



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO ALIMENTAR E QUALIDADE DE  
CARNE DE CAPIVARA (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus,  
1766) DE VIDA LIVRE, EM ÁREAS AGRÍCOLAS**

**GISELE APARECIDA FELIX**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFGD, Área de Concentração em Produção Animal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Dourados - MS  
Fevereiro 2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO ALIMENTAR E QUALIDADE DE  
CARNE DE CAPIVARA (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus,  
1766) DE VIDA LIVRE, EM ÁREAS AGRÍCOLAS**

**GISELE APARECIDA FELIX**  
Zootecnista

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ibiara Correia de Lima Almeida Paz  
Co-orientadores: Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia  
Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFGD, Área de Concentração em Produção Animal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Dourados - MS  
Fevereiro 2012

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD**

636.93234 Felix, Gisele Aparecida.  
F316c Comportamento alimentar e qualidade de carne de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) de vida livre, em áreas agrícolas / Cristiane Aparecida Vieira. – Dourados, MS : UFGD, 2012.  
81 f.

Orientadora: Profa. Dra. Ibiara Correia de Lima Almeida Paz.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Capivara – Criação. 2. Carne de capivara. I. Título.

**“Comportamento alimentar e qualidade de carne de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) de vida livre, em áreas agrícolas”**

por

**GISELE APARECIDA FELIX**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovado em: 16/02/2012



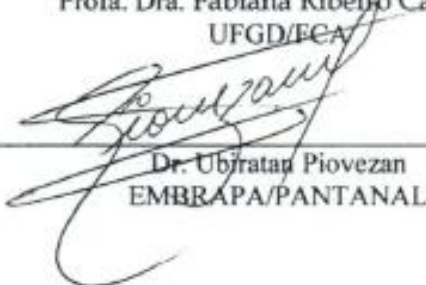
---

Prof. Dra. Ibiara Correia de Lima Almeida Paz  
Orientadora – UFGD/FCA



---

Prof. Dra. Fabiana Ribeiro Caldara  
UFGD/FCA



---

Dr. Ubiratan Piovezan  
EMBRAPA/PANTANAL

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

**Gisele Aparecida Felix** - filha de Gildo Salvador Felix e Maria das Dôres de Aquino Felix nasceu em 16 de março de 1979 na cidade de São Sebastião da Gramma, estado de São Paulo. Graduiu-se no ano de 2004 no curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Campus de Aquidauana, estado de Mato Grosso do Sul. No mesmo ano, iniciou sua carreira profissional atuando como Extensionista Rural até o ano de 2008. No ano de 2009 foi aprovada no processo de Seleção do Programa de Pós - Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, área de concentração Produção Animal, com início em março de 2010, sendo bolsista da CAPES desde o ingresso até a data de defesa de sua dissertação.

*Sem sonhos, as perdas tornam-se insuportáveis,  
as pedras do caminho tornam-se montanhas,  
os fracassos transformam-se em golpes fatais.*

*Mas, se você tiver grandes sonhos...  
seus erros produzirão crescimento,  
seus desafios produziram oportunidades,  
seus medos produzirão coragem.*

*Por isso: nunca desista dos seus sonhos!*

(Augusto Cury)

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais **Gildo** e **Maria**, pelo amor e confiança que sempre depositaram em mim. Agradeço, pois mesmo em meio às dificuldades, vocês nunca mediram esforços para me ajudar e sempre caminharam junto comigo, acreditando nos meus sonhos e me apoiando. Não existem palavras que expressem o quanto sou grata por tudo que vocês fizeram e fazem por mim. Posso apenas dizer:*

**Amo muito vocês!**

## AGRADECIMENTOS

**"Não há no mundo excesso mais belo que o da gratidão"**

*La Brayére*

Por esta razão, depois de dois anos de lutas, alegrias e conquistas, chegou o momento de agradecer:

À Deus:

Obrigada pelo milagre maravilhoso que é a vida. Obrigada Senhor por mais uma etapa concluída. Obrigada pela vida dos meus pais, irmão, sobrinho, professores, amigos e colegas que fizeram e fazem parte da minha história.

Aos meus pais, por todo o apoio, compreensão e amor que foram a mim dedicados.

Em especial a minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ibiara Correia de Lima Almeida Paz por permitir a concretização deste sonho, mesmo não sendo sua linha pesquisa, aceitou o desafio me dando todo apoio, incentivo e orientação. Muito obrigada por me ajudar a crescer como pessoa e como profissional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Dourados, ao Coordenador Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior, ao secretário Ronaldo Pasquim e a todos os professores pela oportunidade.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia pela companhia nas missas de domingo, pelo carinho, pelas palavras de incentivo e por toda atenção dedicada.

Ao Pesquisador da EMBRAPA Pantanal Dr. Ubiratan Piovezan, por toda atenção, apoio, orientação, paciência, e acima de tudo pela confiança e por acreditar na minha capacidade.

Aos professores Dr<sup>a</sup>. Irenilza de Alencar Nääs, Dr<sup>a</sup>. Fabiana Ribeiro Caldara e Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes por me ajudarem nas pesquisas e por todo o conhecimento repassado durante este período de mestrado que viabilizaram a execução deste trabalho.

Ao pesquisador da EMBRAPA Clima Temperado MSc. Max Silva Pinheiro, que mesmo não me conhecendo pessoalmente me deu todo o apoio, esclarecendo minhas dúvidas, dando sugestões e acima de tudo disponibilizando material bibliográfico que me foram de grande valia.

Aos companheiros Francielen M. Santi, Marcelo Rezende, Rômulo Costa Junior, Mariana Belloni, Márcio Pilecco, Ana Flávia Royer e Martha Moi por toda ajuda na execução deste trabalho, pois mesmo com chuva



ou sol, noite e dia, barro, matas, pernilongos, distância e mau cheiro, estavam sempre dispostos a me ajudar. Agradeço por me proporcionarem altas risadas e acima de tudo porque tornaram esta trajetória mais alegre e especial.

As amigas conquistadas Dr<sup>a</sup>. Karla Andrea O. de Lima e Msc. Natália Sunada por todo incentivo, paciência, convivência e pelos conhecimentos e experiências compartilhados.

À amiga Msc. Sara Leticia N. Cerilo e Ariadne Patrícia Leonardo, por todo auxílio, dedicação e amizade ao longo destes 13 anos que passaram a fazer parte da minha vida.

Ao Prof. Dr. Hamilton Hisano, ao Supervisor do Laboratório de Solos, Plantas e Corretivos da EMBRAPA Agropecuária Oeste Willian Marra Silva e ao técnico de laboratório Mário Paes Kozima pelo auxílio na condução das análises.

À Msc. Maria Gizelma M. Gressler responsável técnica do Laboratório de Nutrição Animal da UFGD pela colaboração, apoio na condução das análises e por todo gesto de incentivo.

A todos os integrantes do setor de transporte da UFGD, pois em todos os momentos em que precisei, estavam dispostos a me ajudar além do que lhes eram cabíveis.

A todos os funcionários do IBAMA - Escritório Regional de Dourados através da pessoa de seu chefe Donizeti Neves de Matos pela colaboração e suporte no desenvolvimento deste trabalho.

A todos os responsáveis das propriedades rurais utilizadas nesta pesquisa, alguns com maior ou menor colaboração, mas todos foram de extrema importância para a condução do experimento.

Aos alunos de Iniciação Científica Bruna Barreto, Guilherme de Aragão Miranda, Luan Sousa e a todos os alunos do mestrado e graduação em Zootecnia que contribuíram para a execução deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste estudo.

A todos o meu muito obrigada!

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	1
<b>1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	2
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 Origem e classificação da espécie <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> .....	3
2.2 Morfologia da espécie.....	6
2.3 Comportamento social .....	7
2.4 Alimentação .....	8
2.5 População de capivaras e danos causados pela espécie .....	10
2.6 Domesticação animal .....	12
2.7 Tipos de manejo.....	13
2.8 Potencial da espécie .....	13
2.9 Consumo da carne e mercado.....	14
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	15
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	24
<b>Comportamento alimentar e danos causados por capivaras (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) livres em áreas agrícolas</b> .....	25
RESUMO.....	25
ABSTRACT.....	26
INTRODUÇÃO .....	27
METODOLOGIA .....	28
RESULTADOS .....	32
DISCUSSÃO .....	36
IMPLICAÇÕES .....	40
LITERATURA CITADA .....	41
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	44
<b>Características da carne e carcaça de capivaras (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> L. 1766) de vida livre em áreas</b> .....	45
RESUMO.....	45
ABSTRACT.....	46
INTRODUÇÃO .....	47
MATERIAL E MÉTODOS .....	48
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	52
CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS .....	66
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	73
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	74
<b>APÊNDICE</b> .....	75

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

**Figura 1.** Distribuição geográfica das capivaras pela América do Sul. .... 4

### CAPÍTULO 2

**Figura 1.** Esquema de critério de escolha para o objetivo de avaliar a preferência das capivaras pelas culturas agrícolas e horário de pastejo..... 31

**Figura 2.** Associação de componentes principais apresentando variáveis relacionadas com o aumento no número de capivaras e danos produtivos causados pela espécie..... 33

**Figura 3.** Porcentagem de predação das culturas pelas capivaras em relação à área plantada. .... 34

**Figura 4.** Seleção entre a cultura do arroz e o aguapé pelas capivaras durante os períodos do dia..... 35

**Figura 5.** Comparação entre as culturas mais consumidas pelas capivaras evidenciando a alteração no ritmo diário da espécie. .... 35

### CAPÍTULO 3

**Figura 1.** Cortes comerciais realizados na meia carcaça direita das capivaras. ... 49

### APÊNDICE

**Figura 1.** A - Grupo de capivaras descansando ao redor do açude em uma das propriedades agrícolas utilizadas no estudo. B - Cultura de milho predada por grupo de capivaras. .... 76

**Figura 2.** A - Trieiro formado por capivaras em meio à plantação de arroz. B - Caixa utilizada no transporte das capivaras. .... 76

**Figura 3.** A - Mensuração do comprimento interno da carcaça. B - Músculo *L. dorsi* utilizados para análise de CRA, coloração e maciez. .... 76

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 3

<b>Tabela 1.</b> Análise quantitativa da carcaça de capivaras de vida livre em áreas agrícolas da Região da Grande Dourados (valores médios, máximos, mínimos e coeficiente de variação).....	53
<b>Tabela 2.</b> Rendimento dos cortes comercial (RCC), desvio padrão e coeficiente de variação em capivaras de vida livre. ....	55
<b>Tabela 3.</b> Avaliação e simulação do valor relativo dos cortes comerciais da carne de capivara em relação a seus respectivos percentuais na carcaça. ....	57
<b>Tabela 4.</b> Médias e desvios padrão da composição química centesimal da carne de capivara expressos na matéria natural (MN). ....	57
<b>Tabela 5.</b> Composição química centesimal e desvio padrão dos cortes comerciais de carne de capivaras provenientes de áreas agrícolas. ....	58
<b>Tabela 6.</b> Composição mineral (macro e micro-elementos) dos principais cortes de capivaras adultas oriundas de ambientes naturais (mg/100 g de porção comestível). ....	60
<b>Tabela 7.</b> Valores médios de pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cozimento (PCOZ) e força de cisalhamento (FC) do músculo <i>Longíssimus dorsi</i> de capivaras. ....	62
<b>Tabela 8.</b> Valores médios de luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), e intensidade de amarelo (b*) do músculo <i>L. dorsi</i> de capivaras de vida livre. ....	64

## LISTA DE QUADROS

### APÊNDICE

<b>Quadro 1.</b> Questionário semi-estruturado utilizado como ferramenta de apoio durante as entrevistas aos agricultores. ....	77
<b>Quadro 2.</b> Autorização para atividades com finalidade científica - SISBIO .....	79

## RESUMO

FELIX, Gisele Aparecida, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, Fevereiro de 2012, **Comportamento alimentar e qualidade de carne de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) de vida livre, em áreas agrícolas**. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Ibiara Correia de Lima Almeida Paz. Co-orientadores: Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia e Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno.

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), maior roedor herbívoro existente, é considerada um animal seletivo que adapta-se facilmente às culturas agrícolas e ambientes antropizados, sendo classificada em muito locais como espécie problema por causar danos às culturas. Este estudo foi conduzido em duas fases, sendo a primeira realizada em 24 propriedades agrícolas, nas quais buscou-se evidenciar os padrões de seleção de alimentos pelas capivaras, bem como mensurar os danos causados por elas em áreas agrícolas da região. Foram feitas avaliações *in situ* por meio de entrevistas semi estruturadas, no período entre abril de 2010 a agosto de 2011 e visitas exploratórias em diferentes horários do dia, para observação da atividade da espécie. Os dados foram analisados com o auxílio do *Software* Minitab (2007) e do pacote estatístico SigmaPlot 11.0 (2008) e pelo método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). As capivaras apresentam seletividade alimentar, demonstrando preferência pela cultura do arroz, sendo o pico de atividade alimentar nos períodos anoitecer e noturno. O número de animais foi influenciado pela extensão de corpos d'água e os prejuízos causados foram mais correlacionados ao número de animais que à presença dos mesmos. A segunda fase foi realizada no intuito de se avaliar as características de carcaça e qualidade de carne de capivaras provenientes das áreas agrícolas utilizadas na pesquisa de campo. Foram utilizados cinco animais adultos, sendo dois machos e três fêmeas, com peso corporal médio de  $63,4 \pm 10,25$  kg. Após a captura, os animais foram transportados ao Laboratório de Tecnologia de Carnes da FCA/ UFGD, onde foram abatidos para avaliação do rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento da carcaça fria (RCF), Porcentagem de perdas por resfriamento (PPR) e rendimento dos cortes comerciais (RCC). Foram avaliados os teores de umidade, proteína bruta (PB), lipídios (EE) e matéria mineral (MM) da carne,

força de cisalhamento (FC), pH, perdas por cozimento (PCOZ), capacidade de retenção de água (CRA) e cor (luminosidade - L\*; intensidade da cor vermelha - a\* e intensidade da cor amarela - b\*). O RCQ médio foi de 62,47 % e o RCF foi de 57,89 % não havendo diferença entre sexo. O valor médio encontrado para porcentagem de perda ao resfriamento (PPR) foi de 4,10 %. Para RCC os valores encontrados para os cortes nobres, pernil paleta e lombo foram 27,29 %, 14,76 % e 13,28 %, respectivamente. Não foram encontradas diferenças ( $P>0,05$ ) entre os cortes para os teores de umidade, proteína e matéria mineral. A carne de capivara apresentou teores de EE variando entre 0,7 a 1,85 %. A carne de capivara apresentou valores semelhantes aos descritos para outras espécies de produção. Os valores de L\*, a\* e b\*, CRA, PCOZ e FC apresentados foram semelhantes aos descritos para a espécie em cativeiro, bem como, outras espécies de produção podendo assim, ser considerada uma carne dentro dos padrões de comercialização.

**Palavras-chave:** culturas agrícolas, danos, manejo sustentável, rendimento de carcaça, seletividade

## ABSTRACT

FELIX, Gisele Aparecida, University of the Great Dourados (UFGD), Dourados, February 2012, **Feeding behavior and meat quality of wildlife capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) in farming areas.** Advisor: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Ibiara Correia de Lima Almeida Paz. Co-advisors: Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia and Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno.

The capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), the largest living herbivore rodent, is considered a selective animal that adapting easily to agricultural crops and anthropogenic environments. However, in some regions, it is considered as a nuisance species because it causes crop damage. This study was conducted in two phases, the first was performed on 24 farms in which, the patterns of food selection by capybaras were investigated and the damage caused by them in agricultural areas of the region was assessed. "In situ" evaluations were applied through semi-structured interviews in the period between April 2010 and August 2011. Also, exploratory visits were conducted during different periods of day in order to observe the activity of this species. Data were analyzed using the statistical packages, Minitab Software (2007) and SigmaPlot 11.0 (2008) and also the method, Analytic Hierarchy Process (AHP) was applied. Capybaras exhibited food selectivity and preference for rice crop, with the peak of feeding activity on the evening and at night. The number of animals was influenced by the extension of water bodies and the damage was more correlated to the number of animals than to the capybaras presence. The second phase was conducted in order to evaluate the carcass characteristics and meat quality of capybara from agricultural areas used in the field research. Five grownup animals, two males and three females, mean weight  $63.4 \pm 10.25$  kg were used. After capture, the animals were transported to the Laboratory of Meat Technology, FCA / UFGD, where they were slaughtered to determine hot carcass weight (HCW), cold carcass weight (CCW), percentage of chilling losses (PCL) and yield of retail cuts (YRC). The moisture, crude protein (CP), lipid content (LC), mineral matter (MM), shear force (SF), pH, cook losses (CL), water holding capacity (WHC) and color (lightness - L\*; redness - a\* and yellowness - b\*) were evaluated as well. There were no differences ( $P > 0.05$ ) among the cuts for moisture, protein and mineral matter. Capybara meat showed levels of LC ranging from 0.7 to 1.85%. The mean

HCW was 62.47% and 57.89% for CCW and there was no difference between sexes. The average value found for the percentage of chilling loss (PCL) was 4.10%. For YRC values found for the cuts, leg, shoulder and loin were 27.29%, 14.76% and 13.28% respectively. Capybara meat showed values similar to those described for other farm species. The values of L \*, a \* and b \*, WHC, CL and SF were similar to those described for capybaras reared in captivity, as well as to other farm species which therefore it may be considered as a meat that is suitable to the commercial standards.

**Keywords:** farming crops, damage, sustainable management, carcass yield, selectivity



## **CAPÍTULO 1**

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é um dos principais representantes da ordem Rodentia. Pertencente à família Hydrochaeridae, a espécie é considerada o maior roedor vivente. É um herbívoro generalista de hábito semi-aquático cuja utilização do espaço no ambiente natural está diretamente relacionada à disponibilidade alimentar. As alterações sazonais influenciam a quantidade de alimento disponível afetando direta ou indiretamente o padrão de distribuição desses animais (FERRAZ et al., 2003; HERRERA, 2011) bem como o seu comportamento (MACDONALD, 1981; ALHO e RONDON, 1987).

As modificações antrópicas no ambiente, principalmente aquelas relacionadas à introdução de culturas agrícolas, geram conflitos, pois, além de diminuir a área útil aos animais, as culturas se tornam fontes acessíveis e estáveis de alimento, permitindo assim a ocorrência de numerosos grupos de capivaras (VERDADE e FERRAZ, 2006; FERRAZ et al., 2007; FERRAZ et al., 2009). Devido a sua adaptação às regiões antropizadas, a ocorrência de grandes grupos de capivaras geralmente coincide com a invasão de ambientes agrícolas (FERRAZ et al., 2003) e urbanos, ocasionando danos às culturas bem como de risco para a saúde humana (LABRUNA et al., 2001; FERRAZ et al., 2010).

O Mato Grosso do Sul está entre os estados brasileiros com maior diversidade de fauna e flora. Entretanto, o estado também se destaca pelo crescente desenvolvimento da pecuária e agricultura. A Região da Grande Dourados (MS) apresenta intensiva produção agrícola que contribui para a redução do habitat natural das capivaras, levando-as a ocupar e utilizar as culturas como alimento.

Neste contexto, a ausência de conhecimento sobre a espécie na região é hoje uma das barreiras para a avaliação dos danos por ela causados ao ecossistema e aos sistemas produtivos. Segundo WYWIALOWSKI (1996) e FERRAZ et al. (2003), quantificar os danos causados, especialmente quando há impacto

econômico significativo, é essencial para o estabelecimento de políticas adequadas para o manejo e controle em áreas agrícolas.

A fauna silvestre tem sido utilizada há décadas como fonte de proteína animal pelas populações indígenas e rurais do interior do Brasil. Apesar das legislações proibitivas, a caça tem sido o meio utilizado para esta exploração, que aliada à supressão dos habitats, vem causando perdas de recursos naturais muito pouco conhecidos (FIGUEIRA et al., 2003).

No Brasil, a capivara passou a ser vista não apenas como alternativa viável para criação em cativeiro, mas como um recurso natural a ser manejado de forma extensiva (MOREIRA e MACDONALD, 1997). Em seu estudo, OJASTI (1973) aponta alguns dados da importância econômica da capivara na Argentina, Venezuela e Amazônia brasileira, mostrando que mesmo com sistemas produtivos bastante rudimentares, a capivara é uma espécie com potencial para criação com fins econômicos. Desta maneira, entender o comportamento das capivaras é de suma importância para conservação da espécie, assim como para minimizar seus efeitos sobre a agricultura e sobre a saúde humana.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Origem e classificação da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris***

Os roedores são animais que apresentam uma extraordinária variedade de adaptações ecológicas, suportando os mais diversos tipos de climas e altitudes, podendo com isso apresentar grande diversidade funcional (CONCEIÇÃO et al., 2008). As espécies da subordem Hystricomorpha ocupam quase todos os habitats neotropicais e contribuem significativamente para a biomassa animal destes (MOREIRA e MACDONALD, 1997). Seus principais representantes são a paca (*Agouti paca*), a cutia (*Dasyprocta leporina*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Os animais da espécie vivem em grupos, podendo ser encontrados também vivendo isoladamente fora dos grupos sociais (ALHO et al., 1987). Ocorrem em diferentes habitats (Figura 1), podendo expressar diferentes adaptações biológicas (CONCEIÇÃO et al., 2008). Sua distribuição vai desde o Panamá, por toda a América do Sul a leste dos Andes (não ocorrendo no Chile) até a bacia do rio Uruguai na Argentina (OJASTI, 1991; MOREIRA e MACDONALD, 1997) não atingindo áreas de grandes altitudes (MACDONALD, 1981; GARCIAS e BAGER, 2009; JACOMASSA, 2010).



