

# **Biologia e Manejo da Capivara: do Controle de Danos ao Máximo Rendimento Sustentável**

Katia P. M. B. Ferraz

Roberto M. F. Santos-Filho

Társis R. O. Piffer

Luciano M. Verdade\*

## **Introdução**

A capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) é um mamífero semi-aquático que se distribui amplamente por toda a América tropical, do Panamá ao Uruguai e noroeste da Argentina (Ojasti 1973, Azcarate 1980, Emmons 1990, Nowak e Paradiso 1991, Eisenberg e Redford 1999). Grandes populações ocorrem em regiões do Brasil, Colômbia, Guianas, Paraguai, Uruguai, nas partes amazônicas da Bolívia, Equador, Peru e no nordeste da Argentina (Ojasti 1991). Apesar de abundante, as populações de capivaras vêm decrescendo em número em algumas regiões por serem abatidas indiscriminadamente (Herreira e Moreira 1996, Moreira e MacDonald 1997).

A espécie ocorre nos mais variados tipos de ambiente, desde matas ciliares a savanas sazonalmente inundáveis (Moreira e MacDonald 1997), inclusive em áreas com elevado grau de interferência antrópica. A densidade bruta de capivaras varia de 0.07 a 0.14 indivíduos por hectare (ind/ha) no Pantanal, Brasil (Schaller e Crawshaw 1981, Alho e Rondon 1987, Alho et al., 1989) e de 0.003 a 3.6 ind/ha nos Llanos venezuelanos (Eisenberg et al., 1979, Ojasti e Burgos 1985, Cordero e Ojasti 1989, MacDonald 1981).

A capivara é um herbívoro generalista que se alimenta de gramíneas e plantas aquáticas (Ojasti 1973). Apresenta grande plasticidade alimentar, adaptando-se facilmente a outros itens como milho, cana-de-açúcar, arroz, feijão, soja e outros, o que facilita a sua ocorrência em áreas antropizadas. Devido a isso e, muito possivelmente, ao desaparecimento em larga escala de seus predadores naturais, a capivara tem sido reportada como espécie-praga em várias regiões do país por causa dos danos causados às culturas agrícolas (Ferraz et al., No prelo).

Os relatos de danos causados por animais silvestres em áreas agrícolas e florestais são cada vez mais frequentes (Mello Filho et al., 1981, Matschke et al., 1984, Dolbeer et al., 1996,

---

\* Laboratório de Ecologia Animal, LPA/ESALQ/USP, CP 09, 13418-900, Piracicaba, SP.  
lea@esalq.usp.br

Wywiałowski 1996, Mower et al., 1997a/b, Wagner et al. 1997, Bulinski e McArthur 1999, Reimoser et al., 1999) e a necessidade de controle desses danos existe devido, principalmente, à expansão das atividades humanas e ao intensivo uso da terra (Dolbeer et al., 1996).

Uma alternativa possível para o controle de populações danosas é a elaboração e implantação de uma política de manejo sustentável (Caughley 1977, Begon e Mortimer 1986, Caughley e Sinclair 1994), baseada em monitoramentos populacionais periódicos, cujo principal desafio é determinar a taxa ideal de desfrute (Robinson e Redford 1991a). A exemplo disso, na Província de Corrientes, Argentina, a caça controlada de capivaras é permitida perante a comprovação de danos causados em culturas agrícolas e pastagens (Ojasti 1991).

## **Políticas de manejo da capivara**

A capivara é uma das espécies com maior potencial para o manejo sustentável na América do Sul porque apresenta pré-requisitos ecológicos e comportamentais como alta taxa de crescimento (45 kg aos dois anos), alto índice reprodutivo (seis filhotes/fêmea/ano), socialidade e uma alimentação de baixo custo (Ojasti 1991, Moreira e MacDonald 1996 e 1997, MacDonald 1999).

As políticas de manejo da capivara não envolvem a caça direta por ela ser considerada uma atividade ilegal na maioria dos países de sua distribuição geográfica, com exceção da Venezuela, de algumas províncias da Argentina, Peru e Suriname (Ojasti 1991). Na Venezuela, por exemplo, a exploração comercial controlada vem sendo realizada nos Llanos desde 1968, com extração de 30% da população (taxa estimada na produção anual) em áreas onde estas são abundantes (Ojasti 1973 e 1991, Gonzáles-Jimenez 1984). No entanto, Herrera e Moreira (1996) argumentam que o programa de manejo adotado na Venezuela atua de forma não racional, já que as populações naturais estão sendo reduzidas drasticamente em várias regiões do país. Moreira e MacDonald (1996) criticam a elevada taxa de exploração de capivaras adotada na Venezuela nos últimos 20 anos e sugerem uma taxa anual de 17% (teoricamente mais próxima do máximo rendimento sustentável), gerando uma produtividade de 841 kg/km<sup>2</sup>/ano nas savanas sazonalmente inundáveis.

