

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**ORGANIZAÇÃO SOCIAL E COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE UMA  
POPULAÇÃO DE PÔNEIS DA RAÇA BRASILEIRA**

ADRIANA KROEF TAROUCO  
VETERINÁRIA, MSc.

PORTO ALEGRE

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**ORGANIZAÇÃO SOCIAL E COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE UMA  
POPULAÇÃO DE PÔNEIS DA RAÇA BRASILEIRA**

Autor: Adriana Kroef Tarouco

Tese apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Doutor em  
Ciências Veterinárias na área de  
Reprodução Animal

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Costa  
Mattos.

PORTO ALEGRE

2004

ADRIANA KROEF TAROUCO

**ORGANIZAÇÃO SOCIAL E COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE UMA  
POPULAÇÃO DE PÔNEIS DA RAÇA BRASILEIRA.**

APROVADA EM 31 DE AGOSTO DE 2004

---

Prof. Dr. Rodrigo Costa Mattos  
Orientador e Presidente da Comissão

---

Profª Drª Petra Garbade  
Membro da Comissão

---

Prof. Dr. Marc Henry  
Membro da Comissão

---

Prof. Dr. Cláudio Alves Pimentel  
Membro da Comissão

Dedico este trabalho ao Jaime, Rodrigo, Rafael e Eduardo.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Rodrigo Costa Mattos pela amizade, orientação e oportunidade de realizar este trabalho.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

A minha amiga e companheira de todas as horas, inclusive de observação, Christina Canto de Freitas.

Aos colegas do REPROLAB pela amizade e auxílio prestado.

Ao professor Riboldi pelo auxílio nas Análises Estatísticas.

Ao Sr. Sérgio Feoli, por dar a oportunidade de realizar este trabalho em sua propriedade, disponibilizando os animais, as instalações e os funcionários.

A minha família pelo constante auxílio, compreensão e incentivo.

Ao CNPq pelo auxílio financeiro.

A todas as pessoas que de alguma forma participaram deste trabalho.

**Organização social e comportamento reprodutivo de uma população de pôneis da  
Raça Brasileira\***

**ADRIANA KROEF TAROUÇO**

**Rodrigo Costa Mattos (Orientador – UFRGS)**

*Banca Examinadora:* Marc Henry (UFMG), Cláudio Alves Pimentel (UFPel), Petra Gerbade (UFRGS)

**RESUMO**

Aspectos relacionados com a organização social e seus reflexos no comportamento reprodutivo de garanhões submetidos a coberturas em sistemas de manadas, não têm sido estudados nas populações domesticadas. Este estudo foi conduzido com os seguintes objetivos: identificar as unidades sociais estabelecidas num grupo de garanhões e de éguas; verificar os fatores envolvidos na estabilidade, na repetibilidade e na composição dos haréns; verificar o efeito do garanhão na atividade de cobertura; estabelecer relações entre os níveis plasmáticos de testosterona e a condição sócio-sexual dos reprodutores; verificar a existência de atividade sexual noturna. Foi realizado em duas estações de monta (Ano I – 2001/02; Ano II – 2002/2003). No primeiro ano, os animais foram acompanhados diariamente durante um período de 12 dias, totalizando 117,02 horas de observação. A duração média dos períodos diários de observação diurna foi de 8,1 horas. No segundo ano, os animais foram acompanhados em três períodos de observação (1, 2 e 3) com intervalos de 21 dias entre eles. A duração média dos períodos de observação diários foi de 9,6h e o tempo total foi igual a 203,51h. No Ano I, foram utilizados quatro garanhões com idades iguais a 3, 5 e mais de 12 anos e um grupo de 46 éguas solteiras, com idades entre 3 e 20 anos. No segundo, observaram-se quatro garanhões com 3, 6 e com mais de 12 anos e um grupo de 40 éguas solteiras, com idades entre 3 e mais de 12 anos. As unidades sociais identificadas foram do tipo harém e grupo de solteiros. Os reprodutores com três anos de idade não formaram haréns. Estabeleceram-se relações hierárquicas entre os garanhões e dentro dos haréns. A dominância, a capacidade de luta, os níveis de testosterona e a idade dos garanhões parecem ter influenciado no tamanho e na manutenção dos haréns. Foi constatada estabilidade em sua composição e esta dependeu do *status* reprodutivo das fêmeas, da dominância do garanhão no grupo e do tamanho do potreiro de observação. Não foi verificada repetibilidade na composição dos haréns. Todos os garanhões tiveram os seus níveis plasmáticos médios de testosterona aumentados, em média, 77,6%, quando foram expostos às éguas e quando formaram haréns (85,6%), embora os do grupo de solteiros tivessem os níveis mais baixos. O total

