

## Condição sociosexual de uma população de pôneis da raça Brasileira

ADRIANA KROEF TAROUCO<sup>1</sup>, CHRISTINA CANTO DE FREITAS<sup>1</sup>, ADRIANA PIRES NEVES<sup>1</sup>, JAIME URDAPILLETA TAROUCO<sup>2</sup>, CARMEN LÚCIA DE SOUZA RECH<sup>3</sup>, RICARDO MACEDO GREGORY<sup>1</sup> E RODRIGO COSTA MATTOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

A formação dos haréns em pôneis envolve variáveis como as concentrações plasmáticas de testosterona, a idade e a dominância entre garanhões. Os objetivos deste estudo foram verificar a estabilidade e a repetibilidade da composição dos haréns e as relações entre as concentrações plasmáticas de testosterona e a condição sociosexual dos reprodutores. A estabilidade dos haréns dependeu do status reprodutivo das fêmeas. A presença de éguas gestantes no harém levou a uma maior estabilidade, enquanto que as em estro, ao procurarem outros garanhões para serem cobertas, provocaram instabilidade. A condição de dominante do garanhão foi importante para a manutenção do número de éguas no seu harém. Todos os garanhões tiveram as suas concentrações plasmáticas médias de testosterona aumentadas, em média, 77,6%, quando foram expostos às éguas e quando formaram haréns (85,6%), enquanto que os do grupo de solteiros tiveram as concentrações mais baixas. Portanto, fatores envolvidos na formação e estabilidade dos haréns nas populações selvagens parecem também exercer influência nas domesticadas e, consequentemente, podem interferir no desempenho destes animais durante a estação reprodutiva.

*Palavras-chave:* Equinos. Harém. Estabilidade. Testosterona.

Social-sexual condition of the Brazilian Pony Breed population: The formation of harems in ponies involves factors as testosterone level of stallion, age and dominance. The objectives were to verify the stability and repeatability of the composition of harems and the relationships between plasmatic levels of testosterone and the social-sexual condition of the stallions. The stability of harems depended of reproductive status of females and dominance of stallion. All the stallions had their mean testosterone plasmatic levels increased, in average, 77, 6%, when were exposed to the mares, and when they formed harems (average of 85, 6%), while the stallions of bachelor group had lower levels.

*Keywords:* Equine. Harem. Stability. Testosterone.

Os haréns são unidades sociais constituídas de um reprodutor adulto, uma ou várias éguas maduras e seus descendentes (Berger, 1977; McCort, 1984; Keiper, 1985; Klingel, 1975, 1982). A eficiência reprodutiva dos garanhões está relacionada com a composição dos haréns, sendo importante o número de éguas adultas (Klingel, 1982) e a estabilidade das relações entre os membros (Berger, 1983, 1986; Kaseda, Khalil & Ogawa, 1995).

Estudos em populações selvagens indicam que a formação dos haréns envolve diferentes fatores, tais como: quantidade, qualidade e sazonalidade de alimentos (McCort, 1984) e presença ou ausência de potros no grupo (Penzhorn, 1984), além dos níveis de testosterona (Khalil, Murakami & Kaseda, 1998), da idade (Kaseda & Murakami, 1996), do peso corporal e da capacidade de luta do garanhão (Berger, 1986) e das relações de dominância e comportamento agressivo dos reprodutores (Murakami, Takahashi & Suzuki, 1978).

---

Dra. Adriana Kroef Tarouco / Laboratório de Morfofisiologia Molecular e Desenvolvimento- LMMD, FZEA, USP- Campus Pirassununga, Av. Duque de Caxias Norte, 225, Pirassununga, SP, CEP: 13635-9009; fone: (19) 35654273. E-mail: taroucou@terra.com.br

---

Parte da tese de Doutorado apresentada à UFRGS, pelo primeiro autor. Apoio financeiro do CNPq

Em populações domesticadas, no entanto, não se têm relatos de que estes mecanismos afetam o estabelecimento das unidades sociais e poderiam interferir no desempenho de garanhões submetidos a coberturas em sistemas de manadas.

A condição sociosexual dos garanhões parece influenciar o seu desempenho sexual e está relacionada com a concentração plasmática de testosterona encontrada nos reprodutores (McDonnell & Murray, 1995). Estudos têm focado as alterações que acontecem nas diferentes estações, reprodutivas ou não. Porém, não foram encontrados relatos sobre o papel deste hormônio na formação de haréns em populações domesticadas.

Este estudo foi conduzido com os seguintes objetivos: 1) verificar os fatores envolvidos na estabilidade e na repetibilidade da composição dos haréns; 2) estabelecer relações entre as concentrações plasmáticas de testosterona e a condição sociosexual dos reprodutores.

### Método

#### *Local de estudo*

O experimento foi conduzido num criatório particular de pôneis da Raça Brasileira, situado no município de Pântano Grande, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os animais foram observados em um piquete de campo nativo de quatro hectares, cuja topografia, relativamente plana, permitia o acesso visual à sua totalidade.