A exploração seletiva age diretamente sobre a estrutura da população porque os animais maiores são os preferidos (Ojasti 1991). A exemplo disso, Cordero e Ojasti (1981) encontraram capivaras com baixa idade média em habitats sob grande pressão de caça. Herrera (1992), avaliando o efeito da caça na estrutura etária e tamanho corpóreo de uma população de capivaras na Venezuela, verificou que a população caçada estava abaixo da sua máxima produtividade

devido ao abate de fêmeas maiores e mais velhas.

Moreira e MacDonald (1995) avaliaram o efeito da exploração seletiva de sexo de capivaras na ilha de Marajó, Brasil e verificaram que esta pode reduzir a fertilidade e levar a população ao colapso com o aumento da taxa de exploração e/ou da proporção de machos e fêmeas. O rendimento máximo sustentável foi alcançado por uma taxa de extração anual de 26% da população, com 39% do extraído sendo machos. Segundo Ojasti (1991), uma exploração baseada na extração de machos pode resultar em uma população mais produtiva devido à organização social do tipo “harém” característica da espécie.

No Brasil, apesar das restrições legais que proíbem sua caça, a espécie passou a ser vista não mais como alternativa viável para criação intensiva em cativeiro, como inicialmente proposto por Lavoretti (1989), mas como um recurso natural a ser manejado de forma extensiva (Moreira e MacDonald 1997), baseado em conceitos de sustentabilidade biológica de exploração populacional (Caughley 1977, Caughley e Sinclair 1994).

Sistemas extensivos de manejo sustentável têm a grande vantagem de proporcionar a conservação do ecossistema onde a espécie ocorre, através de sua valoração, resultante da geração de renda a partir de um recurso até então não utilizado racionalmente (Caughley e Sinclair 1994). No caso da capivara, a alternativa de utilização de sua carne e couro a partir de populações em situação de dano aos agroecossistemas, tem a grande vantagem de proporcionar a transformação de uma espécie-praga em recurso natural renovável. O sucesso da execução de tal programa depende do conhecimento da estrutura e dinâmica da população em questão, de uma boa dose de experimentação e de um controle adequado das cotas de extração. Sob este enfoque, faz-se necessário o manejo experimental adaptativo, baseado no estabelecimento de cotas de extração a partir de monitoramentos populacionais anuais, cujo principal objetivo é manter a população em questão abaixo do nível danoso, mas próxima do seu nível máximo de rendimento sustentável, permitindo ao mesmo tempo sua conservação e uso racional.

## **Uso e conservação de fauna silvestre**

A fauna silvestre tem sido vista como um recurso natural renovável e deve ser manejada como tal. Esse manejo consiste na intervenção humana sobre os sistemas ecológicos, gerando um excedente utilizável e permitindo, ao mesmo tempo, a conservação de outras espécies (Moreira e MacDonald 1997).

O uso de animais silvestres pelo homem remete a uma questão sobre os direitos de usá-los em favor dos nossos propósitos e benefícios. Robinson e Redford (1991b) argumentam que,

para serem preservados, a fauna silvestre e seu habitat precisam ter um valor significativo para o homem. Esse valor somente é adquirido através do seu uso racional, seja para finalidades comerciais, recreacionais ou científicas. Caughley (1977) enfatiza que o uso, independente do tipo, deve manter uma produção sustentável, baseada na extração periódica de indivíduos da população sem levá-la ao declínio. Robinson e Redford (1991a) reforçam que neste uso, a taxa de desfrute dos recursos não deve exceder à sua produção.

Robinson e Redford (1991b) definem cinco categorias básicas de uso da fauna silvestre: 1) Caça de subsistência: situação na qual a caça serve apenas para consumo próprio, 2) Uso para venda local: situação de pequeno investimento na qual a exploração é direcionada para venda local, 3) Sistemas de criação: situação que envolve a criação de animais em propriedade privada, 4) Caça esportiva: situação que envolve apenas uso recreacional, e 5) Uso comercial: caracterizado pela venda de produtos e sub-produtos em grande escala, com grande investimento.