Fonte: González Jiménez (1995)

**Figura 1.** Distribuição geográfica das capivaras pela América do Sul.

As capivaras são encontradas geralmente em ambientes alagáveis como savanas sazonalmente inundáveis, regiões de pântanos e matas ciliares (MOREIRA e MACDONALD, 1997), inclusive em áreas com elevado grau de interferência antrópica (VERDADE e FERRAZ, 2006; FERRAZ et al., 2007). Segundo AZCARATE (1980) e MACDONALD (1981), cada porção do habitat é utilizada para uma atividade específica pelos indivíduos da espécie. Os campos

são utilizados para o forrageio; as áreas de mata servem para o repouso, abrigo e parição dos filhotes e, os corpos d'água são utilizados para atividades reprodutivas, repouso e fuga de predadores.

O gênero *Hydrochoerus* possui quatro espécies: *H. hydrochaeris*, *H. isthmius*, *H. dabbnei* e *H. uruguayenses* sendo que no Brasil predomina a espécie *H. hydrochaeris* que ocorre em todos os estados brasileiros, enquanto que no Panamá, Colômbia e Venezuela, predomina a espécie *H. isthmius* (GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, 1995; VELÁSQUEZ, 2001; OSHIO et al., 2004). A palavra "*hydrochaeris*" é de origem grega e significa "porco d'água" (FUERBRINGER et al., 1987), enquanto que a palavra capivara "Kapi-wara" é de origem tupi-guarani e significa "comedor de mato" (RODRIGUES, 2006).

Muitos autores fazem o uso de dois diferentes nomes genéricos para a capivara – *Hydrochaeris* e *Hydrochoerus*. Estes animais foram classificados zologicamente pela primeira vez em 1762 tendo recebido o nome genérico *Hydrochoerus* conforme afirmaram (MOREIRA e MACDONALD, 1997), no entanto, VARGAS (2005), relata que essa classificação uninominal não é aceita nos dias de hoje, a qual atualmente está definida como *Hydrochaeris hydrochaeris*. Entretanto, em 1995 a International Commission on Zoological Nomenclature, após muita consulta e ampla participação de cientistas de todo o mundo, decidiu pelo nome *Hydrochoerus hydrochaeris* (GENTRY, 1995).

Sendo assim, a classificação zoológica atual da capivara é:

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Mammalia

Ordem: Rodentia

Subordem: Hystricomorpha

Infraordem: Hystricognathi

Família: Caviidae

Subfamília: Hydrochoerinae

Gênero: *Hydrochoerus*

Espécie: *hydrochaeris*

## 2.2 Morfologia da espécie

A capivara, maior roedor conhecido, tem em média de um a um metro e meio de comprimento por 0,5 a 0,65 metros de altura. Seu peso ao nascer é de cerca de dois quilos, atingindo quando adulto peso corporal de 30 a 60 kg, podendo alcançar até 100 kg (ALHO, 1986). Os membros são curtos em relação ao volume corporal do animal, tendo pescoço curto e focinho obtuso, com os lábios superiores fendidos (PINHEIRO et al., 2001).

Por serem animais de hábitos semi-aquáticos, possuem algumas adaptações como a localização dos olhos, narinas e orelhas em um mesmo plano da parte superior da cabeça, o que lhes permite nadar sem a privação destes sentidos (NISHIDA, 1995; VARGAS, 2005). As patas anteriores possuem quatro dedos, e as posteriores três dedos, apresentando membranas interdigitais como adaptação à natação (PINHEIRO et al., 2001).

As orelhas são pequenas e arredondadas, possuindo audição aguçada, podendo captar ruídos a uma grande distância (SILVA, 1986; VARGAS, 2005). A fórmula dentária é composta por um par de incisivos desenvolvidos, ausência de dentes caninos, um par de pré-molares e três pares de molares que permitem para estes animais uma mastigação bastante eficiente para maceração de alimentos fibrosos (OJASTI, 1973; PINHEIRO et al., 2001; REIS et al., 2006).

As capivaras não possuem caudas, apresentando uma prega de pelo sobre o saco anal, orifício em que se encontram os órgãos genitais e o ânus (ALHO, 1986; NISHIDA, 1995; VARGAS 2005). As genitálias estão situadas na porção ventral e o anus na parte dorsal do saco anal, o qual é revestido de tegumento enrugado e provido de pelos.

O macho dominante do grupo familiar de capivaras possui uma glândula localizada na superfície frontal do focinho, denominada glândula nasal. Esta glândula, de forma elipsoide, apresenta secreção sebácea abundante que é deixada em pontos específicos, quando o mesmo se esfrega em arbustos, árvores e outros objetos, para delimitar o seu território (OLIVEIRA e BONVICINO, 2006; COSTA et al., 2006; JACOMASSA, 2010).

Segundo CORRADINI (2003) esta glândula seria um caráter de dimorfismo sexual secundário, já que os outros indivíduos adultos da espécie não podem ser diferenciados quanto ao sexo sem que seja feita a apalpação da região genital. Somente quando prenhes as fêmeas podem ser diferenciadas sexualmente dos machos em função da proeminência de suas glândulas mamárias (seis pares) e da região abdominal aumentada (VARGAS, 2005).

### **2.3 Comportamento social**

São animais sociais e vivem em grupos, mas podem ser encontrados vivendo isoladamente fora dos grupos sociais (ALHO et al., 1987). O tamanho do grupo pode variar de seis a 16 membros sendo composto por machos e fêmeas adultos e seus filhotes (HERRERA et al., 2011), com ninhada de um a oito filhotes e média de quatro filhotes por parto.

Atingem maturidade sexual entre 15 e 24 meses de vida, quando o animal pesa entre 30 e 40 kg, dependendo da época em que nasce e da qualidade de seu habitat (DEUTSCH e PUGLIA, 1988; BRESSAN et al., 2005). O tempo de gestação é de 150 dias com incidência média de 1,2 nascimentos por ano, podendo em alguns casos reproduzir-se a cada seis meses (MOREIRA e MACDONALD, 1997; VARGAS, 2007).

O ciclo estral varia de 9 a 11 dias e a cobertura fértil ocorre, normalmente, 28 dias após a parição (SILVA NETO, 1989). A espécie apresenta elevadas taxas de fecundidade, sendo o mais prolífero dos herbívoros, uma importante característica para sua criação em cativeiro (GONZÁLES-JIMÉNEZ, 1995; MIGUEL, 2002).

O período de acasalamento pode ser influenciado pela sazonalidade da produção vegetal (OJASTI, 1973; CORRADINI, 2003; VARGAS, 2005). A estrutura etária, densidade, tamanho dos grupos e utilização do habitat variam em função da sazonalidade dos recursos naturais (ALHO et al., 1987), acompanhando

a disponibilidade de água, pastos e terras secas (HERRERA e MACDONALD 1989).

As capivaras possuem hábitos diurnos com pico de atividades concentrado nos períodos vespertino e crepuscular (PINTO, 2003). O ritmo diário de suas atividades resume-se basicamente em forrageio nas primeiras horas da manhã e ao anoitecer, repouso e atividades aquáticas nas horas mais quentes do dia (MACDONALD, 1981; ALHO et al., 1989). No entanto, com a pressão de caça assim como em áreas urbanizadas, ou quando sofrem forte pressão de predação, podem tornar-se mais ativas à noite (FERRAZ et al., 2001).

## **2.4 Alimentação**

A capivara é um roedor herbívoro de estômago simples que realiza fermentação cecal (OJASTI, 1973; BORGES e COLARES 2007). Apresenta-se altamente eficiente no aproveitamento dos alimentos, tendo capacidade digestiva similar ou superior a de coelhos e ovinos, tanto com volumoso quanto com concentrado (BRESSAN, 2005; RODRIGUES et al., 2006).

Nas capivaras, como em outros roedores, pode ocorrer o fenômeno da cecotrofia, ou seja, a ingestão de um tipo especial de fezes (cecotrofo) que são eliminadas por contrações específicas do ceco (PINHEIRO et al., 2001). Estes animais, assim como os coelhos, diferem o cecotrofo das fezes normais, e excretam dois tipos de fezes, uma oval na forma de pellets individualizada de coloração verde-oliva e outra de consistência pastosa e coloração mais clara. Esta última contém em média 37% a mais de proteína do que as fezes normais (MENDES et al., 2000). Esse mecanismo fisiológico permite uma nova assimilação de nutrientes, especialmente aminoácidos, bem como o aporte extra de proteínas e vitaminas (PINHEIRO et al., 2001).

São extremamente precoces com relação à alimentação (LÓPEZ-BARBELA, 1987). De acordo com OJASTI (1973), capivaras recém-nascidas podem se alimentar de gramíneas em poucos dias ou até mesmo horas após o



nascimento, podendo tornar-se independentes do leite materno com cinco semanas de vida.

O aparelho digestório reflete sua alimentação natural, sendo bem desenvolvido, particularmente o ceco, que representa 74 % de todo o trato digestório, conferindo-lhe a maior capacidade para esse órgão entre os herbívoros (MENDES et al., 2000). Sua eficiência digestiva é comparável à dos ruminantes (PINHEIRO et al., 2001) podendo digerir mais da metade da matéria orgânica ingerida, inclusive o material fibroso (DEUTSCH e PUGLIA, 1988; RODRIGUES et al., 2006).

Em ambientes naturais, dependendo da estação climática, podem ser vistas forrageando nos campos de pastagem, nos capões de mata, ou ainda na água (ALHO et al., 1987), alimentando-se de plantas aquáticas como o aguapé (*Eichhornia crassipes*) e outras encontradas em pequenas profundidades (SALDANHA, 2000). As principais espécies consumidas por estes animais pertencem às famílias Poaceae e Cyperaceae, encontradas em áreas secas e alagadas, sendo as aquáticas (*Pontederia*, *Salvinia* e *Typha*), utilizadas em menor proporção (QUINTANA et al., 1998; BERTELLI et al., 2000).

Em estudo realizado por MAURO e POTT (1996) no Pantanal de Nhecolândia – MS foi verificado que as espécies mais consumidas pelas capivaras são: *Acroceras paucispicatum*, *Andropogon bicornis*, *Caperonia castaneifolia*, *Digitaria decumbens*, entre outras. Embora suas principais fontes de alimentação natural sejam as gramíneas e plantas aquáticas (OJASTI, 1973; QUINTANA et al., 1994), estes animais apresentam grande plasticidade alimentar, adaptando-se facilmente a itens cultivados como: milho, cana-de-açúcar (FERRAZ et al., 2007) e arroz (RECHENBERG, 2000), o que facilita a sua ocorrência em áreas antropizadas.

O consumo diário de alimentos depende de seu peso, tamanho e estado de saúde (SALDANHA, 2000), mas de acordo com BORGES e COLARES (2007), animais adultos podem consumir cerca de 3 kg de forragem fresca por dia. O ganho de peso diário de uma capivara em vida livre segundo OJASTI (1973) é cerca de 67 g ao dia. Em cativeiro, as capivaras fêmeas obtiveram taxa de

crescimento superior apresentando valores médios de 79,42 g ao dia enquanto que os machos podem atingir valores médios de ganho de 72,78 g ao dia (PINHEIRO et al., 2007). Segundo estes mesmos autores, o sexo dos animais pode ser um fator importante na obtenção do peso de abate devido à maior velocidade de crescimento das fêmeas.

## **2.5 População de capivaras e danos causados pela espécie**

O processo de alteração da paisagem original a partir da expansão das atividades humanas, no uso intensivo da terra, nas atividades agrícolas e desmatamentos, podem influenciar direta ou indiretamente no padrão de distribuição e abundância das espécies silvestres (WIENS, 1996). Algumas espécies tendem a encontrar condições favoráveis para sua sobrevivência em tais cenários, aumentando suas populações e causando danos à agricultura e pastagens (FERRAZ et al., 2003).

Sua capacidade intrínseca de se adaptar a habitats antrópicos e paisagens agrícolas (FERRAZ et al., 2009) principalmente pela grande disponibilidade de alimentos, viabiliza em tais áreas o aumento aparente em grupos sociais e tamanho da população de capivaras (FERRAZ, et al., 2009; FERRAZ et al., 2010), permitindo que a espécie seja mencionada como espécie-praga em várias regiões do Brasil.

Os riscos para a saúde humana estão associados às altas densidades de capivaras (FERRAZ et al., 2003), uma vez que juntamente com os equinos e as antas, são os principais hospedeiros do carrapato estrela (*Amblyomma cajennense*), vetor da febre maculosa (cujo agente etiológico é a bactéria *Rickettsia rickettsii*) no Brasil (LABRUNA et al., 2004; PEREZ, et al., 2008; PACHECO et al., 2009). A quantidade de alimentos oferecidos por culturas agrícolas pode aumentar a disponibilidade de recursos para a espécie, ocasionando assim, o aumento da sua densidade populacional e, conseqüentemente, o aumento dos conflitos envolvendo esta espécie e os seres humanos (FERRAZ et al., 2003).

O controle da fauna é uma forma eficaz de minimizar tais conflitos (CAUGHLEY e SINCLAIR 1994; FERRAZ et al., 2010). Na província de Corrientes, Argentina, o Serviço de Fauna permite a caça controlada de populações de capivaras associadas a danos à agricultura e pastagens (OJASTI, 1991). Entretanto, restrições legais impedem o desenvolvimento de sistemas de manejo das populações de capivaras livres no Brasil.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, atualmente como forma de minimizar este problema, faz a remoção de parte da população e transferência para um criadouro doméstico (MOREIRA e PIOVEZAN, 2005). Para estes autores, esta medida é apenas paliativa, pois a remoção de uma parcela da população silvestre reduz a competição por recursos ambientais (por exemplo, água, alimento, abrigo, parceiro sexual) entre os indivíduos remanescentes e conseqüentemente aumenta a taxa de crescimento da mesma.

Ainda que permita o controle de populações pragas e até mesmo a caça não comercial em alguns casos, a Lei nº 5.197 não permite que o produto de controle seja comercializado (MOREIRA e PIOVEZAN, 2005). No Brasil, existem propriedades rurais realizando o manejo de populações problema de capivaras, de forma comercial, embasados na portaria número 118 (15 de outubro de 1997), que normatiza o funcionamento de criadouros de animais da fauna silvestre brasileira com fins econômicos e industriais. A Portaria IBAMA nº 118/97, de 15 de outubro de 1997, é uma portaria geral que trata da implantação de criadouros comerciais de fauna silvestre para as espécies que não possuam um plano de manejo específico (ROCHA, 2003).

A permissão da comercialização bem como a extração do produto para os proprietários de áreas onde as capivaras são problema seria uma alternativa viável não só para a conservação das populações remanescentes da espécie, mas também das áreas por elas utilizadas (MOREIRA e PIOVEZAN, 2005). Além de contribuir com a proteção e preservação da fauna, em termos econômicos este tipo de atividade, utilizando animais de vida livre, significa nova alternativa para o

produtor rural, gerando divisas e proteína a baixo custo para a população humana (SALDANHA, 2000; ALVAREZ e KRAVETZ, 2006).

A implementação de manejo sustentável da vida silvestre com comunidades requer, a integração de informações sobre a biologia das espécies de caça e a economia do uso sustentável com as aspirações das comunidades locais. Para isto, fortes vínculos devem ser criados entre cientistas, extensionistas e representantes das comunidades para implantar um verdadeiro sistema de uso sustentável (BODMER e PENN-JUNIOR, 1997).

## **2.6 Domesticação animal**

A domesticação animal foi um processo gradual extremamente complexo e que ainda não está completamente esclarecido (ZEDER, 2008). Iniciou-se há 12.000 anos e um grande conjunto de subpopulações evoluiu a partir da adaptação às diferentes condições ambientais a que foram submetidas devido à migração do homem durante os séculos. Estas subpopulações são normalmente denominadas de raças, ou seja, grupos de indivíduos que possuem aparência e características similares (MARIANTE e EGITO, 2002).

A maioria das espécies domesticadas que são utilizadas atualmente na agricultura de todo o mundo, tem origem Euro-Asiática. De acordo HEMMER (1990), o primeiro animal domesticado teria sido o cão, cuja domesticação provavelmente precedeu a de todos os outros animais, tendo a função tanto de alimento, como de auxílio na caça. A segunda fase da domesticação incluiu a presença dos suínos, dos caprinos e ovinos.

A domesticação de animais na América do Sul limita-se às terras altas andinas, incidindo sobre três espécies: a alpaca (*Vicugna pacos*), a lhama (*Lama glama*) e o porquinho-da-índia (*Cavia porcellus*). Assim, há entre o Velho Mundo e a América do Sul uma diferença significativa quanto ao grau de domesticação de animais (CORMIER, 2005). A capivara é a espécie com melhor adaptação ao processo de domesticação dentre os animais silvestres brasileiros (NOGUEIRA et

al., 1999; GIRARDI et al., 2005; MOREIRA et al., 2009), devido ao seu potencial zootécnico, crescimento rápido, bom aproveitamento econômico, elevado preço de venda da carne, ótimo sabor, prolificidade e plasticidade alimentar (HOSKEN e SILVEIRA, 2002).

## **2.7 Tipos de manejo**

Existem pelo menos duas maneiras diferentes para o aproveitamento sustentável das capivaras sendo elas a caça comercial e a produção em cativeiro (OJASTI, 1991). No entanto, ALVAREZ (2011) aponta no mínimo três estratégias: a caça de subsistência, a caça comercial e a criação em cativeiro. A caça de subsistência tem por objetivo a obtenção de carne para consumo e geralmente é desenvolvida por populações tradicionais, rurais ou marginalizadas economicamente, independentemente das normas legais de proteção à fauna silvestre vigentes em cada país (ALVAREZ, 2011).

A caça comercial das capivaras, bastante praticada na Argentina e Uruguai, tem como principal objetivo a comercialização do couro (BOLKOVIC et al., 2006). Outros países latino-americanos que exploram comercialmente a capivara, como Venezuela, Colômbia e Brasil, utilizam como fonte principal a carne (GONZÁLEZ JIMÉNEZ, 1995; NOGUEIRA-FILHO, 1996; ALVAREZ, 2011). A criação de capivaras em cativeiro é uma prática zootécnica na qual as condições do habitat são, em maior ou menor grau, controladas pelo produtor. Os sistemas de criação em cativeiro classificam-se como sistemas semi-intensivo e intensivo (ALVAREZ, 2011).

## **2.8 Potencial da espécie**

Por se tratar de um animal rústico, resistente a doenças (OJASTI 1991; GONZÁLEZ JIMÉNEZ 1995), a capivara adapta-se bem ao meio rural, o que torna sua criação uma excelente alternativa agropecuária, podendo se transformar

em produtos de grande rentabilidade, contribuindo para a produção de alimentos (ODA et al., 2004). A eficiência de reprodução das capivaras supera em seis vezes a do bovino em condições adversas como nas savanas inundáveis da Venezuela, e a produção de carne é 2,6 vezes superior nessas (OJASTI, 1991; SALDANHA, 2000). Este atributo, juntamente com a alta taxa de crescimento, sociabilidade e adaptação a dietas de baixo custo garantem o sucesso da produção e a sustentabilidade da criação.

A carne de capivara é considerada saudável pelo baixo teor de gordura (PAIVA, 1992). Seu couro é bastante apreciado, principalmente no mercado internacional sendo utilizado para a confecção de sapatos, roupas, estofados e luvas (JARDIM, 2001; MIGUEL, 2002).

Outro produto comercial obtido da capivara é o óleo, extraído da gordura subcutânea. Este produto é utilizado para fins medicinais, no tratamento de asma, bronquite, reumatismo e alergias (MOREIRA e MACDONALD, 1997; MIGUEL, 2002).

## **2.9 Consumo da carne e mercado**

Na Venezuela, e em menor escala na Colômbia, há longa tradição no consumo da carne (charque) de capivaras, principalmente durante a Semana Santa (OJASTI, 1973; GONZÁLEZ JIMÉNEZ, 1995). Desde 1968, é praticada na Venezuela a exploração sustentável das populações silvestres desse roedor, por meio da captura controlada (ALVAREZ, 2011).

Neste país, quando as populações atingem densidades iguais ou superiores a 0,6 indivíduos por hectare, autoriza-se a captura anual de até 30% da população (OJASTI, 1973). Estima-se que, entre 30 e 50 mil animais são abatidos legalmente a cada ano. Na Argentina, são exportados em torno de 10.000 couros por ano (98 % dos couros vão para o mercado interno), provenientes de caça ilegal e legalizada (PINHEIRO, 2010).

No Brasil, o mercado apresenta-se promissor, pois a procura pela carne e pele é incomparavelmente superior à oferta. O couro dos animais silvestres (catetos, emas, queixada) inclusive as capivaras, é muito procurado pelas indústrias para a confecção de calçados, cintos, bolsas, luvas, bolas de baseball, dentre outros (ROCHA, 2003).

A carne de capivara é consumida em todo o país, especialmente na Amazônia, onde é uma das mais apreciadas pelos povos indígenas (JARDIM, 2001). Hoje em dia, nos grandes centros consumidores, observa-se a formação de um mercado de carnes exóticas, no qual a carne de capivara tem se mostrado uma promissora alternativa. As partes nobres, como pernil e lombo, já são comercializadas regularmente em alguns pontos específicos de venda, principalmente nas grandes cidades, porém apresentando preços bastante elevados (PINTO et al., 2007).

A capivara é cotada em até R\$ 6,00/kg de peso corporal (PINHEIRO, 2010) e o preço da carne pode variar em relação às carnes convencionais de acordo com os países ou regiões onde estão sendo avaliados. O quilo da carne (cortes nobres como, por exemplo, o pernil) pode atingir valores de 78 reais (CALSAVARA, 2011). De acordo com os grandes produtores e comerciantes do produto, o consumo mensal no país ultrapassou 35 toneladas (cerca de mil animais), sendo São Paulo o maior centro consumidor (CALSAVARA, 2011).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C. **Criação e manejo de capivaras em pequenas propriedades rurais**. Brasília: EMBRAPA - DDT, 1986. 48p.

