



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Zoologia



MARCUS AURÉLIO D'ALENCAR MENDONÇA

**INFLUÊNCIA DE FATORES BIOLÓGICOS NO
COMPORTAMENTO SEXUAL DE CAITITUS *PECARI*
TAJACU (ARTIODACTYLA: TAYASSUIDAE) CRIADOS EM
CATIVEIRO NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

ILHÉUS – BAHIA

2010



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Zoologia



MARCUS AURÉLIO D'ALENCAR MENDONÇA

**Influência de fatores biológicos no comportamento sexual de
caititus *Pecari tajacu* (Artiodactyla: Tayassuidae) criados em
cativeiro na Amazônia Oriental**

Dissertação apresentada para a
obtenção do título de Mestre em
Zoologia, à Universidade
Estadual de Santa Cruz.

Área de concentração: Etologia
Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Yvonnick Le
Pendou

ILHÉUS - BAHIA

2010

M539

Mendonça, Marcus Aurélio D'Alencar.

Influência de fatores biológicos no comportamento sexual dos caimitus *Pecari tajacu* (Artiodactyla: Tayassuidae) criados em cativeiro na Amazônia Oriental / Marcus Aurélio D'Alencar Mendonça. – Ilhéus, BA : UESC, 2010.

x, 49 f. : il.; anexo.

Orientador: Yvonnick Le Pendu.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Zoologia.

Inclui referências.

1. Pecaris. 2. Pecaris – Criação. 3. Reprodução animal. Animais silvestres – Conservação. I. Título.

CDD 636.4



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPP
SECRETARIA GERAL DE CURSOS - SECREGE
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA
MESTRADO EM ZOOLOGIA APLICADA



ATA DA DEFESA PÚBLICA Nº 071
DISSERTAÇÃO DE **MARCUS AURÉLIO D'ALENCAR MENDONÇA** NO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA *stricto sensu* – ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO: ZOOLOGIA APLICADA – NÍVEL: MESTRADO ACADÊMICO.

Aos trinta dias do mês de junho do ano de dois mil e dez, às nove horas, reuniu-se na no auditório do 5º andar da Torre Administrativa, na Universidade Estadual de Santa Cruz, a Comissão Examinadora, composta pelos Doutores Diva Anelie Guimarães, Martin Roberto Del Valle Alvarez, examinadores, e por mim, Yvonnick Le Pendu, orientador, para julgar o trabalho intitulado: **Influência de fatores biológicos no comportamento sexual de caititus *Pecari tajacu* (Artiodactyla: Tayassuidae) criados em cativeiro na Amazônia Oriental**, de autoria de Marcus Aurélio D'Alencar Mendonça. Após arguição e discussão, a banca examinou, analisou e avaliou o referido trabalho, chegando a conclusão que este está

APROVADO. Nada mais havendo a ser tratada, esta Comissão Examinadora encerrou a Reunião da qual eu, Yvonnick Le Pendu, Presidente desta Banca, lavrei a presente ATA que, após lida e aprovada vai assinada pelos seus membros.

Campus Prof. Soane Nazaré de Andrade, Ilhéus, Bahia, 30 de junho de 2010.

Dr. Yvonnick Le Pendu
Orientador

Dr^a. Diva Anelie Guimarães
Examinadora

Dr. Martín Roberto Del Valle Alvarez
Examinador

**INFLUÊNCIA DE FATORES BIOLÓGICOS NO COMPORTAMENTO
SEXUAL DE CAITITUS *PECARI TAJACU* (ARTIODACTYLA:
TAYASSUIDAE) CRIADOS EM CATIVEIRO NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

RESUMO

A pressão de caça e a fragmentação do habitat são as principais ameaças aos animais silvestres nas florestas tropicais. Na Amazônia brasileira tem-se buscado o desenvolvimento de alternativas economicamente viáveis e ecologicamente sustentáveis para diminuir a pressão de caça exercida sobre populações de mamíferos cinegéticos. Figurando como uma das espécies mais caçadas na região amazônica, o caititu (*Pecari tajacu*) já demonstrou possuir elevado potencial zootécnico. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi descrever o comportamento sócio-sexual de caititus criados em cativeiro e contribuir para a melhoria das técnicas de criação da espécie. No período de maio de 2004 a maio de 2006 foi estudado o comportamento de cinquenta animais distribuídos em sete grupos mantidos no Campo experimental Álvaro Adolfo, da Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA, Brasil). São descritas seis variações inéditas do padrão motor mordiscar e dois novos padrões motores de cortejo e cópula. As fêmeas adultas (≥ 2 anos) iniciaram e receberam mais interações agonísticas do que os machos adultos. Com o passar da idade aumentaram as interações sexuais que atingiram seu ápice nos animais adultos maduros (≥ 4 anos). Os machos adultos iniciaram interações sexuais exclusivamente para fêmeas não aparentadas. Com os resultados obtidos neste trabalho será possível orientar o manejo reprodutivo do caititu nas criações intensivas e, assim, contribuir indiretamente para a conservação da espécie em seu ambiente natural.

Palavras-chave: Pecaris, Criação intensiva, Reprodução, Animais silvestres, Conservação.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL FACTORS IN SEXUAL BEHAVIOUR OF CAPTIVE COLLARED PECCARIES *PECARI TAJACU* (ARTIODACTYLA: TAYASSUIDAE) IN THE EASTERN AMAZON

ABSTRACT

Hunting pressure and habitat fragmentation are major threats to wildlife in tropical forests. Alternatives economically viable and environmentally sustainable are developed in the Brazilian Amazon region to reduce hunting pressure exerted on populations of game mammals. The collared peccary (*Pecari tajacu*) is one of the most hunted species in the Amazon region and present a high potential for domestication. The aim of this study was to describe the socio-sexual behavior of collared peccaries bred in captivity and contribute to the improvement of rearing techniques of the species. From May 2004 to May 2006, we studied the behavior of fifty animals distributed in seven groups kept in Alvaro Adolfo's experimental breeding farm, Embrapa Eastern Amazon (Belém, PA, Brazil). We describe six unpublished variations of nibbling motor pattern and two new courtship and copulation motor patterns. Adult females (≥ 2 years) initiated and received more agonistic interactions than adult males. Sexual interactions increased with age and reached its apex in prime adult animals (≥ 4 years). Adult males initiated sexual interactions exclusively with unrelated females. Our results will guide the reproductive management of collared peccaries in intensive breeding-system, thus indirectly contributing to the conservation of the species in their natural environment.

Keywords: Peccaries, Intensive breeding-system, Wild animals, Reproduction, Conservation.

Ao (avô) Seu Zé, e aos caítus que caçou.

À (filha) Maya, minha ajudante...

AGRADECIMENTOS

Ao professor Yvonnick Le Pendu por ter aceitado a orientação, ainda mais naquela circunstância, bem como, pela disponibilização de dados, tempo e conhecimento.

Aos pesquisadores da UFPA e Embrapa Amazônia Oriental (Diva A. de A. Guimarães, Miguel A. M. Lessa, Natália I. de Albuquerque e Sylvia C. G. de Garcia) por terem permitido minha entrada e participação no projeto.

À UESC e ao PPG Zoo. Aos professores Mirco Solé e Alcester Mendes por aceitarem participar e contribuírem com a banca de qualificação. Aos demais professores e colegas de mestrado pelo convívio.

Aos professores Martín Alvarez e Diva Guimarães por aceitarem participar da banca de defesa.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao amigo Ednei Barros pelo longo tempo de convivência e discussões sobre a vida e o mundo, em especial a ciência.

À amiga Clarissa Bastos (Cacá) pelo longo tempo de convivência e discussões sobre a vida e o mundo, em especial a vida. ;)

À família, por não poder deixar de agradecê-los. Como não sou bom com essas rasgações de seda, deixo que cada um sinta-se agradecido da forma que achar merecido.

À Pris, por ter cuidado de nossa filha, Maya, na minha ausência.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. As três espécies viventes de pecaris e o porco doméstico. No sentido horário, (1) Caititu <i>Pecari tajacu</i> , (2) Queixada <i>Tayassu pecari</i> , (3) Taguá <i>Catagonus wagneri</i> e (4) Porco doméstico <i>Sus scrofa</i>	5
Figura 2. Distribuição aproximada das três espécies viventes de pecaris (adaptado de COSTA et al., 2010; REYNA-HURTADO et al., 2008).	6

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Relação de suína viventes e seus locais de ocorrência (BISBY et al., 2009; GROVES, 2007; GROVES et al., 1997; MACDONALD, 1999; NOWAK, 1999; OLIVER et al., 1993).	7
Tabela 2. Fatores relacionados à elaboração e ao sucesso ou fracasso de um sistema de exploração de espécies silvestres (VERDADE, 2004).	14

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°	Grau
'	Minuto
=	Igual
±	Mais ou menos
≈	Aproximadamente
≥	Maior ou igual a
<	Menor que
Σ	Somatório
cm	Centímetro
DNA	Ácido desoxirribonucléico
DP	Desvio Padrão
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
g	Gramma
h	Hora
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
i.e.	Isto é
ind.	Indivíduo
kg	Quilograma
km	Quilômetro
km ²	Quilômetro quadrado
m	Metro
Ma	Milhões de anos
mm	Milímetro
S	Sul
W	Oeste
×	Vezez

SUMÁRIO

RESUMO	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 História natural dos pecaris	4
2.2 Biologia da espécie.....	8
2.2.1 Reprodução	11
2.3 O caaitu e a Amazônia.....	13
3 ARTIGO	16
Title: Socio-sexual behavior of collared peccaries (<i>Pecari tajacu</i>) bred in captivity	16
4 CONCLUSÕES GERAIS	38
5 REFERÊNCIAS	40
6 ANEXO	49
6.1 Normas para publicação na Revista Mammalian Biology, ISSN 1616-5047.....	49

1 INTRODUÇÃO

A diversidade biológica ou biodiversidade de determinado local pode ser entendida como o conjunto de plantas, animais e microorganismos em interação com o ambiente em que vivem. Em todo o planeta, 17 países sobressaem-se como os mais ricos ou megadiversos: nas Américas, Brasil, Colômbia, México, Venezuela, Equador, Peru e Estados Unidos; na África, África do Sul, Madagascar e República Democrática do Congo; na Ásia, China, Indonésia, Índia, Malásia e Filipinas, e; na Oceania, Austrália e Papua Nova Guiné. Entre todos esses países possuidores de megadiversidade biológica, o Brasil é o mais rico tanto em número de espécies quanto em endemismos, e é o dono da maior parte das florestas intactas do planeta (ALBAGLI, 2001; MITTERMEIER et al., 1997; VALOIS, 1998).

A Amazônia brasileira é responsável pela maior biodiversidade terrestre e de água doce do Brasil e representa cerca de 40% das florestas tropicais remanescentes no mundo (PERES, 2005). O bioma amazônico abrange os Estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Goiás, Mato Grosso, Acre, Amapá, Rondônia e Roraima, totalizando 4.871.000 km² e uma população em torno de trinta milhões de habitantes, 60% dela vivendo em áreas urbanas (IBGE, 2009; INPE, 2004).

Apesar de à primeira vista aparentar ser 'virgem', a floresta sofre influência humana desde que foi ocupada pelos primeiros habitantes que migraram do norte. No último meio século, entretanto, o impacto dessa intervenção vêm tomando dimensões acentuadas em decorrência do adensamento populacional advindo de programas oficiais de colonização, além da introdução de técnicas modernas de transformação da natureza devido à intensificação da agricultura, à industrialização e ao fortalecimento de uma economia capitalista na região (DURNING, 1992).

Como principais ameaças a que está submetida à Amazônia brasileira destacam-se a fragmentação de habitat, efeitos de borda, corte seletivo, incêndios, sobrecaça e mineração ilegal de ouro (LAURANCE; PERES, 2005).

Em se tratando das espécies de mamíferos, os pecaris estão entre os animais mais caçados por populações rurais e indígenas na América Latina, que os utilizam como alimento e para obtenção de renda (BODMER et al., 1994; SOWLS, 1997). Como conseqüência, a sobrecaça tem levado a depleção de populações e gerado extinções locais (PERES, 2000). Portanto, conservar os pecaris e respeitar as necessidades dos povos pobres locais é uma questão atual para a conservação na região (BODMER et al., 1997; BODMER; PUERTAS, 2000).

A caça desses animais não interfere apenas na taxa de sobrevivência de suas próprias populações (CHIARELLO, 1999), mas também na reprodução de muitas espécies vegetais, já que o caititu é considerado um grande dispersor de sementes, pois frutos e sementes constituem grande parte de sua dieta. Apesar de a literatura dar maior ênfase aos pecaris como predadores de sementes, eles podem ser dispersores através de três mecanismos: endozoocoria de pequenas sementes, expectoração de sementes grandes e epizoocoria (BECK, 2005).

De acordo com Wildt et al. (2003, p. 2), “o estudo da reprodução é fundamental para a conservação de espécies, populações e, indiretamente, a viabilidade do ecossistema como um todo”.

Os mecanismos que regulam o sucesso reprodutivo em bois, por exemplo, são muito diferentes daqueles que controlam a reprodução em elefantes, golfinhos, cobras, tubarões, papagaios e sapos. A maquinaria reprodutiva varia significativamente mesmo dentro da mesma família (WILDT et al., 1995) e entender essas estratégias espécie-específicas tornou-se prioridade para a conservação (WILDT et al., 2003).

Os programas de reprodução em cativeiro, os bancos de recursos genéticos e as técnicas de reprodução assistida têm sido sugeridos como importantes ferramentas para a conservação de animais silvestres (WILDT et al., 1995).

Na região amazônica, a biologia reprodutiva do caititu ainda é pouco conhecida (COSTA et al., 2010; GOTTDENKER; BODMER, 1998; MAYOR et al., 2004; MAYOR et al., 2005) mesmo após alguns estudos na Guiana Francesa (HENRY, 1994), Peru (MAYOR et al., 2004) e Brasil (GOTTDENKER; BODMER, 1998; GUIMARAES et al., 2004; MAYOR, GUIMARÃES, et al., 2007; MAYOR et al., 2005; SILVA et al., 2002). Menos ainda compreende-se a respeito do comportamento reprodutivo, seja de animais em vida livre ou em cativeiro.