---

\* Tese de Doutorado (Especialidade: Reprodução Animal). Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – UFRGS, Porto Alegre/RS. CORRESPONDÊNCIA: A.K. Tarouco [taroucou@terra.com.br]

de coberturas observadas no Ano I foi 28. As éguas foram cobertas em média, 1,86 vez, e o número médio de coberturas diárias foi 1,17. O número médio de éguas cobertas /dia foi igual a 1,08. O número médio de éguas receptivas, diariamente, foi igual a 8,5. O tempo médio de duração das coberturas foi igual a 38,4 segundos e o intervalo médio diário entre as mesmas foi de 79,75 minutos. No Ano II, os garanhões realizaram um total de 134 coberturas. As éguas foram cobertas, em média, 2,21 vezes. O número médio de coberturas diário foi 2,1. O número médio de éguas receptivas, diariamente, foi 20,7. O número médio de éguas cobertas/ dia foi 1,78. O tempo médio de duração das coberturas foi igual a 37 segundos e o intervalo médio diário entre as mesmas foi de 104,1 minutos. Nos dois anos de estudo foi verificada atividade sexual noturna. O índice geral de prenhez no Ano I foi 79,4% e, no segundo, foi 72,25%.

**Descritores:** Eqüinos, Harém, Atividade Sexual, Testosterona.

**Social organization and reproductive behavior of the population from  
Brazilian pony breed\***

**ADRIANA KROEF TAROUCO**

**Rodrigo Costa Mattos (Adviser – UFRGS)**

*Committee:* Marc Henry (UFMG), Cláudio Alves Pimentel (UFPel), Petra Gerbade (UFRGS)

**ABSTRACT**

*Aspects related of social organization and its effects on the reproductive behavior of domestics stallions breeding under free range management systems, not have been studied. This study was carried out with the following objectives: to identify the social unities established between stallions and mares; to verify the factors involved in the stability, repeatability and in the composition of harems; to verify the effect of the stallion in the mating activity; to establish the relationship between the plasmatic levels of testosterone and the social-sexual condition of the stallion; to verify the existence of night sexual activity. This study was carried out in two mating seasons (**Year I** – 2001/02; **Year II** – 2002/03). In the first year, the animals were accompanied daily during a period of 12 days, totalizing 117.02 hours. The average duration of daily periods of day observation was 8.1 hours. In the second year, the animals were accompanied in three periods of observation (1, 2 and 3) with intervals of 21 days between them. The average duration of daily periods of observation was 9.6h and the total observation time was equal to 203.51h. In each interval of periods of observation, the social unities were disrupted and the mares were separated. In **Year I** four stallions were used, with ages of 3, 5 and more than 12 years and a group of 46 no lactates mares from the same breed, with ages varying from 3 to 20 years. In the second year,*

---

\* Doctoral thesis (Field: Animal Reproduction). Graduate Programam in Veterinary Sciences, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/Brazil. CORRESPONDENCE: A.K. Tarouco [jtarouco@terra.com.br].