#### *Período de observação*

O estudo foi realizado em duas estações de monta (Ano I – 2001/02; Ano II – 2002/03). No primeiro ano, os animais foram acompanhados diariamente por dois observadores, durante um período de 12 dias consecutivos, totalizando 117,02 horas, sendo 97,26 horas diurnas e 19,76 horas noturnas (9° para o 10° e do 10° para 11° dias de observação). A duração média dos períodos diários de observação diurna foi de 8,1 horas. Os garanhões permaneciam com as éguas, com exceção dos momentos em que elas eram submetidas aos exames ginecológicos. No segundo ano, outro grupo de animais foi acompanhado em três períodos de observação (1, 2 e 3) com

intervalos de 21 dias entre eles. A cada intervalo dos períodos de observação, as unidades sociais eram desfeitas e os garanhões transferidos para o mesmo piquete, onde permaneciam antes de iniciar o estudo. As éguas permaneciam juntas e também eram transferidas para outro local, sem acesso aos garanhões. O intervalo de 21 dias foi determinado levando em consideração a duração média dos ciclos estrais das fêmeas equinas. O acompanhamento do comportamento dos animais em todos os períodos (1, 2 e 3) foi feito pelos mesmos observadores (2) do Ano I.

#### *Animais:*

No primeiro ano de estudo foi formado um grupo social com quatro garanhões pôneis da Raça Brasileira, com três, cinco e mais de doze anos de idade, sendo identificados como G3, G5, G12a e G12b, mantidos com 46 éguas solteiras da mesma raça, com idades variando entre 3 e 20 anos. Dentre elas havia 7 éguas gestantes.

No segundo ano, foram observados outros quatro garanhões, identificados como G4, G5, G12c e G12d, sendo que o primeiro tinha 3 anos de idade, o segundo era o mesmo garanhão observado no Ano I, agora com 6 anos, e os dois últimos, com mais de 12 anos, todos mantidos com um grupo de 40 éguas solteiras com idades entre 3 e mais de 12 anos, sendo que apenas uma delas estava gestante.

Os reprodutores tinham experiência sexual prévia, com exceção dos dois garanhões mais jovens (G3 e G4) e do G5, no primeiro ano de observação.

As idades dos animais foram estimadas pela avaliação da dentição, e os reprodutores identificados conforme as suas pelagens. As fêmeas vazias receberam identificação numérica sequencial por meio de tinta, na região torácica e nos flancos direito e esquerdo. As gestantes foram identificadas de acordo com a pelagem e marcas individuais. Todas as fêmeas foram resenhadas e fotografadas para evitar problemas de identificação. O histórico reprodutivo dos garanhões e das éguas não era conhecido.

#### *Procedimentos com os garanhões e as éguas*

Garanhões: o sistema de cobertura empregado na propriedade era monta natural, em manadas artificialmente formadas, segundo

critérios de seleção estabelecidos pelo criador. Portanto, os garanhões nunca tinham realizado montas dirigidas e/ou coletas de sêmen, nem mesmo foram submetidos ao exame andrológico. Com o objetivo de interferir o mínimo possível no comportamento destes animais, optou-se por não fazê-lo no primeiro ano. No segundo ano de observação, foram feitas somente as biometrias corporais e testiculares dos garanhões, sendo medidos: a altura ao nível da cernelha (AL), o perímetro torácico (PT), a altura (TES-DA/ TESEA), a largura (TESDL/ TESEL) e o comprimento (TESDC / TESEC) dos testículos direito e esquerdo, assim como foi avaliada a condição corporal (CC/1-5).

Normalmente, fora da estação de monta os garanhões eram mantidos juntos em diferentes piquetes de campo nativo e não recebiam qualquer tipo de suplementação alimentar. O manejo sanitário dos animais incluía somente duas everminações ao ano, no início das estações de inverno e de verão.

Na Tabela 1, constam as características do grupo de reprodutores em estudo no segundo ano de observação.

*Éguas:*

*Exames ginecológicos:*

No primeiro ano de estudo, o primeiro exame foi realizado no dia em que foram iniciadas as observações, por meio de palpação retal e ultrassonografia, utilizando-se um equipamento Aloka SSD 500V (Aloka Co., Tóquio, Japão) e um transdutor transretal linear de 5 MHz de frequência. As fêmeas foram então classificadas conforme a fase do ciclo estral (estro/diestro) em que se encontravam. Éguas sexualmente receptivas, conforme confirmado por seu comportamento sexual e de acordo com a rufiação feita posteriormente pelos garanhões, com folículos de diâmetro maior ou igual a 25 mm, útero com ecotextura evidenciando diferentes graus de edemaciação das pregas endometriais, foram consideradas como em estro; as não receptivas e apresentando pelo menos um corpo lúteo em um dos ovários foram consideradas como em diestro. Também se identificaram as fêmeas gestantes. Nas éguas vazias, o segundo exame foi feito no 5º dia de observação, o terceiro no 8º dia, o quarto exame no 12º dia e, finalmente, 41 dias após o término do estudo, quando foram obtidos os índices de gestação no grupo de fêmeas.

*Tabela 1.* Biometrias corporal e testicular dos garanhões observados no Ano II.\*

Garanhão	G5	G12c	G12d	G4
Idade (anos)	6	+12	+ 12	3
Altura (cm)	94	93	82	86
PT (cm)	127	128	120	108
CC	3,5	3,5	3,5	3,5
Tes DL (cm)	3	3	3,5	3
Tes DA (cm)	4,5	4	4	4
Tes DC (cm)	5,5	5	5,5	5
Tes EL (cm)	4,5	33	3	3
Tes EA (cm)	4	4	4,5	4,5
Tes EC (cm)	5	5,5	6	5

PT = perímetro torácico; CC = condição corporal; Tes DL = largura testículo direito; Tes DC = comprimento testículo direito; Tes DA = altura testículo direito; Tes EL = largura testículo esquerdo; Tes EA = altura testículo esquerdo; Tes EC = comprimento testículo esquerdo.