1.1 Objetivo

O objetivo do presente estudo foi investigar como dominância, idade, estado reprodutivo das fêmeas, além do grau de parentesco podem influenciar o comportamento social, em especial o sexual, em caititus cativos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História natural dos pecaris

Os pecaris, um grupo de ungulados do novo mundo, são tradicionalmente reconhecidos por três espécies viventes distribuídas em dois gêneros: caititu (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758; sinônimos: *Pecari tajacu* e *Dicotyles tajacu*), queixada (*T. pecari* Link, 1795) e taguá (*Catagonus wagneri* Rusconi, 1930). Entretanto, nos últimos anos vêm surgindo questionamentos a esta classificação e outras foram propostas:

- (1) Uma quarta espécie teria sido descoberta na Amazônia brasileira (Amazonas) pelo biólogo Marc Van Roosmalen e nomeada de pecari gigante (*Pecari maximus* sp. nov.). O nome faz alusão ao tamanho dos indivíduos adultos, sendo esta espécie considerada a maior entre os pecaris com 40-50 kg. Ao contrário das outras espécies da família, esta viveria em grupos familiares com um casal de adultos eventualmente com um a dois filhotes. Sua distribuição geográfica presumida seria o interflúvio delimitado pelo Rio Madeira, a oeste, o Rio Tapajós-Juruena, no leste, o Rio Amazonas, no norte, e o Rio Guaporé, no sul (VAN ROOSMALEN et al., 2007). Esta descoberta foi tema de discordância em artigo de Gongora et al. (2007) que questionam a escolha da seqüência de DNA utilizada no estudo (SINE PRE-1) em detrimento de opções mais adequadas (citocromo *b* ou citocromo *c* oxidase I). Para estes autores, as diferenças morfológicas e ecológicas apontadas também não são capazes de suportar com segurança a nova espécie devido aos poucos espécimes utilizados na descrição e a plasticidade fenotípica e comportamental apresentada pelas populações de caititus.
- (2) Análise de DNA mitocondrial citocromo *b* rearranjou a árvore e

colocou o queixada filogeneticamente no mesmo clado que o taguá, ao contrário do que era admitido até então. Esta conclusão suportaria a classificação dos pecaris em três gêneros separados, sendo um clado com *T. pecari* e *C. wagneri* e outro com *P. tajacu* (THEIMER; KEIM, 1998).

- (3) Estudo posterior com fragmentos de DNA de três regiões mitocondriais, incluindo o citocromo *b*, e cinco regiões nucleares confirmou a maior proximidade entre *T. pecari* e *C. wagneri*, mas refutou a divisão em três gêneros distintos, propondo um mesmo gênero para *T. pecari* e *C. wagneri* e outro para *P. tajacu*. Adicionalmente, encontrou-se grande variação na região controle e no citocromo *b* do *P. tajacu* suportando sua divisão em três subespécies ou até mesmo espécies diferentes (GONGORA; MORAN, 2005).

Os pecaris pertencem à mesma subordem (Suina) dos porcos domésticos (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) e são morfologicamente semelhantes a estes, porém mais rústicos, e são, por isso, às vezes conhecidos como porcos do mato ou selvagens (Figura 1) (SOWLS, 1997).

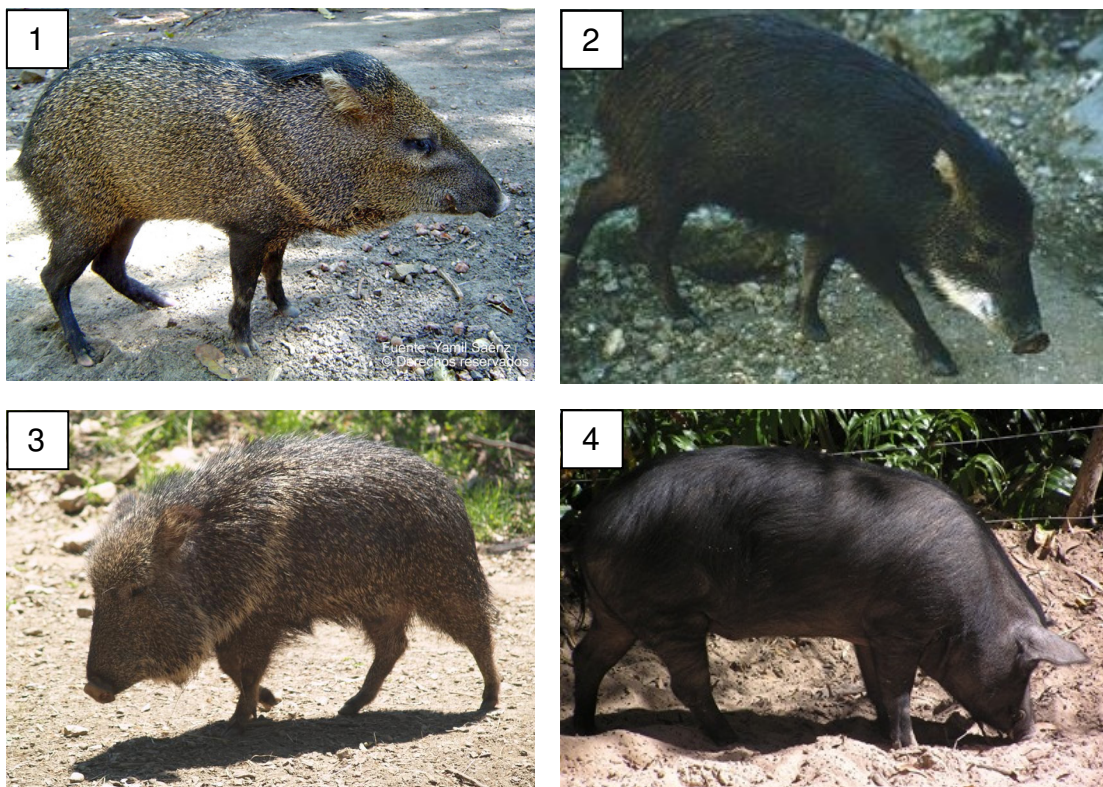


Figura 1. As três espécies viventes de pecaris e o porco doméstico. No sentido horário, (1) Caititu *Pecari tajacu*, (2) Queixada *Tayassu pecari*, (3) Taguá *Catagonus wagneri* e (4) Porco doméstico *Sus scrofa*.

Com distribuição geográfica aproximadamente neotropical e amplas áreas de simpatria, as três espécies habitam do sul dos Estados Unidos da América ao norte da Argentina (SOWLS, 1997). O caititu é o mais amplamente distribuído dos pecaris vivos, ocorrendo na Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago, Estados Unidos da América (Arizona, Novo México e Texas) e Venezuela. O queixada ocorre na Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. O taguá possui distribuição restrita e é endêmico da floresta xenofítica do Grande Chaco no Paraguai, Argentina e Bolívia (Figura 2) (BECK et al., 2008; MAYER; WETZEL, 1986, 1987; REYNA-HURTADO et al., 2008).

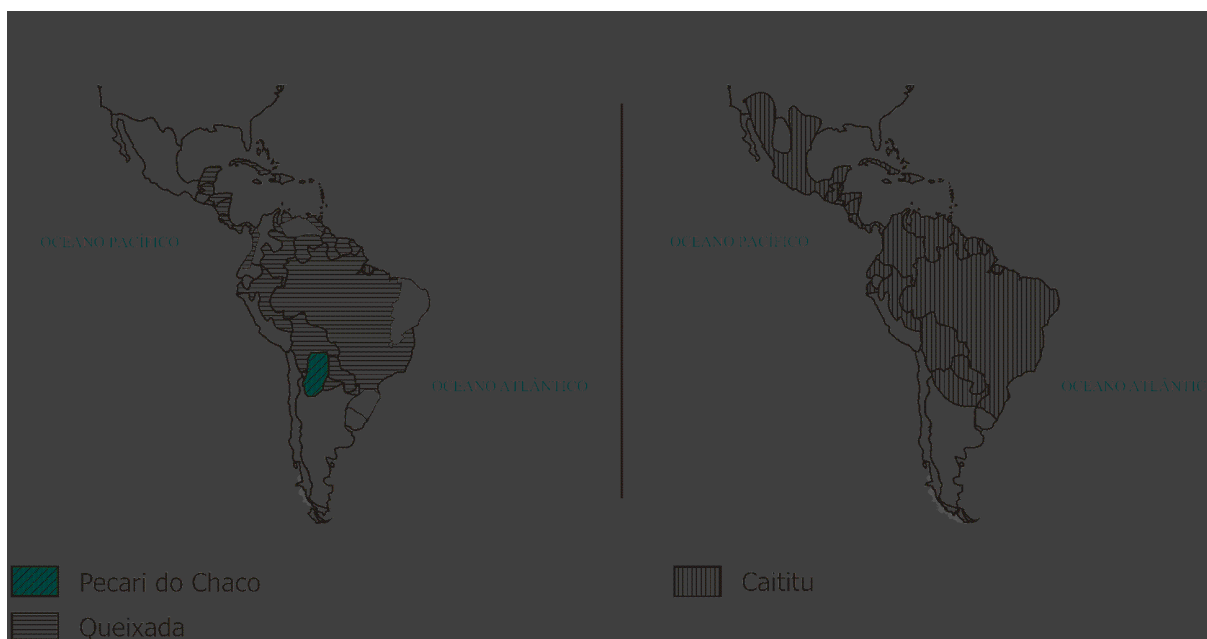


Figura 2. Distribuição aproximada das três espécies viventes de pecaris (adaptado de COSTA et al., 2010; REYNA-HURTADO et al., 2008).

Em termos taxonômicos, os pecaris estão agrupados na família Tayassuidae, subordem Suina (Tabela 1) (EISENBERG, 1989; EMMONS, 1990; MAYER; WETZEL, 1986, 1987; NOWAK, 1999; SOWLS, 1997; WILSON; REEDER, 2005).

Tabela 1. Relação de suína viventes e seus locais de ocorrência (BISBY et al., 2009; GROVES, 2007; GROVES et al., 1997; MACDONALD, 1999; NOWAK, 1999; OLIVER et al., 1993).

Família	Gênero	Espécies	Distribuição geográfica
Suidae	<i>Sus</i>	<i>S. scrofa</i>	Maioria da Eurásia, norte da África
		<i>S. barbatus</i>	Península malaia, Rio Arquipélago, etc.
		<i>S. celebensis</i>	Sulawesi e ilhas próximas
		<i>S. verrucosus</i>	Java, Madura e Bawean
		<i>S. salvanius</i>	Sopé do Himalaia em Assam (Índia)
		<i>S. bucculentus</i>	Laos e Vietnã
		<i>S. cebifrons</i>	Ilhas Negros, Panay e Masbate (Filipinas)
		<i>S. heureni</i>	Sul da Ásia
		<i>S. philippensis</i>	Ilhas Luzon, Mindanao, Balabac, Samar, Leyte, Bohol e Catanduanes (Filipinas)
	<i>S. timoriensis</i>	Pequenas Ilhas de Sonda (Arquipélago Malaio)	
	<i>Potamochoerus</i>	<i>P. porcus</i>	África subsaariana e Madagascar
		<i>P. larvatus</i>	Leste e sul da África
	<i>Hylochoerus</i>	<i>H. meinertzhageni</i>	Bacia do Congo na África Central
	<i>Phacochoerus</i>	<i>P. aethiopicus</i>	Somália e norte do Quênia
		<i>P. africanus</i>	Senegal a Somalia e sul até a Namíbia e Kwazulu-Natal
<i>Babyrousa</i>	<i>B. babyrussa</i>	Sulawesi, Togian, Sula e Ilhas Bura	
Tayassuidae	<i>Catagonus</i>	<i>C. wagneri</i>	Sul da Bolívia, Paraguai e norte da Argentina
	<i>Pecari</i>	<i>P. tajacu</i>	Arizona e Texas ao norte da Argentina
	<i>Tayassu</i>	<i>T. pecari</i>	Leste do Estado de Veracruz no México ao norte da Argentina

Sowls (1997) relata a controversa origem dos pecaris e a divergência entre autores relacionada ao seu local de surgimento, posição referendada por Ducrocq et al. (1998) ao afirmarem que o registro fóssil e a história evolutiva dos suídeos e pecaris é quase desconhecida durante o Paleogeno no Velho e Novo Mundo. As poucas evidências paleontológicas sugerem que os Tayassuidae divergiram dos Suidae antes ou no início do Eoceno tardio (≈ 43

Ma) no sul asiático: China e Tailândia (BOISSERIE et al., 2005; DUCROCQ, 1994; DUCROCQ et al., 1998; HARRIS; LIU, 2007; YASUE; WADA, 1996).

Segundo Ducrocq (1994), ainda no Eoceno tardio os pecaris migraram para a América do Norte, depois colonizando a América do Sul. De acordo com Groves e Grubb (1993) e Simpson (1984), eles habitaram a Europa do Oligoceno precoce ao Mioceno tardio e a África no Mioceno. Colonizaram a América do Norte no Oligoceno precoce e chegaram à América do Sul no Plioceno tardio.

As espécies atuais de pecari, com área de distribuição restrita as Américas, são sociais e vivem em manadas, característica única entre os animais que evoluíram em ambientes de floresta densa. Atributo este também incomum entre ungulados de ambientes abertos, que vivem em grandes manadas que funcionam como unidades sociais, ou ungulados que habitam florestas, que vivem solitários ou em grupos reduzidos (SOWLS, 1997).

2.2 Biologia da espécie

O *P. tajacu* é um mamífero de médio porte, com comprimento (corpo e cabeça) de 750 a 1.000 mm, cauda medindo entre 15 e 55 mm e altura no ombro de 440 a 500 mm. Seu peso varia entre 14 e 30 kg (NOWAK, 1999) e sua biomassa de 125 kg/km² (TERBORGH, 1983) a 373 kg/km² (EISENBERG, 1980). Não apresenta dimorfismo sexual aparente, com exceção da presença de escroto no macho; geralmente possui coloração cinza escurecida com uma listra mais clara em formato de colar no pescoço (NOWAK, 1999; SOWLS, 1997).