four stallions were observed, with 3, 6 and more than 12 years of age, and a group of 40 no lactates mares, with ages varying from 3 to more than 12 years of age. The social unities identified in the two years of observation were of the harem and the bachelor group type. The stallions with three years of age did not form harem. Hierarchic relationships among stallions and within harems were established. The dominance, the fight capacity, the aggressive behavior, the testosterone levels and the age of the stallions seem to influence the size and the maintenance of the harems. The stability in the composition of harems was observed, and the factors identified in this process were the reproductive status of females, the dominance of the stallions over the group and the size of the observation field. Repeatability in the composition of the harems was not verified. All 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%). The mating activity of the stallions varied individually. The total mating observed in the 12 days from **Year I** was 28. The mares were mated in average 1.86 times, and the mean number of daily mating was 1.17. The mean number of mares mated per day was 1.08. The mean number of receptive mares, daily, was 8.5. The average of time during the matings was of 38.4 seconds and mean daily interval between matings was 79.75 minutes. In the second year of observation, the stallions performed a total of 134 matings. Considering the three periods of observation, the mares were mated, in average, 2.21 times. The mean number of daily matings was 2.1. The average number of receptive mares, daily, was 20.7. The average number of mated mares per day was 1.78. The average duration time of the matings was 37.0 seconds and the mean daily interval between matings was 104.1 minutes. In the two years of the study, the existence of sexual activity at night was verified. In the first year, the general pregnancy index was 79.4%. In the second year, the general index was 72.25%.

**Key words:** Equine, Harem, Sexual Activity, Testosterone

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>2.1</b>	Organização Social e função reprodutiva do garanhão .....	13
<b>2.1.1</b>	Reprodutores territoriais.....	14
<b>2.1.2</b>	Reprodutores formadores de harém .....	15
<b>2.1.2.1</b>	Fatores que afetam a formação do harém .....	16
<b>2.1.3</b>	Grupos de solteiros .....	17
<b>2.1.4</b>	Grupos de múltiplos machos e fêmeas .....	19
<b>2.2</b>	Relações de dominância hierárquica nas unidades sociais .....	19
<b>2.3</b>	Distribuição das coberturas nos haréns e grupos de múltiplos machos e fêmeas .....	20
<b>2.4</b>	Comportamento sexual de garanhões e de éguas em coberturas a campo e dirigidas .....	21
<b>2.5</b>	Fatores que afetam o comportamento sexual dos garanhões .....	25
<b>2.6</b>	Atitudes relacionadas com o comportamento sexual .....	28
<b>2.7</b>	Idade e capacidade reprodutiva de garanhões .....	30
<b>2.8</b>	Controle hormonal do comportamento sexual .....	33
<b>2.9</b>	Feromônios e comportamento sexual .....	36
<b>3</b>	Parâmetros reprodutivos de garanhões e de éguas pôneis .....	39
<b>4</b>	<b>Artigo 1 – Comportamento reprodutivo de uma população de pôneis da Raça Brasileira.</b> .....	41
	Introdução .....	41
	Material e Métodos .....	42
	Resultados .....	48
	Discussão .....	68
	Implicações .....	73
<b>5</b>	<b>Artigo 2 – Condição sócio-sexual de uma população de pôneis da Raça Brasileira.</b> .....	75
	Introdução .....	75
	Material e Métodos .....	76
	Resultados e Discussão .....	84
	Implicações .....	97

<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	98
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	99
	<b>APÊNDICE A - Análise Estatística – Ano I</b> .....	106
	<b>APÊNDICE B – Análise Estatística – Ano II</b> .....	110

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de técnicas reprodutivas assistidas está aumentando consideravelmente na espécie eqüina, porém, em algumas raças, ainda não são permitidas e, nestes casos, as coberturas dirigidas ou realizadas a campo passam a ser o principal sistema reprodutivo.

O comportamento reprodutivo de cavalos selvagens e/ou domesticados tem chamado a atenção dos profissionais envolvidos na Reprodução Eqüina, sendo que uma das questões levantadas é o porquê da maior incidência de baixo vigor sexual, menor fertilidade e um maior aparecimento de disfunções de comportamento em garanhões mantidos em sistemas de monta controlada comparados aos que cobrem livremente. Estima-se que cerca de 25 % dos reprodutores passam por algum tipo de experiência que resulta em problemas de comportamento sexual, limitando a sua fertilidade (McDONNELL, 1986). Existem relatos de garanhões cobrindo éguas a cada uma ou duas horas durante o dia e a noite, com excelente manutenção da fertilidade (BRISTOL, 1982; HENRY *et al.*, 1991; STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999). Por outro lado, aqueles submetidos à monta controlada têm a sua libido e fertilidade diminuídas quando estas são efetuadas com uma freqüência maior do que uma ou duas vezes por dia (McDONNELL, 2000).