ALHO, C. J. R.; RONDON, N. L. Habitat, population density and social structure of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in the Pantanal, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 4, p.139-149, 1987.

ALHO, C. J. R.; CAMPOS, Z. M; GONÇALVES, H. C. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: Atividade, sazonalidade, uso do espaço e manejo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 47, p.99-110, 1987.

ALHO, C. J. R.; CAMPOS, V. M.; GONÇALVES, H. C. Ecology, social behavior and management of the capybara in the Pantanal of Brazil. **Advances in Neotropical Mammalogy**, v.1, p.163-194, 1989.

ALVAREZ, M. R.; KRAVETZ, F. O. Reproductive performance of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in captivity under different management systems in Argentina. **Animal Research**, v.55, p.153-164, 2006.

ALVAREZ, M. R. Criação em cativeiro de capivaras na Venezuela. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.44-47, 2011.

AZCARATE, T. Sociobiología y manejo del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Doñana Acta Vertebrata**, v. 7, n.6, p. 1–228, 1980.

BERTELLI, P. W.; RECHENBERG, E.; SEVEGNANI, L.; SCHREIBER, C. Levantamento preliminar das espécies de plantas componentes da dieta das capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) na bacia do Rio Itajaí (SC). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23., 2000, Cuiabá. **Anais...**: Cuiabá: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2000. p.640.

BODMER, R. E.; PENN JUNIOR., J. W. Manejo da vida silvestre em comunidades da Amazônia. In: VALLADARES- PADUA, C.; BODMER, R. E. **Manejo e conservação da vida silvestre no Brasil**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, 1997. p.52-69.

BOLKOVIC, M. L.; QUINTANA, R. D.; RABINOVICH, M.E.J. Proyecto carpincho: Propuesta para el uso sustentable del carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en la Argentina. In: BOLKOVIC, M.L.; RAMADORI, D. (Ed.). **Manejo de fauna silvestre en La Argentina: programas de uso sustentable**. Buenos Aires: Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2006. p.105-119.

BORGES, L. V; COLARES, I. G. Feeding Habits of Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766), in the Ecological Reserve of Taim (ESEC -Taim) - South of Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.50, n.3, p. 409-416, 2007.

BRESSAN, M. S.; FONSECA, C. C.; MENIN, E.; PAULA, T. A. R. Aspectos anátomo-histológicos e neuroendócrinos do ceco da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766 (Mammalia, Rodentia). **Arq. Ciên. Vet. Zool.** v. 8, n.2, p. 197-203, 2005.

CALSAVARA, K. [2011]. **Carne de caça estão cada vez mais presentes em cardápios de SP.** Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/saopaulo/951906-carnes-de-caca-estao-cada-vez-mais-presentes-em-cardapios-de-sp.shtml>>. Acesso em: 02/08/2011.



CAUGHLEY, G.; SINCLAIR, A. R. E. **Wildlife Ecology and Management**. Boston: Blackwell Scientific Publications, 1994, 334p.

CONCEIÇÃO, R. A.; AMBRÓSIO, C. E.; MARTINS, D. S.; CARVALHO, A. F.; FRANCIOLLI, A. L. R.; MACHADO, M. R. F.; OLIVEIRA, M. F.; MIGLINO, M. A. Aspectos morfológicos do saco vitelino em roedores da subordem Hystricomorpha: paca (*Agouti paca*) e cutia (*Dasyprocta aguti*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n.5, p.253-259, 2008.

CORMIER, L. A. Um aroma no ar: a ecologia histórica das plantas anti-fantasma entre os Guajá da Amazônia. **Revista de Antropologia**, vol.11, n1, p.129-154, 2005.

CORRADINI, A. P. **Avaliação de índices zootécnicos e metodologia para aplicação em manejo sustentável de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), em Pirassununga/SP**. 2003. 116f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade de São Paulo/USP, Pirassununga.

COSTA, D. S.; PAULA, T. A. R.; HENRIQUES, L. S. V.; FERNANDES, C. A. C. Concentração de testosterona, volume da glândula nasal e morfometria das células de leydig em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Rev. Univ. Rural, Sér. Ci. Vida**. v. 26, p.19-20, 2006.

DEUTSCH, L. A.; PUGLIA, L. R. **Capivara: os animais silvestres-proteção, doenças e manejo**. Rio de Janeiro: Globo Rural, p.27-41, 1988.

FERRAZ, K. P. M. B.; SANTOS-FILHO, R. M. F.; PIFFER, T. R. O.; VERDADE, L. M. Biologia e manejo da capivara: do controle de danos ao máximo rendimento sustentável. In: MATTOS, W. R. S. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.589-595.

FERRAZ, K. M. P. M. B.; LECHEVALIER, M. A.; COUTO, H. T. Z.; VERDADE, L. M. Damage caused by capybaras on a corn field. **Scientia Agricola**, v.60, p.191-194, 2003.

FERRAZ, K. M. P. M. B.; FERRAZ, S. F. B.; MOREIRA, J. R.; COUTO, H. T. Z.; VERDADE, L. M. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: a cross-scale habitat analysis. **Journal of Biogeography**, v. 34, p.223-230, 2007.

FERRAZ, K. M. P. M. B.; PETERSON, T. A.; SCACHETTI-PEREIRA, R.; VETTORAZZI, C. A.; VERDADE, LUCIANO. M. Distribution of Capybaras in an Agroecosystem, Southeastern Brazil, Based on Ecological Niche Modeling. **Journal of Mammalogy**, v. 90, n.1, p.189-194, 2009.

FERRAZ, K. M. P. M. B.; MANLY, B.; VERDADE, L. M. The influence of environmental variables on capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*: Rodentia,

Hydrochoeridae) detectability in anthropogenic environments of southeastern Brazil. **Population Ecology**, v.52, p.263–270, 2010.

FIGUEIRA, M. L. O. A.; CARRER, C. R. O.; NETO, P. B. S. Ganho de peso e evolução do rebanho de queixadas selvagens em sistemas de criação semi-extensivo e extensivo, em reserva de cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.191-199, 2003.

FUERBRINGER, J.; BOTERO DE LA ESPRIELLA, R.; GAONA, J. T. **Manual Práctico: el chigüiro su cría e explotación racional**. 90. ed. Santa Fé de Bogotá: Licencia del Ministerio de Colombia 000764/ 1966, 1987.75 p.

GARCIAS, F. M.; BAGER, A. Estrutura populacional de capivaras na Estação Ecológica do Taim, Brasil, RS. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2441-2447, 2009.

GENTRY, A. “Comments on the proposed conservation of some mammal generic names first published in Brisson’s (1762 Regnum animale). **Bulletin of Zoological Nomenclature**, v.52, n.1, p. 90-93, 1995.

GIRARDI, F.; CARDOZO, R. M.; SOUZA, V. L. F.; MORAES, G. V.; SANTOS, C. R.; VISENTAINER, J. V.; ZARA, R. F.; SOUZA, N. E. Proximate composition and fatty acid profile of semi confined young capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris* L. 1766) meat. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.18, p.647-654, 2005.

GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E. **El capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) - Estado actual de su producción**. Roma: FAO, 1995, 110 p.

HEMMER, H. **Domestication. The decline of environmental appreciation**. 2. ed. Cambridge: Great Britain University, 1990. 200p.

HERRERA, E. A.; MACDONALD, D. W. Resource utilization and territoriality group-living Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Journal of Animal Ecology**, v.58, p.667-679, 1989.

HERRERA, E. A.; SALAS, V.; CONGDON, E. R.; CORRIALE, M. J.; TANG-MARTÍNEZ, Z. Capybara social structure and dispersal patterns: variations on a theme. **Journal of Mammalogy**, v. 92, n.1, p.12-20, 2011.

HOSKEN, F. M.; SILVEIRA, A.C. **Criação de capivaras**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2002. 298p.

JACOMASSA, F. A. F. Atividade, uso de ambientes, comportamento e densidade de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Rodentia: Caviidae) no Pantanal do Miranda, MS. **Biodiversidade Pampeana**, v.8, n.1, p. 46-49, 2010.

- JARDIM, N. S. **Sexo e diferentes pesos ao abate na qualidade da carne de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* L.1766)**. 2001. 119p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) - Universidade Federal de Lavras/UFLA, Lavras.
- LABRUNA, M. B.; KERBER, C. E.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. H.; DE WAAL, D. T.; GENNARI, S. M. Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.97, p.1-14, 2001.
- LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C.; GOBESSO, A. A. O.; GENARI, S. M.; KASAI, N. Strategic control of the tick *Amblyomma cajennense* on horses. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p.195-200, 2004.
- LÓPEZ-BARBELA, S. Consideraciones generales sobre la gestacion del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Acta Científica Venezolana**, v.38, p.84-89, 1987.
- MACDONALD, D. W. Dwindling resources and the social behaviour of capybaras, (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). **Journal of Zoology**, p.194:371-391, 1981.
- MARIANTE, A. S.; EGITO, A. A. Animal genetic resources in Brazil: result of five centuries of natural selection. **Theriogenology**, v.57, n.1, p. 223-235. 2002.
- MAURO, R. A.; POTT, A. Dieta de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) basada en análisis microhistológico de las heces. **Vida Silvestre Neotropical**, v.5, n.2, p.151-153, 1996.
- MENDES, A.; NOGUEIRA, S. S. C.; LAVORENTI, A.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G. A. Note on the cecotrophy behavior in capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 66, p.161-167. 2000.
- MIGUEL, G. Z. **Caracterização da carcaça e da carne de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766) em idade adulta**. 2002, 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras/UFLA, Lavras.
- MOREIRA, J. R.; MACDONALD, D. W. Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores na Amazônia. In: VALLADARES-PADUA, C.; BODMER, R.E. (Ed.) **Manejo e conservação da vida silvestre no Brasil**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, 1997. p.186-213.
- MOREIRA, J. R; PIOVEZAN, U. **Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 23p.

MOREIRA, J. R.; EAGLE, M, GILLESPIE, O. J, DAVIDSON, A; MARRIOTT, F. H. C; MACDONALD, D. W. A model to search for birth probabilities of mammal populations using fertility data. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n.4, p.1127-1131, 2009.

NISHIDA, S. M. Biologia e manejo da capivara. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 13., 1995, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: Sociedade Brasileira de Etologia, 1995. p. 293-309.

NOGUEIRA-FILHO, S. L. G. **Manual de criação da capivara**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas - CPT, 1996. 50p.

NOGUEIRA, S. S. C.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; OTTA, E.; DIAS, C. T. S.; CARVALHO, A. Determination of the causes of infanticide in capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) groups in captivity. **Applied Animal Behavior Science**, v.62, p. 351–357, 1999.

ODA, S. H. I.; BRESSAN, M. C.; FREITAS, R. T. F.; MIGUEL, G. Z.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; SAVIAN, T. V. Composição centesimal e teor de colesterol dos cortes comerciais de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766). **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n. 6, p.1344-1351, 2004.

OJASTI, J; **Estudio biológico del chigüire o capybara**. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1973. 257p.

OJASTI, J. Human exploitation of capybara. In: ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. (Ed.) **Neotropical wildlife use and conservation**. Chicago: University Press, 1991. p. 236-252.

OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina. 2006. p.351-411.

OSHIO, L. T.; BRESSAN, M. S.; FONSECA, C. C.; PAULA, T. A. R.; NEVES, M. T. D. Aspectos biométricos corporais e dos intestinos da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, com ênfase no desenvolvimento do ceco. **Biotemas**, v.17, n.2, p.177-190, 2004.

PACHECO, R. C.; HORTA, M. C.; PINTER, A.; MORAES-FILHO, J. MARTINS, T. F.; NARDI, M. S.; SOUZA, S. S. A. L.; SOUZA, C. E.; SZABÓ, M. P. J.; RICHTZENHAIN, L. J.; LABRUNA, M. B. Pesquisa de *Rickettsia* spp em carrapatos *Amblyomma cajennense* e *Amblyomma dubitatum* no Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.42, n.3, p.351-353, 2009.

PAIVA, R. Capivara: bicho novo no pasto. **Revista Globo Rural**, n.80, p.42-47, 1992.

PEREZ, C. A.; ALMEIDA, A. F.; ALMEIDA, A.; CARVALHO, V. H. B.; BALESTRIN, D. C.; GUIMARÃES, M. S.; COSTA, J. C.; RAMOS, L. A.; ARRUDA-SANTOS, A. D.; MÁXIMO-ESPÍNDOLA, C. P.; BARROS-BATTESTI, D. M. Carrapatos do gênero *Amblyomma* (ACARI: IXODIDAE) e suas relações com os hospedeiros em área endêmica para febre maculosa no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n.4, p. 210-217, 2008.

PINHEIRO, M. S.; SILVA, J. J. C.; RODRIGUES, R. C. **Utilização sustentável e domesticação da capivara**. Circular Técnica, 31. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. 86p.

PINHEIRO, M. S.; POUHEY, J. L. O. F.; DEWANTIER, L. R.; GARCIA, C. A. N.; RODRIGUES, R. C.; SILVA J. J. C. Avaliação de Carcaça de Fêmeas e Machos Inteiros de Capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) Criados em Sistema Semi-intensivo. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, v.15, n.2, p.52-57, 2007.

PINHEIRO, M. S. [2010], **Capincho é alternativa econômica para o bioma Pampa**. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/artigos/2010\\_4/capincho/index.htm](http://www.infobibos.com/artigos/2010_4/capincho/index.htm)>. Acesso em: 12/09/2011.

PINTO, G. R. M. **Contagem de fezes como índice de abundância de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*)**. 2003. 43f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” / Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; ALMEIDA, A. P. S.; HEINEMANN, R. J. B.; SOUZA, W. M. Características e potencial tecnológico da carne da capivara. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.868-873, 2007.

QUINTANA, R. D.; MONGE, S.; MALVEVÁREZ, A. L. Feeding habits of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in afforestation areas of the lower delta of the Paraná river, Argentina. **Mammalia**, v.58, p. 569-580, 1994.

QUINTANA, R. D.; MONGE, S.; MALVEVÁREZ, A. L. Feeding patterns of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in afforestation areas of the Lower Delta of the Parana River, Argentina. **Mammalia**, v.62, p.37-52, 1998.

RECHENBERG, E. **Uma proposta de ação para gerenciar os conflitos associados à capivara *Hydrochaeris hydrochaeris* (Mammalia; Rodentia), nas margens do Rio Itajaí - Açu, Blumenau/SC, sob a ótica dos atores**

**governamentais e não governamentais.** 2000. 274f. Dissertação (Mestrado em Ciências Tecnológicas) - Universidade Regional de Blumenau - (SC), Blumenau.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil.** Londrina: 2006. 437 p.

ROCHA, D. C. C. **Caracterização da cadeia produtiva de animais silvestres (capivaras, catetos e queixadas) no sul do Brasil.** 2003. 243p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Porto Alegre.

RODRIGUES, S. S; FONSECA, C. C; PAULA, T. A. R; PEIXOTO, J. V. Aspectos biométricos corporais e do intestino delgado da capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766 (Mammalia, Rodentia, Hydrochaeridae). **Biotemas**, v. 19, n.3, p.79-86, 2006.

SALDANHA, T. **Determinação da composição centesimal nos diferentes cortes da carne de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).** 2000. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência de alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/UFRRJ, Seropédica.

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

SILVA NETO, P. B. **Alimentação e manejo de Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, L. 1766) em Cativeiro.** 1989. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” /Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VARGAS, F. C. **Estudo comparativo de duas populações de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) no município de Pirassununga, SP.** 2005. 78f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade de São Paulo/USP, Pirassununga.

VARGAS, F. C.; VARGAS, S. C.; MORO, M. E. G.; SILVA, V.; CARRER, C. R. O. Monitoramento populacional de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* Linnaeus, 1766) em Pirassununga, SP, Brasil. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1104-1108, 2007.

VELÁSQUEZ, J. C. C. **Estudos histológico e histoquímico dos órgãos do tubo digestivo, fígado e pâncreas de capivaras adultas *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766 (Mammalia, Rodentia, Hydrochaeridae).** 2001. 132 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa/UFV, Viçosa.

VERDADE, L. M.; FERRAZ, K. M. P. M. B. Capybaras in an anthropogenic habitat in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.66, p.371-378, 2006.

WIENS, J. A. Metapopulation dynamics and landscape ecology. In: HANSKI, I. A.; GILPIN, M.E. (Ed.) **Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution**. São Diego: Academic Press, 1996. p. 43-62.

WYWIALOWSKI, A. P. Wildlife damage to field corn in 1993. **Wildlife Society Bulletin**, v.24, n.2, p.264-271, 1996.

ZEDER, M. A. Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: origins, diffusion, and impact. **PNAS**, v.105, p.11597-11604, 2008.

## **CAPÍTULO 2**

(Redigido de acordo com as normas da Revista Rangeland Ecology & Management)



## **Comportamento alimentar e danos causados por capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) livres em áreas agrícolas**

### **RESUMO**

O estudo foi conduzido com os objetivos de avaliar os danos causados por capivaras em áreas agrícolas na região da Grande Dourados (MS) e conhecer os períodos de maior atividade da espécie na região. Aplicou-se avaliações “*in situ*” por meio de entrevistas semi estruturadas em 24 propriedades distintas, no período entre abril de 2010 a agosto de 2011. Também realizou-se visitas exploratórias em diferentes horários do dia, para observação dos períodos de atividade e comportamento alimentar da espécie. Contagem direta dos indivíduos nos grupos observados foi realizada a fim de se estimar a sua abundância nas propriedades, e considerou-se a porcentagem de predação da cultura por capivaras a partir do total de área plantada (ha). Com o auxílio do *Software Minitab* (2007) foram verificadas as variáveis relacionadas com o aumento no número de capivaras nas propriedades e as variáveis relacionadas aos danos produtivos. Para determinar a preferência de culturas pelas capivaras e horário de maior atividade alimentar, os dados obtidos foram submetidos ao método de avaliação multicriterial *Analytic hierarchy Process – AHPProject* (2011). As capivaras apresentam seletividade alimentar, demonstrando preferência pela cultura do arroz. Entretanto, a cultura predada que mais reflete-se em prejuízos aos agricultores é a do milho. O pico das atividades alimentar concentrou-se ao anoitecer e no período noturno, evidenciando que a alteração nas atividades de pastejo foi influenciada pela ação antrópica na região. O número de animais foi bastante influenciado pela extensão de corpos d’água. Os resultados encontrados neste estudo reforçam evidências de que a presença de capivaras está associada a perdas produtivas e que maiores áreas de corpos d’água atraem maior número desses animais.

**Palavras-chave:** *Analytic Hierarchy Process*, áreas antropizadas, culturas agrícolas, predação, seletividade

**Feeding behavior and crop damage caused by wildlife capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in farming areas**

**ABSTRACT**

The research was carried out aiming to assess the damages caused by capybaras in crop areas at the region of Grande Dourados, MS, Brazil and to identify the periods with higher activity of this specie in this region as well. “In situ” evaluations were performed through semi-structured interviews that were applied in 24 different farm properties during the period of April 2010 to August 2011. Also, exploratory visits were conducted during different periods of the day in order to observe the periods of activity and feeding behavior of capybaras. The direct counting of individuals within the observed groups was taken in order to assess the animals’ abundance in the farm properties. In addition, the percentage of damaged crop by the capybaras was taken into account, including the total preyed area (ha). The variables related to the productive damage were evaluated through the statistical software Minitab (2007). In order to determine the crop preference of the capybaras and the peak of feeding activity, the data were analyzed through the method named multicriterial Analytic hierarchy Process – AHPPProject (2011). The capybaras presented a selective feeding pattern and demonstrated the preference for rice crop. However, the preyed crop which most caused losses to the producers was the corn crop. The peak of feeding activity was during the evening and at night, which leads to conclude that changes on the grazing activities were influenced by the anthropic activity on the region. The number of animals was quite influenced by the extension of the water bodies. The results of this study support the evidences that the presence of capybaras is associated to productive losses and the largest water bodies attract greater number of animals.

**Keywords:** *Analytic Hierarchy Process*, anthropic areas, farming crops, crop damage, selectivity

## INTRODUÇÃO

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor conhecido. Com hábitos semi-aquáticos, a espécie distribuiu-se desde o Panamá até a bacia do rio Uruguai, no norte da Argentina (Ojasti 1991; Moreira e Macdonald 1997). É um animal herbívoro que apresenta preferência por determinadas espécies de plantas, tais como gramíneas e plantas aquáticas (Ojasti 1973). No entanto, apresenta grande plasticidade alimentar, adaptando-se facilmente às espécies agrícolas cultivadas como milho, cana de açúcar e arroz (Ferraz et al. 2007).

Os herbívoros silvestres desenvolveram diferentes estratégias de seleção alimentar, em função da sua morfologia e fisiologia, da qualidade e abundância de alimentos e do tipo de habitat. Além disto, as características dos alimentos, como a sua composição química, também podem influenciar a dieta e a preferência desses animais (Galende e Grigera 1998; Borges e Colares 2007).

Em diversas regiões do país, é comum o conflito entre espécies silvestres e o homem. O processo de alteração da paisagem original pode ter influência direta ou indireta sobre o padrão de distribuição e abundância das espécies silvestres (Wiens 1996; Ferraz et al. 2003). Essas modificações antrópicas no ambiente, principalmente aquelas relacionadas à introdução de culturas agrícolas, geram problemas, pois além de diminuir a área útil aos animais, as culturas tornam-se fontes acessíveis e estáveis de alimento, o que permite o aumento de grupos sociais e o tamanho da população como um todo (Ferraz et al. 2009, 2010).

Relatos de danos causados por animais silvestres em áreas agrícolas têm aumentando significativamente (Mello Filho et al. 1981; Ferraz et al. 2003), contudo, os prejuízos são difíceis de serem mensurados. Assim, a utilização de áreas para a agricultura e a necessidade de se manter a vida silvestre, utilizando as mesmas terras, muitas vezes resultam em conflitos e os animais passam a ser vistos como praga por produtores em várias regiões do país (Macgowan et al. 2006).