Menor dos pecaris viventes, o caititu pode ser considerado um herbívoro oportunista (herbívoro-onívoro) que se alimenta principalmente de frutas, sementes, flores, gramíneas, raízes e tubérculos (DEUTSCH; PUGLIA, 1990; SOWLS, 1997). Populações de florestas tropicais mostraram-se frugívoras (BARRETO et al., 1997; BODMER, 1989; FRAGOSO, 1999; KILTIE, 1981) enquanto que àquelas da caatinga consomem em igual proporção raízes,

tubérculos e sementes, caracterizando-se generalistas (OLMOS, 1993). Em levantamento bibliográfico acerca dos hábitos alimentares de pecaris, Beck (2005) encontrou que o caititu alimenta-se de uma diversidade de 128 plantas distribuídas em 38 famílias botânicas. Segundo o autor, o grande número de plantas consumidas demonstra o hábito oportunista da espécie, capaz de utilizar uma grande variedade morfológica e taxonômica de frutas e sementes.

A espécie é euritópica, com uma das maiores distribuições geográficas entre os ungulados, e euriécia, habitando desde desertos e vegetações áridas a florestas tropicais úmidas (GROVES; GRUBB, 1993; MARGARIDO; MANGINI, 2001; SOWLS, 1984) e alcançando altitudes de até 2.700 metros acima do nível do mar na Costa Rica (VAUGHAN, 1985). Com exceção das populações dos EUA e México, está incluída no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2009).

A densidade populacional das manadas parece estar relacionada à qualidade, abundância e distribuição dos recursos disponíveis, oscilando de menos de 0,5 ind./km² na Venezuela (CASTELLANOS, 1983) a 35 ind./km² no Equador (MENA et al., 2000). Estes fatores também podem contribuir para a variação no tamanho da área de uso encontrada em diferentes locais: 0,5 a 8,1 km² (Arizona: BIGLER, 1974; SOWLS, 1984), 0,7 a 2,6 km² (Texas: ELLISOR; HARWELL, 1969), 0,83 a 1,41 km² (Costa Rica: MCCOY et al., 1990), e 1,57 a 2,43 km² (Guiana Francesa: JUDAS; HENRY, 1999). Esta é composta por uma área central exclusiva e outra periférica compartilhada com grupos vizinhos (NOWAK, 1999). A movimentação individual diária máxima obtida por meio do somatório de linhas retas por Bigler (1974) no Arizona (EUA) foi de 1,7 km.

Nas florestas tropicais do Panamá e Venezuela o tamanho médio das manadas foi de 3,1 e 6,5 animais, respectivamente (ROBINSON; EISENBERG, 1985). Na Amazônia brasileira, o tamanho médio dos grupos foi de $4,89 \pm 3,53$ indivíduos com densidade populacional média de 8,9 ind./km² (com amplitude de 1,9-11,6) (PERES, 1996). Na Amazônia peruana, a densidade populacional oscilou entre 1,4 e 1,6 ind./km² (GOTTDENKER et al., 1997).

A espécie vive em manadas cujo tamanho varia de dois a 50 membros, sendo, porém, mais comum, grupos compostos por cinco a 15 indivíduos de

ambos os sexos e todas as idades (SOWLS, 1997). A proporção sexual dentro dos grupos é de 1:1 (GOTTDENKER; BODMER, 1998), apesar de já terem sido constatados grupos com maior proporção de machos (BIGLER, 1974; HELLGREN et al., 1995). De acordo com SOWLS (1997), não parece haver dispersão de juvenis e os grupos seriam compostos de forma natural, sendo os nascimentos e mortes as causas mais frequentes de mudanças na estrutura do grupo. Apesar disso, Schweinsburg (1971) encontrou dois outros tipos de mudanças estruturais:

- (1) Flutuações temporárias da composição dos grupos em decorrência de lutas hierárquicas: os indivíduos rechaçados permanecem próximos a sua manada original e após algum tempo reintegram-se de volta;
- (2) Migrações definitivas para outra manada: indivíduos errantes são aceitos em manadas que não a sua.

Em estudo com populações texanas, Cooper et al. (2010) identificaram dispersão sexual nas manadas, contradizendo SOWLS (1997). Cooper et al. (2010) encontraram uma taxa de dispersão sexual maior entre machos do que fêmeas.

Adicionalmente, as manadas podem separar-se em unidades sociais menores, principalmente quando os recursos alimentares tornam-se escassos e agregar-se quando estes recursos se tornam abundantes (CASTELLANOS, 1982; FRAGOSO, 1994; ROBINSON; EISENBERG, 1985; SOWLS, 1978).

A unidade social pode corresponder a um harem ou pseudo-harem, onde apenas o macho dominante tem acesso às fêmeas do grupo (DUBOST, 2001), ou a grupos onde não há formação de pares duradouros (BYERS; BEKOFF, 1981; SOWLS, 1984). Estes atribuídos aos grandes grupos onde o macho dominante possui menor controle sobre os demais machos (DUBOST, 2001; PACKARD et al., 1991).

A coesão da manada é mantida através de vocalizações e pelo forte odor da secreção produzida pela glândula dorsal, além do cheiro emanado desta secreção depositada em troncos de árvores, pedras e outros indivíduos (BYERS, 1980). Byers (1978) também sugere que a glândula pré-orbital atuaria em conjunto com a dorsal visto que os animais mutuamente esfregam a região

da face em outros indivíduos, bem como em locais marcados com a glândula dorsal.

Tida como uma espécie pacífica, com predominância de comportamentos amigáveis e neutros, comunicação sutil e poucas disputas hierárquicas (BYERS; BEKOFF, 1981), vive em manadas estáveis e coesas ao longo da vida (BIGLER, 1974; SOWLS, 1997). Em adição, possui atos cooperativos como alimentação, amamentação comunal e defesa conjunta contra predadores (BYERS; BEKOFF, 1981; ELLISOR; HARWELL, 1969). Em cativeiro, quando possível, recomenda-se a formação de grupos compostos por animais aparentados para evitar comportamentos agonísticos excessivos (LOCHMILLER; GRANT, 1982; PACKARD et al., 1991) e infanticídios (PACKARD et al., 1990).

2.2.1 Reprodução

Os machos tornam-se sexualmente maduros ao redor do primeiro ano de idade (LOW, 1970; SOWLS, 1966) e são férteis ao longo de todo o ano, ainda que possam apresentar quiescência facultativa no verão devido a temperatura e fatores sociais como dominância (HELLGREN et al., 1989). As fêmeas apresentam atividade ovariana ao longo de todo o ano e foram encontradas fêmeas prenhas em todos os meses apesar de ocorrer um pico entre junho a agosto no Arizona (DAY, 1985; SOWLS, 1984) e de março a abril nos Llanos Venezuelanos (CASTELLANOS, 1982). Na Amazônia peruana, fêmeas de vida livre não mostraram sazonalidade nos partos e a taxa de prenhez variou de 12% em junho a 67% em setembro (GOTTDENKER; BODMER, 1998). Em animais cativos na Amazônia brasileira também não houve sazonalidade reprodutiva (GUIMARAES et al., 2004; MAYOR, GUIMARÃES, et al., 2007; SILVA et al., 2002).

Fêmeas cativas da Venezuela tornam-se sexualmente maduras por volta dos 12 meses de idade (BARBELLA, 1993a). A duração do ciclo estral é de 17 a 28 dias (BARBELLA, 1993b; SOWLS, 1997), com ovulação espontânea e

estro variando de dois a cinco dias (BARBELLA, 1993b; LOCHMILLER et al., 1984). O período de gestação dura em média 145 dias com amplitude de 141 a 151 dias (LOCHMILLER et al., 1984; SOWLS, 1997). As fêmeas apresentam estro pós-parto dentro de oito dias (SOWLS, 1966). O período lactacional dura de seis a oito semanas (SOWLS, 1997).

Comumente as fêmeas dão a luz a gêmeos, mas a ninhada pode variar de um a quatro filhotes. Os recém-nascidos são precoces, pesam cerca de 650 g e podem acompanhar a mãe já no primeiro dia de vida. O caititu é o ungulado mais prolífico das Américas: sua taxa de reprodução anual é estimada em 20% (BARBELLA, 1993b; SOWLS, 1984).

De acordo com estudo de Hellgren et al. (1995) realizado com animais de vida livre no Texas, a primeira parição ocorre à idade estimada de 20 meses e a taxa de ovulação ($2,0 \pm 0,42$ corpo lúteo/fêmea em ovulação) e tamanho médio das ninhadas ($1,89 \pm 0,03$) não variaram em relação à idade das fêmeas nem no decorrer de quatro anos consecutivos.

Fêmeas da Amazônia brasileira mantidas no criatório experimental da EMBRAPA Amazônia Oriental apresentam um tempo médio de gestação de $138,3 \pm 5,3$ dias, com variação de 127 a 147 dias. O tamanho médio da ninhada é de $1,85 \pm 0,43$ filhotes (variando de 1 a 3), com uma proporção sexual de 47,4% machos e 52,6% fêmeas (1:1). A maioria dos partos é gemelar (79,7%), mas também ocorrem partos simples (17,6%) e triplos (2,7%). A produção média é de $1,03 \pm 0,73$ ninhadas por ano por fêmea (MAYOR, GUIMARÃES, et al., 2007; MAYOR et al., 2005).

Na Amazônia peruana a produção anual varia de 1,06 a 1,53 filhotes/ano por km² (GOTTDENKER et al., 1997).

Dentre os fatores que afetam negativamente a taxa de prenhez, atividade reprodutiva e sucesso de implantação do óvulo estão o verão (provavelmente em razão das altas temperaturas) e a má nutrição das fêmeas (LOCHMILLER et al., 1986, 1987; LOW, 1970).

2.3 O caititu e a Amazônia

Nos países que possuem florestas tropicais, os animais silvestres são utilizados com diversos propósitos, desde alimentação, atividades culturais, comércio de animais vivos, para diversos fins e possivelmente uma múltipla combinação destes fatores (BENNETT; ROBINSON, 1999). Na América tropical, a caça de subsistência é a forma de utilização mais difundida da fauna silvestre e uma atividade legalmente reconhecida no Brasil, Bolívia, Colômbia, Peru e Suriname (PÉREZ; OJASTI, 1996).

Algumas conseqüências desses usos, como as extinções locais ou declínio dos estoques naturais, por exemplo, são conhecidas há anos (DIAMOND, 1991), porém o tema ganha destaque no campo científico em decorrência de novas abordagens e ferramentas de mensuração do impacto de caça. Em conjunto com a fragmentação de habitats, a sobre exploração de espécies para consumo de carne (caça de subsistência) por pequenas comunidades humanas tem sido apontada como a principal causa a afetar as populações e até mesmo espécies de vertebrados silvestres nas florestas tropicais (MILNER-GULLANDA et al., 2003; PERES, 2000, 2001).

Estima-se que a caça para consumo de carne nas florestas tropicais ocorra há pelo menos 100.000 anos, mas com um aumento acelerado da atividade nas últimas décadas (MILNER-GULLANDA et al., 2003). Na Amazônia brasileira, estima-se que entre 36.000 e 89.000 toneladas de carne de mamíferos são consumidas a cada ano (PERES, 2000) pelos grupos étnicos da região (colonos: AYRES; AYRES, 1979; indígenas: LEEUWENBERG; ROBINSON, 1999; ribeirinhos: MURRIETA et al., 2004; PEZZUTI; CHAVES, 2009).

Alguns autores têm defendido que sob certas condições, as populações tradicionais, em especial as indígenas, podem conservar as florestas tropicais inclusive impedindo a conversão do uso da terra em agricultura e pecuária modernas com sua conseqüente intensificação de uso dos recursos naturais (DUFOUR, 1990; SCHWARTZMAN; ZIMMERMAN, 2005; TOLEDO et al., 2003).

O desafio, portanto, reside em dimensionar a caça de subsistência e propor formas alternativas de geração de renda e fonte de proteína na alimentação dessas populações. Assim, reforça-se a necessidade do desenvolvimento de estratégias de manejo que permitam a exploração de espécies silvestres de forma sustentável. Esta exploração sustentável pode dar-se basicamente de três formas distintas levando-se em conta a intensidade da atividade cinegética e fatores relacionados às características da população e da espécie caçada (Tabela 2). A exploração sustentável da fauna silvestre envolve uma gama de métodos a fim de determinar o limiar da sustentabilidade, revisadas em Sutherland (2001).

Tabela 2. Fatores relacionados à elaboração e ao sucesso ou fracasso de um sistema de exploração de espécies silvestres (VERDADE, 2004).

Nível	Fator	Manejo extensivo (caça seletiva)	Manejo semi-intensivo	Manejo intensivo (criação em cativeiro)
ESPÉCIE/POPULAÇÃO (Requisitos básicos para a escolha do método de manejo)	Abundância natural	Alta	Alta	Baixa
	Valor econômico	Baixo	Médio	Alto
	Produtividade natural	Alta	Alta	Alta
	Custo	Baixo	Médio	Alto
SISTEMA DE MANEJO (Características básicas de cada método)	Produtividade alcançada	Baixa	Média	Alta
	Área	Grande	Grande	Pequena
	Valor conservacionista	Alto	Médio	Baixo

O registro e o funcionamento de criadouros de animais silvestres são previstos em Lei¹ e regulamentados através de instrumentos legais² do IBAMA. São divididos em criadouros científicos, conservacionistas e comerciais (IBAMA, 2010).

¹ Lei de Proteção a Fauna (Lei n.º 5.197/1967) e Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/1998).

² Principalmente os Decretos n.º 6.514/2008 e 6.686/2008, que regulamentam a Lei n.º 9.605/1998, a Portaria n.º 118-N, de 15 de outubro de 1997, e a Instrução Normativa n.º 169, de 20 de fevereiro de 2008.

Apontada como uma das espécies mais caçadas em diversos estudos (BONAUDO et al., 2005; DE SOUZA-MAZUREK et al., 2000; DE THOISY, 2000; PERES, 2000; PÉREZ; OJASTI, 1996), com demanda no mercado interno e externo tanto para sua carne quanto couro (BODMER et al., 1997; DEUTSCH; PUGLIA, 1990; SOWLS, 1984; WETTERBERG et al., 1976) e com boas características produtivas e reprodutivas (MAYOR, GUIMARÃES, et al., 2007; MAYOR, GUIMARÃES, et al., 2006) o caititu se mostra como alternativa de elevado potencial zootécnico para a região amazônica.