O tipo de uso varia de acordo com as regiões onde ocorrem. Em áreas alteradas pelo homem, o manejo de fauna silvestre requer, geralmente, métodos intensivos de manejo (Freese e Saavedra 1991). Para algumas espécies, a criação intensiva pode ser uma boa alternativa. Já para outras, sistemas extensivos podem atuar de forma mais eficaz. No caso específico da capivara, a efetividade do sistema intensivo de manejo tem sido questionada (Moreira e MacDonald 1996), devido às dificuldades de se manejar em cativeiro uma espécie social, aos altos custos de investimento e baixo retorno econômico. No Brasil tal sistema tem sido substituído pelo manejo extensivo, a exemplo do que vêm sendo feito na Venezuela desde a década de 1960 (Ojasti 1991).

## **O conceito de manejo sustentável**

O conceito de manejo sustentável incorpora dois requisitos básicos, segundo Robinson e Redford (1991a): 1) que a máxima produção seja alcançada; e, 2) que as populações não sejam reduzidas a um nível de vulnerabilidade à extinção local ou que os ecossistemas sejam atingidos. A estratégia do manejo sustentável é determinar uma taxa de desfrute igual à taxa de crescimento das populações (Caughley e Sinclair 1994). Assim, tem-se como consequência imediata a redução do tamanho da população e, conseqüentemente, uma provável alteração da expectativa de vida, da fecundidade dos sobreviventes e da taxa de crescimento subsequente (Begon e Mortimer 1986). Vale salientar que o número de indivíduos a ser retirado da população varia a cada ano e depende do número de animais produzidos e da taxa de mortalidade (Robinson e

Redford 1991a).

Em geral, as populações apresentam um rápido crescimento ( $r$ ) quando são pequenas ou, então, quando a competição é pequena ou ausente. À medida que a população cresce, a competição por recursos aumenta e, conseqüentemente, a taxa de crescimento diminui (Begon e Mortimer 1986, Robinson e Bolen 1989, Johnson 1996). Quando a população atinge a capacidade de suporte da área ( $k$ ) a taxa de crescimento é praticamente zero ( $r=0$ ) (Begon et al., 1996).

Um ponto importante salientado por Begon e Mortimer (1986), é que o máximo rendimento sustentável não é obtido das populações em sua capacidade máxima de suporte ( $k$ ), quando a taxa de crescimento é nula, mas sim das populações com densidades baixas ou intermediárias quando, então, o crescimento é mais rápido. Desta forma, a estratégia do manejo sustentável é direcionar o uso para o ponto onde a taxa de crescimento é máxima ( $r_{max}$ ), gerando assim, um retorno maior em menor tempo (Caughley 1977, Caughley e Sinclair 1994). Begon e Mortimer (1986) salientam que a taxa de crescimento subsequente ao manejo irá depender do ponto no qual o manejo foi realizado. Isto significa que existe um tamanho ótimo populacional, em que repetidas retiradas de indivíduos proporcionam um máximo rendimento sustentável.

Programas de exploração de indivíduos de uma população selvagem, em seu nível máximo de rendimento sustentável, como o que se planeja implantar com as capivaras do Campus “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, baseiam-se nesses conceitos.

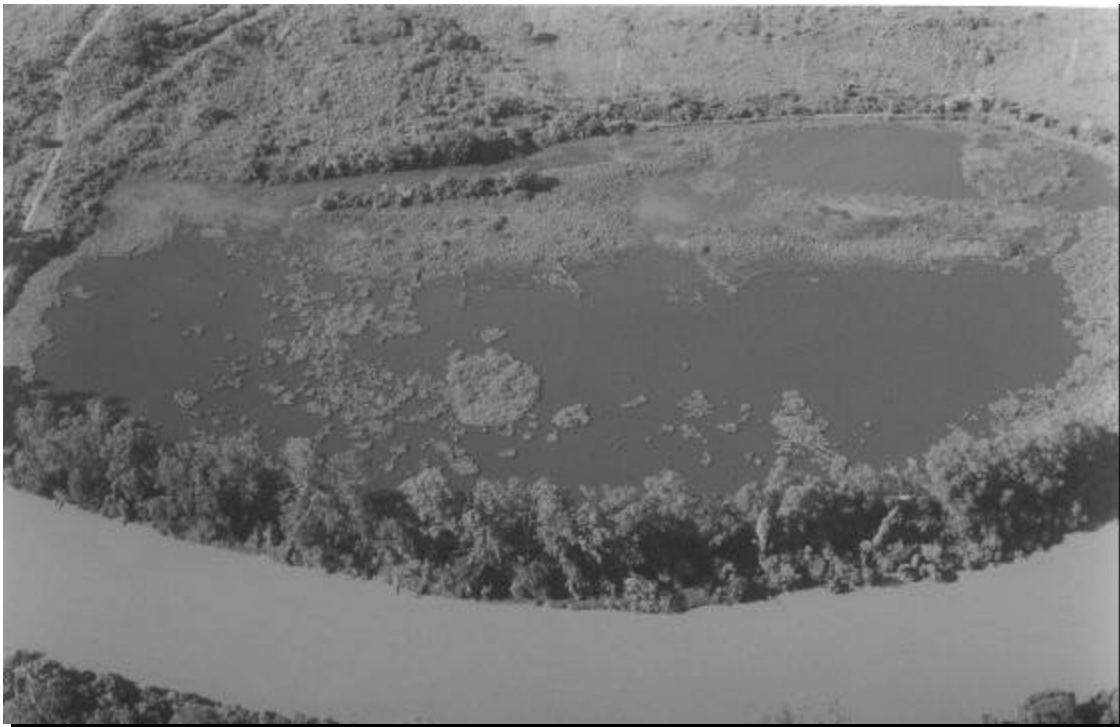
## **Programa de manejo sustentável de capivaras do Campus “Luiz de Queiroz”**