No segundo ano, no dia anterior ao início de cada período de observação (1, 2 e 3), todas as éguas foram submetidas ao exame ginecológico, utilizando-se o mesmo método empregado no Ano I. Um segundo exame foi feito após 14 dias de terminados os dois primeiros períodos de observação (1 e 2), ou seja, dentro do intervalo de 21 dias, possibilitando a identificação de éguas gestantes com um tempo mínimo de 14 dias após as coberturas. As éguas identificadas como gestantes tiveram as gestações interrompidas, utilizando-se prostaglandina F<sub>2</sub>α (Dinoprost- Lutalyse®- Rhodia-Mérieux Veterinária Ltda., Fazenda São Francisco, Paulínia, São Paulo) aplicada em dose única de 2 mL i.m. (10 mg). Nas éguas que ao início do período de observação subsequente se apresentavam gestantes, era novamente aplicada prostaglandina F<sub>2</sub>α. No último período de estudo, as éguas só foram examinadas no dia anterior ao início das observações diárias e o exame ginecológico final foi efetuado 65 dias após o término do estudo.

Estes procedimentos visaram fazer com que a maioria das éguas se mantivesse na mesma fase do ciclo durante os três períodos de observação.

### *Observações da organização social*

Nos dois anos do estudo, no primeiro dia de observação diária (Ano I) e para cada período de observação (1, 2 e 3/ Ano II) as éguas identificadas, resenhadas e, previamente examinadas, foram soltas no piquete. Logo após, os dois observadores se posicionaram de forma a ter total visualização do grupo. Em seguida, os garanhões também eram liberados e, a partir deste momento, foram acompanhados e registrados em manuscritos, todos os seus movimentos e interações com as éguas, que permitissem identificar a composição e a estabilidade das unidades sociais formadas, assim como as relações de dominância entre os animais. Os observadores acompanharam os animais a pé e, em algumas ocasiões, foi necessário o auxílio de um binóculo. A distância mínima de observação foi em torno de 10 metros. Após o estabelecimento das unidades sociais, cada observador acompanhou os haréns individualmente.

### *Unidades sociais consideradas neste estudo*

*Harém:* foi considerado um harém o grupo social compreendido por um garanhão e as éguas que eram mantidas sob seu controle.

*Grupo de solteiros:* foi considerado quando este grupo era formado por um ou mais garanhões.

### *Composição dos haréns*

Considerou-se composição o número de éguas no harém e o *status* reprodutivo das mesmas. Portanto, foram registrados: o tamanho dos haréns, as alterações que ocorriam em suas composições ao longo do dia (saídas e entradas de fêmeas), assim como o número de éguas receptivas, não receptivas e gestantes ao início e ao final da observação diária. O conjunto das informações obtidas serviu de base para verificar a estabilidade em sua composição.

### *Categorias comportamentais observadas:*

As categorias comportamentais observadas foram as relacionadas com a formação e estabilidade do harém e identificação das relações de dominância entre seus componentes, a seguir:

*Arrebanhamento:* o garanhão se move em direção às éguas, fazendo-as se agruparem, e as mantém sob seu controle.

*Comportamento Agonista:* inclui diferentes interações entre os indivíduos, como posturas de agressão, de ameaça, de conciliação e de fuga, que são detalhadamente descritas no etograma Agonista proposto por McDonnell e Haviland (1995).

*Sequência de eliminação e marca:* comportamento comumente observado em machos adultos perante as excreções dos membros do seu ou de outros grupos; ao detectarem uma defecção ou micção irão cheirá-las e defecar e urinar em cima, cheirar novamente e repetir a mesma ação, antes de se afastarem.

*Snaking:* comportamento distinto executado quando o garanhão arrebanha as éguas. Ele estende a cabeça e o pescoço para frente e em direção ao solo, com as orelhas para trás, podendo muitas vezes balançar a cabeça (McDonnell & Haviland, 1995). Em um harém estabili-

zado, o *snaking* é uma “sugestão” visual que faz com que as éguas se movam para frente, com o garanhão ativamente posicionado entre o perigo percebido e suas éguas (Ginther et al., 2002).

*Estabilidade, repetibilidade e relações de dominância entre os animais*

Como o harém é uma unidade social que tende a ser estável, procurou-se definir quantos dias seriam necessários para que associações estáveis entre garanhões e éguas fossem estabelecidas. Foi considerado estabilizado o harém no qual não ocorreram trocas de éguas na sua composição final em cada período diário de observação, por dois dias consecutivos; a distância entre os membros do grupo aumentou e as éguas respondiam ao comportamento de *snaking* realizado pelo garanhão.

No segundo ano de estudo foi verificado se a composição dos haréns se repetia nos três períodos de observação, sendo identificadas as éguas que ficaram com o mesmo garanhão (harém).

Para avaliar as relações de dominância entre os animais, consideraram-se os seguintes

aspectos: idade, sexo, acesso à fonte de água, comportamento agonista (posturas de ameaça e submissão), capacidade de luta nos confrontos entre os garanhões (maior força física do garanhão dominante e recuo do submisso), liderança de movimentos no piquete de observação, iniciativa de atividades como pastoreio, descanso e sinalização do perigo (aproximação do garanhão de outro harém).