Apesar desse potencial até pouco tempo existia um fator limitante que era a falta de conhecimento científico sobre a biologia do caititu em cativeiro na região amazônica. Essa constatação conduziu ao financiamento dos primeiros estudos sobre a sua criação em cativeiro na Amazônia brasileira (ALBUQUERQUE et al., 2002).

Na última década, então, foram conduzidos estudos básicos sobre a biologia da espécie em cativeiro na região amazônica: estado sanitário (SILVA; DIAS, 2001), biologia reprodutiva das fêmeas (SILVA et al., 2002), fisiologia reprodutiva das fêmeas (MAYOR et al., 2005), padrões de atividade (VENTURIERI; LE PENDU, 2006), avaliação de saúde (MAYOR, LE PENDU, et al., 2006), desempenho reprodutivo (MAYOR, GUIMARÃES, et al., 2007), ciclo sexual das fêmeas (MAYOR, GALVEZ, et al., 2007; MAYOR, GUIMARÃES, et al., 2006), qualidade da carne (ALBUQUERQUE et al., 2009), duração do ciclo espermatogênico e produção de esperma (COSTA et al., 2010). Estes estudos aumentaram o conhecimento científico no tocante a aspectos básicos da sanidade, dieta, saúde, reprodução, qualidade da carne e comportamento para o desenvolvimento de programas de manejo bem sucedidos.

3 ARTIGO

Title: Socio-sexual behavior of collared peccaries (*Pecari tajacu*) bred in captivity

Names of authors: Marcus A. D'Alencar Mendonça, Miguel A. M. Lessa, Natália I. de Albuquerque, Diva A. de A. Guimarães, Yvonnick Le Pendu

M. A. D'Alencar Mendonça, Y. Le Pendu*

Master of Science Programme in Zoology, State University of Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, Km 16, Ilhéus-Itabuna Road, Zip Code 45662-900,
Ilhéus, BA, Brazil

* Corresponding author. Tel .: +55 73 3680-5262

E-mail address: yvonnickuesc@gmail.com

M. A. D'Alencar Mendonça

E-mail address: marcus_dalencar@yahoo.com.br

M. A. M. Lessa

Doctorate Programme in Behavioral Theory and Research,
Federal University of Pará,
Belém, PA, Brazil

D. A. de A. Guimarães

Animal Reproduction Laboratory, Institute of Biological Science,

Federal University of Pará,
Belém, PA, Brazil

N. I. de Albuquerque

Brazilian Agricultural Research Corporation – Embrapa Eastern Amazon Region
Belém, PA, Brazil

The content of the manuscript is an original investigation

Word count: 4350

Abstract

The development of economically viable and environmentally sustainable alternatives to reduce the hunt for game mammals has been pursued in the neotropical region. One solution is the breeding and management of wild animals in captivity, in accordance with legislation on native wildlife. The collared peccary (*Pecari tajacu*) is one of the most hunted species in Amazonia and provide food for rural populations. This animal has a high reproductive potential, which bodes well for the success of *ex situ* management programs. This study analyzed the socio-sexual behavior of seven groups of peccaries raised in captivity. Six new variations of nibbling behavior and two new courtship and copulation behaviors are described. No linear hierarchy was detected among subadults and adults but a linear hierarchy was evidenced among females in two groups and prime females were always the dominant individuals. Sexual interactions progressively increased with age, and their frequency was highest in prime adult animals (≥ 4 years old). Adult males initiated sexual interactions exclusively with unrelated females. These results will help producers to properly select animals for the formation of new social groups, thereby improving reproductive success.

Keywords

Javelina; Intensive breeding-system; Reproduction; Animal behavior; Productivity

Introduction

Sexual behavior is subject to genetic, environmental, nutritional, and hormonal factors, as well as mating frequency, receptivity from co-specifics, sensory acuity, age, ontogeny and the social order of dominance (Chenoweth, 1981, 1983).

Having a great insight into the biological factors that most influence the reproduction of animals is essential for the improvement of farms, especially when it comes to gregarious species. Breeding captive animals requires avoiding management techniques that might reduce productivity such as allowing inbreeding, which can lead to a reduced ability to reproduce (Charlesworth and Charlesworth, 1987; Ralls et al., 1988; Thornhill, 1993). Additionally, allowing agonistic interactions that cause social stress can negatively affect development in several ways: by reducing the efficiency of feed conversion, suppressing appetite and diverting energy from growth (Feki et al., 1985; Broom and Johnson, 1993). Management techniques that increase animal welfare are associated with optimized production. For example, managers forming artificial groups of conspecifics should consider variables such as age, sex, weight, kinship, etc. (Reinhardt and Reinhardt, 1975; Lochmiller and Grant, 1982; Packard et al., 1991; Broom and Johnson, 1993).

The collared peccary (*Pecari tajacu*) ranges from the southern United States of America to northern Argentina (Sowls, 1997). In the neotropical region, it is one of most hunted mammals for meat consumption, particularly by subsistence hunters (Redford, 1992; Pérez and Ojasti, 1996; De Souza-Mazurek et al., 2000; De Thoisy, 2000; Peres, 2000; Bonaudo et al., 2005). An alternative method to prevent the overexploitation of natural stocks that leads to local extinctions and/or the depletion of populations is the establishment of wildlife farms – a system for sustainable use of biodiversity that generates income and preserves the natural environment (Feer, 1993; MMA, 2001).

Previous studies indicate that collared peccaries are well adapted to captivity and show excellent zootechnical characteristics such as having a varied diet (grains, fruits, vegetables, roots and grasses, as well as commercial ration for pigs) (Sowls, 1997; Albuquerque and Huhn, 2001; Nogueira-Filho et al., 2006), continuous breeding throughout the year (Sowls, 1984; Gottdenker and Bodmer, 1998; Silva et al., 2002) and good productive and reproductive traits (Mayor et al., 2006, 2007). As a result, raising captive collared peccaries may become an alternative for diversifying the income sources of farmers and ensure local human populations a sufficient and diversified source of protein. In addition, breeding the species in captivity reduces the pressure on the local stock from illegal hunting. Such activity may contribute to supply the increasing demand for meat in the Amazon region, which is beyond the annual maximum sustainable harvest for the collared peccary (Nogueira et al., 2011).

Free-living collared peccaries form groups of five to 15 individuals of both sexes and all ages (Sowls, 1984; Albuquerque and Hühn, 2001). The reproductive unit may correspond to a harem or pseudo-harem, where only the dominant male can mate (Dubost, 2001), or to a promiscuous system without the formation of long-lasting couples (Byers and Bekoff, 1981; Sowls, 1984). The latter is common in large groups in which the dominant male does not have full control over the other males (Packard et al., 1991; Dubost, 2001). Nonetheless, recent genetic analyses on populations from Texas suggest a poly-gynandrous mating system where reproduction is not monopolized by any adult and multiple sires litters occurs (Cooper et al., 2010a). In this population, at least one third of the males, usually subadults, disperse (Cooper et al., 2010b). Furthermore, the existence of dominance hierarchy among collared peccaries is debated (Nogueira et al., 2011) since some authors evidenced a linear hierarchy in captive groups (Dubost, 2001) while others did not (Nogueira et al., 1999).

The reproductive biology of wild population of collared peccaries in the Amazonian region is still poorly known (Gottdenker and Bodmer, 1998; Mayor et al., 2010). Their

reproduction in captivity in this region is also insufficiently known (Mayor et al., 2004, 2005; Costa et al., 2010) even after some studies conducted in raising systems of French Guiana (Henry, 1994), Peru (Mayor et al., 2004) and Brazil (Silva et al., 2002; Mayor et al., 2005, 2007).

The aim of this study was to verify the existence of linear hierarchy and to investigate how dominance, age, reproductive status of females and the degree of relatedness influence the sexual behavior of collared peccaries raised in captivity.

Material and methods

Local and animals

Behavioral observations and collection of data on reproduction were performed at the Animal Research Unit Senator Álvaro Adolfo of Brazilian Agricultural Research Corporation – Embrapa Eastern Amazon Region in Belém, Pará State, Brazil (01°24' S; 48°20' W).

Fifty collared peccaries were used in this experiment: 14 juveniles (less than 1 year old); 12 subadults (1 year old); 8 young adults (2-3 years old) and 16 prime adults (4-5 years old). The animals were lodged in three pens of 36 m² (groups g1, g2 and g7) and four pens of 21 m² (groups g3, g4, g5 and g6). The maternal identity of all individuals born in the farm (45 out of the 50 studied individuals) was known.

The experiment was conducted from May, 2004 to May, 2006 during four successive periods that lasted approximately four months each. Two groups were observed in the first three periods, whereas only one group was observed in the fourth period (Table 1).

Table 3. Composition of the experimental groups (j=juvenile; s=subadult; y=young adult; p=prime adult) and periods of observation.

Period	Group Code	Males				Females				Total
		j	s	y	p	j	s	y	p	
05-09/2004	g1	-	1	-	1	-	1	1	1	5
	g2	2	-	-	2	1	2	-	2	9
12/2004-04/2005	g3	-	-	2		-	-	2	-	4
	g4	-	1	-	1	-	2	-	2	6
08-12/2005	g5	2	-	-	2	2	1	1	1	9
	g6	1	1	-	1	1	3	-	1	8
02-05/2006	g7	1	-	1	1	4	-	1	1	9

Record of social interactions

A Sony DCR-TRV361 digital camera was used to film an entire group of animals simultaneously in sessions of approximately an hour and half. The median interval between two successive sessions of a group was two days. The size of pens made it possible to conduct a continuous record of all the animals at the same time, and every individual was identified with ear tags. The identity of the initiator and the receptor of each interaction were recorded. The following categories of interaction were considered, based on Byers and Bekoff (1981): friendly, sexual (mainly courtship and occasionally mating), agonistic, submissive and parental care interactions.

Determination of dominance

Dominance relationships among all animals were investigated by analyzing agonistic and submissive behavior patterns (ASB). A weight was set for each ASB considering its relative ability to express dominance and subordination (Barki et al., 1991, 1992; Table 2).

Table 4. Agonistic and submissive behavior patterns (ASB) and their respective weights used to calculate the dominance values

Behavioral category	Behavioral act	Weight
Agonistic	Bite	4
	Lunge	3
	Snap	2
	Fast head turn, mouth open	2
	Fast head turn, mouth closed	1
	Squabble	0
Submissive	Kneel	-1
	Brace	-2
	Withdraw trot	-3
	Recline	-4

An interaction was defined as the set of one or several ASBs between two individuals, considering successive ASBs performed less than 30 seconds apart. A dominance value DV was calculated for each animal a involved in the interaction i (Eq. (1)).

$$DV(a,i) = \sum (ASB's\ frequency \times ASB's\ weight) \quad (1)$$

A victory was awarded to the individual who obtained the highest dominance value. The number of victories achieved by one individual over another during an experimental period of four months was summed to identify pairs of opponents with a dominant individual and to build dominance matrices. We considered that an animal outmatched a congener (i.e., was dominant) when the former had an advantage of at least three victories. The dominance matrices were used to calculate linearity index h' (De Vries, 1995) to verify whether there was a linear hierarchy among subadults and adults of both sexes (all 7 groups) and among females in groups with at least four subadults or adult females (g2, g4 and g6 groups).

Statistical analysis

All analyses were conducted using the statistical package R version 2.12.0 and the significance level was set at $p < 0.05$. G test was used to test if dominance was associated with sex in mixed pairs of adults. The frequency of agonistic interactions initiated and received per

hour by adults of both sexes was compared using the Mann-Whitney test. The same procedure was used to compare frequency of initiated and received submissive actions. In order to verify whether the agonistic behaviors were targeted regardless of the sex of the involved individuals, we applied the chi-square test. The frequency of sexual activities initiated by males and received by females was separately assessed using the Kruskal-Wallis test. When the Kruskal-Wallis test was significant, Dunn's post-hoc test was performed for multiple comparisons among the different age groups. The frequency of sexual interactions received by adult females when pregnant or not pregnant was compared using the Wilcoxon test for paired data. Pregnancy was defined as within 138 days before parturition (Mayor et al., 2005).

Results

One hundred and eighty-seven observation sessions lasting 92 ± 19 minutes were performed. Each group was filmed between 37.7 and 47.5 hours. A total of 20513 interactive acts distributed among 91 different motor patterns were recorded. Friendly interactions represented 88% of the interactions observed, whereas agonistic interactions were 14 times less frequent (Table 3).

Table 5. Number of behaviour patterns and frequency of interactive acts in each category.

Behavioral category	Motor patterns	Interactive acts		
		Males	Females	Total
Friendly	53	7331 (88.10%)	10631 (87.20%)	17962 (87.56%)
Agonistic	11	417 (5.01%)	843 (6.91%)	1260 (6.14%)
Sexual	20	454 (5.46%)	200 (1.64%)	654 (3.19%)
Parental care	2	-	332 (2.72%)	332 (1.62%)
Submissive	5	119 (1.43%)	186 (1.53%)	305 (1.49%)
Total	91	8321	12192	20513

Twenty courtship and copulation motor patterns were defined, 12 of which were previously described by Byers and Bekoff (1981), eight in the same category and four in a different category. A total of 617 (94.34%) courtship and 37 (5.66%) copulation acts were

recorded (Table 4). The most frequent sexual acts were Chin on the neck (15.14%) and Chin on the hindquarters (13.76%).

Table 6. Frequency of observation of courtship and copulation patterns (n=654).

Pattern	N
<i>Courtship patterns (n=617)</i>	
Chin on neck	99 (15.14%)
Chin on rump	90 (13.76%)
Nibble on neck ^a	70 (10.70%)
Chin on back	61 (9.33%)
Nibble on ear ^b	58 (8.87%)
Urinate on a congener ^c	39 (5.96%)
Back up ^d	38 (5.81%)
Nibble on dorsal gland ^e	34 (5.20%)
Nibbling and biting courtship ^f	28 (4.28%)
Paw nibbling ^g	26 (3.98%)
Chin on head	22 (3.36%)
Nibble ^h	18 (2.75%)
Lift front leg with muzzle ⁱ	11 (1.68%)
Pelvic thrusts	7 (1.07%)
Nibble on back ^j	6 (0.92%)
Nibble on lateral side ^k	5 (0.76%)
Chin slide on back	3 (0.46%)
Lift hind leg ^l	2 (0.31%)
<i>Copulation patterns(n=37)</i>	
Mount attempt	20 (3.06%)
Mount	17 (2.60%)

^{a,c,e,g,h,i,j,k} patterns not described by Byers and Bekoff (1981)

^{b,l} Motor patterns included in the “Olfactory investigation and contact” category, by Byers and Bekoff (1981)

^d Motor pattern included in the “Withdraw slowly” category, by Byers and Bekoff (1981)

^f Motor pattern included in the “Play” category, by Byers and Bekoff (1981)

We observed six variations on the nibbling motor pattern not included in the earlier study by Byers and Bekoff (1981) and two original courtship patterns: Lifting front paw with muzzle and Urinate on a congener (Table 5).