Com base nos conceitos de sustentabilidade acima expostos, a equipe do Laboratório de Ecologia Animal / ESALQ / USP visa implantar um programa de manejo sustentável de populações naturais de capivaras no Campus "Luiz de Queiroz" (latitude 22° 42' 37" Sul e longitude 47° 38' 06" Oeste; 546 m de altitude), da Universidade de São Paulo, localizado no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. Este programa visa a redução da população local de capivaras a um nível não danoso aos agroecossistemas, mantendo-a o mais próximo possível do seu nível de máximo rendimento sustentável. Em uma etapa posterior, objetiva-se ampliar o modelo experimental de manejo sustentável desenvolvido no Campus, através do estabelecimento de cooperação técnica entre o Laboratório de Ecologia Animal / ESALQ / USP, o IBAMA / SP e proprietários rurais do Estado de São Paulo.

No Campus “Luiz de Queiroz”, o primeiro local escolhido para a implantação do

programa foi a Lagoa de Captação de água da ESALQ devido, principalmente, à presença abundante de capivaras e aos danos causados pelos animais às culturas experimentais localizadas em seu entorno. A lagoa (11,5 ha de área inundável) possui em seu interior uma pequena ilha de vegetação de capoeira baixa (0,7 ha), eventualmente conectada à margem em períodos mais secos. Em seu entorno, predomina área de pastagem a sul, leste e norte, e o Rio Piracicaba a oeste, separado desta por uma estreita faixa de mata ciliar depauperada (Figura 1).

O monitoramento da população de capivaras residente na Lagoa de Captação vem sendo realizado desde julho de 1998 através de contagens diretas semanais (Verdade et al., No prelo). A contagem direta é o melhor método para estimar a abundância de capivaras em habitats abertos, tendo a sua máxima funcionalidade na estação seca quando os grupos estão concentrados ao redor dos escassos corpos d'água e a vegetação é menos densa (Ojasti 1973, Cordero e Ojasti 1981, Schaller e Crawshaw 1981, Jorgenson 1986, Ojasti 1991). A principal finalidade do monitoramento é obter uma estimativa do tamanho da população, da sua flutuação populacional e taxa de crescimento, requisitos básicos para a elaboração e implantação de políticas adequadas de manejo sustentável (Caughley e Sinclair 1994).



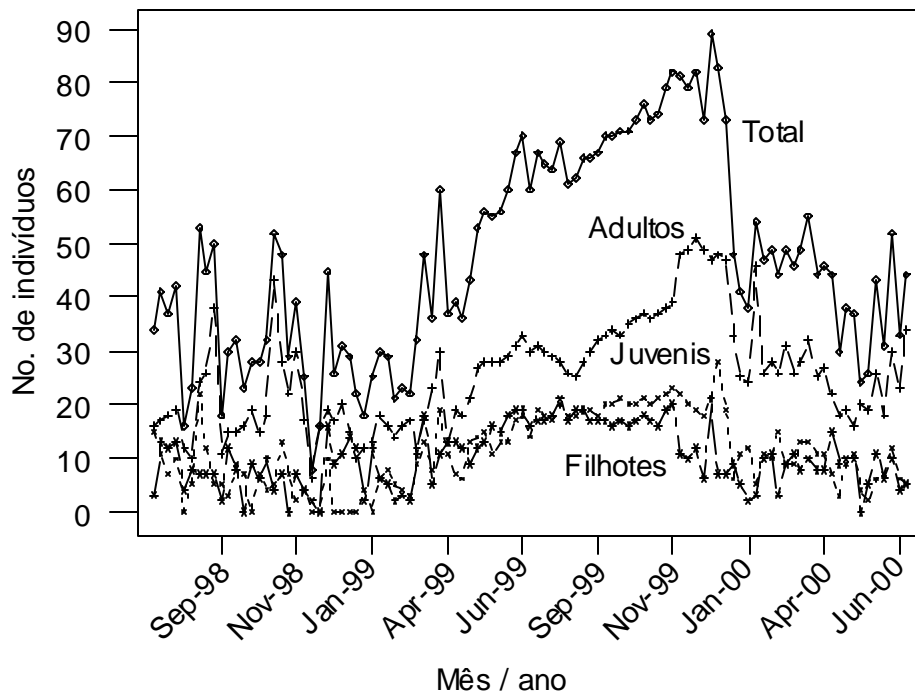
**Figura 1.** Lagoa de captação de água da ESALQ / USP.

