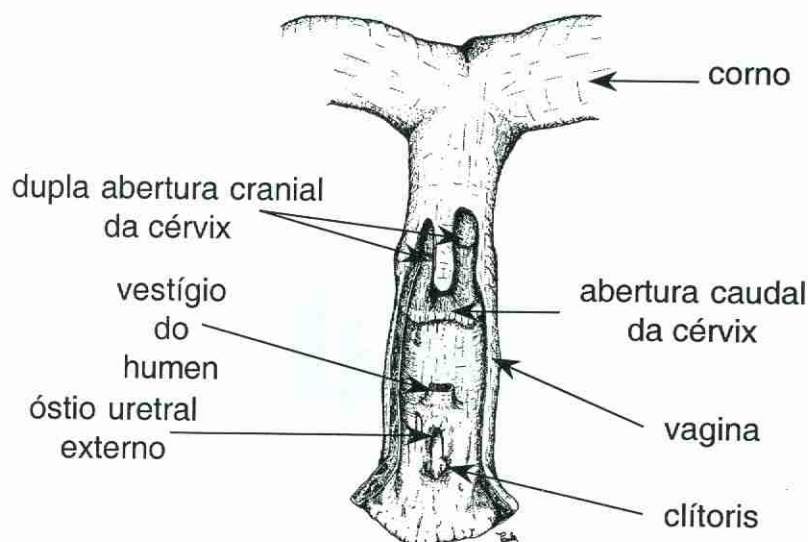


Figura 5 - Esquema da vagina e útero de capivaras, destacando o cérvix com uma única abertura caudal e duas aberturas craniais. Desenho de Tarcízio Antônio Rego de Paula

e 12º mês de vida ou aos 14,3 kg de peso vivo (LOPÉZ, 1984).

A duração do ciclo estral é de $7 \pm 1,2$ dias (LOPÉZ, 1982) e a duração da gestação é de 145 a 150 dias (ALHO *et al.*, 1987). Contudo, a

glândula mamária só começa a ser percebida aos 90 dias de gestação, quando as tetas se tornam mais evidentes e de coloração mais escura (LOPÉZ, 1984). Segundo este mesmo pesquisador, aproximadamente 15 dias após a

desmama a fêmea reinicia sua atividade reprodutiva e os recém nascidos já consomem alimentos sólidos nos primeiros dias de vida, mas parece ser dependente do leite materno nas primeiras cinco semanas, quando então já podem ser desmamados.

Comentários

Além da preocupação crescente com os animais ameaçados de extinção, nos últimos anos tem-se percebido um aumento de criatórios de animais da fauna selvagem com objetivo de exploração comercial, que vem desempenhando importante papel sócio econômico e tornando-se uma atividade economicamente viável e ecologicamente adequada.

Apesar dos estudos aqui reunidos, ainda existem muitas perguntas não respondidas sobre a fisiologia da reprodução deste roedor. Pouco se sabe sobre seu perfil endócrino, suas características seminais, patologias dos órgãos reprodutivos e momento da ovulação, por exemplo. As espécies da fauna selvagem com grande potencial zootécnico como a capivara, também deveriam ser incluídas na lista de prioridades para pesquisa em produção animal.