*Concentrações de testosterona (Ano II):*

*Colheitas:* Todas as amostras de sangue foram coletadas no período da tarde, entre 14h e 17h, pois, conforme McDonnell e Murray (1995), existe uma menor variação nas concentrações de testosterona neste período. Os garanhões foram coletados em três ocasiões: repouso sexual, períodos de observação (com a presença das éguas, formando harém ou não) e intervalos entre as observações (sem a presença de éguas). Os momentos em que foram feitas as colheitas e as respectivas datas constam na Tabela 2.

*Tabela 2.* Períodos, datas e condição dos garanhões no momento das colheitas de sangue realizadas no **Ano II.**

Datas	n° da colheita	Período/ dia de observação	Condição dos garanhões
13/11/02	1	-	sem atividade sexual
20/11/02	2	-	sem atividade sexual
26/11/02	3	-	sem atividade sexual
02/12/02	4	1/ 6° dia	com éguas
12/12/02	5	intervalo	sem éguas
18/12/02	6	intervalo	sem éguas
26/12/02	7	2/ 1° dia	sem éguas
29/12/02	8	2/ 4° dia	com éguas
31/12/02	9	2/ 6° dia	com éguas
08/01/03	10	intervalo	sem éguas
15/01/03	11	intervalo	sem éguas
22/01/03	12	intervalo	sem éguas
27/01/03	13	3/ 6° dia	com éguas
30/01/03	14	3/ último dia	com éguas

#### *Obtenção e procedimentos com as amostras de sangue*

As amostras de sangue foram obtidas da veia jugular, com auxílio de um Vacutainer e mantidas em tubos de ensaio contendo o anti-coagulante heparina, à temperatura média de +5°C por um tempo de, no máximo, 2 horas. Após este período, foram submetidas à centrifugação (2500g) durante 15 minutos para a obtenção do plasma sanguíneo. Em seguida, as amostras foram congeladas e mantidas a uma temperatura média de - 20°C até sua utilização.

Mensurações das concentrações plasmáticas de testosterona: as mensurações das concentrações plasmáticas de testosterona foram realizadas pelo Instituto de Patologia Hermes Pardini, Belo Horizonte, Minas Gerais, utilizando a técnica de Imunofluorometria, com o uso de Kit comercial (AutoDELFIA® Testosterone Kit, PerkinElmer do Brasil Ltda, São Paulo, SP). Os coeficientes de variação inter e intraensaio foram 6,0 % e 3,3%, respectivamente.

#### *Análise Estatística*

Os procedimentos utilizados nas análises foram executados pelo programa estatístico SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2001) versão 8.2.

A estabilidade dos haréns foi avaliada considerando as alterações de seus componentes ao final de cada dia de observação, sendo que a associação entre o garanhão e as éguas do harém foi verificada pelo teste Qui-quadrado, com nível de significância de 5%. Utilizaram-se o mesmo teste e nível de significância para verificar se a idade das éguas influenciou a estabilidade do harém, sendo consideradas como estáveis as éguas que permaneceram pelo menos 15 dias, dos 21 observados, com o mesmo garanhão.

#### *Testosterona*

Para verificar as diferenças entre as concentrações plasmáticas de testosterona, conforme a condição, com ou sem égua, e, com harém e sem harém, procedeu-se a Análise de Variância para um Modelo Misto em Classificação Dupla, considerando-se o efeito de animal como aleatório e o efeito de situação (com e sem égua /com e sem harém) como fixo.

## **Resultados e Discussão**

No presente estudo foram identificados dois tipos de unidades sociais: harém e grupo de solteiros, sendo consideradas as mais comuns entre as populações de cavalos selvagens e domesticados (Berger, 1977; Kaseda, 1981; Klingel, 1977, 1982; Salter & Hudson, 1982; McCort, 1984).

No primeiro ano, os haréns foram formados pelos garanhões G5, G12a e G12b, no momento em que eles se dirigiram diretamente para o grupo de éguas e, imediatamente, procuraram arrebanhar um maior número possível de fêmeas.

Enquanto os reprodutores mais velhos disputavam as éguas, o garanhão G3, de três anos de idade, se manteve afastado e, em nenhum momento, participou das disputas ou entrou em conflito com os outros garanhões, nem mesmo se aproximou das fêmeas durante os dias em que foi observado, sendo então caracterizado como membro único da unidade social grupo de solteiros. Em populações selvagens, o número de animais que compõem o grupo de solteiros pode variar de um a 16 indivíduos (Feist & McCullough, 1975; Welsh, 1975; Keiper, 1976; Berger, 1977).

As unidades sociais formadas se estabeleceram no 4º dia de observação, quando foram mantidas as suas composições, sendo os três haréns formados compostos por um garanhão (G12a) e 11 éguas; um garanhão (G5) e 25 éguas; um garanhão (G12b) e 10 éguas.

No segundo ano, a composição dos haréns variou ao longo dos três períodos de observação. Fortes disputas pelas éguas foram registradas entre os garanhões G5 e G12c. O garanhão G12d sempre constituiu o menor harém, com um número médio de éguas igual a 3,06, 1,00 e 0,21, no primeiro, segundo e terceiro períodos de observação, respectivamente. O garanhão G4 não formou seu harém próprio. No entanto, em alguns momentos, uniu-se com o reprodutor G12c e, ao final do terceiro período de observação, com o reprodutor G12d, ficando caracterizada a formação de um grupo de solteiros constituído de dois membros.