Baseado em 101 semanas consecutivas de contagens obteve-se que o índice médio de abundância de capivaras na Lagoa de Captação de água da ESALQ / USP foi de  $47.3 \pm 19.09$  indivíduos. O uso do espaço ao longo do ano pelas capivaras na Lagoa de Captação sugere que

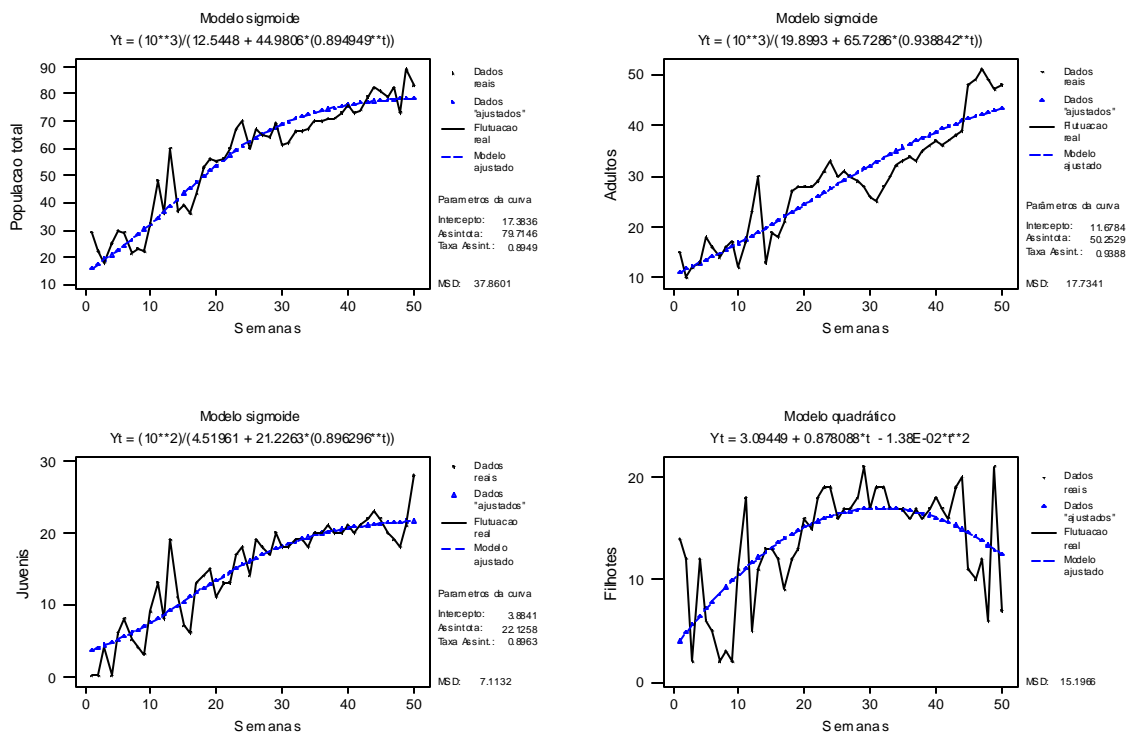
os animais pertencem a um grande grupo, possivelmente estruturado em subgrupos menores. O valor encontrado na área de estudo só se assemelha ao encontrado por Jorgenson (1986) na Colômbia de 44.8 indivíduos em média. Os demais estudos revelaram um tamanho médio de grupo inferior ao obtido, variando de 3.6 a 9.48 no Pantanal (Schaller e Crawshaw 1981, Alho e Rondon 1987, Alho et al., 1989) e de 10.9 a 14.0 na Venezuela (MacDonald 1981, Herrera e MacDonald 1987). A densidade obtida, considerando-se somente a área de uso predominante do grupo (área alagável), foi de 7.74 ind/ha, sendo a média de 4.11 ind/ha, muito superior à obtida em outros estudos. No Pantanal, a densidade ecológica encontrada por Alho et al. (1989) variou de 0.01 a 0.69 ind/ha enquanto que, na Venezuela, Eisenberg et al. (1979) e Herrera (1986) encontraram uma densidade um pouco superior, variando de 0.10 a 1.3 ind/ha. Os altos valores de tamanho médio de grupo e de densidade encontrados podem, possivelmente, ser decorrentes dos elementos encontrados na paisagem local. Enquanto o Pantanal e os Llanos venezuelanos apresentam ecossistemas pouco antropizados, a área de estudo apresenta-se profundamente alterada por atividades agrícolas e urbanas, o que pode levar ao aumento na oferta de alimento e à extinção local de seus grandes predadores. Desta forma, os dados deste estudo sugerem que capivaras tendem a apresentar densidades populacionais maiores em ambientes antrópicos do que em ambientes naturais.