Além do aspecto comportamental, este fato se agrava, pois, normalmente, os garanhões são selecionados conforme o *pe digree*, a conformação e a performance esportiva, não sendo priorizado o aspecto da fertilidade. O conjunto destes fatores faz com que a espécie eqüina tenha uma menor eficiência reprodutiva, quando comparada com outras espécies produtivas.

Embora o sistema de coberturas a campo seja utilizado há muitos anos, existem poucas informações disponíveis que relatem os fatores envolvidos na organização social, a atividade de cobertura, a eficiência sexual, a relação macho: fêmea e a fertilidade de cavalos domesticados mantidos a pasto. O papel do macho e da fêmea, incluindo os seus comportamentos sexuais e os fatores que de alguma forma possam influenciá-los, são pontos importantes deste contexto.

No Brasil, existem poucos relatos, Henry *et al.*, (1987, 1991, 1998), Gastal (1991) e Gastal *et al.* (1996), descrevem observações do comportamento sexual em jumentos (*Equus asinus*) e Melo *et al.* (1998), em cavalos Pantaneiros.

Estudos têm indicado que, embora submetidos a diferentes manejos e processos de seleção, o comportamento dos eqüídeos pouco tem mudado com a domesticação. Aspectos comportamentais observados em populações selvagens podem ser vistos nas domesticadas. As observações da conduta sexual e organização social dos eqüídeos domesticados, que cobrem livremente, podem disponibilizar informações importantes para um melhor entendimento do comportamento destes animais e fornecer subsídios para estabelecer mudanças no manejo. Essas informações podem melhorar a eficiência reprodutiva, ou mesmo amenizar as disfunções sexuais dos reprodutores.

Este estudo foi realizado com os seguintes objetivos: 1) identificar as unidades sociais estabelecidas entre garanhões e éguas de uma população de pôneis da Raça Brasileira; 2) verificar o efeito do garanhão na composição do harém e na atividade de cobertura; 3) identificar as relações de dominância entre os membros e o momento da estabilidade dos haréns; 4) verificar a existência de atividade sexual noturna.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Organização social e função reprodutiva do garanhão**

Os eqüídeos selvagens e domesticados vivem organizados em grupos sociais distintos, nos quais podem ser observadas diferenças no comportamento reprodutivo.

Uma diferença básica está relacionada com o sistema de cobertura, ou seja, alguns garanhões maduros cobrem as éguas do seu harém, outros executam as cópulas somente dentro do seu território, enquanto que os imaturos permanecem sem éguas e formam um grupo denominado de “solteiros” (KEIPER, 1985; KLINGEL, 1975, 1982).

Jumentos domésticos (*E. asinus*), asnos selvagens africanos (*E. africanus*) e asiáticos (*E. hemionus*) e as zebras Grevys (*E. grevyi*) são reprodutores territoriais, enquanto que cavalos domesticados (*E. caballus*), cavalos selvagens Przewalski (*E. przewalskii*), zebras da montanha (*E. zebra*) e da planície (*E. quagga*) formam haréns.

#### **2.1.1 Reprodutores territoriais**

No sistema territorial, cada reprodutor cuida de um território e cobre as fêmeas que passam ou residem nele. Não há ligações permanentes entre dois indivíduos adultos; estes podem viver isoladamente ou em todas as associações possíveis, cujas

composições podem se alternar dentro de horas. A única unidade com alguma permanência é a égua e sua prole (KLINGEL, 1975).

Os garanhões defendem o seu território em situações específicas, tal como quando a égua está em cio; em outras ocasiões, são tolerantes ao ingresso de outros machos. O território defendido pode atingir cerca de 10 km<sup>2</sup>, ou mais (KLINGEL, 1975).

Os reprodutores ficam em locais com boa quantidade de pasto e se mantêm a uma certa distância dos outros da sua espécie; realizam montas sem ereção antes da cópula e, normalmente, espontaneamente, arfam ruidosamente durante este processo. A territorialidade permite que os garanhões executem as atividades pré e pós-copulatórias sem serem perturbados pelos competidores (KLINGEL, 1975).

As coberturas nas zebras Grevys e nos asnos africanos são restritas ao território, embora nos asnos asiáticos isto não aconteça. Uma zebra Grevys em cio, fora do território, pode ser cortejada pelos garanhões, porém a cópula não acontece, pois este fato resulta em contínua atividade de luta entre os machos (KLINGEL, 1975).