A região de Dourados (MS) situa-se em uma das principais áreas de produção agrícola do Brasil, o que contribuiu para a redução do habitat natural das

capivaras. Quantificar os danos causados, especialmente quando se tem um impacto econômico significativo, é essencial para o estabelecimento de uma política adequada para o manejo e controle de animais silvestres em áreas agrícolas Wywiałowski (1996) e Ferraz et al. (2003).

A ausência de conhecimento sobre a demografia na região é hoje uma das barreiras para a avaliação dos prejuízos causados ao ecossistema e aos sistemas produtivos. Este estudo foi conduzido com os objetivos de avaliar os danos causados por capivaras em áreas agrícolas na região da Grande Dourados (MS), conhecer os períodos de maior atividade alimentar da espécie na região e as características das propriedades que influenciem na ocorrência desses animais.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi realizado em áreas agrícolas da região da Grande Dourados (MS), Brasil, no período entre abril de 2010 a setembro de 2011. Na ocasião foram estudadas 24 propriedades distintas localizadas entre cinco e 90 km da cidade de Dourados que esta localizada ao sul do estado de Mato Grosso do Sul (22°13'18"L.S. e 54° 48' 23" L.W.) com altitude média de 430 m.

A área estudada pertence à bacia hidrográfica do Rio Paraná sendo seus principais rios o Dourado, Santa Maria, Brilhante e Peroba. O clima da região é do tipo mesotérmico de inverno seco e moderadamente frio, e verão quente e chuvoso (Cwa de Köppen), caracterizado por apresentar temperatura média anual de 22° C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1400 mm e a evapotranspiração anual é de 1100 a 1200 mm (Alves Sobrinho et al. 1998; Alves et al. 2008).

A região possuía como principais formações vegetais a Floresta Estacional Semidecidual, o Cerrado e Campos, além da Floresta Aluvial e a Floresta Submontana. Entretanto, a vegetação original encontra-se descaracterizada pela ação antrópica ocasionada pela implantação das áreas agrícolas.

Entrevistas semi estruturadas foram realizadas com os proprietários das fazendas, para obtenção de dados referentes ao tamanho das áreas cultivadas, tipo

de cultura predada, tamanho da área predada, tamanho de grupos e quantidade de grupos. Os dados descritos pelos agricultores estão relacionados às safras 2009/2010 e primeiro semestre de 2011. A área total das propriedades nas quais as entrevistas foram aplicadas variou de 17 a 12.951 hectares.

Concomitantemente foram realizadas visitas em diferentes horários do dia e da noite, para observação do período de atividade da espécie e do comportamento alimentar dos animais. Para tanto utilizaram-se os métodos animal focal e “*ad libitum*” descritos inicialmente por Altmann (1974).

Essas amostragens foram realizadas para as avaliações de comportamento alimentar das capivaras. Cada sessão de observação (animal focal) teve a duração de 10 minutos sempre que fosse verificada atividade de pastejo, assim, foram registradas as atividades de pastejo, horário de pastejo e os principais itens consumidos. O tempo de pastejo representava o período em que o animal estava ativamente apreendendo ou selecionando as forragens.

O número de animais observados em cada sessão variou de cinco a 10 animais, dependendo do tamanho do grupo e quantidade de animais encontrados nos dias das avaliações. O método “*ad libitum*” foi utilizado para avaliar o comportamento do grupo, no momento em que os animais não estavam pastejando. Estão aqui incluídas as atividades sociais, reprodutivas, entre outras. Esses registros tiveram início às 5:00 h e término às 00:00 h divididos em turnos de cinco horas ao longo dos 17 meses de estudo.

A contagem direta dos indivíduos nos grupos observados foi efetuada a fim de se estimar a abundância das capivaras nas propriedades, considerando-se também as informações descritas pelos entrevistados para a estimativa do número de grupos nas propriedades. Para quantificar os danos causados pelas capivaras, além das informações descritas pelos produtores, considerou-se a porcentagem de predação da cultura por capivaras a partir do total de área plantada (ha).

### **Análise Estatística**

Por meio da Análise de Componentes Principais (ACP) foram verificadas as variáveis relacionadas diretamente com o aumento no número de capivaras e as

variáveis relacionadas aos danos produtivos (quantidade de área predada, prejuízos da cultura em toneladas e em reais).

Utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson (ao nível de 5% de significância) para determinar possíveis características existentes nas propriedades que pudessem servir de atrativo para a presença de capivaras, como por exemplo, aguada, matas, entre outras. O mesmo cálculo foi utilizado para quantificar a relação entre o número de animais e o prejuízo causado ao produtor através da predação das culturas pelas capivaras. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *Software Minitab* (2007).

### **Processo Analítico Hierárquico (AHP)**

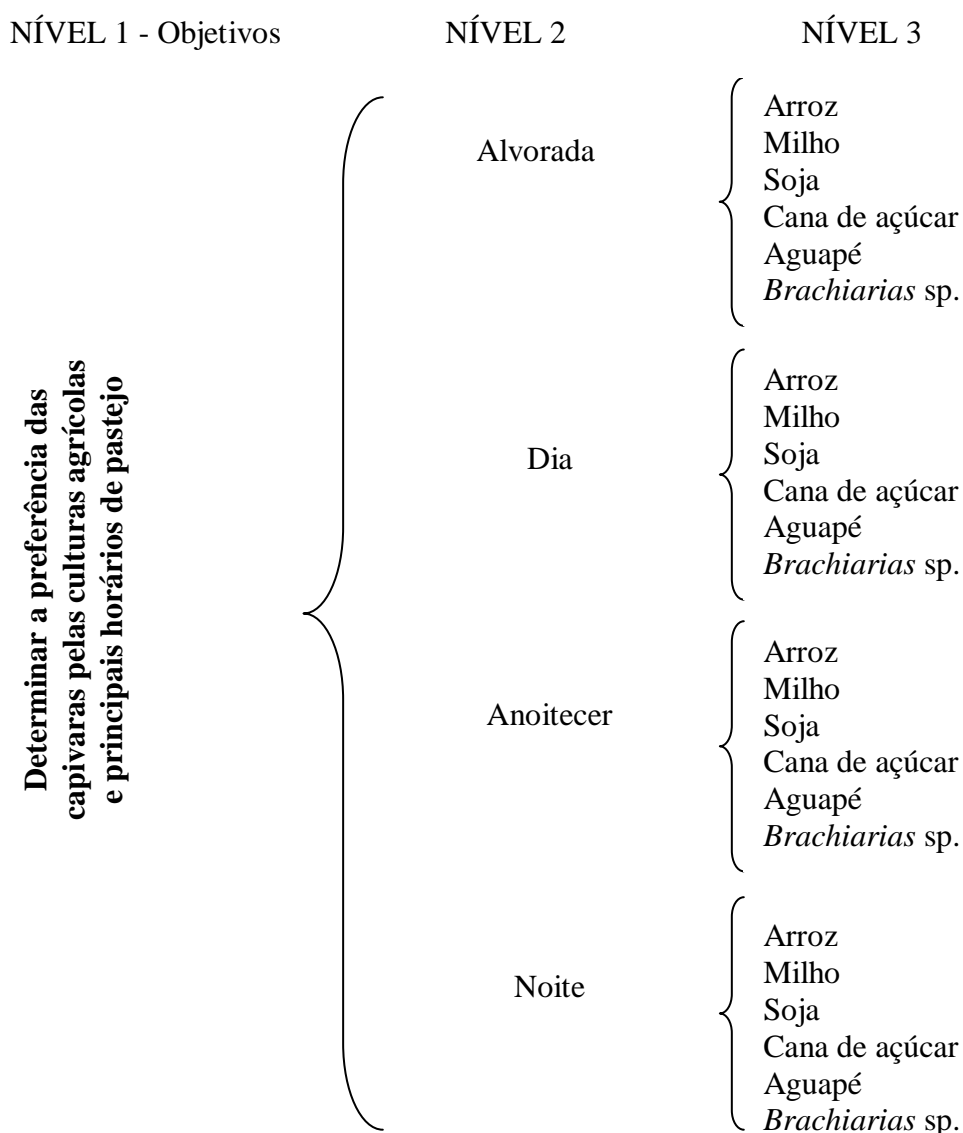
Para determinar a preferência das capivaras pelas culturas e horário de maior atividade alimentar os dados obtidos foram submetidos ao método de avaliação multicriterial Analytic Hierarchy Process – AHPProject (2011). O processo analítico hierárquico - AHP (Saaty 1980) - é caracterizado pela possibilidade de analisar e propor uma decisão para um problema multicriterial com base nos resultados encontrados (Almeida Paz et al. 2010). Mais que determinar qual a decisão mais adequada, o método AHP permite justificar esta decisão (Garcia et al. 2011).

Os usuários do AHP, primeiramente, devem decompor seu problema em uma hierarquia de subproblemas mais facilmente compreendidos (Saaty 1980; 1998), com base em características qualitativas e quantitativas de importância para a decisão. Uma vez que a hierarquia é construída os responsáveis pelas decisões, ou seja, os pesquisadores avaliam sistematicamente seus elementos, comparando-os aos pares de acordo com as suas possibilidades de alcançar o objetivo proposto (Garcia et al. 2011).

Ao fazer as comparações o usuário pode inserir dados concretos sobre os elementos, ou usar seus julgamentos sobre o significado relativo ou a importância dos elementos (Garcia et al. 2011). Um peso numérico, ou prioridade, é adotado para cada elemento da hierarquia, permitindo que elementos distintos e frequentemente incomensuráveis sejam comparados entre si de maneira racional e

consistente. Na etapa final, as prioridades numéricas são derivadas para cada uma das alternativas da decisão (Costa, 2006; Garcia et al. 2011).

A comparação entre culturas predadas e horários de pastejo foi realizada respeitando os resultados levantados em campo e seguiu o procedimento matemático, na construção de uma matriz, onde:  $a_{ij}$  denota a comparação de elemento  $i$  ao elemento  $j$  na matriz  $A$  de comparação de pares, com  $n$  alternativas (Figura 1).



**Figura 1.** Esquema de critério de escolha para o objetivo de avaliar a preferência das capivaras pelas culturas agrícolas e horário de pastejo.

Na primeira abordagem, requer-se que os responsáveis pelas decisões cheguem a um consenso sobre cada entrada  $a_{ij}$  em A.  $a_{ij}$  denota a comparação de elemento  $i$  para elemento  $j$  para o tomador de decisão  $k$  ( $k = 1, 2, \dots, n$ ) em comparação aos pares da matriz A (Bolloju 2001; Almeida Paz et al. 2010). Os elementos, previamente selecionados, foram organizados em hierarquia descendente e os objetivos finais constam no topo seguidos de seus subobjetivos que têm a capacidade de combinar diferentes tipos de critérios de decisão em uma estrutura multinível, para obtenção de escore de cada alternativa com a finalidade de classificá-las.

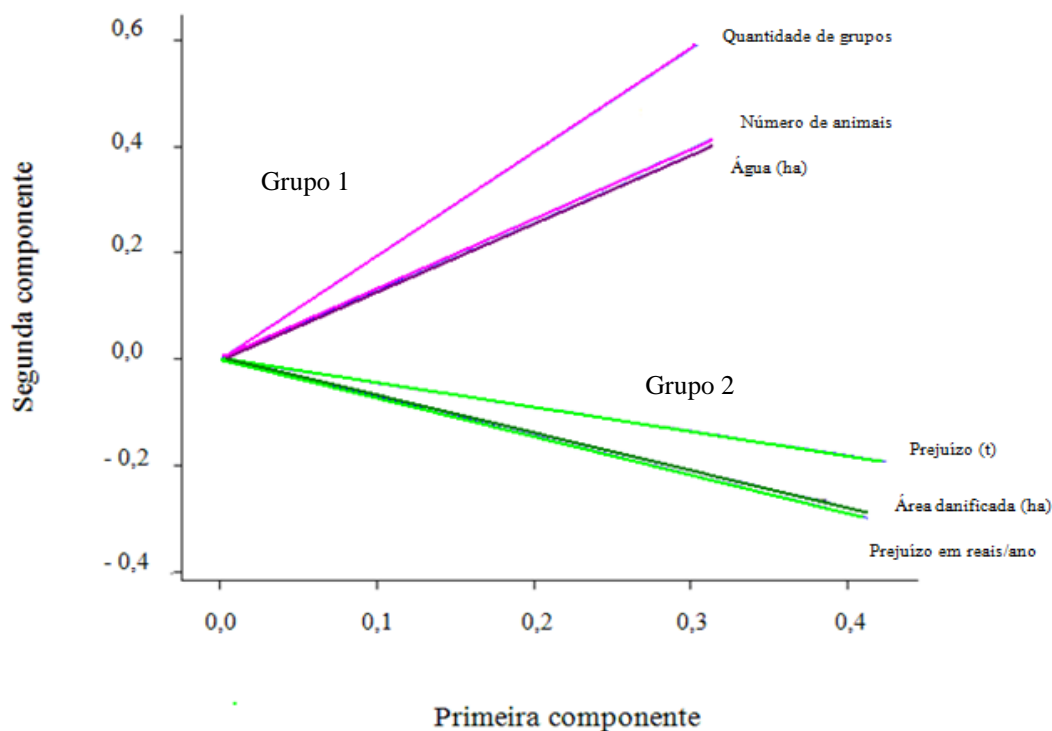
## RESULTADOS

Em apenas três das 24 fazendas avaliadas, não foram encontradas capivaras durante a pesquisa exploratória. A ausência foi também confirmada por meio das entrevistas semi estruturadas. O número de grupos variou de um a três por propriedade, com quantidade de indivíduos por grupo variando de 10 a 50 animais.

O número médio de animais por grupo foi influenciado pela presença de corpos d'água nas propriedades, sendo possível estabelecer correlação entre os componentes principais e secundários, permitindo a divisão dos componentes principais em dois grupos. No grupo 1 está a associação entre as variáveis altamente correlacionadas com o aumento no número de capivaras e no grupo 2 encontram-se as variáveis correlacionadas aos danos produtivos (Figura 2). Com base no coeficiente de correlação de Pearson (0,48) constatou-se que maiores áreas de corpos d'água favorecem o aumento da presença de capivaras nas propriedades ( $P < 0,05$ ).

Tanto as variáveis do grupo 1 quanto as do grupo 2 possuem correlação direta entre si. Entretanto, verificou-se que algumas variáveis do grupo 1 possuem relação moderada direta com as do grupo 2 como, por exemplo, o número de animais e o prejuízo (t). Por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, pode-se testar a associação direta entre o número de animais e o prejuízo (t) sendo o coeficiente obtido de 0,57 e altamente significativo ( $P < 0,05$ ).



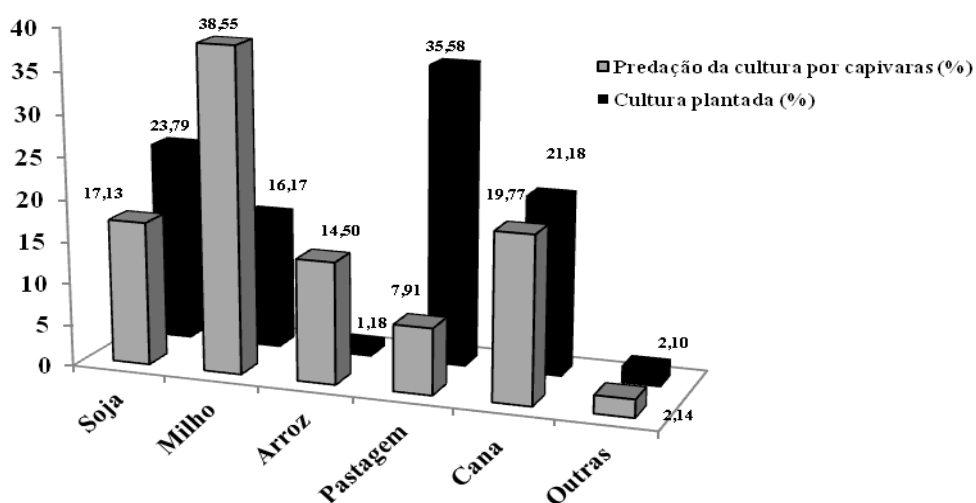


**Figura 2.** Associação de componentes principais apresentando variáveis relacionadas com o aumento no número de capivaras e danos produtivos causados pela espécie.

O total de área cultivada pelos produtores rurais entrevistados foi de 19.876,44 hectares, sendo que a porcentagem de cada cultura variou entre 0,49% para a cultura do feijão a 35,50% para pastagem. As pastagens de *Brachiarias* sp. foram as gramíneas mais cultivadas e estiveram presentes em todas as propriedades de modo exclusivo ou em consorciação com outras culturas. O cultivo da soja e do milho também foi bastante expressivo, sendo que na região da Grande Dourados também é cultivado o milho safrinha.

A cana de açúcar, cultura anual que ultimamente vem ocupando espaços significativos nas áreas agrícolas da região, foi encontrada somente em algumas propriedades de maior dimensão ou em consórcio com outras culturas em fazendas com menores extensões de terra. O plantio de arroz só foi observado nas propriedades de tamanho médio e nas de maior dimensão (a partir de 250 ha). Outras culturas, também foram encontradas em menor escala nas fazendas visitadas, como por exemplo, feijão, trigo, aveia, sorgo.

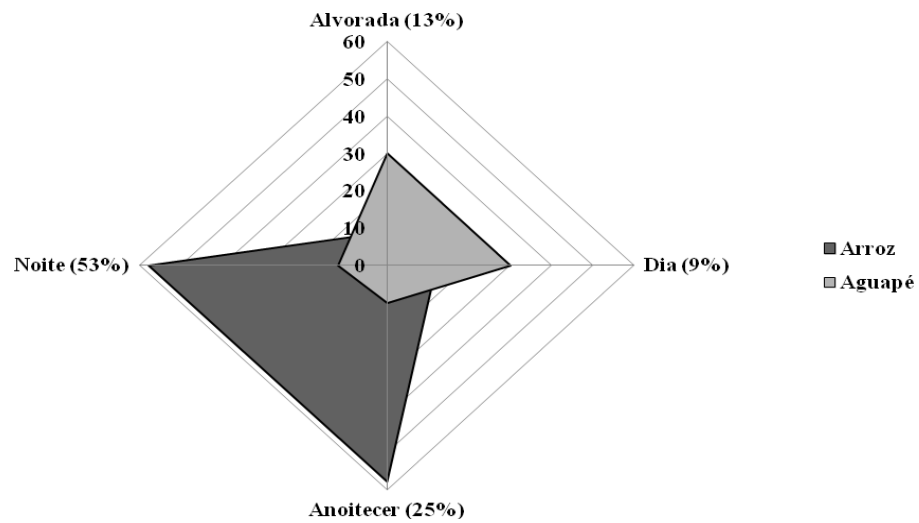
Apesar do plantio da soja, milho e cana serem bastante significativos na região, a cultura do arroz, foi relativamente a mais consumida pelos animais durante o período experimental se comparado proporcionalmente ao tamanho da área cultivada (Figura 3). Com relação às pastagens, cobertura vegetal mais comum na região, o seu consumo não foi expressivo.



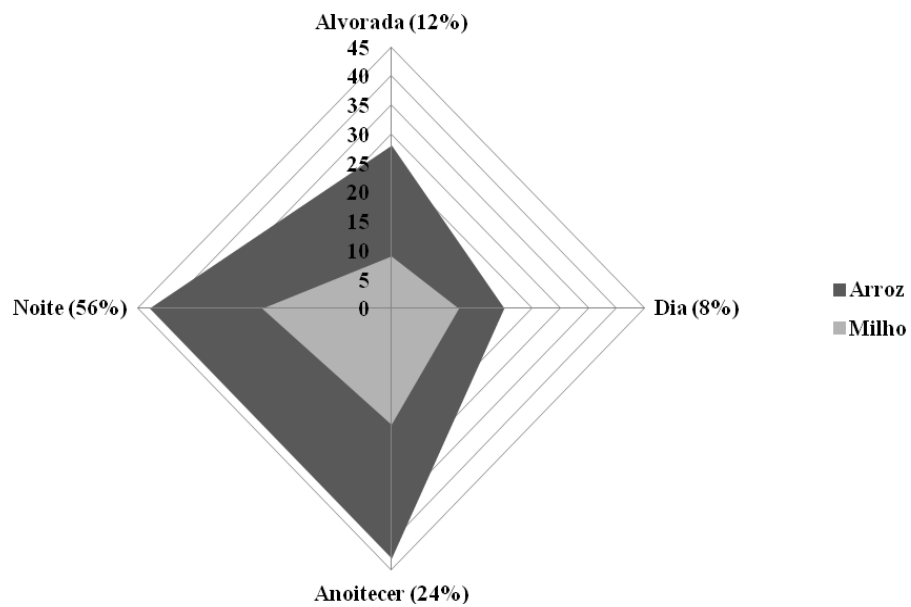
**Figura 3.** Porcentagem de predação das culturas pelas capivaras em relação à área plantada.

Em algumas fazendas, mesmo havendo a presença dos animais estes não a consumiam devido à disponibilidade de outras plantas. Alguns entrevistados citaram que a predação das braquiárias pela espécie era benéfica, pois ajudava na poda quando não havia a presença de bovinos nas pastagens.

Os resultados apontam para maior atividade noturna, já que o pastejo de culturas exóticas à sua alimentação ocorreu preferencialmente à noite (Figura 4), sendo o aguapé mais consumido somente no período da manhã (Figuras 5). Isto evidencia que, as atividades de pastejo foram influenciadas pela ação antrópica na região.



**Figura 4.** Seleção entre a cultura do arroz e o aguapé pelas capivaras durante os períodos do dia.



**Figura 5.** Comparação entre as culturas mais consumidas pelas capivaras evidenciando a alteração no ritmo diário da espécie.