Table 7. Courtship patterns not described by Byers and Bekoff (1981) and observed in this study: six variations of nibbling and two original courship patterns (in italics).

Motor patterns	Description
Nibbling	The animal gently nibbles on another animal
Nibble on back	The animal gently nibbles on another animal's back
Nibble on dorsal gland	The animal gently nibbles on another animal's dorsal gland
Paw nibbling	The animal gently nibbles on another animal's paw
Nibble on neck	The animal gently nibbles on another animal's neck
Nibble on lateral side	The animal gently nibbles on another animal's back
<i>Lifting front paw with muzzle</i>	The animal places its nasal disk behind the front paw of the congener and slowly raises it
<i>Urinate on a congener</i>	The animal urinates on a congener

All the 31 possible adult pairs in the seven studied groups expressed agonistic or submissive interactions; but a dominant individual was identified in only 18 pairs, the dominant winning three to 48 more victories than its opponent.

The dominant animal was younger than the subordinate in only one of these pairs: a four years old female dominated a five years old male. The winner of the 10 mixed pairs was not associated with sex ($p=0.34$). When considering all age and sex classes, the dominant individual was younger in only four of the 69 pairs with dominant individual (Table 6).

Table 6. Number of pairs of opponents with dominance and relative age of the dominant individual.

Age class of the opponents		Relative age of the dominant		
<i>Dominant</i>	<i>Dominated</i>	<i>Younger</i>	<i>Same age</i>	<i>Older</i>
juvenile	juvenile		5	
subadult	juvenile			1
	subadult		7	
	young adult	1		
	prime adult	2		
young adult	juvenile			4
	subadult			1
	young adult		4	
prime adult	juvenile			11
	subadult			19
	young adult			4
	prime adult	1	5	4
Total		4	21	44

When considering all subadults and adults, the h' linearity indexes ranged between 0.16 and 0.69 ($n=7$ groups), thereby indicating the absence of a linear hierarchy in the groups. A linear hierarchy was recorded among the females in two of the three groups (b9, b4 and b7) with at least four subadult or adult females, whose h' indexes were 1.0, 0.8 and 0.19, respectively. The dominant in these groups were always prime adult females.

The frequency of sexual interactions initiated by males toward females increased with age (Kruskal-Wallis: $H=11.41$, $df=3$, $p=0.009$): it was lower in juveniles when compared to prime adults (Dunn: $p<0.05$). The frequency of sexual interactions received by females from adult males also increased with age (Kruskal-Wallis: $H=17.72$; $df=3$; $p=0.0003$): prime adult females were significantly more courted than juvenile (Dunn: $p<0.05$) and subadult females (Dunn: $p<0.05$) and two prime females were much more courted than any young adult female (Fig. 1).

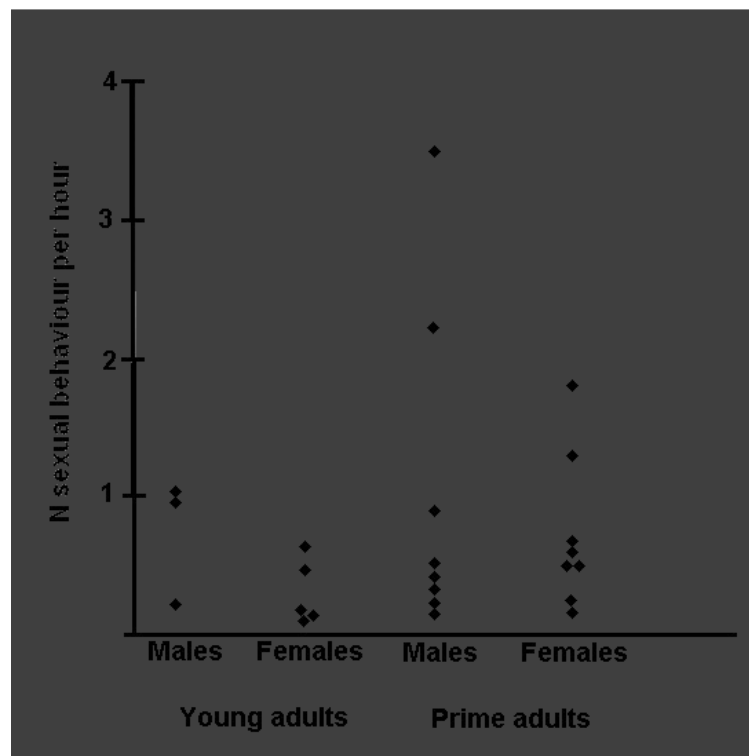


Fig. 1. Frequency of sexual behaviors initiated by adult males and received by adult females per hour, according to age. Each point represents an individual.

The frequency of sexual interactions received by six adult females from non-kin adult males did not vary according to their pregnant or non-pregnant status (Wilcoxon test for paired data: $p=0.3125$). Yet, four out of the six females received more sexual interactions when they were not pregnant; two of them (U5 and B4) were intensively courted by the same male (T5). The other seven females were only observed when they were either pregnant or non-pregnant (Fig. 2).

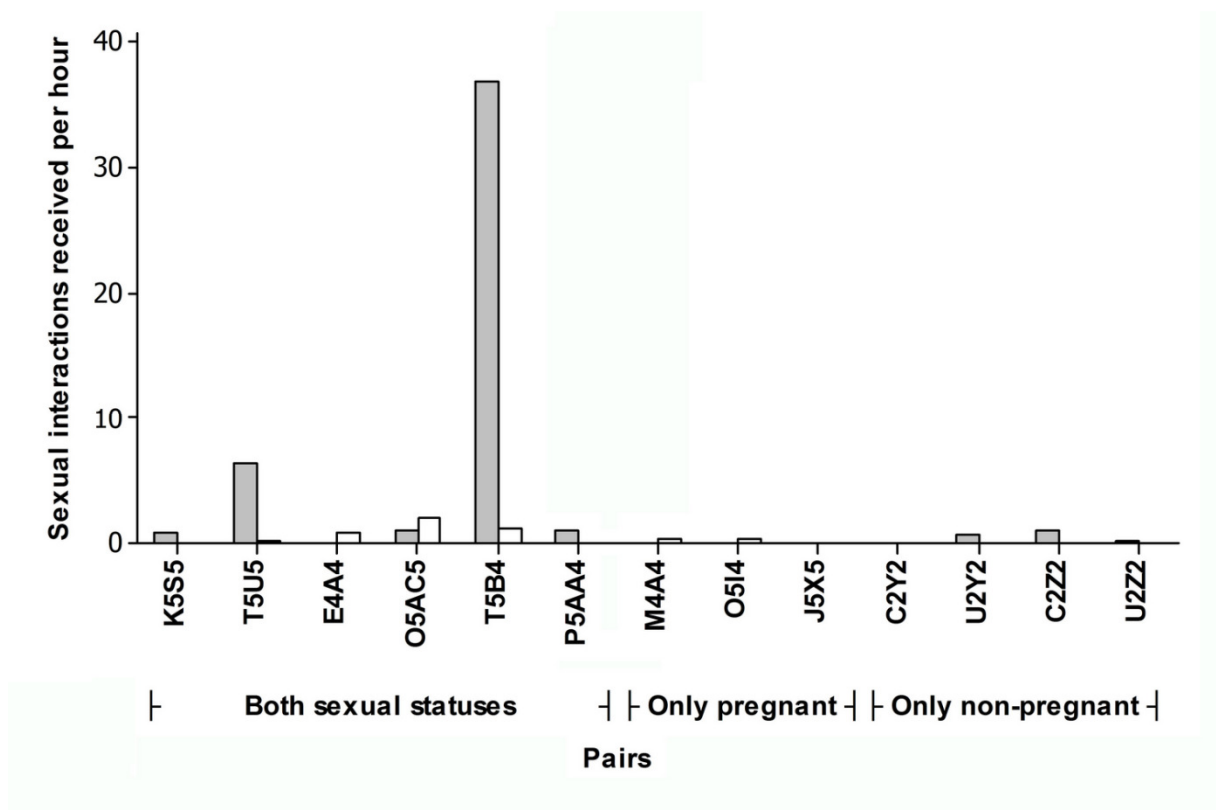


Fig. 2. Hourly frequency of sexual interactions received by adult females from non-kin adult males, when pregnant (solid bars) and non-pregnant (empty bars) ($n = 13$ pairs of individuals). The code of every identifier of pairs of individuals stands for the following: first letter: identifier of initiator male; first number: age of male (years); second letter(s): identifier of the female; second number: age of female (years).

Adult males initiated sexual interactions exclusively toward non-kin adult females. Thirteen out of the 21 heterosexual pairs of potentially interacting non-kin adults expressed a much greater frequency of sexual interactions than pairs with undetermined kinship where kin did not interact sexually. The four pairs with undetermined kinship (due to the presence of several adult males in the pen at the conception date) presented very few sexual interactions, thus suggesting father and daughter relationships. Sons and brothers did not court their mothers, while brothers did not court their sisters (Table 7).

Table 7. Hourly frequency of sexual interactions initiated by adult males towards adult females, depending on the kinship among individuals (n=number of pairs of individuals).

Kinship	Mean frequency of sexual interaction received per hour \pm DP
No relatedness (n=13)	0.686 \pm 0.674
No relatedness or father-daughter (n=4) ^a	0.025 \pm 0.021
Son – mother (n=2)	0
Brother – sister (n=2)	0

^a It has not been possible to define paternity in these four pairs

Discussion

The most frequent category of interactions we registered were friendly interactions, as observed in previous studies: the collared peccaries usually present an amicable and cohesive behavior (Byers and Bekoff, 1981; Sowls, 1997).

Collared peccaries have a rich behavioral repertoire. Our record of two courtship patterns non previously described in the literature is not surprising since only one extensive social ethogram of the species (Byers and Bekoff, 1981) was published and was based on the observation of animals from Texas-USA. Subadult females received few sexual acts, while older and multiparous females were the most courted in the group. These findings corroborate the results of Mayor et al. (2007), who observed that 44.8% of peccary females aged 12 to 22 months produced up to only one litter: such reproductive deficit is a limiting factor for the

efficiency of a productive system. Some studies indicate that both male and female collared peccaries reach puberty around the twelfth month of life (Sowls, 1966; Low, 1970; Barbella, 1993); yet, the animals in this study only engaged in sexual interactions only after 24 months of age. The absence of efficient sexual behavior among one year old females may be due to behavioral immaturity and/or social inhibition caused by the presence of older breeders and kin females in the group, which can influence the levels of sex hormones, especially estradiol, responsible for the characteristics of estrus and sexual behavior (McDonald, 1992).

The participation of males in reproduction is also delayed in other species. For example, older dominant male of *Dama dama* inhibit the expression of sexual behavior of younger subordinates even though they are pubescent: instead of age, dominance is the decisive factor (Komers et al., 1997). In captive collared peccaries, Packard et al. (1991) found that dominant males mounted more than subordinate males, whereas the latter mounted less than expected by chance. Hellgren et al. (1989) determined that the dominant collared peccary males were heavier, had higher concentrations of testosterone and were more successful breeders than subordinates.

Dominance relations among adults was frequently defined by age but no linear hierarchy among adults and subadults was detected, as found by Nogueira et al. (1999) in a group of fourteen adults. Conversely, we evidenced a linear hierarchy among subadult and adult females in two groups and the dominant animals were the oldest ones, i.e., the prime adult females. Mayor et al. (2008) suggest that a strong hierarchical structure among female collared peccaries raised in captivity alters the reproductive patterns because the heavier dominant female present a regular estrous cyclicity, unlike the lighter subordinate females, which do not exhibit cycles and consequently have no reproductive function. Our findings likewise indicate that young adult females can be under the influence of social stress. Several studies reinforce that the stress-related hormones play an important role in the modulation of

reproductive function in all the three levels of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis (HPG): in the brain, by inhibiting the secretion of the gonadotropin-releasing factors (GnRH), in the pituitary gland, where GnRH interferes with the release of luteinizing hormone (LH) and follicle stimulating hormone (FSH), and finally, in the gonads, as it alters the stimulatory effect of gonadotropins on the secretion of sex steroids (reviewed in Rivier and Rivest, 1991).

We did not record sexual interactions among kin, suggesting that there are one or more behavioral mechanisms that avoid inbreeding among collared peccaries. A recent genetic study conducted on free-living population of Texas demonstrated that females occasionally reproduce with male relatives and did not avoid copulations with males they matured with (Cooper et al., 2010a). According to Barnard and Aldhous (1991), one of the most important benefits of kin discrimination is the choice for unrelated sexual partners. Sexual selection is influenced by the degree of kinship between the potential pair, as extreme inbreeding and outbreeding are both disadvantageous for reproductive success. By selecting pairs based on the coefficient of relatedness, favorable combinations can possibly be achieved such that descendants share desirable characters, higher genetic variability and fitness. Porter (1988) has demonstrated the influence of inbreeding in the preference for mating partners in two rodents: *Microtus eanicaudus* reared together, regardless of kinship (siblings or not), produced fewer offspring than non-familiar pairs, whereas *M. ochrogaster* unrelated mating partners, but reared together, avoided mating. In addition to the acoustic and visual signals, the secretions of scent glands (dorsal and pre-orbital) can act as a vehicle to discriminate kins and non-kins (Byers, 1985).

The social characteristics identified in this study provide guidance for managing this species in captivity. In intensive systems, matrices can be formed by females older than one year. The separation of the younger and kinship females for the formation of matrices is desirable due to a probable mechanism of sexual inhibition among related individuals. Thus,

it would be possible to reduce the mean age of first parturition, increasing the efficiency and reproductive success in productive system. Yet more studies on the physiological and behavioral mechanisms reducing the productivity of young females of collared peccaries kept in the family group is needed.