Segundo McCort (1984), o grupo de machos solteiros é, normalmente, formado por jovens imaturos de 2 anos de idade ou mais, que foram forçados a sair do seu grupo familiar, não

sendo considerados como rivais pelos reprodutores adultos até os três anos de idade (Tyler, 1972), ou por garanhões velhos que perderam sua qualidade de membro do harém.

A união entre garanhões jovens e mais velhos é encontrada nas populações selvagens, conforme as observações de Feist e McCullough, (1975); Welsh, (1975); Keiper, (1976); Berger, (1977), bem como nas domesticadas (McDonnell & Murray, 1995). Segundo Feh (1999), a maioria dos garanhões, ao formar seu harém pela primeira vez, tenta monopolizar as éguas, porém poucos têm sucesso. Os garanhões que não conseguem, normalmente, juntam-se a outro harém, ficando o grupo com dois reprodutores, ou formam um grupo de solteiros.

No segundo ano do estudo, ocorreram as duas situações descritas acima; o garanhão G4 (3 anos) foi aceito como membro do harém dos reprodutores mais velhos (G12c e G12d), no entanto, o garanhão dominante G5 (6 anos) não aceitou em seu harém a presença de outro reprodutor em nenhum dos três períodos de observação.

Nas populações selvagens, os haréns são unidades sociais relativamente estáveis (McCort, 1984; Feist & McCullough, 1975; Salter & Hudson, 1982), e segundo Klingel (1982), principalmente quando em sua composição se encontram éguas gestantes.

A habilidade de formar grupos sociais fechados é identificada em populações domesticadas ou selvagens.

Nas selvagens, as relações de dominância ou hierarquia entre os membros resultam na redução do comportamento agressivo e no aumento da coesão do grupo (McCort, 1984). Em um grupo social estável, os membros aprendem cedo seus locais na hierarquia. Esta, por sua vez, está estritamente relacionada com a idade, onde membros mais jovens do grupo ocupam posições mais baixas (Haupt *et al.*, 1978; Haupt & Keiper, 1982). Outros determinantes da dominância são menos claros: em algumas populações de machos selvagens, estes dominam as fêmeas (Feist e McCullough, 1976); em outras, as éguas é que dominam (Berger, 1977; Haupt & Keiper, 1982), enquanto que, nos cavalos domesticados, os castrados se mostram dominantes (Waran, 1997).

A ordem de dominância entre os garanhões foi identificada durante os confrontos.

Os garanhões, normalmente, comportavam-se de uma maneira bem característica: aproximavam-se a uma distância mínima de 15 metros, escavavam o solo esporadicamente, troteavam alguns metros em paralelo, faziam a sequência de eliminação e marca, muitas vezes concomitantemente, travavam lutas, principalmente antes do período de estabilização, e sempre arrebanhavam suas éguas, ficando posicionados entre o garanhão rival e o seu próprio harém. O garanhão submisso, normalmente, a cada desafio, tomava a iniciativa de recuar.

No primeiro ano, a ordem de dominância estabelecida foi: G5 > G12b > G12a > G3, sendo que, embora o garanhão de 3 anos não participasse dos confrontos, foi considerado o último da hierarquia pelo seu total isolamento das interações entre os reprodutores e éguas e pela menor idade. Dentro dos haréns, pôde-se identificar a ordem de dominância entre o garanhão e a égua dominante do grupo de fêmeas pelo acesso à água e pelos deslocamentos no piquete de observação e, menos claramente, pelas posturas de ameaça e submissão entre as éguas.

As relações de dominância entre fêmeas têm sido descritas, mas são muitas vezes caracterizadas como instáveis (McCort, 1984). Em populações onde o garanhão do harém é dominante, a hierarquia não é bem expressa, nem desenvolvida. Haupt e Keiper (1982) relatam que em grupos de pôneis em Assateague, os membros dominantes eram fêmeas mais velhas, e não garanhões.

Como o garanhão G12b e o seu harém foram observados esporadicamente após a formação das unidades sociais, e como no quarto dia ele foi retirado do piquete, as relações de dominância dentro do harém não foram identificadas.

No harém do garanhão G5, ele era o membro dominante, independentemente da sua composição. Em todas as ocasiões, o reprodutor foi o primeiro a beber água e sempre conduzia o harém nos deslocamentos dentro do piquete.

No harém do G12a, uma égua, que permaneceu a maior parte do tempo neste grupo, mostrava-se dominante. Em várias ocasiões, inclusive, ela interferiu nas coberturas do garanhão e tomou a iniciativa dos deslocamentos no piquete. Na ocasião em que esteve no harém do garanhão G5, o reprodutor manteve sua condição de dominante.

Duas éguas jovens pareciam ser os últimos membros da ordem hierárquica do harém G12a, pois ficavam um pouco separadas das demais e tinham uma postura clara de submissão perante as outras fêmeas.

No segundo ano, a ordem de dominância identificada entre os garanhões foi: G5 > G12c > G12d > G4. Dentro dos haréns, identificou-se a dominância de uma égua, integrante do harém do garanhão G12d, no primeiro período de observação. A mesma égua manteve a sua dominância em relação às outras fêmeas quando mudou de harém, nos outros períodos de observação. O garanhão G5 sempre se mostrou dominante perante as éguas, independente da composição do seu harém e do período de observação. O reprodutor G12c também se mostrou dominante em relação às éguas do seu harém em todos os períodos de observação.

As relações de dominância, níveis de testosterona e idade dos garanhões parecem ter influenciado no tamanho e na manutenção dos haréns no presente estudo.