## DISCUSSÃO

O habitat das capivaras é caracterizado pela presença de corpos d'água cercados por cobertura florestal seguido por pequenas áreas abertas associadas aos campos agrícolas, com predomínio de áreas antrópicas e presença de plantas do ciclo fotossintético C4 como cana de açúcar ou pastagem (Ferraz et al. 2007, 2009). Neste estudo, houve correlação entre o tamanho da lâmina d'água e presença de animais na área, sendo encontrada maior quantidade de animais nas áreas onde havia maior extensão de recursos hídricos por hectare. Portanto, a quantidade de animais presentes na propriedade está diretamente associada à presença de corpos d'água.

Este tipo de interação está relacionado à ecologia da espécie, reconhecidamente encontrada em ambientes aquáticos (Ojasti 1973; Nishida 1995), pois os utilizam como refúgio contra predadores, como auxílio na termorregulação e para a alimentação, já que em áreas não antropizadas estes animais se alimentam principalmente de gramíneas semi aquáticas (Ojasti 1973; Herrera et al. 2011). Para a espécie, a competição por recursos de água, bem como a alimentação, é um dos principais causadores de dispersão dos indivíduos (Ferraz et al. 2009).

Em sua pesquisa, Ferraz et al. (2007) relataram que o tipo de cobertura do solo como fonte de alimento para a espécie está entre os atributos mais importantes para a presença de capivaras, corroborando o observado neste estudo. Somada a existência do recurso hídrico associado ao tipo de cultura cultivada houve variação no número de animais. Além da existência da espécie em áreas cultivadas com cana de açúcar ou pastagem, conforme já descrito por Ferraz et al. (2007, 2009), as capivaras também foram observadas em áreas cultivadas com culturas de milho, soja e o arroz, no presente estudo.

Segundo Ferraz et al. 2003, as capivaras são predadores preferenciais de milho. A maioria dos entrevistados no presente estudo relatou que em suas lavouras a maior predação ocorria nessa cultura. No entanto, observamos que o arroz foi a cultura mais predada relativamente, quando considerada a área cultivada em relação à área consumida.

Na safra verão de 2007, a soja foi cultivada em 1.718.031 ha e o milho em 99.497 ha na região da Grande Dourados. As culturas cultivadas no outono-inverno (aveia, feijão, arroz, sorgo, entre outras) ocuparam 49,7 % da área cultivada com soja e milho no verão e, considerando a área cultivada no outono-inverno, o milho safrinha ocupou 86,0 % da área plantada (Ceccon e Ximenes 2008). Por esta razão, para os agricultores o consumo do milho pelas capivaras (em hectares plantados) é mais significativo do que as demais culturas.

Através da pesquisa *in locus* e relatos de alguns produtores, verificou-se que nas propriedades onde havia o plantio do arroz inundado, os animais deixavam de consumir o milho para se alimentar de arroz. Esta informação confirma a hipótese levantada por Arteaga e Jorgenson (2007) de que as capivaras, havendo a disponibilidade de plantas, são seletivas sobre o que comem. Quando comparado o consumo entre milho e arroz, cultivados na mesma propriedade, estando à mesma distância da área usada como abrigo pelos animais (apenas em lados opostos), a ingestão do milho foi maior somente no início de sua brotação, o que coincidiu com a colheita de arroz.

Segundo Arteaga e Jorgenson (2007), a preferência do arroz pelas capivaras é devido à sua qualidade e teor de proteína, alto valor calórico, baixo teor de fibra e tamanho reduzido em comparação com outras espécies de plantas. Assim, suas folhas e espigas podem ser facilmente alcançadas e consumidas pelos animais. Outro fator muito importante para sua escolha é o fato desta ser uma cultura normalmente localizada em áreas inundadas, próximas à região de matas e de recursos hídricos (Áreas de Preservação Permanente - APP), locais utilizados como refúgio.

As capivaras preferem acessar as áreas de alimentos pela água (Ferraz et al. 2007). Sendo assim, a questão de abrigo parece importante, como evidenciado neste estudo e no trabalho realizado por Quintana e Rabinovich (1993), que constataram densidade populacional de capivaras mais alta em lagoas com vegetação enraizada e flutuante do que em lagoas sem vegetação, considerando que este tipo de ambiente oferece um refúgio seguro para a espécie.

Neste estudo, as capivaras preferiram alimentar-se em regiões próximas à mata nativa. Outro dado importante é que estes animais acessaram, principalmente, as áreas próximas a regiões alagadas, evidenciando sua preferência por locais que facilitem sua fuga. Em pesquisa realizada por Ferraz et al. (2003), os danos em áreas próximas as mata foram significativamente maiores do que no restante da área pesquisada, corroborando o observado neste estudo. Segundo esses autores, evitar o plantio em áreas adjacentes a fragmentos florestais utilizados por capivaras e, quando possível, adotar práticas de controle populacional pode significar a redução da ocorrência de danos causados por capivaras aos agroecossistemas.

Dados encontrados por Ferraz et al. (2007) demonstram que a cana de açúcar, está entre as culturas mais consumidas pelas capivaras, sendo sua predação, equivalente ao tamanho de área plantada na região de estudo. Áreas de cana-de-açúcar representam alimento e também proteção, pelo menos durante parte do ano, especialmente perto de corpos d'água sem vegetação flutuante. Estes dados foram confirmados no presente estudo, uma vez que as fazendas com plantio de cana eram cortadas por rios ou lagoas que eram utilizadas para o consumo de água por bovinos, sem haver nenhum tipo de vegetação.

O consumo da soja não foi tão expressivo quando considerado o tamanho de área cultivada. Poucos produtores descreveram que a predação da soja pelos animais era similar a cultura do milho safrinha. Todavia, alguns proprietários relataram que entre a soja e o milho os maiores danos foram observados na cultura da soja. Um dos motivos que pode ter levado os animais a esta opção pode ser à distância desta cultura em relação à mata, uma vez que a soja encontrava-se mais próxima da APP do que a cultura do milho, reafirmando os achados de Quintana e Rabinovich (1993) e Ferraz et al. (2003).

É válido ressaltar que, em uma das propriedades, nas quais as capivaras já se encontram acostumadas à presença humana e que dispunha de todos os alimentos descritos no estudo, exceto o arroz, estes animais afastaram-se por mais de 500 m do local de abrigo para pastar nas áreas de plantio do milho,

principalmente quando este se encontrava na fase de formação de espigas, mesmo tendo como opção culturas mais próximas de seu local de refúgio.

As pastagens foram pouco consumidas pelas capivaras. Segundo Ferraz et al. (2007), quando estas são cultivadas isoladamente ou associadas a pequenos fragmentos de floresta, como ocorrido neste estudo, representam apenas alimentos para capivaras e mal podem servir de cobertura para a espécie. Isto pode explicar porque, mesmo havendo grande oferta deste alimento, houve pouca predação da cultura pelas capivaras.

De acordo com Ferraz e Verdade (2001), em condições naturais com pouca interferência humana, pode-se dizer que as capivaras são animais de hábitos diurnos, com pico de atividade concentrado nos períodos vespertino e anoitecer. Entretanto, em áreas antrópicas ou em áreas de elevada pressão de caça, estes animais tendem a tornar-se noturnos e escondidos (Moreira e Macdonald 1997; Ferraz et al. 2007), concordando com o observado no presente estudo.

As capivaras são mais ativas no período da tarde, a partir das 16 horas até o início da noite, mas podem realizar suas atividades a qualquer hora do dia, principalmente nas épocas de chuvas (Ojasti 1973). Os resultados deste trabalho sugerem que os animais foram mais ativos ao entardecer e durante a noite, provavelmente pelo fato das áreas serem antropizadas.

Com relação ao horário de pastejo, foi verificado que as plantas aquáticas, uma das principais fontes de alimentação em áreas naturais (Quintana et al. 1994), somente foram consumidas ao amanhecer e durante as horas mais quentes do dia, quando a espécie encontrava-se próxima a área de descanso e abrigo. O maior número de registros de capivaras nas lavouras foi a partir das 20:00 h na maioria das fazendas estudadas.

Os dados encontrados contradizem o padrão de atividade e uso do ambiente para a espécie, descrito por Jacomassa (2010), em seu trabalho realizado no pantanal na cidade de Miranda (MS), quando os resultados sugeriram que as capivaras são mais ativas no amanhecer e no meio do dia, forrageando com maior frequência no meio do dia (66 %).

Neste estudo os prejuízos causados ao produtor rural pela espécie possuem forte relação entre si, assim como com relação à área danificada. Isto implica que as diversas formas de quantificar os danos, são associadas. Entretanto, o prejuízo financeiro possui maior relação com a área danificada (ha) do que com a perda de produção (t).

Além disto, conforme evidenciou-se, o número de animais possui correlação moderada direta com os danos causados nas lavouras, principalmente quando avalia-se o prejuízo em toneladas de grãos. Tais resultados reforçam evidências de que a presença de capivaras está associada a perdas produtivas, confirmando o descrito por Motta (1996) e Ferraz et al. (2003) que afirmam que as altas densidades de ungulados são geralmente relacionadas com a intensidade de danos causados, mas não com a sua incidência. Com isto, quanto maior for a densidade animal na área agrícola, maior será a procura por alimentos, ocasionando aumento nos danos às culturas (Ferraz et al. 2003).

## **IMPLICAÇÕES**

As capivaras que vivem em áreas antropizadas acessam preferencialmente os alimentos mais próximos à mata em que se abrigam e próximas das fontes hídricas. A cultura de arroz em áreas alagadas foi a preferida pelos animais, devido possivelmente às características nutricionais e morfológicas das plantas e pelo fato dos indivíduos sentirem-se seguros próximos às suas áreas de refúgio. Entretanto, a cultura predada que mais refletiu prejuízos aos agricultores foi o milho, uma vez que esta é cultivada durante quase todo ano (safra e safrinha).

O pico de atividade alimentar das capivaras concentrou-se nos períodos anoitecer e noturno, provavelmente como adaptação à ação antrópica na região. O número de animais foi bastante influenciado pela extensão de corpos d'água sendo os prejuízos relacionados ao número de animais presente na área agrícola. Os resultados reforçam evidências de que a presença de capivaras está associada a perdas produtivas e que maiores áreas de corpos d'água atraem maior número desses animais.



## LITERATURA CITADA

AHP Project 2011. Available at: <http://www.ahpproject.com>. Accessed 15 October 2011.

Almeida Paz, I. C. L., R.G, Garcia., R. Bernardi., I. A. Nääs., F. R. Caldara., L. W. Freitas., L. O. Seno., V. M. O. S. Ferreira., D. F. Pereira. and F. Cavichiolo. 2010. Selecting Appropriate Bedding to Reduce Locomotion Problems in Broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 12: p.189 - 195.

Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour* 49: p.227–267.

Alves Sobrinho, T., R. Bonomo., E. C. Mantovani., G. C. Sedyama. 1998. Estimativa mensal da evapotranspiração de referencia para Dourados e Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. *Cerrados* [S.l.], 1: p. 32-34.

Alves, E. O., J. H. Mota., T. S. Soares., M. C. Vieira., C. B. da Silva. 2008. Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados-MS. *Ciência e Agrotecnologia*, 32: p. 651-658.

Arteaga, M. C. e J. P. Jorgenson. 2007. Habitos de desplazamiento y dieta del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la Amazonia Colombiana. *Mastozoología Neotropical* 14: 11-17.

Bolloju N. 2001. Aggregation of analytic hierarchy process models based on similarities in decision makers' preferences. *European Journal of Operational Research* 128:499-508.

Borges, L.V. e I. G. Colares. 2007. Feeding habits of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766), in the Ecological Reserve of Taim (ESEC - Taim) - South of Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 50:409-416.

Ceccon, G. e A. C. A. Ximenes. 2008. Sistemas de produção de milho safrinha em Mato Grosso do Sul. Disponível em: [http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_3/SisSafrinha/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/SisSafrinha/index.htm). Accessed in: 9 October 2011.

Costa, H. G. 2006. Auxílio Multicritério à decisão: Método AHP. Latec. Universidade Federal Fluminense – Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), Rio de Janeiro.

Ferraz, K. M. P. M. B e L. M. Verdade. 2001. Ecologia comportamental da capivara: bases biológicas para o manejo da espécie. *In: W. R. S. Mattos, (Org.). A Produção Animal na Visão dos Brasileiros*. Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia p. 589-595.

Ferraz, K. M. P. M. B., M. Lechevalier, H. T. Z, Couto e L. M. Verdade. 2003. Damage caused by capybaras in a corn field. *Scientia Agricola* 60:191-194.

Ferraz, K. M. P. M. B., S. F. B. Ferraz, J. R. Moreira, H. T. Couto e L. M. Verdade. 2007. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: a cross-scale habitat analysis). *Journal of Biogeography* 34: 223–230.

Ferraz, K. M. P. B., T., Peterson, R., Pereira-Scachetti, C. A., Vettorazzi e L. M., Verdade. 2009. Distribution of capybaras in an agroecosystem, southeastern Brazil, based on ecological niche modeling. *Journal of Mammalogy* 90:189–194.

Ferraz, K. M. P. M., B. Manly. e L. M. Verdade. 2010. The influence of environmental variables on capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*: Rodentia, Hydrochoeridae) detectability in anthropogenic environments of southeastern Brazil. *Population Ecology* 52: 263–270.

Galende, G. I. e D. Grigera. 1998. Relaciones alimentarias de *Lagidium viscacia* (Rodentia, Chinchillidae) com herbívoros introducidos en El Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Iheringia. Série Zoologica* 84:175-184.

Garcia, R. G., I. C. L. Almeida Paz, F. R. Caldara, I. A. Nääs. 2011. Seleccionando o Material para Cama de Frango. In: Conferência FACTA 2011 de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2011, Santos. Anais da Conferência FACTA 2011... Santos, SP, Brasil: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p.243-253.

Herrera, E. A., V. Salas, E. R. Congdon, M. J. Corriale, Z. Tang-Martínez. 2011. Capybara social structure and dispersal patterns: variations on a theme. *Journal of Mammalogy*. 92(1):12-20.

Jacomassa, F. A. F. 2010. Atividade, uso de ambientes, comportamento e densidade de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Rodentia: Caviidae) no Pantanal do Miranda, MS. *Biodiversidade Pampeana* 8(1): 46-49.

Macgowan, B. J., L. A., Humberg, J. C., Beasley, T. L. de., Vault, M. I., Retamosa, O. E., Rhodes Junior. 2006. Corn and Soybean Crop Depredation by Wildlife. Purdue extension agriculture: Purdue University, 14p. Disponível em: [www.tennessee.gov/twra/pdfs/cornsoydamage.pdf](http://www.tennessee.gov/twra/pdfs/cornsoydamage.pdf). Accessed in: 10 November 2011.

Mello Filho, J. A de., G. W. D., Stoehr., J. Faber. 1981. Determinação dos danos causados pela fauna a sementes e mudas de "Araucaria angustifolia" (Bert) O. Ktze. nos processos de regeneração natural e artificial. *Revista Floresta* 12 (1): 26-43.

MINITAB. 2007. Programa computacional estatístico, versão 15.

Moreira, J. R. and D. W. Macdonald. 1997. Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores na Amazônia. *In: Valladares-Padua, C. e R. E. Bodmer [EDS.]. Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, p.186-213.*

Motta, R. 1996. Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the Western Italian Alps. *Forest Ecology and Management* 88:93-98.

Nishida, S. M. 1995. Biologia e manejo da capivara. *In: XIII Encontro Anual de Etologia, 1995, Pirassununga. Anais do XIII Encontro Anual de Etologia... Pirassununga, SP, Brasil: Sociedade Brasileira de Etologia, p. 293-309.*

Ojasti, J. 1973. Estudio biológico del chigüire o capibara. Caracas, Venezuela: Fondo Nacional Investigación Agropecuaria, Ed. Sucre. 275p.

Ojasti, J. 1991. Human exploitation of capybara. *In: Robinson, J.G. e K.H., Redford [EDS.] Neotropical wildlife use and conservation. Chicago: University Press, p. 236-252.*

Quintana, R. D. and J. E. Rabinovich, 1993. Assessment of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) populations in the wetlands of Corrientes, Argentina. *Wetlands Ecology and Management* 2:223–230.

Quintana, R. D.; S., Monge and A. L. Malvevárez. 1994. Feeding habits of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in afforestation areas of the lower delta of the Paraná river, Argentina. *Mammalia, Kusterdingen* 58: p.569-580.

Saaty T. L. 1980. The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw-Hill.

Saaty T. L. and L.G Vargas. 1998. Diagnosis with dependent symptoms: Bayes Theorem and the analytic hierarchy process. *Operations Research* 46:491-502.

Wiens, J. A. 1996. Metapopulation dynamics and landscape ecology. *In: HANSKI, I. A.; GILPIN, M. E. (EDS.). Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution. São Diego: Academic Press. p. 43-62.*

Wywiałowski, A. P. 1996. Wildlife damage to field corn in 1993. *Wildlife Society Bulletin* 24(2):264-271.

### **CAPÍTULO 3**

(Redigido de acordo com as normas da Revista Ciência e Agrotecnologia)

## **Características da carne e carcaça de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* L. 1766) de vida livre**

### **RESUMO**

O estudo foi realizado com o objetivo de avaliar as características da carne e carcaça de capivaras de vida livre. Foram utilizadas cinco capivaras (2 machos e 3 fêmeas), com peso corporal médio de  $63,4 \pm 10,25$  kg, provenientes de áreas agrícolas da Região da Grande Dourados (MS). Após o abate foram determinados o peso e o rendimento das carcaças, suas mensurações e o peso dos cortes comerciais. Foram avaliados na carne dos diferentes cortes os teores de umidade, proteína, lipídios, matéria mineral, Ca, P e Fe; capacidade de retenção de água (CRA), perdas por cozimento (PCOZ), força de cisalhamento (FC), e coloração (luminosidade ( $L^*$ ), intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e intensidade de amarelo ( $b^*$ )). O Rendimento de Carcaça Quente (RCC) médio foi de 62,47 % e o Rendimento de Carcaça Fria (RCF) foi de 57,89% não havendo diferença entre os sexos. O valor médio encontrado para porcentagem de perda ao resfriamento (PPR) foi inferior a outros trabalhos realizados com a espécie (4,10 %). Para rendimento de cortes não foi encontrada diferença ( $P > 0,05$ ), entre costela (24,98 %) e pernil (27,29 %). Não foram encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os cortes para os teores de umidade, proteína e matéria mineral. A carne apresentou teores lipídicos variando entre 0,7 a 1,85 %. A carne de capivara apresentou valores semelhantes aos descritos para outras espécies de produção quanto à luminosidade, teores de vermelho e amarelo, CRA, PCOZ e FC. Os valores encontrados demonstram a viabilidade de se desenvolver projetos que propendem o manejo sustentável destes animais, uma vez que a carne apresenta-se dentro dos padrões de comercialização.

**Palavras-chave:** áreas agrícolas; características tecnológicas; cortes comerciais; manejo sustentável; valor relativo do corte

**Meat and carcass traits of wildlife capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* L. 1766)**

**ABSTRACT**

The study was carried out to evaluate the characteristics of meat and carcass of free-living capybaras. Five capybaras (2 males and 3 females) come from agricultural areas on the Dourados region (MS) with weight about  $63.4 \pm 10.25$  kg were used on this research. After the animals' slaughter, the weight and carcass yield and weight of commercial cuts were assessed. Then, some traits were measured, such as different levels of moisture, protein, fat, ash, Ca, P, Fe, water holding capacity (WHC), cook losses (CL), shear force (SF), and meat color (lightness (L \*), redness (a \*) and yellowness (b \*)). The average value of Hot Carcass Weight (HCW) was 62.47% and the Cold Carcass Weight (CCW) was 57, 89% without difference between sexes. The average value found for the percentage of chilling losses (PCL) was lower than other studies conducted with this species (4.10%). There was no difference for yield of retail cuts ( $P > 0.05$ ) between rib (24.98%) and leg (27.29%). There was no difference ( $P > 0.05$ ) among the cuts for moisture, protein and mineral matter. The meat lipid content varied from 0.7 to 1.85%. The capybara meat showed similar values to those described for other species on the meat lightness, redness and yellowness, WHC, SF and CL. These results demonstrate the feasibility of developing projects that support the sustainable management of these animals, since the meat quality is suitable to the commercial standards.

**Keywords:** farming areas, technical traits, retail cuts, sustainable management, relative cut's price

## INTRODUÇÃO

A carne de animais silvestres, em diversos países em desenvolvimento, tem sido uma das principais fontes proteicas (Gaspar & Silva, 2009) para algumas populações rurais e indígenas. O mercado consumidor tem se mostrado receptivo ao consumo de carne silvestre e com isto, observa-se principalmente um mercado potencialmente promissor, pois estes animais podem se transformar em fontes viáveis de produtos de grande rentabilidade, contribuindo para a produção de alimentos (Oda et al., 2004a).

A capivara é um roedor silvestre de interesse econômico que vem se destacando no mercado de carnes exóticas em função de suas características biológicas e produtivas, sendo indicada como recurso potencial para implementação de sistemas de desenvolvimento sustentável (Ingrand & Hostache, 1993; Kyle, 1994; Alvarez, 2011). Este tipo de atividade significa nova alternativa para o produtor rural gerando proteína para a população humana, além de contribuir com a proteção e preservação da fauna (Alvarez & Kravetz, 2006).

Na Venezuela, é praticada a exploração sustentável das populações silvestres de capivaras, por meio da coleta controlada. Quando a população de capivaras atinge densidades iguais ou superiores a 0,6 indivíduos por hectare, autoriza-se a captura anual de até 30 % da população (Ojasti, 1973; Herrera, 1992). Estima-se que, entre 30 e 50 mil animais são abatidos legalmente a cada ano na Venezuela (Alvarez, 2011).