A flutuação da população e dos indivíduos distribuídos por faixa etária (adultos, juvenis e filhotes) não apresentou o mesmo padrão nos dois anos consecutivos de estudo (Figura 2). Nota-se um grande aumento no número de indivíduos observados durante o ano de 1999 e uma posterior redução do seu tamanho populacional. Neste ano, devido ao grande incremento no número de indivíduos, pode-se, através de modelos de curva de crescimento, determinar a taxa de crescimento ( $r$ ) e a capacidade de suporte da área ( $k$ ) para o período de estudo.

A Figura 3 mostra os modelos de curvas de crescimento da população, de adultos, juvenis e filhotes (*Time series analysis*, Minitab 1996) no ano de 1999. Os modelos relativos à população, adultos e juvenis fornecem o valor da assíntota, que representa a máxima capacidade de suporte da área ( $k$ ) para o período estudado e o ponto onde a taxa de crescimento da população foi máxima ( $r_{max}$ ), ou seja, o ponto de máximo rendimento sustentável (inflexão da reta ou  $k/2$ ). Já para os filhotes, o modelo de curva que melhor representou seu crescimento foi o quadrático possivelmente porque em pouco tempo de contagem passam a ser enquadrados como juvenis ou também devido as suas elevadas taxas de mortalidade.



**Figura 2.** Flutuação populacional de capivaras na lagoa de captação de água da ESALQ / USP de Julho de 1998 a Junho de 2000.



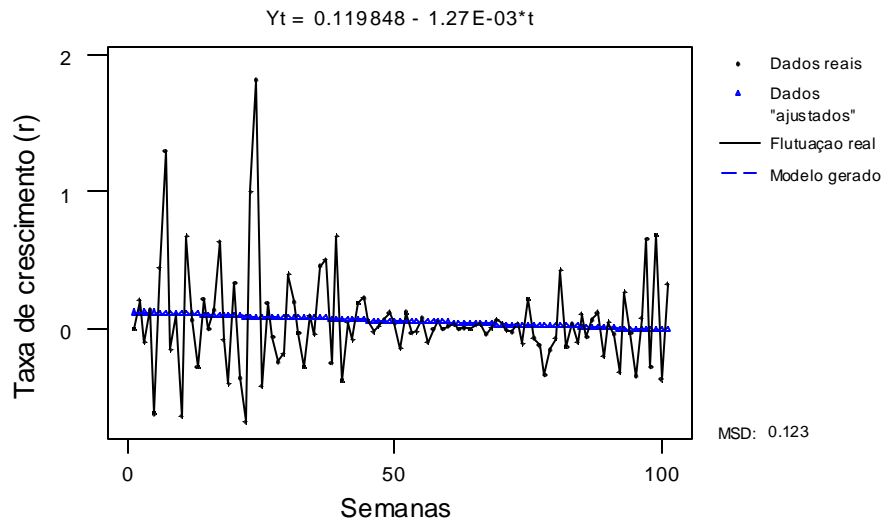
**Figura 3.** Curvas de crescimento da população (a), adultos (b), juvenis (c) e filhotes (d). (MSD – média do desvio quadrado, medida de acurácia do modelo).

Na curva de crescimento da população total, a assíntota foi de, aproximadamente, 80 indivíduos, com a taxa de crescimento máxima ( $r_{max}=2.21$ ) atingida por volta de 40 indivíduos,



em março do ano selecionado. Este ponto representa o nível de máximo rendimento sustentável da população no período estudado. Na curva de crescimento dos adultos, a assíntota foi atingida por volta de 50 indivíduos, sendo que o ponto de máximo rendimento sustentável ocorreu por volta de 25. Para os juvenis, a assíntota foi atingida por volta de 22 indivíduos e o ponto de máximo rendimento sustentável por volta de 11.