Referências

- ALHO, C. J. R. Capivaras uma vida em família. *Ciência Hoje*, v.4, n.23, p.64-68, 1986b.
- ALHO, C. J. R. *Criação e manejo de capivaras em pequenas propriedades rurais*. Dep. de Difusão de Tecnologia, Brasília, DF- Embrapa, 33p. 1986^a.
- ALHO, C. J. R., CAMPOS, Z. M., GONÇALVES, H. C. Ecology, social behavior, and management of the capybara (*Hydrochaerus hydrochaeris*) in the Pantanal of Brazil. In: K.H., Redford e J. F. Eisenberg, Eds. *Advances in Neotropical Mammalogy*. The Sandhill Crane Press, Inc., Gainesville, FL, USA. p. 163-194, 1989.
- BAIRD, D.D., BIRNEY, E.C. Bilateral distribution of implantation sites in small mammals of 22 north american species. *Journal Reprouction. Fertility*, v.74, p.381-392, 1985.
- BEDFORD, J.M., BERRIOS, M., DRYDEN, G.L. Biology of the scrotum. IV. Testis Location and Temperature sensitivity. *Journal Experimental Zoology*, v.224, p.379-388, 1982.
- CLARK, J.D., OLFERT, E.D. Rodents In: *Zoo and Wild Animal Medicine*. Fowler, M.E. (2 ed), p. 727-747, 1986.
- ESCOBAR, A., GONZALEZ-JIMÉNEZ, E. Estudio de la competencia alimenticia de los herbivoros mayores del llano inundable com referencia al chiguire. 1. Salida de agua. *Agron. Tropical. Maracay*, v.26, n.3, p.215-27, 1973.
- FAWCETT, D.W., NEAVES, W.B., FLORES, M.N. *Bioogy of Reproduction*, v.9, p.500-532, 1973.
- FORBES, L.S., YDENBERG, R.C. Sibling rivalry in a variable environment. *Theor Pop. Biol.* v.41, p.135-160, 1992.
- GONZALEZ-JIMÉNEZ, E.; ESCOBAR, A. Digestibilidad comparada entre chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*), conejos y ovinos, com raciones de diferentes proporciones de forrajes y concentrados. *Agronomia Tropical*, v.25, p.283-290, 1975.
- HERRERA, E. A. Size of testes and scent glands in capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* Rodentia : Caviomorpha). *Journal Mammalian*, v. 73, p.871-975, 1992..
- HERRERA, E. A., MACDONALD, D. W. Group stability and the structure of a capibara population. *Population Studies of Mammals* (Ed. Harris, S.). *Symposium of the Zoological Society of London*, v.58, p.115-130, 1987
- KOZLOCKW, S., STEARSNS, S.C. Hypotheses for the production of excess zygotes: models of bet-hedging and selective abortion. *Evolution*, v.43, p.369-1377, 1989
- LAVORENTI, A. Domestication and potential for genetic improvement of capybara. *Revista Brasileira de Genética*, v.12, p.137-44, 1989.
- LOPEZ-BARBELA, S. Consideraciones generales sobre la gestacion del chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Acta Cientifica Venezolana*, v.38, p.84-89, 1987.
- LOPEZ-BARBELA, S. Determinación del ciclo estral en cheguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Acta Cientifica Venezolana*, v.33, p.497-501, 1982.
- LOPEZ-BARBELA, S. Una contribucion al conocimiento de la reproduccion del chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Informe Anual, instituto de Produccion Animal, Universidad Central de Venezuela, 1984.
- LOPEZ-BARBELA, S.. Pubertad en hembras chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) *Revista Faculdade Agronomia (Maracay)*, v.19, p.121-127, 1993
- MACDONALD, D. W. Dwindling resources and the social behavior of capybaras, (*Hydrochaerus hydrochaeris*) (Mammalia). *Journal of Zoology*, v.194, p.371-391, 1981.
- MOCK, D.W., FORBES, L.S. The evolution of parental optimism. *Trends Ecology Evolution*, v.10, p.130-134, 1995.
- MOREIRA, J.R. *The reproduction, demography and management of capybaras (Hydrochaeris hydrochaeris) on Marajó Island- Brazil*. Doctorate Thesis. University of Oxford. , 1995.
- MOREIRA, J.R.; MACDONALD, D.W. Capybara use and conservation in South America In: *Exploration of Mammals* Dustane, N., Taylor, V.(ed). Chapman and Hall, London. 1995
- OJASTI, J., Estudio biologico del chiguire o capibara. Caracas: FONAIAP, 262p. 1973
- PARRA, R., ESCOBAR, A., GONZALEZ-JIMÉNEZ, E. El chiguire o capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), 1. Ganancia de peso y eficiencia de conversion de alimentos. *Memoria ALPA* v.13, p.93, 1978.

PAULA, T.A.R. *Avaliação Histológica e Funcional do Testículo de Capivaras Adultas (Hydrochoerus hydrochaeris)*. Tese de doutorado. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG. 84p. 1999.

SILVA NETO, P. B. *Alimentação e manejo de capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris L. 1766) em cativeiro*. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba (Dissertação de Mestrado), 99p, 1989.

SILVA, L.F.W. *Criação de capivaras em cativeiro*. São Paulo: Nobel. 69p. 1986

TEMME, D.H., CHARNOV, E.L. Brood size in birds: economical tracking in a temporary varying environment. *Journal. Theoretical. Biology*, v.126, p.137-147, 1987.

TRIVERS, R.L., WILLARD, D.E. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science*, v.17, p.90-92, 1973.

VOM SAAL, F.S Sexual differentiation in litter-bearing mammals: influence of sex of adjacent fetuses in utero. *Journal Animal Science*, v.67, p1824-1840, 1989.

VOM SAAL, F.S Variation in phenotype due to random intrauterine position of male and female fetuses in rodents. *Journal Reproduction and Fertility*, v.62, p.633-650, 1981.

VOMACHKA, A.J., LISK, R.D. Androgen and estradiol levels in plasma and amniotic fluid of late gestation male and female hamsters: uterine position effects. *Hormones and Behavior*, v.20, p.181-193, 1986.

Recebido para publicação em 10/02/01.

Received for publication on 10 February 2001.

Recibido para publicación en 10/02/01.

Aceito para publicação em 10/05/01.

Accepted for publication on 01 May 2001.

Acepto para publicación en 10/05/01.