No Brasil, embora estas práticas sejam proibidas pela Lei de Proteção à Fauna Nativa (Lei Nº 5.197/1967 e posteriores normatizações), a permissão da comercialização, bem como, a extração do produto pelos proprietários de áreas onde as capivaras são descritas como animais problema seria uma alternativa viável, para a conservação das populações de outras espécies mais raras, e também dos ambientes por elas utilizadas (Moreira & Piovezan, 2005).

Pouco se sabe sobre a qualidade nutricional, mercado e consumo da carne de capivara, e os trabalhos que caracterizam os fatores que interferem nas características físicas e químicas da sua carne são escassos, bem como, estudos destinados à avaliação do rendimento de carcaça da espécie. Desta forma, o

presente estudo foi conduzido com o objetivo de determinar as características de carcaça e qualidade da carne de capivaras de vida livre.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

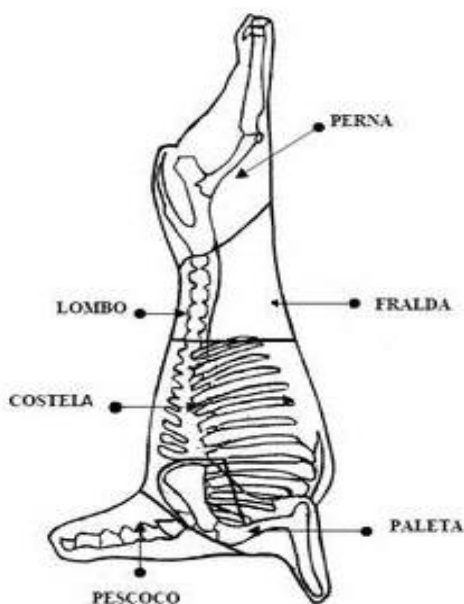
O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados (MS). Foram utilizados na pesquisa cinco animais adultos sendo dois machos e três fêmeas, com peso corporal médio de  $63,4 \pm 10,25$  kg, provenientes de áreas agrícolas da Região da Grande Dourados (MS). A classificação se deu segundo seu tamanho, sendo considerados animais adultos com peso acima de 30 kg, conforme proposto por Verdade & Ferraz (2006).

Os animais, por serem de vida livre encontravam-se em ambientes naturais sem nenhum tipo de manejo e alimentavam-se principalmente de culturas implantadas nas propriedades (soja, cana, milho, arroz, entre outras). Todos os procedimentos relativos à captura, manipulação, transporte e abate dos animais foram conduzidos sobre aprovação e consentimento legal da autoridade federal brasileira responsável (MMA/ICMBio/SISBIO) número do processo 23469-1 expedido com base na Instrução Normativa nº 154/2007, através do código de autenticação nº 52397954 e contou com a aprovação da Comissão de ética no uso de animais da UFGD protocolo nº001/2011.

Após a captura, os animais foram transportados ao Laboratório de Tecnologia de Carnes da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), onde foram abatidos para avaliação dos pesos e rendimento de carcaça quente, ou seja, relação entre o peso de carcaça quente (carcaça eviscerada sem patas, cabeça e couro) e o peso de abate, expresso em porcentagem. Após resfriamento por 24 horas em câmara frigorífica a 4°C, as carcaças foram novamente pesadas para a obtenção do peso e rendimento de carcaça fria. Foram realizadas leituras de pH final (24 horas *post mortem*) com o auxílio de um medidor de pH portátil com sonda de penetração (Testo®). Foram realizadas três medidas de pH em cada carcaça (pernil, paleta e lombo), e sua média foi utilizada na análise.



As carcaças foram divididas longitudinalmente, sendo a metade direita seccionada em cortes comerciais, os quais foram posteriormente pesados e medidos para estimar o rendimento em relação à carcaça fria. A divisão dos cortes foi baseada no trabalho de Santos et al. (2001) para ovinos, sendo adaptada pelo Laboratório de Tecnologia de Carnes (UFGD), em seis regiões anatômicas: pernil (músculos *Quadriceps femoral*, semimembranoso e tendinoso), paleta (*Bíceps braquial* e *Tríceps braquial*), fraldinha (diafragma), costela, lombo (músculo *Quadratus lumborum*), e pescoço formando os cortes comerciais (Figura 1):



Fonte: adaptado de Santos et al. (2001).

**Figura 1.** Cortes comerciais realizados na meia carcaça direita das capivaras.

Na meia carcaça esquerda, entre a 10<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> costela, realizou-se a retirada do músculo *Longissimus dorsi*, que junto com os demais cortes, foram acondicionados em sacos de polietileno e mantidos em freezer a -18°C para análise posterior. As capivaras e as carcaças foram pesadas em balança mecânica para 100

kg e os cortes em balanças eletrônicas digitais para 15 kg/0,1 g e 30 kg/0,1 g. Os parâmetros utilizados para avaliação das carcaças foram determinados como segue:

1. Rendimento da carcaça quente (RCQ) = peso da carcaça quente (PCQ) / peso corporal ao abate (PCA) x 100;
2. Rendimento da carcaça fria (RCF) = peso da carcaça fria (PCF) / peso corporal ao abate (PCA) x 100;
3. Porcentagem de perdas por resfriamento (PPR) = PR (%) =  $\frac{PCQ - PCF}{PCQ} \times 100$ ;
4. Rendimento dos cortes comerciais (RCC) = peso individual dos cortes / peso da carcaça fria x 100
5. Comprimento interno da carcaça (CC) mensurado com fita métrica segundo metodologia descrita por Osório & Osório (2005) na região entre a borda anterior da sínfese ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio, e
6. Profundidade do tórax (PT). Distância reta máxima entre o dorso e o osso esterno, ou seja, região da cruzes e a crista esternal em sua distância máxima (Palsson, 1939 citado por Osório & Osório, 2005). Estas medidas foram tomadas com fita métrica.

Amostras de 100 gramas de cada corte foram separadas, homogeneizadas, identificadas e congeladas a -18 °C para avaliação da composição química da carne, realizada nos Laboratórios de Nutrição Animal da UFGD e Laboratório de Solos, Planta e Corretivos da Embrapa Agropecuária Oeste. Os teores de umidade, proteína bruta (obtida pelo cálculo do nitrogênio Kjeldahl *versus* o fator de correção 6,25), lipídios e matéria mineral foram determinados segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Os minerais fósforo (P), cálcio (Ca), e ferro (Fe) foram determinados de acordo com metodologia proposta pelos mesmos autores para preparo de soluções minerais via úmida, com adaptações realizadas pelo Laboratório de Solos, Planta e Corretivos da Embrapa. A leitura dos minerais (Ca e Fe) foi realizada em espectrofotômetro de absorção atômica e o P, através de leitura em

espectrofotômetro de absorção molecular com comprimento de onda 420nm pelo método do Amarelo de Metavanadato.

Para avaliação das características qualitativas da carne foi separado o músculo *L. dorsi* de cada animal. A capacidade de retenção de água (CRA) foi obtida por diferença entre os pesos de uma amostra de carne, de aproximadamente 2 g, antes e depois de ser submetida à pressão de 10 kg, durante 5 minutos conforme metodologia descrita por (Hamm, 1986).

A avaliação objetiva da cor foi realizada por meio de colorímetro portátil modelo Minolta CR 410, utilizando-se a escala L\* (luminosidade), a\* (teor de vermelho) e b\* (teor de amarelo) do sistema CIELab, com fonte de luz de D65 e ângulo de 10°. As medidas foram realizadas na superfície da amostra, conforme metodologia descrita por Houben et al. (2000).

As perdas de peso por cozimento foram realizadas conforme descrito por Abularach et al. (1998). As amostras foram previamente descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (4° C), cortadas em bifes de 2,5 cm de espessura, e assadas em forno elétrico pré-aquecido à temperatura de 300°C, até atingir 70° C no centro geométrico.

Após o cozimento os bifes foram resfriados à temperatura ambiente por uma hora e a umidade superficial retirada com papel absorvente, sendo novamente pesadas. A porcentagem de perda de peso por cozimento (PCOZ) foi determinada pela diferença entre o peso final e peso inicial da amostra, conforme a Equação: % PCOZ =  $(P_i - P_f) / P_i \times 100$ , em que: PCOZ = perda de peso por cozimento; Pf = peso da amostra após cozimento; Pi = peso inicial da amostra.

A determinação da força de cisalhamento (FC) foi realizada de acordo com metodologia descrita por Wheeler et al. (2005). Para tanto, utilizaram-se as amostras assadas como descrito no item anterior, das quais foram retirados seis cilindros de 13 mm de diâmetro, no sentido paralelo às fibras musculares, com auxílio de um vazador. Para mensuração da FC, utilizou Texturômetro (TA.XT2i, Stable 27 Micro Systems), com lâmina Warner-Bratzler, deslocando-se com velocidade de descida de 500mm/min (AMSA, 1995).

Para a análise de RCC foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) considerando os cortes como tratamentos, os animais como repetição e a variável resposta o RCC. Para avaliar as diferenças da composição centesimal da carne entre machos e fêmeas, foi realizado teste de comparação de média (teste t de Student). Para isto o sexo foi considerado tratamentos, sendo as repetições os cortes comerciais de cada animal.

Nas análises dos parâmetros nutricionais como não houve diferença entre os tratamentos e, levando em conta que todas as unidades experimentais eram bastante semelhantes, seguiu-se a tendência de outros trabalhos realizados com capivaras de cativeiro (Bressan et al. 2002; Oda et al. 2004a). Portanto, usou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), considerando os cortes como tratamentos, os animais como repetição e os parâmetros nutricionais como as variáveis respostas.

Para determinação das características qualitativas da carne foi realizada análise descritiva para avaliar a CRA bem como cor e FC, para a carne de capivara de vida livre independente do sexo. Os dados médios descritos para as variáveis foram discutidos e comparados com trabalhos realizados com carne de capivara em cativeiro e com outras espécies de produção.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do pacote SigmaPlot 11.0 (2008), seguido pelo modelo estatístico descrito abaixo:

$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ , em que:

$Y_{ij}$  é variável observada;  $\mu$ , constante geral;  $t_i$ , efeito do tratamento e o  $e_{ij}$ , erro aleatório associado a cada observação.

Quando a análise de variância identificou diferença significativa entre os cortes para cada variável analisada, as médias foram submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores para pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, índice de quebra ao resfriamento e comprimento de carcaça e profundidade do tórax são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análise quantitativa da carcaça de capivaras de vida livre em áreas agrícolas da Região da Grande Dourados (valores médios, máximos, mínimos e coeficiente de variação).

<b>Parâmetros</b>	<b>Média</b>	<b>CV (%)</b>
<b>PCA (kg)</b>	63,40	16,18
<b>PAV (kg)</b>	45,64	26,08
<b>PCQ (kg)</b>	40,30	27,08
<b>PCF (kg)</b>	37,21	26,46
<b>RCQ (%)</b>	62,47	15,44
<b>RCF (%)</b>	57,89	15,85
<b>PPR (%)</b>	4,13	40,43
<b>CC (cm)</b>	63,00	15,02
<b>PT (cm)</b>	22,00	3,21

PCA = peso corporal ao abate, PAV = peso do animal vazio, eviscerado sem patas e com cabeças, PCQ = peso da carcaça quente (carcaça eviscerada sem patas, cabeça e couro), PCF = peso da carcaça fria, PPR = porcentagem de perdas por resfriamento ( $PCQ - PCF \times 100/PCQ$ ), RCQ = rendimento da carcaça quente ( $PCQ/PCA \times 100$ ), RCF = rendimento da carcaça fria ( $PCF / PCA \times 100$ ); CC = comprimento de carcaça, PT = profundidade do tórax.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) médio foi de 62,47 %. Estudando capivaras oriundas de condições naturais, Assaf et al. (1976ab) citados por Pinheiro et al. (2007) encontraram rendimento de carcaça quente de 49,89 a 64,7 %. Em pesquisa realizada com capivaras confinadas e semiconfinadas e alimentadas com diferentes dietas, Andrade et al. (1998) encontram valor médio de 63,96 % de RCQ. No experimento realizado por Bressan et al. (2002), o RCQ médio foi de 51,33 %.

Quando comparado com outras espécies de produção, o RCQ das capivaras foi superior ao encontrado por Menezes et al. (2008), para carcaças de cordeiros da raça Santa Inês, terminados em pasto com três tipos de gramíneas (47,3 %). Também houve superioridade para os valores de RCQ apresentados por bovinos Nelores selecionados e Nelores não selecionados (57,83% e 56,82 %), respectivamente (Vittori et al., 2006).

O rendimento está diretamente relacionado à qualidade da carne comercializável (boa distribuição das gorduras de cobertura, intermuscular e intramuscular, tecido muscular desenvolvido e compacto, carne de consistência tenra, coloração, entre outras) e, pode ser influenciado pela idade, sexo, raça e tipo de manejo (Gomide et al., 2006). Entretanto, o peso ideal ao sacrifício, de acordo

com Osório (2002), torna-se um dos principais determinantes na qualidade, pois é aquele em que a proporção de músculos na carcaça é máxima e a gordura, suficiente para conceder à carne, propriedades sensoriais adequadas à preferência do mercado consumidor.

Maiores rendimentos de carcaça estão, na maioria das vezes, associados a animais mais gordos, cujas carcaças irão produzir ou apresentar uma menor porcentagem de porção comestível (Oliveira, 2005). No presente trabalho, o peso dos animais ao abate (PCA), encontrava-se na média de 63,40 kg. O peso de abate ideal para capivaras de acordo com Pinheiro (2008) é de 40 kg. Após esse peso, o animal atinge quase que por completo o desenvolvimento do tecido muscular, passando a depositar mais gordura, o que causa piora na conversão alimentar (Pinheiro, 2008).

O rendimento da carcaça aumenta com a elevação do peso corporal, idade e grau de acabamento (quantidade de gordura) do animal (Fernandes & Barros, 2009). Entretanto, o excesso de gordura na carcaça, além de afetar a qualidade do produto final, repercute na viabilidade econômica do sistema de produção, tendo em vista a transformação de boa parte dos nutrientes em tecido indesejável, sob o ponto de vista do consumidor (Fernandes & Barros, 2009). Apesar da carne de capivara apresentar menor teor de gordura saturada, seu maior grau de insaturação em relação às carnes vermelhas tradicionais pode levar a mais rápida rancificação do produto se disposto "*in natura*" nas prateleiras.

O rendimento de carcaça fria (RCF) obtido (57,89 %) condiz com o descrito por Pinheiro et al. (2007), que encontraram valores semelhantes, incluindo-se dados de machos e fêmeas (58,26 %). Conforme citam os mesmos autores, estes valores são considerados excelentes se comparados aos de outros experimentos com capivaras e superiores aos de bovinos (49,69 %), caprinos (45-52 %) e ovinos (até 50 %).

A porcentagem de perda no resfriamento indica a porcentagem de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo (Martins, 1997; Brochier & Carvalho, 2009). Assim, quanto menor esse valor, maior é a

probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada de modo adequado. Neste experimento, a porcentagem de perdas por resfriamento (PPR) foi inferior, quando comparado ao trabalho de Andrade et al. (1998) que verificaram valores médios de perdas por resfriamento de 5,36 e 4,50 %, para capivaras confinadas e em piquetes, respectivamente.

As medidas de carcaça, como por exemplo, comprimento interno (CC) e profundidade torácica (PT) servem para caracterizar o produto, pois apresentam alta correlação com seu peso e podem ser utilizadas como indicadoras de características de carcaça (Wood et al., 1980; Bueno et al., 2000). Neste estudo, para as medidas comprimento interno (CC) e profundidade torácica (PT) os valores encontrados foram 63 e 22 %, respectivamente. O valor médio de CC foi superior ao descritos por Pinheiro et al. (2007) que descreveram médias de 57.63 % para fêmeas e 55.41 % para machos. Já a média de PT foi semelhante à descrita por estes autores (23.62 % para fêmeas e 22.68 para machos).

A análise de variância não revelou diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) para os cortes costela e pernil (24,98 e 27,29 %), respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Rendimento dos cortes comercial (RCC), desvio padrão e coeficiente de variação em capivaras de vida livre.

Cortes comerciais	RCC (%)		
	Média	DP	CV (%)
<b>Lombo</b>	13,28 <sup>b</sup>	±2,33	17,55
<b>Costela</b>	24,98 <sup>a</sup>	±4,62	18,49
<b>Paleta</b>	14,76 <sup>b</sup>	±2,25	15,24
<b>Pernil</b>	27,29 <sup>a</sup>	±2,62	9,60
<b>Fraldinha</b>	9,55 <sup>b</sup>	±2,23	23,35
<b>Pescoço</b>	7,64 <sup>bc</sup>	±1,58	20,68

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Conforme citam Andrade et al. (2008), animais criados em áreas maiores, apresentam maior rendimento de pernil que animais criados confinados, que tendem a apresentar maior rendimento em paleta e em lombo e têm maior rendimento de costela. Os valores médios para o corte costela neste estudo são superiores aos descritos por Andrade et al. (2008); Pinheiro et al. (2007); Bressan et

al. (2002) que encontraram valores médios de 14,60 %, 12,86 % e 9,94 % (respectivamente) para capivaras de cativeiro. Esses resultados contradizem as afirmações de Andrade et al. (2008).

O valor médio geral para machos e fêmeas de rendimento de lombo foi de 13,28 % sendo este valor superior ao encontrado por Pinheiro et al. (2007) e Andrade et al. (2008), para machos e fêmeas (8,47 % e 10,83 %), respectivamente. Com relação à paleta (14,76 %), verificou-se que as médias foram semelhantes à descrita por Andrade et al. (2008), para capivaras semiconfinadas alimentadas com ração farelada + capim (16,66 %). As capivaras tendem a apresentar maior desenvolvimento, quando possui maiores condições para movimentação e outras atividades, devido à redução do estresse e maior atividade física (Andrade et al., 2008), o que foi corroborado pelo presente estudo.

Os cortes comerciais, além de variarem em qualidade de acordo com a sua natureza, possuem estreita relação com o seu valor de comercialização, pois cada um dos cortes comerciais possui um valor relativo em relação ao valor total da carcaça (Gomide et al., 2006), assim como, o peso de cada corte é um fator determinante no preço final de venda da carcaça (Alves, 2008).

Sendo assim, foi realizada uma avaliação econômica dos cortes comerciais das capivaras, baseada na porcentagem média do rendimento dos cortes na carcaça e também, simulação utilizando-se os mesmo valores descritos anteriormente para pernil, paleta e costela, visando avaliar se existe influencia dos demais cortes (%) no preço total da carcaça (Tabela 3). A metodologia para esta avaliação foi descrita por Alves (2008).

Os dados apontam como sendo o pernil o corte mais valorizado na carcaça, uma vez que, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os cortes pernil e costela para rendimento na carcaça. Observa-se que após a simulação, o pernil continua sendo o corte mais valorizado, entretanto, o lombo que também é considerado como corte nobre passou a representar 13,63 % do preço total da carcaça valor aproximado ao descrito para paleta.



**Tabela 3.** Avaliação e simulação do valor relativo dos cortes comerciais da carne de capivara em relação a seus respectivos percentuais na carcaça.

<b>Cortes</b>	<b>% dos cortes na carcaça</b>	<b>Peso da porção comestível (%)</b>	<b>Preço (kg)**</b>	<b>Valor relativo do corte</b>	<b>Preço (kg)***</b>	<b>Valor relativo do corte</b>
<b>Pernil</b>	27,29	27,99	R\$ 78,00	40,72	R\$ 78,00	27,99
<b>Paleta</b>	14,75	15,12	R\$ 78,00	22,00	R\$ 78,00	15,12
<b>Costela</b>	24,98	25,62	R\$ 78,00	37,28	R\$ 78,00	25,62
<b>Pescoço</b>	7,64	7,84	-	-	R\$ 78,00	7,84
<b>Lombo</b>	13,28	13,63	-	-	R\$ 78,00	13,63
<b>Fraldinha</b>	9,55	9,79	-	-	R\$ 78,00	9,79
<b>Total</b>	<b>97,49</b>	<b>100</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

\* Os 97,49 % de cortes comercializáveis para consumo, são os 100 % considerados para a avaliação (peso venda comestível).

\*\* Cotação realizada no mês de outubro de 2011, em um dos maiores fornecedores de carnes exóticas do país para os principais cortes comercializados.

\*\*\* simulação realizada em cima do preço para cortes nobres (cotação realizada no mês de outubro de 2011, em um dos maiores fornecedores de carnes exóticas do país).

Estes dados demonstram que os cortes nobres (pernil, paleta e lombo) influenciam consideravelmente no preço total da carcaça. Neste contexto, Alves (2008), descreve que a partir do potencial econômico dos cortes pode-se traçar estratégias de venda, otimizando o valor da carcaça e obtendo, assim, maior lucratividade.

Com relação à composição química centesimal da carne de capivara de vida livre, para todos os parâmetros avaliados neste estudo, não foram apresentadas diferenças ( $P>0,05$ ) entre os sexos (Tabela 4).

**Tabela 4.** Médias e desvios padrão da composição química centesimal da carne de capivara expressos na matéria natural (MN).

<b>Sexo</b>	<b>Umidade (g/100g)</b>	<b>Lipídeos (g/100g)</b>	<b>Proteína (g/100g)</b>	<b>Matéria mineral (g/100g)</b>	<b>Ca (mg/100g)</b>	<b>P (mg/100g)</b>	<b>Fe (mg/100g)</b>
	<b>Média</b>	<b>Média</b>	<b>Média</b>	<b>Média</b>	<b>Média</b>	<b>Média</b>	<b>Média</b>
<b>Machos</b>	74,23±4,92	1,53±0,69	20,98±1,99	1,26±0,20	28,69±10,54	202,90±23,79	0,39±0,38
<b>Fêmeas</b>	75,28±3,36	1,44±0,46	20,33±2,31	1,15±0,20	32,92±13,03	205,48±22,47	0,60±0,14
<b>Médias</b>	74,75	1,48	20,65	1,20	30,80	204,19	0,49

Para os cortes comerciais, não foram encontradas diferenças significativas nos percentuais de umidade, proteína e matéria mineral (Tabela 5). Entretanto, houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os cortes os teores de lipídeos.