A população em questão apresentou uma taxa de crescimento ( $r$ ) decrescente no período total de estudo, tendendo ao equilíbrio (Figura 4). Nota-se, portanto, que a população continua crescendo, porém de forma mais lenta. A taxa de crescimento  $r$  variou de  $-0.68$  a  $1.81$  ao longo do período de estudo ( $r$  médio =  $0.06 \pm 0.35$ ). Na Venezuela, dois estudos realizados com diferentes populações de capivaras e em tempos distintos revelaram uma taxa de crescimento de  $r=0.30$ /ano (Ojasti 1973) e de  $r=0.35-0.46$ /ano (Ojasti 1991).



**Figura 4.** Flutuação da taxa de crescimento populacional ( $r$ ) de capivaras na lagoa de captação de água da ESALQ / USP entre julho de 1998 e junho de 2000.

Como ressaltam Moreira e MacDonald (1997), a abundância e a produtividade das espécies são elementos fundamentais na determinação de padrões de extração. De acordo com os dados do presente estudo, a capivara é uma espécie que se encontra em elevada densidade no Campus "Luiz de Queiroz". Adotando-se um programa de manejo sustentável pode-se, com base nos dados obtidos neste e em estudos complementares, obter uma produção de carne em áreas úmidas do Campus variando de 120 a 210 kg/ha/ano, no seu nível de máximo rendimento sustentável (Verdade et al., No prelo). Vale ressaltar, no entanto, que outros grupos de capivaras ocorrem no Campus "Luiz de Queiroz", sugerindo que a estimativa de produtividade pode ser ainda maior com a implantação do programa de manejo sustentável em outros locais dentro do

Campus. Para tanto, faz-se necessário o monitoramento periódico antes e após as intervenções a fim de calibrar o sistema, atingindo a máxima produtividade de forma racional.

## Referências Bibliográficas

- Alho, C. J. R., V. M. Campos, H. C. Gonçalves. 1987a. Ecologia de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal. I. Habitats, densidades e tamanho de grupo. *Revista Brasileira de Biologia*, 47: 88-97.
- Alho, C. J. R., V. M. Campos, H. C. Gonçalves. 1987b. Ecologia de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: II. Atividade, sazonalidade, uso do espaço e manejo. *Revista Brasileira de Biologia*, 47: 99-110.
- Alho, C. J. R., V. M. Campos, H. C. Gonçalves. 1989. Ecology, Social Behavior and Management of the capybara in the Pantanal of Brazil. *Advances in Neotropical Mammalogy*. 163-194.
- Alho, C. J. R., N. L. Rondon. 1987. Habitats, population densities and social structure of capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*: Rodentia) in the Pantanal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 4(2): 139-149.
- Azcarate, T. de. 1980. Sociobiologia y manejo del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Donana Acta Vertebrata*, v.7, n.6. Special issue.
- Begon, M., M. Mortimer. 1986. *Population Ecology*. A Unified Study of Animals and Plants. Blackwell Scientific Publications. 2ª ed.
- Begon, M., J. L. Harper, C. R. Townsend. 1996. *Ecology. Individuals, Populations and Communities*. Blackwell Science. 3ª ed.
- Caughley, G. 1977. *Analysis of Vertebrate Populations*. John Wiley & Sons, 1ª ed.
- Caughley, G., A. R. E. Sinclair. 1994. *Wildlife Ecology and Management*. Blackwell Science.
- Cordero, G. A., J. Ojasti. 1989. Comparison of capybara populations of open and forested habitats. *Journal of Wildlife Management*, 45(1): 267-271.
- Dolbeer, R. A., N. R. Holler e D. W. Hawthorne. 1996. Identification and control of wildlife damage. Pp: 474-506 in T. A. Bookhout (Ed.). *Research and management techniques for wildlife and habitats*. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.
- Eisenberg, J. F., K. H. Redford. 1999. *Mammals of the Neotropics – The Central Neotropics*.
- Eisenberg, J. F., M. A. O'Connell, P. V. August. 1979. Density, productivity and distribution of mammals in two venezuelan habitats. Pp: 187-207 in J. F. Eisenberg. *Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Emmons, L. H. 1990. *Neotropical Rainforest Mammals. A field guide*. The University of Chicago Press.
- Ferraz, K. P. M. B., M. Lechevalier, H. T. Z. Couto, T. R. Piffer, R. M. Santos-Filho, C. G. Caldana e L. M. Verdade. No prelo. Danos causados por capivaras em um campo de milho, São Paulo, Brasil. *Scientia Agrícola*.
- Freese, C. H., C. J. Saavedra. 1991. Prospects for wildlife management in Latin America and the Caribbean. Pp.:430-444 in J. G. Robinson & K. H. Redford. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London. 520p.
- Gonzalez-Jimenez, E. 1984. Capibara. Pp. 258-259 in I. L. Mason (ed.). *Evolution of domesticated animals*. Longman. London.
- Herrera, E. A. 1986. The behavioural ecology of capybara, *Hydrochoerus hydrochaeris*. Ph.D. dissert., University of Oxford, Oxford, United Kingdom, 227 pp.
- Herrera, E. A. 1992. The effect of harvesting of the age structure and body size of a capibara population. *Ecotropicos*, 5(1): 20-25.
- Herrera, E. A., D. W. MacDonald. 1987. Group stability and the structure of a capybara population. *Symposia of*