Nos dois anos de observação, o garanhão G5 (6 anos de idade) foi considerado o dominante entre os reprodutores. O tamanho do seu harém, em relação aos outros garanhões, foi o maior em grande parte do período em que esteve sob observação. O número médio diário de éguas no seu harém foi igual a  $22,5 \pm 6,3$ , no primeiro ano,  $20,3$ ;  $32,7$  e  $17,3$ , no primeiro, segundo e terceiro períodos de observação do Ano II, respectivamente. Os garanhões considerados como subordinados no Ano I (G12a, G12b, ambos com mais de 12 anos de idade) mantiveram em seus haréns um número médio de éguas/dia iguais a  $11,9 \pm 1,9$  e  $14,6 \pm 7,6$ , respectivamente. No segundo ano, os garanhões subordinados mantinham em seus haréns em média  $14,87$ ;  $6,25$ ;  $22,2$  éguas (G12c) e  $3,06$ ;  $1$  e  $0,21$  éguas (G12d), no primeiro, segundo e terceiro períodos de observação, respectivamente. Os garanhões considerados como os últimos da ordem de dominância nos dois anos de observação, G3 e G4, ambos com 3 anos de idade, não formaram haréns próprios.

Estudos em populações selvagens têm demonstrado que o tamanho do harém se altera com a idade do macho. Kaseda e Khalil (1996), observando garanhões selvagens, relatam que a maioria dos haréns era formado por grupos de

4 a 5 éguas quando o reprodutor tinha entre 4 a 6 anos de idade. No entanto, o número de éguas aumentava rapidamente, chegando ao máximo a uma idade de 6 a 9 anos, e diminuía, gradualmente, a um mínimo com o avanço da idade do reprodutor, concordando com os resultados encontrados em nosso estudo.

As alterações das concentrações médias de testosterona dependeram da condição sociosexual dos garanhões e da ordem de dominância entre eles.

Todos os garanhões tiveram as suas concentrações de testosterona aumentadas, em média  $77,6\%$ , quando foram expostos às éguas e quando formaram haréns (média de  $85,6\%$ ). No entanto, o garanhão G5, considerado o dominante, cujo tamanho médio do harém foi maior, teve a média geral de testosterona superior aos demais ( $2,37 \pm 4,88$  ng/mL:G5;  $2,25 \pm 4,95$  ng/mL:G12c;  $0,60 \pm 0,39$  ng/mL: G12d;  $0,53 \pm 0,55$  ng/mL:G4). No momento em que estavam sem contato com as éguas, a sua concentração média também foi superior ( $1,08 \pm 0,67$  ng/mL:G5;  $0,57 \pm 0,33$  ng/mL:G12c;  $0,52 \pm 0,42$  ng/mL:G12d e  $0,37 \pm 0,18$  ng/mL: G4). O garanhão que demonstrou o maior aumento de testosterona foi o G12c, segundo da ordem de dominância, cujo tamanho do harém superou o do reprodutor G5, no terceiro período de observação. Por outro lado, os garanhões cujas concentrações plasmáticas médias de testosterona foram as mais baixas, corresponderam ao que não formou harém (G4:  $0,80 \pm 0,83$  ng/mL), ou o que mantinha o menor número de éguas (G12d:  $0,74 \pm 0,34$  ng/mL) e constituíram um grupo de solteiros ao final do estudo. As concentrações plasmáticas médias de testosterona dos dois reprodutores sempre foram mais baixas, mesmo quando todos os garanhões permaneciam sem contato com as éguas.

McDonnell e Murray (1995) encontraram diferenças significativas nas concentrações plasmáticas médias de testosterona entre os garanhões formadores de harém e os solteiros, sendo que o aumento variou de 29 a 1931%, e as maiores variações ocorreram fora da estação reprodutiva. O retorno à condição de solteiro foi acompanhado por queda do nível de testosterona. A maior concentração plasmática média de testosterona encontrada no estudo de McDonnell e Murray (1995) foi  $2,5$  ng/mL.



No entanto, os garanhões ficavam em um piquete lateral ao das éguas e não realizavam coberturas. Numa população de cavalos selvagens, Khalil, Murakami & Kaseda (1998) coletaram amostras sanguíneas de sete garanhões Misaki de diferentes idades (4 a 9 anos) e constataram que os níveis de testosterona aumentaram e diminuíram paralelamente com as alterações do número de éguas dos haréns e foram mais baixos nos garanhões solteiros; situação semelhante a que ocorreu no presente estudo. Estes resultados são consistentes com a hipótese de que a presença de fêmeas pode ser um estímulo social que afeta a secreção de testosterona e que diferenças individuais no tamanho do harém entre garanhões domesticados, assim como nos selvagens (Khalil, Murakami & Kaseda, 1998) também podem ser influenciadas pela concentração deste hormônio, afetando o sucesso reprodutivo dos garanhões.

Segundo o critério de estabilização adotado neste estudo, no primeiro ano, os haréns foram considerados estáveis no quarto dia de observação. Até este dia, foram constatadas mudanças em suas composições ao final de cada período de observação diário. Embora algumas fêmeas tentassem se introduzir em um determinado harém, por volta do 7º dia, garanhões e éguas passaram a não aceitar a entrada de novos membros.

As alterações na composição dos haréns aconteciam quando o garanhão rival roubava algumas éguas através do arrebanhamento, principalmente nos dias que antecederam a estabilização, quando os haréns ficavam próximos. Algumas éguas, principalmente as em cio, tomavam a iniciativa de saírem do harém. O tamanho do piquete de observação pode ter contribuído para mudanças na composição dos haréns, pois induzia a uma maior aproximação por parte dos garanhões e de suas éguas.