Comparando os mesmo cortes em capivaras de cativeiro, Oda et al. (2004a) encontraram valores médios de 75,80 % de umidade. O teor de umidade descrito por Saldanha (2000) para pernil e paleta de machos e fêmeas de capivaras variou de 76,41 a 77,37 % dependendo do corte e sexo. Já em estudo realizado com o objetivo de avaliar o efeito do manejo com capivaras jovens em confinamento Girardi et al. (2004) encontraram valores médios de umidade de 74,47 e 74,42 % para lombo, para capivaras com ou sem acesso à lagoa, respectivamente.

Quando comparados os teores de umidade e lipídios com outras espécies, os valores encontrados confirmam as afirmações feitas por Sales (1995); Kadim et al. (2008), que descrevem que o teor de água difere apenas ligeiramente entre as espécies, sendo as diferenças no teor de gordura mais acentuadas.

**Tabela 5.** Composição química centesimal e desvio padrão dos cortes comerciais de carne de capivaras provenientes de áreas agrícolas.

Cortes Comerciais	Umidade	Lipídeos	Proteína	Matéria
	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)	mineral (g/100g)
	Média	Média	Média	Média
<b>Lombo</b>	74,90±1,67 <sup>a</sup>	0,70±0,42 <sup>b</sup>	21,50±1,22 <sup>a</sup>	1,16±0,09 <sup>a</sup>
<b>Costela</b>	78,05±1,67 <sup>a</sup>	1,51±0,42 <sup>a</sup>	19,46±1,22 <sup>a</sup>	1,18±0,09 <sup>a</sup>
<b><i>Longissimus dorsi</i></b>	73,33±1,67 <sup>a</sup>	1,48±0,42 <sup>a</sup>	20,67±1,22 <sup>a</sup>	1,29±0,09 <sup>a</sup>
<b>Paleta</b>	73,94±1,67 <sup>a</sup>	1,43±0,42 <sup>ab</sup>	22,25±1,22 <sup>a</sup>	1,31±0,09 <sup>a</sup>
<b>Pernil</b>	74,35±1,67 <sup>a</sup>	1,83±0,42 <sup>a</sup>	20,66±1,22 <sup>a</sup>	1,26±0,09 <sup>a</sup>
<b>Fraldinha</b>	74,60±1,67 <sup>a</sup>	1,85±0,42 <sup>a</sup>	18,98±1,22 <sup>a</sup>	1,05±0,09 <sup>a</sup>
<b>Média Geral</b>	74,86	1,46	20,58	1,21
<b>CV (%)</b>	2,23	28,77	5,93	7,44

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O teor de lipídios totais apresentou-se baixo, variando entre 0,7 a 1,85 g/100g, assemelhando-se aos teores observados em capivaras por Saldanha et al. (2002), para os cortes pernil e paleta (média de 1,60 g/100 g). Os dados encontrados, também foram semelhantes aos descritos por Oda et al. (2004a) para os mesmos cortes, que em seu estudo não tiveram diferenças significativas entre si, apesar de haver uma grande variação no teor deste nutriente (0,36 a 1,25 g/100 g).

No presente estudo, a variação do teor lipídico foi menor entre os cortes, entretanto, o lombo apresentou um teor de lipídeos (0,70 g/100 g) inferior a todos os cortes analisados, mesmo não revelando diferença ( $P>0,05$ ) quando comparado com a paleta. Assemelha-se também, aos resultados encontrados por Oda et al. (2004a) e Jardim et al. (2003) para o mesmo corte (0,83 g/100 g e 0,76 g/100 g), respectivamente. Este acontecimento contradiz as afirmações descritas por Madruga et al. (2005) que justificam que os músculos do lombo apresentam mais gordura pelo fato de serem menos solicitados na vida do animal principalmente quando comparado aos músculos de sustentação como é o caso do pernil.

As capivaras possuem semelhanças com os suínos em relação à deposição de gordura, principalmente por não apresentarem gordura de marmoreio no músculo *L. dorsi* como ocorre com os bovinos e ovinos. Neste contexto, comparando os resultados deste estudo com a pesquisa realizada por Bragagnolo & Rodriguez-Amaya (2002) com suínos, verificou-se que o teor de lipídios do lombo também foi inferior aos cortes pernil e paleta (3 g/100 g), apesar do mesmo não apresentar diferença significativa quando comparado ao pernil (5 g/100 g).

A média para proteína foi de 20,58 g/100 g não havendo diferença ( $P>0,05$ ) entre os cortes. Este dado foi inferior à média descrita em capivaras por Oda et al. (2004a), para os mesmos cortes (21,98 g/100 g), entretanto foi similar a média (20,80 g/100 g) descrita por Girardi et al. (2005) para pernil e lombo de capivaras jovens. Portanto, o teor de proteína na carne de capivaras assemelha-se às médias verificadas para demais espécies (16 a 22 %) conforme citam Ordóñez et al. (2005).

O teor de matéria mineral variou de 1,05 a 1,29 mg/100 g, não apresentando diferença ( $P>0,05$ ) entre os cortes, estando dentro do intervalo de

valores relatados para outros animais de produção (Ramos et al., 2009; Juárez et al., 2009; Leão et al., 2011; Faria et al., 2009). Em relação ao micro-elemento ferro (Fe), a concentração média determinada foi de 0,51 mg/100 g. O teor deste mineral apresentou diferenças ( $P < 0,05$ ) em relação aos distintos cortes, sendo a costela o corte mais rico, apesar de não apresentar diferença ( $P > 0,05$ ) quando comparado a paleta, lombo e fraldinha (Tabela 6).

São escassas as informações, na literatura, sobre a composição mineral da carne de capivara, entretanto, o valor médio para o teor de Fe, apresenta-se inferior ao descrito por Gaona (1987), que encontrou valores de 2,7 mg deste mineral. Quando comparado com os valores descritos por Saldanha (2000) esta diferença torna-se mais significativa, uma vez que em seu trabalho o valor apresentado foi de 64,20 mg/100 g de carne independente do sexo.

**Tabela 6.** Composição mineral (macro e micro-elementos) dos principais cortes de capivaras adultas oriundas de ambientes naturais (mg/100 g de porção comestível).

	<b>Fe</b>	<b>Ca</b>	<b>P</b>
<b>Pernil</b>	0,44±0,10 <sup>b</sup>	29,01±7,09 <sup>a</sup>	215,29±10,78 <sup>a</sup>
<b>Paleta</b>	0,64±0,10 <sup>abc</sup>	28,11±7,09 <sup>a</sup>	212,34±10,78 <sup>a</sup>
<b>Costela</b>	0,65±0,10 <sup>a</sup>	39,65±7,09 <sup>a</sup>	190,68±10,78 <sup>a</sup>
<b>Longísimus dorsi</b>	0,40±0,10 <sup>bc</sup>	37,22±7,09 <sup>a</sup>	213,38±10,78 <sup>a</sup>
<b>Lombo</b>	0,49±0,10 <sup>ab</sup>	33,37±7,09 <sup>a</sup>	201,70±10,78 <sup>a</sup>
<b>Fraldinha</b>	0,47±0,10 <sup>ab</sup>	20,02±7,09 <sup>a</sup>	193,29±10,78 <sup>a</sup>
<b>Média Geral</b>	0,51	31,23	204,44
<b>CV (%)</b>	19,60	22,70	5,27

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em comparação a outras animais de produção, a carne de capivara analisada neste estudo apresentou de teor Fe inferior aos descritos por Camargo et al. (2008) para carne bovina (2,06 e 1,99 mg/100 g) nelore e F1 Sindi x Nelore (respectivamente) e a média descrita por Balog et al. (2008) dos principais músculos de avestruzes (12,25 mg/100 g). Entretanto, apresentou teor semelhante à carne de frango (0,9 mg/100 g) e truta (0,4 mg/100 g) conforme citam Gaspar & Silva (2009).

Não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ) entre os cortes para o teor de cálcio (Ca). Contudo, o valor deste macro-mineral nos cortes da meia carcaça foi inferior ao citado por Saldanha (2000), em seu estudo (110,00 mg/100 g) com capivaras de cativeiros, porém superior ao descrito por Frasson & Salgado (1990) que encontraram teores de Ca entre 1,0 e 4,0 mg/100g para diferentes cortes da carne de capivara.

O fósforo (P) não apresentou diferença ( $P>0,05$ ) com relação ao seu teor para os diferentes cortes. O valor médio deste mineral (204,44 mg/100 g) apresenta-se inferior ao descrito por Saldanha (2000) para capivaras (240,00 mg/g). Por outro lado, os valores indicam que o teor de P médio em capivaras é superior aos valores observados por Madruga et al. (2002) para caprinos castrados e inteiros (175,78 e 175,51 mg/100 g) respectivamente.

Entre os principais parâmetros avaliados para determinar a qualidade e aceitabilidade da carne, independente da espécie, estão as características tecnológicas como pH e capacidade de retenção de água, bem como as características sensoriais: cor ou aparência, textura, suculência e sabor (Rosenvold et al., 2001; Gaya & Ferraz, 2006). As características sensoriais e tecnológicas podem variar com a espécie, raça, idade, sexo, alimentação e manejo *pós-mortem* (Osório et al., 2009).

O valor médio de pH final (24 horas *post mortem*) encontrado neste estudo foi de 5,60 (Tabela 7). Para que uma carne seja macia de acordo com Luchiari Filho (2006), este deverá ser abaixo de 5,8, valor considerado ótimo para exportação Luchiari Filho (2000).

Em estudos realizados por Bressan et al. (2004) com capivaras adultas em cativeiro os valores de pH final médio foram de 6,01 no músculo *L. dorsi*. No trabalho realizado por Oda et al., (2004b) o pH final médio foi de 5,96. Este valor é considerado acima do intervalo adequado de acidificação em carnes vermelhas, revelando segundo os autores que, certamente, houve um gasto das reservas de glicogênio muscular no pré-abate, desencadeando carnes menos ácidas às 24 horas *post mortem*.

**Tabela 7.** Valores médios de pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cozimento (PCOZ) e força de cisalhamento (FC) do músculo *Longíssimus dorsi* de capivaras.

<b>Parâmetros avaliados</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>CV (%)</b>
<b>pH (final)</b>	5,60	0,02	0,36
<b>CRA (%)</b>	67,21	3,02	4,49
<b>PCOZ (%)</b>	27,86	9,92	35,61
<b>FC (kgf/cm<sup>-2</sup>)</b>	2,84	0,79	27,82

Em alguns países, como na Austrália são inaceitáveis valores de pH superiores a 5,7 (McIntyre, 2000 citado por Delgado & Soria, 2006). Valores de pH entre 5,40 e 5,60 são considerados normais para carne bovina, sendo pH 6,0 considerado como um divisor entre o corte normal e o dark-cutting (Fernandes et al., 2008).

O controle do pH final carne é de fundamental importância, pois é a partir deste que se avalia a qualidade da mesma, uma vez que este pode influenciar em vários aspectos, com, por exemplo, sua capacidade de retenção de água (CRA) e propriedades sensoriais como suculência, maciez, sabor e cor (Lawrie, 2005).

De acordo com Abularach et al. (1998), valores de pH acima de 5,8 podem causar maior CRA acarretando menor vida de prateleira da carne. A CRA é um termo originalmente usado para descrever a capacidade do músculo e dos produtos cárneos em manter a água ligada a si (Gaya & Ferraz, 2006), podendo ser definida como o maior ou menor nível de fixação de água de composição do músculo nas cadeias de actino-miosina. No momento da mastigação a CRA se traduz em sensação de maior ou menor suculência, sendo avaliada de maneira positiva ou negativa pelo consumidor (Osório et al., 2009).

Quando os tecidos têm pouca CRA, as perdas de umidade e conseqüentemente, de peso, durante seu armazenamento e processamento, podem ser significativas (Ordóñez et al., 2005). Neste contexto, quanto maior o teor de água ligada, maior a CRA do tecido muscular (Pardi et al., 2001) sendo que a

menor CRA da carne implica em perdas do valor nutritivo pelo exudato liberado, resultando em carne mais seca e com menor maciez.

Neste estudo, a carne de capivara apresentou CRA de 67,21 %. Dados descritos por Bressan et al. (2004), demonstraram CRA de aproximadamente 76,50 % para a carne de capivara. Este dado condiz com as afirmações de Abularach et al. (1998), citados anteriormente, uma vez que os valores de pH apresentados por Bressan et al. (2004), foram superiores a 5,8.

Para perdas de água por cozimento ou cocção (PCOZ), os valores médios encontrados foram de 27,86 %, inferiores ao descrito por Bressan et al. (2004) para a mesma espécie (31,28 a 33,60 %) e semelhante ao descrito por Oda et al. (2004b), que encontraram valores variando de 24,93 a 33,84 %. A água liberada durante a aplicação de qualquer tipo de força externa ou ao longo de um determinado processo arrasta proteínas solúveis, vitaminas e minerais com conseqüente redução do valor nutritivo (Ordóñez et al., 2005). Entretanto, durante a cocção ocorrem além destas perdas algumas manifestações de desnaturação proteica, pois o aquecimento incrementa as associações entre as moléculas proteicas.

A força de cisalhamento (FC) no presente estudo foi de 2,84 kgf/cm<sup>2</sup>. Para capivaras de cativo, Bressan et al. (2004) encontraram valores médios de 5,2 kgf/cm<sup>2</sup>. Já Saldanha (2000), encontrou valores de 4,55 e 4,68 kgf nos cortes paleta e pernil. Comparados com estes valores, a carne de capivara de vida livre mostrou-se extremamente macia. Para que uma carne seja considerada macia, o limite máximo de força física tem que estar em torno de 5,0 kg (Judge et al., 1988), entretanto, cada espécie e tipo de músculo analisado possui a sua particularidade.

A cor é um dos fatores de vital importância na percepção do consumidor quanto à qualidade da carne, pois é uma característica que influencia tanto na escolha inicial do produto pelo consumidor como na aceitação no momento do consumo (Fletcher, 1999; Gaya & Ferraz, 2006; Tapp III et al., 2011). A cor é dada pelos pigmentos de mioglobina existentes nos músculos e esta varia de acordo com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física exercida pelo animal (Luchiari Filho, 2000). Além disto, a coloração da carne também é um dos parâmetros essenciais para estimar a sua maciez uma vez que pode ser afetada

diretamente pelo pH (Delgado & Soria, 2006). Ainda segundo os autores, carnes com pH elevado geralmente tem maior capacidade de retenção de água, apresentando uma maior absorvância da luz e conseqüentemente coloração mais escura.

O valor de luminosidade - L\* (Tabela 8) foi superior ao descrito por Bressan et al. (2004) para a mesma espécie (34,28). Avaliando dois métodos de abate de capivaras, o método humanitário (MH) e o método a tiro (MT), Oda et al. (2004b) observaram carnes mais escuras (29,58) no primeiro método do que aquelas verificadas no MT (32,40).

**Tabela 8.** Valores médios de luminosidade (L\*), intensidade de vermelho (a\*), e intensidade de amarelo (b\*) do músculo *L. dorsi* de capivaras de vida livre.

Parâmetros avaliados	Média	DP	CV (%)
L*	39,94	3,65	9,14
a*	22,10	3,01	13,62
b*	11,12	1,85	16,64

O valor de L\* descrito neste trabalho assemelha-se ao encontrado por Fernandes et al. (2008) para bovinos (37,69) e inferior o da carne suína, que segundo a “Meat and Livestock Commission”, órgão ligado a American Meat Science Association (AMSA) apresenta valores de L\* entre 49 a 60, dentro dos padrões adequados de qualidade da carne suína (Warris & Brown, 1995). Neste contexto, a luminosidade da carne de capivara, assemelha-se a verificada em carnes vermelhas.

A intensidade de vermelho (a\*) encontrada neste trabalho, esta de acordo com o proposto por Pereira (2002), que cita que este valor deve situar-se entre 18 e 22 para carnes vermelhas. O valor de a\* encontrado neste presente estudo é superior aos valores apresentados por Bressan et al. (2004) e Oda et al. (2004b), para carne de capivaras (10,74) e (13,43 a 14,74), respectivamente.

Os valores apresentados por Bressan et al. (2004) para a espécie foram de 10,74 e 1,74 para a\* e b\*, respectivamente e Oda et al. (2004b), que descrevem teores de vermelho (a\*) variando de 13,43 a 14,74 e teores de amarelo (b\*) entre 0,65 a 0,73.



Com relação à intensidade do croma  $b^*$ , os valores foram superiores aos descritos por Bressan et al. (2004) e Oda et al. (2004b) que descrevem valores de 1,74 e variando entre 0,65 a 0,73, respectivamente. Segundo os autores acima citados, a carne de animais silvestres apresenta baixos valores de gordura e com isto, reduzidos teores de  $b^*$ .

Para bovinos, Tullio (2004) relatou que os animais terminados no pasto apresentaram intensidade do croma  $b^*$  da gordura maior que os animais em confinamento. A coloração amarelada da gordura normalmente está associada a um animal produzido no pasto, portanto com maior idade de abate, enquanto a gordura menos pigmentada (branca) está relacionada a animais acabados em confinamento, em que normalmente a fração volumosa da dieta é pobre em pigmentos carotenoides (Fernandes et al., 2008). Tal informação pode ser reportada para a carne do presente estudo, uma vez que estes animais eram adultos com peso acima do descrito em literatura para abate da espécie (Pinheiro, 2008).

## **CONCLUSÕES**

A carne de capivara de vida livre apresenta características de carne e carcaça semelhantes aos descritos para capivaras de cativeiro e para outras espécies de produção quanto à composição nutricional, luminosidade, teores de vermelho e amarelo, CRA, PCOZ e FC. Os valores encontrados demonstram a viabilidade de se desenvolver projetos que propendem o manejo sustentável destes animais, uma vez que a carne apresenta-se dentro dos padrões de comercialização.

## REFERÊNCIAS

ABULARACH, M. L. S.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (*m.L.dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, p.205-210, 1998.

ALVAREZ, M. R., KRAVETZ, F. O. Reproductive performance of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in captivity under different management systems in Argentina. **Animal Research**, Tubingen, v.55, p.153-164, 2006.

ALVAREZ, M. R. Criação em cativeiro de capivaras na Venezuela. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, p.44-47, 2011.

ALVES, L.R.N. [2008]. Rendimento dos cortes comerciais de ovinos e avaliação econômica dos mesmos - Parte 2. Artigo técnico. Disponível em: <[www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do/cdnoticia=1792](http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do/cdnoticia=1792)>. Acesso em: 18 out. 2011.

AMSA. American Meat Science Association. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat**. Chicago: American Meat Science Association in cooperation with National Live Stock and Meat Board, 1995. 42p.

ANDRADE, P. C. M.; LAVORENTI, A.; NOGUEIRA FILHO, S. L. G. Efeitos do Tamanho da Área, da Dieta e da Idade Inicial de Confinamento sobre Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766) em Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.2, p.292-299, 1998.

BALOG, A.; MENDES, A. A.; ALMEIDA PAZ, I. C. L.; SILVA, M. C.; TAKAHASHI, S. E.; KOMIYAMA, C. M. Carne de avestruz: rendimento de carcaça e aspectos físicos e químicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.2, p.1-8, 2008.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p.98-104, 2002.

BRESSAN, M. C.; MIGUEL, G. Z.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; ODA, S. H. I. Rendimento de carcaça e de cortes comerciais de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, Edição Especial, p.1588-1593, 2002.

BRESSAN, M. C.; JARDIM, N. S.; PEREZ, J. R. O.; THOMAZINI, M.; LEMOS, A. L. S. C.; ODA, S. H. I.; PISA, A. C. C.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; FREITAS, R. T. F. Influência do sexo e faixas de peso ao abate nas características físico-químicas da carne de capivara. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n.3, p. 357-362, 2004.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Efeito de diferentes proporções de resíduos úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p.190-195, 2009.

BUENO, M. S., CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n.6, p.1803-1810, 2000.

CAMARGO, A. M.; RODRIGUES, V. C.; RAMOS, K. C. B. T.; OLIVEIRA, E. C. D; MEDEIROS, L. F. D. Composição mineral da carne de bovinos de diferentes grupos genéticos com idades distintas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.3, p.578-584, 2008.

DELGADO, E. F.; SORIA, R. F. Princípios e fundamentos dos métodos de predição da maciez em carne bovina. In: CONTRERAS CASTILLO, C.J. (Ed.) **Qualidade da carne**. São Paulo: Livraria Varela, 2006. p. 52-74.

FARIA, P. B.; BRESSAN, M. C.; SOUZA, X. R.; RODRIGUES, E. C.; CARDOSO, G. P.; GAMA, L. T. Composição proximal e qualidade da carne de frangos das linhagens Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado. **Revista Brasileira de Zootecnista**, Viçosa, v.38, n.12, p. 2455-2464, 2009.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, E. A.; TULLIO, R. R.; PERECIN, D. Características da carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas, em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.1, p.139-147, 2008.

FERNANDES, M. A. M.; BARROS, C. [2009]. **Quanto de carne produz um cordeiro?** Disponível em: <[www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-produção/quanto-de-carne-produz-um-cordeito-parte-i-57966n.aspx](http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-produção/quanto-de-carne-produz-um-cordeito-parte-i-57966n.aspx)>. Acesso em: 10 out. 2011.

FLETCHER, D. L. Broiler breast meat color variation, pH and texture. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, p. 1323-1327, 1999.

FRASSON, C.; SALGADO, J. M. Animais silvestres: capivara - uma opção contra a fome e a deficiência de proteína animal. In: SIMPÓSIO INTERFACE NUTRIÇÃO x AGRICULTURA, 2., 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 175-200.