Acknowledgments

We are grateful to Embrapa Eastern Amazon Region from Belém, Pará State, Brazil for providing the experimental animals and the Federal University of Pará (UFPA) for data collection. Y. Le Pendu appreciates the financial support provided by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Universal Project 471705/03-9). M. A. D'Alencar Mendonça was financially aided by a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior scholarship during his master's degree. The authors declare that the experiments complied with the national laws.

References

- Albuquerque, N.I., Hühn, S. 2001. Avaliação físico-química de espécies vegetais utilizadas na alimentação do caititu. Embrapa Amazônia Oriental, Belém Boletim de Pesquisa 36, 17 p.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour 49, 227-267
- Barbella, S.L. 1993. Cambios morfométricos en el aparato reproductivo del báquiro de collar (*Tayassu tajacu*) entre el nacimiento y los doce meses de edad. Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay). 19, 153-165
- Barki, A., Karplus, I., Goren, M. 1991. The agonistic behaviour of the three male morphotypes of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Palaemonidae). Behaviour. 116, 252-277.

- Barki, A., Karplus I., Goren, M. 1992. Effects of size and morphotype on dominance hierarchies and resource competition in the freshwater parawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Anim. Behav.* 44, 547-555.
- Barnard, C.J., Aldhous, P. 1991. Kinship, kin discrimination and mate choice. In: Hepper PG (ed) *Kin recognition*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 125-147
- Bonaudo, T., Le Pendu Y., Faure, J.F., Quanz, D. 2005. The effects of deforestation on wildlife along the transamazon highway. *Eur. J. Wildl. Res.* 51, 199-206.
- Broom, D.M., Johnson, K.G. 1993. Stress and strain, welfare and suffering. In: Broom DM, Johnson, K.G. (eds) *Stress and animal welfare*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Byers, J.A. 1985. Olfaction-related behavior in collared peccaries. *Z. Tierpsychol.* 70, 201-210.
- Byers, J.A., Bekoff, M. 1981. Social, spacing, and cooperative behavior of the collared peccary, *Tayassu tajacu*. *J. Mamm.* 62, 767-785.
- Charlesworth, D., Charlesworth, B. 1987. Inbreeding depression and its evolutionary consequences. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 18, 237-268.
- Chenoweth, PJ 1981. Libido and mating behavior in bulls, boars and rams. A review. *Theriogenology.* 16, 155-177.
- Chenoweth, P.J. 1983. Sexual behavior of the bull: A review. *J. Dairy Sci.* 66, 173-179.
- Cooper, J.D. Waser, P. M. Hellgren, E.C. Gabor, T.M., Dewoody, J.A. 2010a. Is sexual monomorphism a predictor of polygynandry? Evidence from a social mammal, the collared peccary. *Behavioral Ecology and Sociobiology.* 65, 775-785.
- Cooper, J.D., Vitalis, R., Waser, P.M., Gopurenko, D., Hellgren, E.C., Gabor, T.M., DeWoody, J.A. 2010b. Quantifying male-biased dispersal among social groups in the

- collared peccary (*Pecari tajacu*) using analyses based on mtDNA variation. *Heredity*. 104, 79-87.
- Costa, G.M.J., Leal, M.C., Silva, J.V., Ferreira, A.C.S., Guimarães, D.A., França, L.R. 2010. Spermatogenic cycle length and sperm production in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). *J. Androl.* 31, 221-230.
- De Souza-Mazurek, R.R., Pedrinho T., Feliciano, X., Hilário, W., Gerônimo, S., Marcelo, E. 2000. Subsistence hunting among the Waimiri Atoari Indians in central Amazonia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 9, 579-596.
- De Thoisy, B. 2000. Line-transects: sampling application to a French Guianan rainforest. *Mammalia*. 64, 101-111.
- De Vries, H. 1995. An improved test of linearity in dominance hierarchies containing unknown or tied relationships. *An. Behav.* 50, 1375-1389.
- Dubost, G. 2001. Comparison of the social behavior of captive sympatric peccary species (genus *Tayassu*): correlations with their ecological characteristics. *Mammalia*. 66, 65-83.
- Feer, F. 1993. The potential for sustainable hunting and rearing of game in tropical forests. In: Hladik CM, Hladik A, Linares OF, Pagezy H, Semple A, Hadley M (eds) *Tropical forests, people and food: biocultural interactions and applications to development*. The Parthenon Pub Group, Paris, pp. 691-708
- Feki, A., Sakly, M., Kamoun, A. 1985. Effects of different acute and chronic stresses on general growth and adrenal cortex activity in rats. *Ann. Endocrinol. (Paris)* 46(2):107-112
- Gottdenker, N., Bodmer, R.E. 1998. Reproduction and productivity of white-lipped and collared peccaries in the Peruvian Amazon. *J. Zool. (London)*. 245, 423-430.

- Hellgren, E.C., Lochmiller, R.L., Amoss, M.S., Seager, S.W., Magyar S.J., Coscarelli K.P., Grant W.E. 1989. Seasonal variation in serum testosterone, testicular measurements and semen characteristics in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). J. Reprod. Fertil. 85, 677-686.
- Henry O. 1994. Saisons de reproduction chez trois rongeurs et un artiodactyle en Guyane française, en fonction des facteurs du milieu et de l'alimentation. Mammalia. 58, 183-200.
- Komers, P.E., Pélabon, C., Stenström, D. 1997. Age at first reproduction in male fallow deer: age-specific versus dominance-specific behaviors. Behav. Ecol. 8, 456-462
- Landau, H.G. 1951. On dominance relations and the structure of animal societies: I. Effect of inherent characteristics. Bull. Math. Biophysics .13, 1-19.
- Lochmiller, R.L., Grant W.E. 1982. Intraspecific aggression results in death of a collared peccary. Zoo Biology. 1, 161-162.
- Low, W.A. 1970. The influence of aridity on reproduction of collared peccary (*Dicotyles tajacu* (Linn.) in Texas. Dissertation, University of British Columbia, Vancouver
- Mayor P., Couron E., Jori F., Manteca F.X., López-Béjar M. 2008. Hierarchical structure effect over reproductive function in captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*). In: International Congress on Animal Reproduction. pp. 132-133
- Mayor, P., Guimarães D.A., Le Pendu Y., Silva J.V., Jori F., López-Béjar M. 2007. Reproductive performance of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in the eastern Amazon. Animal Reproduction Science. 102, 88-97.
- Mayor, P., Guimarães, D.A., López-Gatius, F., López-Béjar, M. 2006. First postpartum estrus and pregnancy in the female collared peccary (*Tayassu tajacu*) from the amazon. Theriogenology. 66, 2001-2007.

- Mayor, P., Jori, F., López-Béjar, M. 2004. Anatomicohistological characteristics of the tubular genital organs of the female collared peccary (*Tayassu tajacu*) from North-eastern Amazon. *Anat. Histol. Embryol.* 33, 65-74.
- Mayor, P., López-Gatius, F., López-Béjar, M. 2005. Integrating ultrasonography within the reproductive management of the collared peccary (*Tayassu tajacu*). *Theriogenology* 63, 1832-1843.
- McDonald, L.E. 1992. Hormônios que afetam a reprodução. In: Booth N.H., McDonald L.E. (eds) *Farmacologia e Terapêutica em Veterinária*, 6th edn. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp. 474-492
- MMA 2001. Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia brasileira. MMA, Brasília
- Nogueira-Filho, S.L.G., Nogueira, S.S.C., Sato, T., 1999. A estrutura social de pecaris (Mammalia, Tayassuidae) em cativeiro. *Revista de Etologia* 1, 89–98.
- Nogueira, S.S.C. Calazans, S.G. Costa, T.S.O. Peregrino, H.; Nogueira-filho, S.L.G. 2011. Effects of varying feed provision on behavioral patterns of farmed collared peccary (Mammalia, Tayassuidae). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 132, 193-199.
- Nogueira, S.S.C.; Nogueira-filho, S.L.G. 2011. Wildlife farming: an alternative to unsustainable hunting and deforestation in Neotropical forests? *Biodiv. Cons.* 20, 1385-1397.
- Nogueira-Filho, S.L.G., Santos, D.O., Mendes, A., Nogueira, S.S.C. 2006. Developing diets for collared peccary (*Tayassu tajacu*) from locally available food resources in Bahia, Brazil. *Revista Electrónica Manejo de Fauna Silvestre en Latinoamérica* 1, 1-6
- Packard, J.M., Babbit, K.J., Franchek, K.M., Pierce, P.M. 1991. Sexual competition in captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 29:319-326.

- Peres C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conserv. Biol.* 14, 240-253
- Pérez E.M., Ojasti J. 1996. La utilización de la fauna silvestre en la América Tropical y recomendaciones para su manejo sustentable en las sabanas. *Ecotropicos*. 9, 71-82.
- Porter, R.H. 1988. The ontogeny of sibling recognition in rodents: Superfamily muroidea. *Behav. Genet.* 18, 483-494.
- Ralls, K., Ballou, J.D., Templeton, A. 1988. Estimates of lethal equivalents and the cost of inbreeding in mammals. *Conserv. Biol.* 2, 185-193.
- Redford, KH 1992. The empty forest. *BioScience*. 42, 412-422
- Reinhardt, V., Reinhardt, A. 1975. Dynamics of social hierarchy in a dairy herd. *Z. Tierpsychol.* 38, 315-323
- Rivier, C., Rivest, S. 1991. Effect of stress on the activity of the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal axis: peripheral and central mechanisms. *Biol. Reprod.* 45, 523-532.
- Silva, J.V., Cardoso, D., Guimarães, D.A., Albuquerque N., Le Pendu, Y., Ohashi, O. 2002. Biología reproductiva de fêmeas de caititu (*Tayassu tajacu*) criadas em cativeiro na Amazônia. *Rev. Bras. Reprod. Anim. Suppl.* 5, 180-182
- Sowls, L.K. 1966. Reproduction in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). In: Rowlands IW (ed) *Comparative Biology of Reproduction in Mammals*. Zoological Society of London, London, pp. 155-172
- Sowls, L.K. 1984. *The peccaries*. University of Arizona Press, Tucson
- Sowls, L.K. 1997. *Javelinas and other peccaries: their biology, management, and use*, 2nd edn. Texas A&M University Press, College Station
- Thornhill, N.W. 1993. *The natural history of inbreeding and outbreeding: theoretical and empirical perspectives*. University of Chicago Press, Chicago

4 CONCLUSÕES GERAIS

- As interações amigáveis foram as interações sociais mais freqüentes e foram mais direcionadas aos animais adultos. Este resultado indica a importância destas interações para manter a coesão social dentro dos grupos;
- As fêmeas adultas (≥ 2 anos) iniciaram e receberam mais interações agonísticas do que os machos adultos; neste estudo foram evidenciadas relações de dominância ocorrendo hierarquia linear entre fêmeas em dois dos três grupos onde foi possível realizar esta análise;
- Com o passar da idade aumentaram as interações sexuais que atingiram seu ápice nos animais adultos maduros (≥ 4 anos). Apesar de sexualmente maduros a partir do primeiro ano de vida, os animais de ambos os sexos praticamente iniciaram suas interações de cortejo e cópula a partir dos dois anos, o que aponta para fatores não relacionados à fisiologia. Uma hipótese é que a estrutura hierárquica altere os padrões de reprodução em *caecilius* como evidenciado em estudo anterior;
- Houve uma baixa freqüência horária de interações sexuais iniciadas pelas fêmeas ou direcionadas pelos machos às fêmeas do estudo. Fatores endócrinos ligados aos níveis séricos dos hormônios sexuais, como o estradiol, podem explicar este comportamento. Em adição, os níveis de testosterona sérica dos machos parecem ser influenciados pela alta temperatura ou mudança no foto-período. Em razão da pouca variação do foto-período na zona equatorial, local do estudo, a temperatura elevada parece ser o fator de maior influência;

- Os machos adultos iniciaram interações sexuais exclusivamente para fêmeas não aparentadas, o que sugere um ou mais mecanismos comportamentais para evitar o endocruzamento;
- Em criações intensivas as fêmeas a partir de um ano devem ser afastadas do seu grupo original, pois quando mantidas neste ambiente apresentam comportamento sexual inadequado. A separação das fêmeas mais jovens e aparentadas do grupo para a formação de matrizes é desejável devido a um possível mecanismo de inibição sexual entre os indivíduos.

5 REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. **Revista Parcerias Estratégicas do MCT**, n. 12, p. 6-19. 2001.

ALBUQUERQUE, N. I. et al. Propriedades da carne e perfil de ácidos graxos do pernil de catetos (*Tayassu tajacu*) alimentados com torta de babaçu (*Orbignya phalerata*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 1419-1427. 2009.

_____. Alternativas de Sistema de Produção de Caititu (*Tayassu tajacu*) para a pequena agricultura na Amazônia. In: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (Ed.). **Livro de resultados dos projetos de pesquisa dirigida (PPDs) - Subprograma de Ciência e Tecnologia**. Brasília, 2002, p. 106-111.

AYRES, J. M.; AYRES, C. Aspectos da caça no alto Rio Aripuanã. **Acta Amazonica**, v. 9, n. 2, p. 287-298. 1979.

BARBELLA, S. L. Cambios morfométricos en el aparato reproductivo del báquiro de collar (*Tayassu tajacu*) entre el nacimiento y los doce meses de edad. **Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)**, v. 19, p. 153-165. 1993a.

_____. Determinación del ciclo estral en el báquiro de collar (*Tayassu tajacu*). **Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)**, v. 19, p. 153-165. 1993b.

BARRETO, G. R.; HERNANDEZ, O. E.; OJASTI, J. Diet of peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. Pecari*) in dry forest of Venezuela. **Journal of Zoology, London**, v. 241, p. 279-284. 1997.

BECK, H. Seed predation and dispersal by peccaries throughout the Neotropics and its consequences: a review and synthesis. In: P.-M. FORGET, J. E. LAMBERT, P. E. HULME, et al. (Eds.). **Seed fate: predation, dispersal and seedling establishment**. Oxfordshire, UK: CABI, 2005, p. 77-115.