- Zoological Society of London*, 58: 115-130.
- Herrera, E. A., D. W. MacDonald. 1989. Resource utilization and territoriality group-living Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Journal of Animal Ecology*, 58: 667-679.
- Herrera, E., J. R. Moreira. 1996. Capybaras – giant rodents with a giant potencial. Pp. 181-186. in D. MacDonald, & F. H. Tattersall, (eds.) *Wildlife Problems & Diseases. The WildCRU Review. Wildlife Conservation Research Unit.*
- Johnson, D. H. 1996. Population analysis. Pp.: 419-444 in T. A. Bookhout (ed.). *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.*
- Jorgenson, J. P. 1986. Notes on the ecology and behavior of capybaras in northeastern Colômbia. *Vida Silvestre Neotropical*, 1(1): 31-40.
- Lavorenti, A. 1989. Domestication and potencial for genetic improvement of capybara. *Revista Brasileira de Genética*, 12(3): 137-144.
- Lord, D. 1994. A descriptive account of capybara behaviour. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 29: 11-22.
- MacDonald, D. W. 1981. Dwindling resources and the social behaviour of capybara, (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). *Journal of Zoological of London*, 194: 371-391.
- MiniTab for Windows. 1996. *Reference manual*. Release 11.
- Moreira, J. R., D. W. MacDonald. 1995. Simulação do efeito da seleção de sexo no abate de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) na Ilha de Marajó – Pará. *Anais da XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Brasília.
- Moreira, J. R., D. W. MacDonald. 1996. Capybara use and conservation in south america. Pp. 88-101 in V. J. Taylor & N. Dunstone (eds.) *The exploitation of mammal populations. Chapman & Hall.*
- Moreira, J. R., D. W. MacDonald. 1997. Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores na Amazônia. Pp. 186-213 in C. Valladares-Padua, R. E. Bodmer & L. Cullen Jr. (eds.). *Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil. Sociedade Civil Mamirauá.*
- Nowak, R. M., J. L. Paradiso. 1991. *Walker's Mammals of the World*. 5<sup>a</sup> ed. Vol. 2. Johns Hopkins, Londres.
- Ojasti, J. 1973. *Estudio biológico del chigüire o capibara*. Caracas, Ed. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Ojasti, J. 1991. Human exploitation of capybara. Pp: 236-252 in J. G. Robinson & K. H. Redford (eds.). *Neotropical Wildlife Use and Conservation. The University of Chicago Press.*
- Ojasti, J.; S. Burgos. 1985. Density regulation in population of capybara. *Acta Zoologica Fennica*, 173: 81-83.
- Robinson, W. L.; G. G. Bolen. 1989. *Wildlife Ecology and Management*. 2<sup>a</sup> ed. MacMillan Publishing Co., New York.
- Robinson, J. G., K. H. Redford, 1991a. Sustainable harvest of neotropical forest animals. Pp.: 415-429 in J. G. Robinson & K. H. Redford. *Neotropical Wildlife Use and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago and London. 520p.*
- Robinson, J. G., K. H. Redford. 1991b. The use and conservation of wildlife. Pp.: 3-5 in J. G. Robinson & K. H. Redford. *Neotropical Wildlife Use and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago and London. 520p.*
- Schaller, G. S., P. G. Crawshaw. 1981. Social organization in a capybara population. *Saugetierkundliche Mitteilungen*, 29: 3-16.
- Verdade, L. M. 1996. The influence of hunting pressure on the social behavior of vertebrates. *Revista Brasileira de Biologia*, 56(1): 1-13.
- Verdade, L. M., K. P. M. B. Ferraz, R. M. F. Santos-Filho, T. R. O. Piffer. In press. Capybara population growth rate and ecological density at carrying capacity on an anthropogenic wetland in southeastern, Brazil. *Journal of Wildlife Management*.