Do grupo de 39 éguas consideradas vazias ao primeiro exame ginecológico, quinze delas (38,5%) permanecem com o mesmo garanhão, sendo que duas entraram em cio, 11 estavam em diestro ou entrando em diestro, enquanto que duas eram gestantes. Vinte e duas fêmeas (56,4%) não permaneceram no mesmo harém somente em uma ocasião. Neste grupo, nove estavam em diestro, nove em cio e quatro estavam gestantes no momento em que ocorreram as mudanças. Somente 2 éguas mudaram de

reprodutor ao final do período de observação, em 2 ocasiões, durante os 12 dias de observação; uma estava em diestro e a outra em cio.

No segundo ano do estudo, a composição dos haréns se alterou durante os períodos de observação (1, 2 e 3). Houve trocas de éguas entre os grupos, com exceção dos dois primeiros dias do período 2, em que o garanhão G5 permaneceu com todas as éguas em seu harém. No entanto, quando foi considerada a composição do harém ao final de cada dia de observação, verificou-se estabilidade, indicando que as éguas retornavam para os seus haréns originais.

No primeiro período de observação (8 dias), 19 éguas (47,5%) permaneceram com o mesmo garanhão ao final de todos os dias (8 em cio, 7 em diestro). Quinze éguas (37,5%) tiveram somente uma mudança durante o período, enquanto 6 éguas (15%) mudaram de reprodutor.

No segundo período (6 dias), o mesmo número de éguas permaneceu com o mesmo garanhão (19/47,5%); seis tiveram somente uma mudança (15%) e quinze (37,5%) mudaram mais vezes. No terceiro período (7 dias) também se verificou estabilidade, pois 14 éguas (35%) permaneceram com o mesmo garanhão, 15 (37,5%) tiveram uma única mudança e 11 éguas (27,5%), mudaram mais vezes de reprodutor. Pela estatística Qui-quadrado, verificou-se a associação entre as éguas e os garanhões em todos os períodos, indicando estabilidade, principalmente dentro de cada período de observação. No entanto, quando foi verificada a repetibilidade na formação dos haréns, considerando o tempo de permanência das éguas com os mesmos garanhões durante os 21 dias de observação, somente quatro éguas ficaram com o mesmo reprodutor.

Para estabelecer a relação entre a idade das éguas e a estabilidade dos haréns, foram consideradas estáveis as fêmeas que permaneceram com o mesmo garanhão por pelo menos 15 dos 21 dias de observação, ou seja, o tempo correspondente a dois períodos de observação, mais um dia. O total de éguas consideradas estáveis foi 22 e a distribuição destas conforme a idade está na Tabela 3.

Kaseda et al. (1995) verificaram relações estáveis entre garanhões e éguas selvagens Misaki, sendo que se correlacionaram positivamente com a idade das fêmeas (3-21anos), e as relações mais instáveis foram verificadas quando as éguas se encontravam com 1 a 2 anos de idade.

## Condição sociosexual de garanhões

Tabela 3. Frequência de éguas estáveis conforme a idade\* no Ano II.

Idade	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	>12
Frequência	1	4	1	2	2	3	0	2	2	0	5

\* Consideraram-se como estáveis as éguas que permaneceram pelo menos 15 dias com o mesmo garanhão, no período de 21 dias de observação.

No presente estudo, não foi verificada a associação entre a idade das éguas e a estabilidade dos haréns no Ano II, no entanto, a maior frequência de éguas estáveis correspondeu às com mais de 12 anos de idade.

Do total de 40 éguas, dezessete (42,5%), não mudaram de harém em nenhum momento ao longo dos 8 dias de observação, sendo que 11 éguas (27,5%) estavam receptivas ou entrando em receptividade e 4 (10%) não estavam receptivas sexualmente.

Nos seis dias de observação diária, 12 (30%) éguas permaneceram somente com o mesmo garanhão. Este fato ocorreu porque o garanhão G1 ficou com todas as éguas nos dois primeiros dias de observação. A relação de receptividade sexual ou não foi equivalente.

Das trinta e nove éguas que foram acompanhadas no terceiro período de observação, 10 (25,64%), permaneceram com o mesmo garanhão, sendo que 9 (23%), estavam receptivas, ou passaram a ser receptivas.

Nos dois anos de observação deste estudo foi encontrada associação entre garanhões e éguas. Feh (1999) comenta que existem relacionamentos preferenciais entre machos e fêmeas, em termos de proximidade e trocas interativas, que podem durar por muitos anos. Pickerel et al. (1993) encontraram que as éguas demonstraram uma preferência definida por um determinado garanhão durante a estação de monta. Esta foi influenciada pela fase do ciclo estral das éguas, sendo que a preferência das fêmeas em cio foi correlacionada, positivamente, com a taxa de vocalizações realizadas pelo reprodutor, enquanto que as em diestro não demonstraram preferências.

No segundo ano do estudo, o número médio diário de fêmeas em cio nos três períodos de observação foi elevado (20,1 éguas). Este fato, provavelmente, contribuiu para as alterações da composição dos haréns. As éguas em cio, em

diversas ocasiões, passavam de um harém para outro e, muitas vezes, foram cobertas por mais de um garanhão. No entanto, estas fêmeas acabavam retornando para os seus haréns. Kaseda (1981) observou alterações nas composições dos haréns de cavalos selvagens durante meses específicos do ano, quando as éguas viviam com seus produtos isoladamente, ou quando algumas fêmeas se uniam a outro harém por alguns dias, eram cobertas pelo reprodutor rival, sem que o garanhão interferisse. Portanto, trocas entre éguas aconteciam e, muitas vezes, estas fêmeas retornavam ao seu grupo original.