BECK, H. et al. **Pecari tajacu**, v. 2009.2. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Disponível em: <www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 02 mar. 2010.

BENNETT, E. L.; ROBINSON, J. G. Hunting for Sustainability: The start of a synthesis. In: J. G. ROBINSON e E. L. BENNETT (Eds.). **Hunting for sustainability in Tropical Forests**. New York: Columbia University Press, 1999, p. 36-56.

BIGLER, W. J. Seasonal movements and activity patterns of the collared peccary. **Journal of Mammalogy**, v. 55, n. 4, p. 851-855. 1974.

BISBY, F. A. et al. **Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2009 Annual Checklist**. Species 2000. Disponível em: <www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2009/>. Acesso em: 29 mar. 2010.

BODMER, R. et al. **Manejo y uso sustentable de peccaries en la Amazonía Peruana**. Quito: IUCN Sur/CITES, 1997.

BODMER, R. E. **Frugivory in Amazon Ungulates**. 1989. 220 f. Thesis (Ph.D.), University of Cambridge, Cambridge, 1989.

BODMER, R. E. et al. Managing wildlife to conserve Amazonian forests: population biology and economic considerations of game hunting. **Biological Conservation**, v. 67, p. 29-35. 1994.

BODMER, R. E.; PUERTAS, P. Community-based co-management of wildlife in the Peruvian Amazon. In: J. ROBINSON e E. BENNETT (Eds.). **Hunting for Sustainability in Tropical Forests**. Columbia: Columbia University Press, 2000, p. 395-412.

BOISSERIE, J.-R.; LIHOREAU, F.; BRUNET, M. The position of Hippopotamidae within Cetartiodactyla. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 12, n. 5, p. 1537-1541. 2005.

BONAUDO, T. et al. The effects of deforestation on wildlife along the transamazon highway. **European Journal of Wildlife Research**, v. 51, n. 3, p. 199-206. 2005.

BYERS, J. A. Probable involvement of the preorbital glands in two social behavioral patterns of the collared peccary, *Dicotyles tajacu*. **Journal of Mammalogy**, v. 59, n. 4, p. 855-856. 1978.

_____. **Social behaviour and its development in the collared peccary**. 1980. 185 f. Thesis (Ph.D.), University of Colorado, Boulder, 1980.

BYERS, J. A.; BEKOFF, M. Social spacing and cooperative analysis of the collared peccary, *Tayassu tajacu*. **Journal of Mammalogy**, v. 62, p. 767-785. 1981.

CASTELLANOS, H. G. **Patrones de movimiento y uso de habitat del báquiro de collar *Tayassu tajacu* L. en los Llanos Centrales de Venezuela**. 1982. 138 f. Dissertation, Universidad Central de Venezuela, Caracas, 1982.

_____. Aspectos de la organización social del báquiro de collar, *Tayassu tajacu* L., en el Estado Guárico-Venezuela. **Acta Biologica Venezuelana**, v. 11, p. 127-143. 1983.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 89, n. 1, p. 71-82. 1999.

CITES. Appendices I, II and III. Disponível em: <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>>. Acesso em: 20 maio 2010.

COOPER, J. D. et al. Quantifying male-biased dispersal among social groups in the collared peccary (*Pecari tajacu*) using analyses based on mtDNA variation. **Heredity**, v. 104, p. 79-87. 2010.

COSTA, G. M. J. et al. Spermatogenic cycle length and sperm production in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). **Journal of Andrology**, v. 31, n. 2, p. 221-230. 2010.

DAY, G. I. **Javelina: research and management in Arizona**. Phoenix: Arizona Game and Fish Department, 1985.

DE SOUZA-MAZUREK, R. R. et al. Subsistence hunting among the Waimiri Atoari Indians in central Amazonia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 9, n. 5, p. 579-596. 2000.

DE THOISY, B. Line-transects: sampling application to a French Guianan rainforest. **Mammalia**, v. 64, p. 101-111. 2000.

DEUTSCH, L. A.; PUGLIA, L. R. **Os animais silvestres - proteção, doenças e manejo**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1990.

DIAMOND, J. M. **The rise and fall of the third chimpanzee**. London: Vintage, 1991.

DUBOST, G. Comparison of the social behavior of captive sympatric peccary species (genus *Tayassu*): correlations with their ecological characteristics. **Mammalia**, v. 66, n. 2, p. 65-83. 2001.

DUCROCQ, S. An Eocene peccary from Thailand and the biogeographical origins of the artiodactyl family Tayassuidae. **Palaeontology**, v. 37, p. 765-779. 1994.

DUCROCQ, S. et al. The earliest known pig from the upper Eocene of Thailand. **Palaeontology**, v. 41, p. 147-156. 1998.

DUFOUR, D. L. Use of tropical rainforests by native Amazonians. **BioScience**, v. 40, n. 9, p. 652-659. 1990.

DURNING, A. **Guardians of the land: indigenous peoples and the health of the Earth**. Washington, DC: Worldwatch Institute, 1992. (Worldwatch Paper n. 12).

EISENBERG, J. F. The density and biomass of tropical mammals. In: M. E. SOULÉ e B. A. WILCOX (Eds.). **Conservation Biology an Evolutionary-Ecological Perspective**. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc., 1980, p. 35-55.

_____. **Mammals of the neotropics, the southern neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1989. v.2nd

ELLISOR, J. E.; HARWELL, W. F. Mobility and home range of collared peccary in Southern Texas. **Journal of Wildlife Management**, v. 33, p. 425-427. 1969.

EMMONS, L. H. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.

FRAGOSO, J. M. **Large mammals and the community dynamics of an Amazonian rainforest**. 1994. 210 f. Thesis (Ph.D.), University of Florida, Gainesville, 1994.

_____. Perception of scale and resource partitioning by peccaries: behavioral causes and ecological implications. **Journal of Mammalogy**, v. 80, n. 3, p. 993-1003. 1999.

GONGORA, J.; MORAN, C. Nuclear and mitochondrial evolutionary analyses of collared, white-lipped, and chacoan peccaries (Tayassuidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 34, p. 181-189. 2005.

GONGORA, J. et al. Re-examining the evidence for a 'new' peccary species, '*Pecari maximus*', from the Brazilian Amazon **Suiform Soundings**, v. 7, n. 2, p. 19-26. 2007.

GOTTDENKER, N.; BODMER, R. E. Reproduction and productivity of white-lipped and collared peccaries in the Peruvian Amazon. **Journal of Zoology, London**, v. 245, p. 423-430. 1998.

GOTTDENKER, N.; BODMER, R. E.; PUERTAS, P. Ecología reproductiva de *Tayassu pecari* y *Tayassu tajacu* en la amazonia peruana. In: T. G. E. A. FANG (Ed.). **Manejo de fauna silvestre en la Amazonia**. La Paz, Bolivia: OFAVIM, 1997, p. 313-318.

GROVES, C. P. Current views on taxonomy and zoogeography of the genus *Sus*. In: U. ALBARELLA, K. DOBNEY, A. ERVYNCK, et al. (Eds.). **Pigs and humans: 10.000 years of interaction**. New York: Oxford University Press, 2007, p. 15-29.

GROVES, C. P.; GRUBB, P. The Suborder Suiformes. In: W. L. R. OLIVER (Ed.). **Pigs, peccaries and hippos: status survey and conservation action plan**. Gland: IUCN, 1993, p. 1-4.

GROVES, C. P. et al. Rediscovery of the wild pig *Sus bucculentus*. *Nature*. 386 1997.

GUIMARAES, D. A. et al. Reproductive biology of female collared peccaries (*Tayassu tajacu*) raised in captivity in Amazon region. In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR L'UTILISATION DURABLE DE LA FAUNE SAUVAGE, 6. 2004, Paris. **Reproductive biology of female collared peccaries (*Tayassu tajacu*) raised in captivity in Amazon region**, Paris, 2004. p. 24-25.

HARRIS, J. M.; LIU, L.-P. Superfamily Suoidea. In: D. R. PROTHERO e S. E. FOSS (Eds.). **The evolution of artiodactyls**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2007, p. 130-150.

HELLGREN, E. C. et al. Seasonal variation in serum testosterone, testicular measurements and semen characteristics in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 85, n. 2, p. 677-686. 1989.

_____. Demography of a collared peccary population in South Texas. **Journal of Wildlife Management**, v. 59, n. 1, p. 153-163. 1995.

HENRY, O. Saisons de reproduction chez trois rongeurs et un artiodactyle en Guyane française, en fonction des facteurs du milieu et de l'alimentation. **Mammalia**, v. 58, n. 2, p. 183-200. 1994.

IBAMA. IBAMA - Fauna. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/fauna/criadores.php>>. Acesso em: 04 mar. 2010.

IBGE. Estados@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 31 mar. 2010.

INPE. **Monitoramento da Floresta**. São José dos Campos, 2004.

JUDAS, J.; HENRY, O. Seasonal variation of home range of collared peccary in tropical rain forests of French Guiana. **Journal of Wildlife Management**, v. 63, n. 2, p. 546-552. 1999.

KILTIE, R. A. Stomach contents of rainforest peccaries (*Tayassu tajacu* and *Tayassu pecari*). **Biotropica**, v. 13, p. 234-236. 1981.

LAURANCE, W.; PERES, C. A. (Eds.). **Emerging threats to tropical forests**. Chicago, EUA: University of Chicago Press, 2005.

LEEUWENBERG, F. J.; ROBINSON, J. G. Traditional management of hunting by a Xavante community in Central Brazil: the search for sustainability. In: J. G. ROBINSON e E. L. BENNETT (Eds.). **Hunting for sustainability in Tropical Forests**. New York: Columbia University Press, 1999, p. 375-394.

LOCHMILLER, R. L.; GRANT, W. E. Intraspecific aggression results in death of a collared peccary. **Zoo Biology**, v. 1, p. 161-162. 1982.

LOCHMILLER, R. L.; HELLGREN, E. C.; GRANT, W. E. Selected aspects of collared peccary (*Dicotyles tajacu*) reproductive biology in a captive Texas herd. **Zoo Biology**, v. 3, p. 145-149. 1984.

_____. Reproductive responses to nutritional stress in adult female collared peccaries. **Journal of Wildlife Management**, v. 50, n. 2, p. 295-300. 1986.

_____. Influence of moderate nutritional stress during gestation on reproduction of Collared peccaries (*Tayassu tajacu*). **Journal of Zoology, London**, v. 221, p. 321-328. 1987.

LOW, W. A. **The influence of aridity on reproduction of collared peccary (*Dicotyles tajacu* (Linn.)) in Texas.** 1970. 170 f. Dissertation (Master), University of British Columbia, Vancouver, 1970.

MACDONALD, D. W. **The encyclopedia of mammals:** Greenwich Editions, 1999.

MARGARIDO, T. C. C.; MANGINI, P. R. Order Artiodactyla, Family Tayassuidae (Peccaries). In: M. E. FOWLER e Z. S. CUBAS (Eds.). **Biology, Medicine, and surgery of South American Wild Animals:** Iowa State University Press, 2001, p. 377-391.

MAYER, J. J.; WETZEL, R. M. *Catagonus wagneri*. **Mammalian Species**, v. 259, p. 1-5. 1986.

_____. *Tayassu pecari*. **Mammalian Species**, v. 293, p. 1-7. 1987.

MAYOR, P. et al. Serum estradiol-17 β , vaginal cytology and vulval appearance as predictors of estrus cyclicity in the female collared peccary (*Tayassu tajacu*) from the eastern Amazon region. **Animal Reproduction Science**, v. 97, n. 1, p. 165-174. 2007.

_____. Reproductive performance of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in the eastern Amazon. **Animal Reproduction Science**, v. 102, n. 1-2, p. 88-97. 2007.

_____. First postpartum estrus and pregnancy in the female collared peccary (*Tayassu tajacu*) from the amazon. **Theriogenology**, v. 66, p. 2001-2007. 2006.

MAYOR, P.; JORI, F.; LÓPEZ-BÉJAR, M. Anatomicohistological characteristics of the tubular genital organs of the female collared peccary (*Tayassu tajacu*) from North-eastern Amazon. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 33, n. 2, p. 65-74. 2004.

MAYOR, P. et al. A health evaluation in a colony of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in the eastern Amazon. **Research in Veterinary Science**, v. 81, n. 1, p. 246-253. 2006.

MAYOR, P.; LÓPEZ-GATIUS, F.; LÓPEZ-BÉJAR, M. Integrating ultrasonography within the reproductive management of the collared peccary (*Tayassu tajacu*). **Theriogenology**, v. 63, n. 7, p. 1832-1843. 2005.

MCCOY, M. B. et al. Seasonal movement, home range, activity and diet of collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in Costa Rican dry forest. **Vida Silvestre Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 6-20. 1990.

MENA, P. V. et al. The sustainability of current hunting practices by the Huaorani. In: J. G. ROBINSON e E. L. BENNETT (Eds.). **Hunting for Sustainability in Tropical Forests.** New York: Columbia University Press, 2000, p. 57-78.

MILNER-GULLANDA, E. J.; BENNETT, E. L.; GROUP, S. A. M. W. M. Wild meat: the bigger picture. **TRENDS in Ecology and Evolution**, v. 18, n. 7, p. 351-357. 2003.

- MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; MITTERMEIER, C. G. (Eds.). **Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations**. Agrupación Serra Madre, S.C., Mexico: CEMEX, 1997.
- MURRIETA, R. S. S.; BATISTONI, M.; PEDROSO-JR., N. N. Consumo alimentar e ecologia em populações ribeirinhas na região da Floresta Nacional de Caxiuanã (PA). **Boletim Rede Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 85-94. 2004.
- NOWAK, R. M. **Walker's Mammals of the World**. 6 ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1999. v.2nd
- OLIVER, W. L. R.; COX, C. R.; GROVES, C. P. The Philippine Warty Pigs (*Sus philippensis* and *S. cebifrons*). In: W. L. R. OLIVER (Ed.). **Pigs, peccaries and hippos: status survey and conservation action plan**. Gland: IUCN, 1993, p. 145-154.
- OLMOS, F. Diet of sympatric Brazilian caatinga peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*). **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p. 255-258. 1993.
- PACKARD, J. M. et al. Sexual competition in captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 29, p. 319-326. 1991.
- _____. Infanticide in captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*). **Zoo Biology**, v. 9, p. 949-953. 1990.
- PERES, C. A. Population status of white-lipped *Tayassu pecari* and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and un hunted amazonian forests. **Biological Conservation**, v. 77, p. 115-123. 1996.
- _____. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, v. 14, p. 240-253. 2000.
- _____. Synergistic Effects of Subsistence Hunting and Habitat Fragmentation on Amazonian Forest Vertebrates. **Conservation Biology**, v. 15, n. 6, p. 1490-1505. 2001.
- _____. Porque precisamos de megareservas na Amazônia. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 174-180. 2005.
- PÉREZ, E. M.; OJASTI, J. La utilización de la fauna silvestre en la América Tropical y recomendaciones para su manejo sustentable en las sabanas. **Ecotropicos**, v. 9, n. 2, p. 71-82. 1996.
- PEZZUTI, J.; CHAVES, P. P. Etnografia e manejo de recursos naturais pelos índios Deni, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 1, p. 121-138. 2009.
- REYNA-HURTADO, R. et al. **Tayassu pecari**, v. 2009.2. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Disponível em: <www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 02 mar. 2010.

- ROBINSON, J. G.; EISENBERG, J. F. Group size and foraging habits of the collared peccary *Tayassu tajacu*. **Journal of Mammalogy**, v. 66, n. 1, p. 153-155. 1985.
- SCHWARTZMAN, S.; ZIMMERMAN, B. Conservation alliances with indigenous peoples of the Amazon. **Conservation Biology**, v. 19, p. 721–727. 2005.
- SCHWEINSBURG, R. E. Home range, movements, and integrity of the collared peccary. **Journal of Wildlife Management**, v. 35, p. 455-460. 1971.
- SILVA, J. V. et al. Biologia reprodutiva de fêmeas de caititu (*Tayassu tajacu*) criadas em cativeiro na Amazônia. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. Suppl. 5, p. 180-182. 2002.
- SILVA, J. V.; DIAS, H. L. T. Brucelose, Leptospirose e Tuberculose em caititus (*Tayassu tajacu*) criados em cativeiro. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 28., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador, 2001. p. 12-13.
- SIMPSON, C. D. Artiodactyls. In: S. ANDERSON e J. K. JONES JR. (Eds.). **Orders and Families of Recent Mammals of the World**. Nova York: John Wiley & Sons, 1984, p. 563-587.
- SOWLS, L. K. Reproduction in the collared peccary (*Tayassu tajacu*). In: I. W. ROWLANDS (Ed.). **Comparative Biology of Reproduction in Mammals**. London: Zoological Society of London, 1966, p. 155-172.
- _____. Collared peccary. In: J. L. SCHMIDT e D. L. GILBERT (Eds.). **Big game of North America: ecology and management**. Harrisburg: Stackpole, 1978, p. 191-205.
- _____. **The peccaries**. Tucson: University of Arizona Press, 1984.
- _____. **Javelinas and other peccaries: their biology, management, and use**. 2nd ed. College Station: Texas A&M University Press, 1997. (The W.L. Moody, Jr., natural history series no. 21).
- SUTHERLAND, W. J. Sustainable exploitation: a review of principles and methods. **Wildlife Biology**, v. 7, n. 3, p. 131-140. 2001.
- TERBORGH, J. **Five New World Primates: a Study in Comparative Ecology**. New Jersey: Princeton University Press, Princeton, 1983.
- THEIMER, T. C.; KEIM, P. Phylogenetic relationships of peccaries based on Mitochondrial Cytochrome b DNA sequences. **Journal of Mammalogy**, v. 79, n. 2, p. 566-572. 1998.
- TOLEDO, V. M. et al. The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. **Conservation Ecology**, v. 7, n. 3, p. 9. 2003.

VALOIS, A. C. C. Biodiversidade, biotecnologia e propriedade intelectual. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 15, n. especial, p. 21-31. 1998.

VAN ROOSMALEN, M. G. M.; FRENZ, L.; VAN HOOFT, P. A new species of living peccary (Mammalia: Tayassuidae) from the Brazilian Amazon. **Bonner zoologische Beiträge**, v. 55, p. 105-112. 2007.

VAUGHAN, C. Status of the peccaries in Central America. In: Peccary Workshop Proceedings, 1985, Phoenix. **Proceedings...** Phoenix: Arizona Game and Fish Department, 1985. p. 28-35.

VENTURIERI, B.; LE PENDU, Y. Padrões de atividades de caititus (*Tayassu tajacu*) em cativeiro. **Revista de Etologia**, v. 8, n. 1, p. 35-43. 2006.

VERDADE, L. M. A exploração da fauna silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos. **Biota Neotropica**, v. 4, n. 2, p. 2004.

WETTERBERG, G. B. et al. Espécies da fauna amazônica potencialmente preferidas para consumo nos restaurantes de Manaus. **Brasil Florestal**, v. 7, p. 59-68. 1976.

WILDT, D. E. et al. Toward more effective reproductive science for conservation. In: W. V. HOLT, A. R. PICKARD, J. C. RODGER, et al. (Eds.). **Reproductive Science and Integrated Conservation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, p. 2-20.

_____. Spermatology for understanding, managing and conserving rare species. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 7, n. 4, p. 811-824. 1995.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. 3rd ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005.

YASUE, H.; WADA, Y. A swine SINE (PRE-1 sequence) distribution in swine-related animal species and its phylogenetic analysis in swine genome. **Animal Genetics**, v. 27, n. 2, p. 95-98. 1996.

6 ANEXO

6.1 Normas para publicação na Revista Mammalian Biology, ISSN 1616-5047

Fonte:

http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/701782/authorinstructions

Instructions to authors

MAMMALIAN BIOLOGY

1. Manuscripts

Mammalian Biology (formerly Zeitschrift für Säugetierkunde) is an international scientific journal edited by the Deutsche Gesellschaft für Säugetierkunde (German Society of Mammalogy). The journal is devoted to the publication of research on mammals (see aims and scope of the journal). We publish original research papers, short communications and occasionally review articles that generate a significant contribution to the field of mammalogy. Manuscripts should be submitted electronically via internet through Elsevier Editorial System (EES) which can be accessed at <http://ees.elsevier.com/mambio>.

Editorial note on the use of taxon names

We strongly discourage the use of non-phylogenetic taxon names such as Insectivora, Fissipedia or Artiodactyla. These names do not refer to monophyletic groups and are thus obsolete. If you want to refer to a para- or polyphyletic assemblage that shares a certain behaviour or adaptation etc., please use other expressions, e. g. terrestrial carnivores (instead of Fissipedia) or terrestrial cetartiodactyls (instead of Artiodactyla). „Insectivorous mammals“ is acceptable if you refer to mammals that feed on insects *irrespective of their phylogenetic relationships* (i. e. anteaters as well as shrews) but not if you refer to the groups formerly falsely combined into „Insectivora“.

Form of the manuscript: Pages and lines must be numbered. Script type should be uniform throughout the manuscript and double-spaced. Use of bold print, italics and spaced-letters must be avoided. Scientific names of organisms should be indicated in italics. Page footnotes are not allowed. Authors should indicate the approximate location in the text for illustrations and tables.

The **first page** of the manuscript should contain the following information:

- title (in case of a long title, a running title not exceeding 72 characters must additionally be provided)
- name(s) of author(s): full first name(s) for all authors (an excessively large number of co-authors should be avoided)
- department(s), university affiliation(s), city and country
- e-mail address, phone and fax number of the corresponding author
- word count including tables, figure legends and references

Content of the manuscript: Manuscripts can be published as original investigations, short communications or reviews. The total length should not exceed 7000 words including references, tables and figure legends. In the case of longer articles (in particular reviews) please contact the managing editor before submission.

Original investigations: In addition to the text, original investigations should include illustrations, tables and references. The text should be divided into: Abstract, Introduction, Material and methods, Results, Discussion (or together as Results and Discussion), Acknowledgements, References.

Short communications: Short communications should include an Abstract. They should not include subheadings (Introduction, Material and methods etc.) but should be organized according to this form.

Reviews: Manuscripts that review and integrate the current state of knowledge in a special field of mammalian biology are also welcome. The text must provide an Abstract, special headings depending on the subject, Acknowledgements, References.

Keywords: Up to 5 informative keywords, starting with the taxonomic unit(s), must be given following the Abstract or at the beginning of the text in Short communications.

References: In-text citations to the literature should be cited chronologically by author's surname followed by year of publication: Trueb and Hanken (1990), Cassone (1992), Wittmann et al. (1993); or (Trueb and Hanken, 1990; Cassone, 1992; Zachos et al., 2007). When references are made to more than one paper by the same author published in the same year, they should be indicated as (O'Connor, 1975a, b). References to unpublished data are not accepted. If a reference to a personal communication is necessary for the study, this reference must be accompanied by a written statement from the referred person that agrees with the author's statement.

Endnote users: A template for download is available under www.elsevier.de/mambio at the Instructions to authors page.

Please list the publications in alphabetical order in the References section according to the following examples:

Journals:

Renaud, S., 2005. First upper molar and mandible shape of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) from northern Germany: ageing, habitat and insularity. *Mamm. biol.* 70, 157–170.

Zachos, F.E., Cirovic, D., Rottgardt, I., Seiffert, B., Oeking, S., Eckert I., Hartl, G.B., 2007. Geographically large-scale genetic monomorphism in a highly successful introduced species: the case of the muskrat (*Ondatra zibethicus*) in Europe. *Mamm. biol.* 72, 123–126.

Book citation:

Lever, C., 1985. *Naturalized Mammals of the World*. Longman, London and New York.

Book chapter citation:

Hutterer, R. 2005. Order Soricomorpha. In: Wilson, D.E., Reeder, D.M. (Eds.), *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 3rd edition, pp. 220–311.

Tables: Confirm that all tables have been cited in the text, and indicate where they are to appear. Tables should be numbered consecutively. Table titles should be complete but brief. Information other than that defining the data should be presented in a footnote. Footnotes to a table should be typed directly beneath the table and numbered 1, 2, 3, etc.

Figures: Confirm that all figures have been cited in the text, and indicate where they are to appear. Figures, including charts and graphs, must be numbered consecutively. Photographs or drawings mounted together as a group may be given separate figure numbers. However, if they are closely related it is preferable to assign them a

single figure number and letter the individual prints (a, b, c, etc.). For review purposes, figure legends may be placed on the same page beneath the figures. However, in the final revised version, the figure legends should be on separate pages.

2. Illustrative materials

Illustrations: Illustrations should be submitted in review quality with the manuscript. High quality files of figures will be requested after final acceptance of the paper. Submit illustration files separately from text files. Files for full color images must be in a CMYK color space. All illustration files should be in TIFF or EPS formats. Journal quality reproduction will require greyscale and color files at resolutions yielding approximately 300 dpi. Bitmapped line art should be submitted at resolutions yielding 600–1200 dpi. For detailed information on artwork instructions, please refer to <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Color Prints: If, together with the accepted article, usable color figures are submitted then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color on the web (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. Color prints will only be printed free of charge if the editor acknowledges that they are essential to the scientific presentation of the paper. Otherwise the publisher and author will each bear part of the extra costs involved. The charge to be passed on to authors of articles containing color figures is EUR 250.00 for the first figure containing color and EUR 200.00 for each additional figure containing color.

Movies/videos: Additional material can be published online; this includes extensive table work, copies of movies or videos. Please contact the editorial office for detailed information.

3. Reviewing process

After submission, each paper enters the pre-review stage. The aim of this process is to identify papers which do not fit into the scope of Mammalian Biology, are too descriptive, or only have low relevance to a broader readership and thus have a low probability of being accepted. This policy saves authors' time and reduces effort of reviewers and editors. Manuscripts, which will pass this stage then go into peer-review.

Each manuscript submitted to "Mammalian Biology" will be reviewed independently by at least two experts covering the field of the article. Authors may suggest up to five colleagues with expertise in the scientific field of the contribution, which do not and did not belong to the authors' institution. These might be considered as referees.

The corresponding authors are informed on the editorial procedure. Papers may be returned for modification or revision.

Revised manuscripts should be returned to the editorial office within 90 days after receipt of the reviews, otherwise they will be treated as new submissions.

4. Proofs and reprints

Proofs: The authors will be asked to review manuscript proofs prior to publication. Page and illustration proofs will be sent to the author in a PDF file format via the internet.

All corrections should be clearly marked directly on the page proofs. Revisions other than corrections of printing errors will be charged to the corresponding author.

Reprints: The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use. Additional paper reprints may be purchased at prices quoted on the reprint order form which accompanies the proofs. Reprint orders should be returned with the proofs. It is not possible to place additional orders at a later date.

5. Duplicate publication and author responsibility

Once a paper is accepted, authors will be asked to transfer copyright (for more information on copyright, see <http://www.elsevier.com/authorsrights>). Submission of a manuscript implies that the submitted work has not been published before (except as part of a thesis or lecture note or report, or in the form of an abstract); that it is not under consideration for publication elsewhere; that its publication has been approved by all co-authors as well as by the authorities at the institute where the work has been carried out; that written permission of copyright holders was obtained by the authors for material used from other copyrighted sources; that if and when the manuscript is accepted for publication, the authors hand over the transferable copyrights of the accepted manuscript to the publisher; and that the manuscript or parts thereof will thus not be published elsewhere in any language without the consent of the copyright holder. Copyrights include, without space or time limitation, the mechanical, electronic and visual reproduction and distribution; electronic storage and retrieval; and all other forms of electronic publication or any other types of publication including all subsidiary rights.

6. Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

Open Access. This journal offers you the option of making your article freely available to all via the ScienceDirect platform. To prevent any conflict of interest, you can only make this choice after receiving notification that your article has been accepted for publication. The fee of \$3,000 excludes taxes and other potential author fees such as color charges. In some cases, institutions and funding bodies have entered into agreement with Elsevier to meet these fees on behalf of their authors. Details of these agreements are available at <http://www.elsevier.com/fundingbodies>. Authors of accepted articles, who wish to take advantage of this option, should complete and submit the order form (available at <http://www.elsevier.com/locate/openaccessform.pdf>). Whatever access option you choose, you retain many rights as an author, including the right to post a revised personal version of your article on your own website. More information can be found here: <http://www.elsevier.com/authorsrights>.