GAONA, L. J. T. “La carne del chigüiro como alimento”. **Temas de Orientacion Agropecuária**, Bogotá, v. 9 n.99, p. 69-75, 1987.

GASPAR, A.; SILVA, T. J. P. Composição nutricional da carne da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro e em idade de abate. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.2, p. 419-425, 2009.

GAYA, L. G.; FERRAZ, J. B. S. Aspectos genético-quantitativos da qualidade da carne em frangos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.1, p.349-356, 2006.

GIRARDI, F.; CARDOZO, R. M.; SOUZA, V. L. F.; MORAES, G. V.; SANTOS, C. R.; VISENTAINER, J. V.; ZARA, R. F.; SOUZA, N. E. Proximate composition and fatty acid profile of semi confined young capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766) meat. **Journal of Food Composition and Analysis**, Campinas, v.18, p. 647–654, 2005.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: Editora UFV, 2006, 370p.

HAMM, R. Functional properties of the miofibrillar system and their measurement. P.J. Bechtel (Ed.), **Muscle as food**, Orlando: Academic Press, 1986, pp. 135–199.

HERRERA, E. A. The effect of harvesting on the age structure and body size of a capybara population. **Ecotropicos**, Caracas, v.5, n.1, p.20-25, 1992.

HOUBEN, J. H.; VAN DIJK, A.; EIKELENBOOM, G. et al. Effect of dietary vitamin E supplementation, fat level and packaging on colour stability and lipid oxidation in minced meat. **Meat Science**, Barking, v.55, n.3, p.331-336, 2000.

INGRAND, S.; HOSTACHE, G. L'élevage en Guyane. Bilan dès travaux realises sur les especes domestiques et sur deux especes sauvages autochtones. **INRA Productions Animales**, Paris, v.6, n.5, p.319-332, 1993.

JARDIM, N. S., BRESSAN, M. C.; LEMOS, A. L. S. C.; THOMAZINI, M.; FERREIRA, M. W. Teor lipídico e perfil de ácidos graxos da carne de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 651-657, 2003.

JUÁREZ, M.; HORCADA, A.; ALCALDE, M. J.; VALERA, M.; POLVILLO, O.; MOLINA, A. Meat and fat quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. **Meat Science**, Barking v. 83, p.308–313, 2009.

JUDGE, M. D.; ABERLE, E. D.; FORREST, J. C.; MERKEL, R. A. **Principles of Meat Science**. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 1988. 101p.

KADIM, I. T.; MAHGOUB, O.; PURCHAS, R. W. A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). **Meat Science**, Barking, v.80, p.555–569, 2008.

KYLE, R. New species for meat production. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.123, p.1-8, 1994.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. São Paulo: Artmed. 2005. 384 p.

LEÃO, A. G.; SOBRINHO, A. G. D. S.; MORENO, G. M. B.; SOUZA, H. B. A.; PEREZ, H. L.; LOUREIRO, C. M. B. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnista**, Viçosa, v.40, n.5, p.1072-1079, 2011.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1.ed. São Paulo: LinBife, 2000. 134p.

LUCHIARI FILHO, A. L. As diferenças na qualidade das carcaças e da carne de bovinos puros e cruzados. In: CASTILHO, C.J.C. (Ed.) **Qualidade da carne**. 1ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2006. p. 39-51.

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S. G. B.; SOUZA, J. G.; COSTA, R. G.; BESERRA, F. J. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002.

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F.; SOUSA, W. H.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G.; RAMOS, J. L. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos srd e mestiços de bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n.4, p.713-719, 2005.

MARTINS, V. R. A. **Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. 1997, 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MENEZES, L. F. de O.; LOUVANDINI, H.; MARTHA Jr. G. B.; McMANUS, C.; GARCIA, J. A. S.; MURATA, L. S. Características de carcaça, componentes não carcaça e composição tecidual e química da 12ª costela de cordeiros Santa Inês terminados em pasto com três gramíneas no período seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 07, p. 1286-1292, 2008.

MOREIRA, J. R.; PIOVEZAN, U. **Conceitos de manejo de fauna, manejo de população problema e o exemplo da capivara**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 23p.

ODA, S. H. I.; BRESSAN, M. C.; FREITAS, R. T. F.; MIGUEL, G. Z.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; SAVIAN, T. V. Composição centesimal e teor de colesterol dos cortes comerciais de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n. 6, p.1344-1351, 2004a.

ODA, S. H. I.; BRESSAN, M. C.; MIGUEL, G. Z.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; SAVIAN, T. V.; KABEYA, D. M. Efeito do método de abate e do sexo sobre a qualidade da carne de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, p.3: 341-346, 2004b.

OJASTI, J; **Estudio biológico del chigüire o capybara**. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1973. 257p.

OLIVEIRA, A. L. Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos, qualitativos e nutricionais para promoção do melhoramento genético. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.122-134, 2005.

ORDÓÑEZ, J. A.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de alimentos**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. M; SIEWERDT, L. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Editora Universitária, 2002. 197p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 2005, 79p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.292-300, 2009.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2.ed. Goiânia: UFG, 2001. 623p.

PEREIRA, A. S. C. **Qualidade da carne de bovinos Nelore (*Bos taurus indicus*) suplementados com vitamina E**. 2002. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

PINHEIRO, M. S.; POUHEY, J. L. O. F.; DEWANTIER, L. R.; GARCIA, C. A. N.; RODRIGUES, R. C.; SILVA J. J. C. Avaliação de Carcaça de Fêmeas e Machos Inteiros de Capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) Criados em Sistema Semi-intensivo. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, Maracaibo, v.15, n.2, p.52-57, 2007.

PINHEIRO, M. SILVA. **A criação semi-intensiva e o manejo sustentável de capivaras na natureza**. Documentos 232. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008, 36p.

RAMOS, E. M.; OLIVEIRA, C. P.; MATOS, R. A.; MOTA, C. M.; SANTOS, D. O. Avaliação de características da carcaça e da qualidade da carne de queixada (*Tayassu pecari* [Link, 1795]). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1734 -1740, 2009.

ROSENVOLD, K.; PETERSEN, J. S.; LWERKE, H. N.; JENSEN, S. K.; THERKILDSEN, M.; KARLSSON, A. H.; MOLLER, H. S.; ANDERSEN, H. J. Muscle glycogen stores and meat quality as affected by strategic finishing feeding of slaughter pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.79, p. 382–391, 2001.

SALDANHA, T. **Determinação da composição centesimal nos diferentes cortes da carne de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)**. 2000. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência de alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/UFRRJ, Seropédica.

SALDANHA, T.; SANTANA, D. M. N.; GASPAR, A. Nota Prévia - Lipídios Totais, Colesterol e Composição de Ácidos Graxos da Carne de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.5, p. 245-250, 2002

SALES, J. Nutritional quality of meat from some alternative species. **World Review of Animal Production**, Rome, v.30, p. 48–56, 1995.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O.; SIQUEIRA, E. R.; MUNIZ, J. A.; BONAGÚRIO, S. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.2, p.493-498, 2001.

SIGMAPLOT, 2008. For windows. Version 11.0. Copyright©, Systat *Software*.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 239p.

TAPP III, W. N.; YANCEY, J. W. S.; APPLE, J. K. How is the instrumental color of meat measured? **Meat Science**, Barking, v. 89, p.1-5, 2011.

TULLIO, R. R. **Estratégias de manejo para produção intensiva de bovinos visando à qualidade da carne**. 2004. 107f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

VERDADE, L. M.; FERRAZ, K. M. P. M. B. Capybaras in an anthropogenic habitat in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.66, p.371-378, 2006.

VITTORI, A.; QUEIROZ, A. C.; RESENDE, F. D.; GESUALDI Jr., A.; ALLEONI, G. F.; RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A. F.; GESUALDI, A. C. L. S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.5, p.2085-2092, 2006.

WARRIS, P. D.; BROWN, S. N. The relationship between reflectance (EEL-value) and colour (L\*) in pork loins. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.61, n.1, p.145-147, 1995.

WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M. [2005]. **Shear force: procedures for meat tenderness measurement**. Disponível em: <<http://meats.marc.usda.gov>> Acesso em: 05 nov.2011.

WOOD, J. D.; MACFIE, H. J. H.; POMEROYA, R. W.; TWINNA, D. J. Carcass composition in four sheep breeds: The importance of breed and stage of maturity. **Animal Production**, Bletchley, v.30, p: 135-152. 1980.



## **CAPÍTULO 4**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

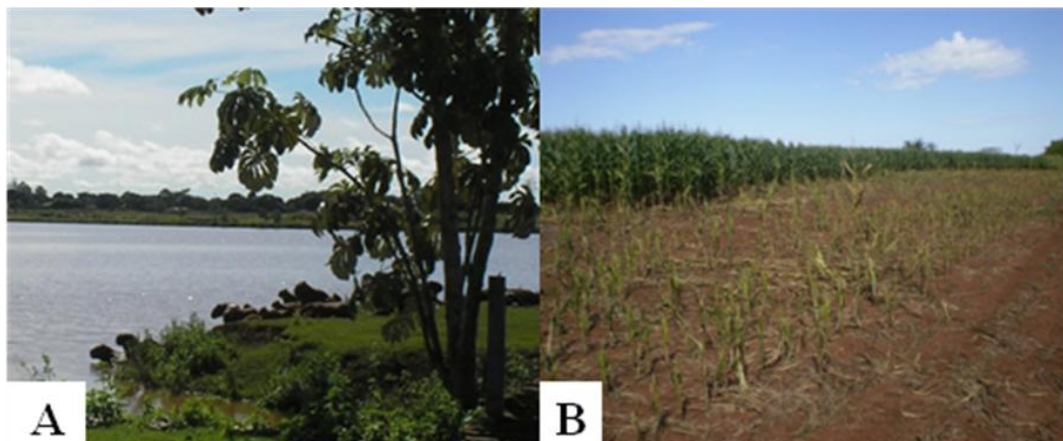
Mensurar os danos causados por animais silvestres em áreas agrícolas não é um trabalho fácil, entretanto torna-se importante quando se tem impacto econômico significativo. Trabalhos como este podem contribuir para a minimização do conflito homem *versus* natureza, uma vez que na Região de Dourados (MS), polo agrícola, as capivaras são consideradas “espécie problema”, por serem animais herbívoros que utilizam estas áreas como fonte de alimento.

Este trabalho permitiu conhecer um pouco mais sobre o comportamento desta espécie através dos seus hábitos alimentares e a sua seleção por culturas nas áreas agrícolas estudadas e assim, foi possível quantificar os prejuízos causados por elas, por meio das informações levantadas junto aos produtores rurais. Estas informações são necessárias ao planejamento de ações de gestão mais adequadas para que os agricultores reduzam suas perdas.

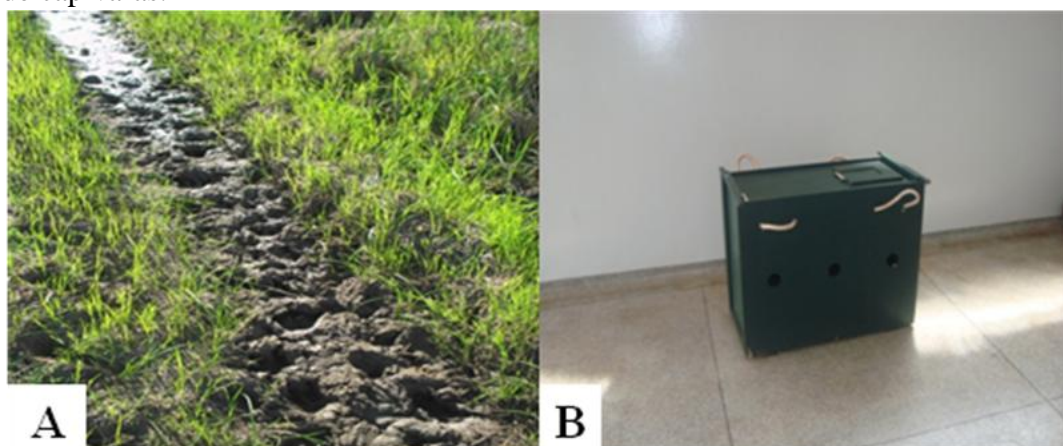
Os resultados obtidos nesta pesquisa comprovam o potencial para utilização da carne de capivara de vida livre para consumo, apresentando padrões de qualidade que viabilizam sua atividade em manejos sustentáveis de criação, mesmo não havendo melhoramento genético da espécie. Acredita-se que sistemas extensivos de manejo sustentável de populações selvagens seriam uma alternativa para a exploração adequada da espécie, pois estes têm a vantagem de proporcionar a conservação do ecossistema, através de sua valorização, resultante da geração de renda a partir de m recurso até então não utilizado racionalmente.

Porém, restrições legais impedem o desenvolvimento de sistemas de manejo das populações silvestres livres no Brasil, incluindo pragas como as capivaras e até mesmo de espécies exóticas como o javali. Uma opção seria o exemplo da Venezuela, onde é praticada a exploração sustentável das populações silvestres de capivaras, por meio da coleta controlada. Entretanto, são necessárias pesquisas mais abrangentes relacionadas ao status sanitário da carne de capivaras e sensorial, bem como, à composição centesimal da carne, uma vez que são poucos os estudos existentes e estas questões devem ser avaliadas em programas de aproveitamento de fauna.

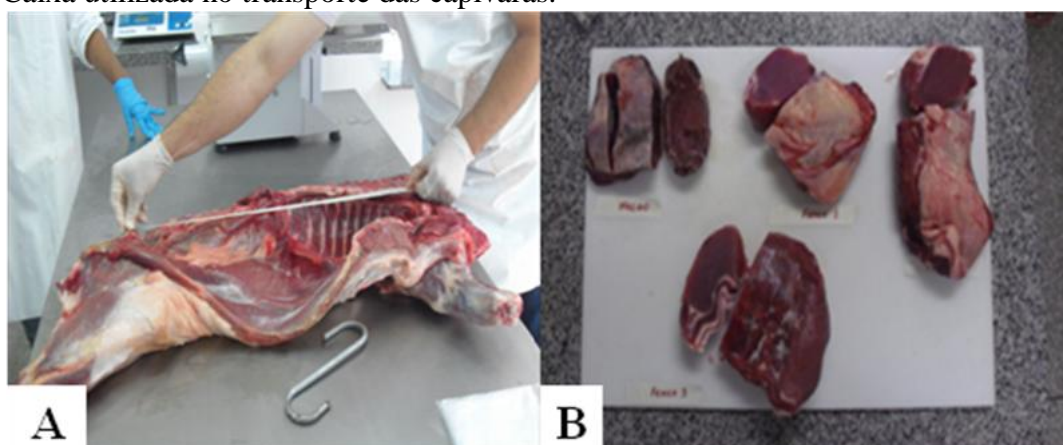
## APÊNDICE



**Figura 1.** **A** - Grupo de capivaras descansando ao redor do açude em uma das propriedades agrícolas utilizadas no estudo. **B** - Cultura de milho predada por grupo de capivaras.




**Figura 2.** **A** - Trieiro formado por capivaras em meio à plantação de arroz. **B** - Caixa utilizada no transporte das capivaras.



**Figura 3.** **A** - Mensuração do comprimento interno da carcaça. **B** - Músculo *L. dorsi* utilizados para análise de CRA, coloração e maciez.

**Quadro 1.** Questionário semi-estruturado utilizado como ferramenta de apoio durante as entrevistas aos agricultores.

	<p><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS</b> <b>FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS</b></p>	
<p><b>Questionário Participativo</b></p>		
<p><b>Nome da Propriedade:</b></p>		
<p><b>Nome o Proprietário (a):</b></p>		
<p><b>Endereço:</b></p>		
<p><b>Coordenadas geográficas:</b></p>		
<p><b>Área da propriedade:</b></p>		
<p><b>Distância da idade:</b></p>		
<p><b>Quanto tempo mora na propriedade:</b></p>		
<p><b>O que mudou na paisagem nos últimos anos:</b></p>		
<p><b>Dados Gerais da Propriedade:</b></p>		
<p>( ) Agricultura ( ) Pecuária</p>		
<p><b>Tipos de culturas e tamanho da área destinada à cultura:</b></p>		
<hr/> <hr/>		
<p><b>Recursos hídricos:</b></p>		
<p>( ) Nascentes</p>	<p>Quantidade:</p>	<p>Área:</p>
<p>( ) Rios</p>	<p>Quantidade:</p>	<p>Área:</p>
<p>( ) Lagos</p>	<p>Quantidade:</p>	<p>Área:</p>
<p>( ) Represas</p>	<p>Quantidade:</p>	<p>Área:</p>
<p>( ) Outros:</p>	<p>Quantidade:</p>	<p>Área:</p>
<p><b>Área de reserva:</b> ( ) inexistente ( ) existente ( ) um fragmento</p>		

**Tamanho da área de reserva:**

**Animais silvestres:**

---

---

---

---

**Presença de capivaras na propriedade:** ( ) sim ( ) não

**Tamanho do grupo:**

---

---

**Antigamente havia a presença destes animais na propriedade: (Aumentou ou diminuiu o tamanho do grupo)**

---

---

**Danos causados pelos animais na propriedade:** ( ) sim ( ) não

**Tipos de danos:**

---

---

**Principais culturas danificadas:**

---

---

**Área danificada em hectares:**

---

---

**Quantificação dos danos:**

---



---

---

---

---

## Quadro 2. Autorização para atividades com finalidade científica - SISBIO

 Ministério do Meio Ambiente - MMA Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO					
<b>Autorização para atividades com finalidade científica</b>					
Número: 23488-1	Data da Emissão: 20/01/2011 11:35				
Dados do titular					
Nome: GISELE APARECIDA FELIX	CPF: 273.927.038-03				
Título do Projeto: Hábitos alimentares e qualidade de carne de capivara ( <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> Linnaeus, 1766) em áreas agrícolas no município de Dourados – MS					
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS	CNPJ: 07.775.847/0001-87				
Cronograma de atividades					
#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)		
1	Revisão de Literatura	03/2010	03/2012		
2	Escolha de área	11/2010	12/2010		
3	Projeto Piloto	01/2011	01/2011		
4	Pesquisas de campo	01/2011	10/2011		
5	Implementação do projeto	01/2011	03/2012		
6	Análise laboratorial	01/2011	12/2011		
7	Tabulação dos dados	03/2011	12/2011		
8	Análise estatísticas	03/2011	12/2011		
9	Apresentação de resumos em Congressos	11/2011	04/2012		
10	Envio de artigos para publicação	03/2012	04/2012		
11	Qualificação	12/2012	12/2012		
De acordo com o art. 33 de IN 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.					
Observações e ressalvas					
1	As atividades de campo exercidas por pessoas naturais ou jurídicas estrangeiras, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes de cultura nativa e cultura popular, presente e passa de, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.				
2	Esta autorização NÃO exclui o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.				
3	Este documento somente poderá ser utilizado para as fins previstas na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.				
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para Importação ou exportação de fora e feiras - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte <a href="http://www.icmbio.gov.br/sisbio">www.icmbio.gov.br/sisbio</a> - menu Exportação.				
5	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos, e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.				
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.				
7	Em caso de pesquisas em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DADAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso de infra-estrutura da unidade.				
8	As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração.				
Equipe					
#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Iliane Correia de Lima Almeida Paz	orientador	273.218.245-61	28.205.265-5 SSP-SP	Brasileira
2	Rodrigo Garibaldi Garcia	coorientador 2	254.853.289-74	24306780-2 SSP-SP	Brasileira
3	Inezida de Azevedo Nêlle	colaborador	722.495.108-06	8784218 SSP-SP	Brasileira
4	Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes	colaborador	260.527.488-85	268785727 ssp-SP	Brasileira
5	Leonardo de Oliveira Seno	coorientador	300.754.136-00	25.133.202-5 SSP-SP	Brasileira
6	Manana Belloni	colaborador	010.442.171-11	43404213 SSP-SP	Brasileira
7	Márcio Pinco	colaborador	906.214.920-00	308685361 SSP-RS	Brasileira
Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ( <a href="http://www.icmbio.gov.br/sisbio">www.icmbio.gov.br/sisbio</a> ).					
Código de autenticação: 52397954					Página 1/3





Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 23489-1	Data da Emissão: 20/01/2011 11:36
-----------------	-----------------------------------

#### Dados do titular

Nome: GISELE APARECIDA FELIX	CPF: 273.927.038-03
Título do Projeto: Hábitos alimentares e qualidade de carne de capivara ( <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> Linnaeus, 1766) em áreas agrícolas no município de Dourados – MS	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS	CNPJ: 07.775.847/0001-97

#	Nome	Função	CPF	Identificador	Estado
3	Ubiratan Provezan	colaborador/orientador	144.588.046-31	1032243 SSP-DF	Brasilera
3	Fernando Miranda de Vargas Junior	colaborador	754.307.480-83	3054041824 SSP-RS	Brasilera
1	DONIZETI NEVES DE MATOS	colaborador/IBAMA-Dourados - MS	139.528.111-49	490796 SSP-MS	
1	Fabiana Ribeiro Caldeira	colaborador	252.301.918-30	22567532-2 SSP-SP	Brasilera
1	Nayara Francisco Spindola	colaborador	017.582.881-82	1332923 SSP-MS	Brasilera

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	DOURADOS	MS	Região de Grande Dourados	Fora de UC

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Hydrochaeris
2	Coleta/transporte de espécimes de fauna silvestre in situ	Hydrochaeris (Ozbe: 30)

\* Ozbe: de indivíduos por espécie/localidade/unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

#### Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Armadilha tipo gaiola com atração por iscas ("Box Trap/Tomahawk/Sherman")
---	---	---

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS	Instituição de Ensino e Pesquisas
2	UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS	Após análises os resíduos serão depositados em composteira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 52397954



Página 2/3