Novamente, o pequeno tamanho do piquete de observação e a pouca disponibilidade de pasto, fazendo com que os haréns se deslocassem várias vezes ao dia, permitia uma maior aproximação entre os mesmos, favorecendo os arrebanhamentos por parte dos reprodutores e as trocas entre as éguas.

No primeiro ano do estudo, no entanto, a retirada do garanhão G3 e G12b e seu harém do piquete de observação, além do reduzido número médio de éguas em cio/dia (8,25), em relação ao Ano II, podem ter contribuído para a estabilização no quarto dia de observação. Ginther et al. (2002) relatam que a estabilização dos haréns estudados aconteceu no mesmo período encontrado no primeiro ano de observação do presente estudo.

Alguns fatores envolvidos na formação e na estabilidade dos haréns nas populações selvagens parecem também exercer influência nas domesticadas. A composição dos haréns, ou seja, o status reprodutivo das fêmeas, a condição de dominância do garanhão e as relações mais estreitas entre os reprodutores e as éguas parecem ser determinantes na estabilização do grupo. A condição sociosexual dos garanhões altera a concentração de testosterona, aumentando na condição de reprodutor formador de harém e diminuindo nos solteiros. Estas informações são

importantes para um melhor entendimento do comportamento destes animais e podem fornecer subsídios para o estabelecimento de mudanças no manejo, visando melhorar a eficiência reprodutiva, ou mesmo, amenizar as disfunções sexuais dos reprodutores.

### Referências

- Berger, J. (1977). Organizational systems and dominance in feral horses in the Grand Canyon. *Behaviour Ecology Sociobiology*, 2, 131.
- Berger, J. (1983). Predation, sex ratios, and male competition in equids (Mammalia: Pressodactyla). *Journal of Zoology*, 201, 205-216.
- Berger, J. (1986). *Wild Horses of the great basin. Social competition and population size*. Chigago: The University Chigago Press.
- Feh, C. (1999). Alliances and reproductive success in Camargue stallions. *Animal Behavior*, 57, 705-713.
- Feist, J. D., & McCullough, D.R. (1975). Reproduction in feral horse. *Journal of Reproduction and Fertility*. (Suppl. 23), 13.
- Ginther, O. J., Lara, A., Leoni, M., & Bergfelt, D. R. (2002). Herding and snaking by the harem stallion in domestic herds. *Theriogenology*, 57, 2139-2146.
- Kaseda, Y. (1981). The structure of the groups of Misaki horses in Toi Cape. *Japanese Journal of Zootech Science*, 52, 227-235.
- Kaseda, Y., Khalil, A.M., & Ogawa, H. (1995). Harem stability and reproductive success of Misaki feral. *Equine Veterinary Journal*, 27 (5), 368-372.
- Kaseda, Y., & Murakami, N. (1999). Factors affecting the harem formation process by young Misaki Feral Stallions. *Journal of Veterinary Medicine Science*. 61(6), 667-671.
- Keiper, R. R. (1985). *The Assateague Ponies*. Centreville, MD. USA: Tidewater Publishers.
- Khalil, A.M., Murakami, N., & Kaseda, Y. (1998). Relationship between Plasma Testosterone Concentrations and Age, Breeding Season and Harem Size in Misaki Feral Horses. *Journal of Veterinary Medicine Science*. 60 (5), 643-645.
- Klingel, H. (1975). Social organization and reproduction in equids. *Journal of Reproduction and Fertility*, (Suppl 23), 7-11.
- Klingel, H. (1977). Observations on social organization and behavior of African and Asiatic wild asses (*Equus africanus* and *E. hemionus*). *Zeitschrift fur Tierpsychologie*. 44, 323-331.
- Klingel, H. (1982). Social organization of feral horses. *Journal of Reproduction and Fertility*, (Suppl 32), 89-95.
- McCort, W. D. (1984). Behavior of feral horse and ponies. *Journal of Animal Science*, 58(2), 493-499.
- McDonnell, S.M., & Haviland, J.C.S. (1995). Agonistic ethogram of the equid bachelor band. *Applied Animal Behaviour Science*, 43, 147-188.
- McDonnell, S.M., & Murray, S.C. (1995). Bachelor and Harem stallion behavior and endocrinology. *Biology of Reproduction Monography*, 1, 577-590.
- Murakami, N., Takahashi, M., & Suzuki, Y. (1978). *Endocrinologia Japonica*, 25, 299-303.
- Penzhorn, B.L. (1984). A long-term study of social organization and behavior of Cape Mountain Zebras, *Equus zebra zebra*. *Zeitschrift fur Tierpsychologie*, 64, 97-146.
- Pickerel, T.M., Crowell-Davis, S.L., Caudle, A.B., & Estep, D.Q. (1993). Sexual preferences of mares (*Equus caballus*) for individual stallions. *Applied Animal Behaviour Science*, 38, 1-13.
- Salter, R. E., & Hudson, R. J. (1982). Social organization of feral horses in western Canada. *Applied Animal Ethology*, 8, 207.

Recebido em 10 de janeiro de 2010  
Aceito em 21 de janeiro de 2011