Em algumas populações de jumentos, os machos subordinados podem cobrir as fêmeas após a cópula do dominante; estes auxiliam na defesa do território e marcam sobre os excrementos das jumentas. Os machos podem, também, formar um grupo de solteiros, com território próprio, ou mesmo permanecer no território do jumento dominante (McCORT, 1980).

Existem diferenças notáveis no local da cobertura e no comportamento pré-copulatório entre cavalos e jumentos domésticos, determinados pelo tipo de organização social: territorial ou harém. As jumentas em cio, assim como as vacas, formam um grupo sexualmente ativo; emitem vocalizações periódicas em direção ao macho e exibem comportamento sexual hetero e homotípico, como: rufiam e montam umas sobre as outras, perseguem e guiam, investigam olfatoriamente urina e fezes, defecam e urinam sobre estas e realizam o *flehmen*; este comportamento parece estimular o interesse e a resposta sexual do jumento (HENRY *et al.*, 1998).

O jumento não controla as fêmeas, como faz o garanhão no seu harém, e sim espera que o grupo sexualmente ativo se aproxime. Ao contrário do garanhão, ele atinge a ereção a uma certa distância das fêmeas, sempre em associação com o rolamento no solo e com a frequência de eliminação/marca, enquanto pasta longe delas. Aparentemente, cada macho tem uma área preferida, dentro do território, para executar as atividades sexuais e, outra para o descanso, na qual não é permitida a presença de

outros jumentos. Ereções espontâneas e masturbação ocorrem normalmente e, como nos outros eqüídeos, independem do ambiente, local, condição sócio-sexual, idade ou exposição à cobertura (McDONNELL *et al.*, 1991).

### **2.1.2 Reprodutores formadores de harém**

A maioria dos estudos concorda que a unidade social mais comum é o grupo harém, onde um macho maduro vive com várias fêmeas maduras e seus potros até os três anos de idade.

O tamanho deste grupo, em populações selvagens, é, em média, de 3,4 a 12,3 indivíduos, com um mínimo de 2 e máximo de 21 (McCORT, 1984). Para pôneis, Keiper (1976) encontrou uma média de 14 animais e uma variação de 5 a 26 indivíduos.

As diferenças encontradas no tamanho das famílias podem ser atribuídas à eficiência reprodutiva do garanhão e à mortalidade dos potros. A produção de potros em grupos estáveis é maior do que os instáveis (BERGER, 1983; BERGER, 1986; KASEDA *et al.*, 1995) e o sucesso reprodutivo do garanhão está relacionado positivamente com o número de éguas adultas do seu harém (KLINGEL, 1982).

O tamanho do harém se altera com a idade do macho. Em um estudo realizado no Japão, com garanhões selvagens Mizaki, foi observado que a maioria dos haréns era formado por grupos de 4 a 5 éguas quando o reprodutor estava com idade entre 4 a 6 anos, sendo que 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 (KASEDA e KHALIL, 1996).

Os haréns são estruturas sociais relativamente estáveis, especialmente quando as éguas estão prenhes. As fêmeas podem permanecer na mesma unidade social toda a sua vida. Após o estabelecimento do harém, o garanhão detém o controle de suas éguas e prole, alguns por mais de 10 anos, impedindo o acesso das fêmeas a outros grupos ou mesmo minimizando o contato entre estes (KLINGEL, 1982).

Em alguns destes grupos se observam alterações durante meses específicos, quando as éguas vivem com seus produtos isoladamente, ou mesmo quando algumas podem ser cobertas ou se unir a outro harém por alguns dias, sem que o garanhão interfira. Portanto, trocas entre éguas acontecem e, muitas vezes, estas mesmas fêmeas retornam ao seu grupo original (KASEDA, 1981).

### 2.1.2.1 Fatores que afetam o processo da formação do harém

Estudos em populações selvagens relatam que, normalmente, garanhões jovens permanecem no seu grupo natal até atingirem a maturidade sexual, por volta dos 2 anos de idade (KIRKPATRIC e TURNER, 1986). Entretanto, eles não são considerados rivais pelos garanhões adultos até completarem os 3 anos de idade (TYLER, 1972).

Khalil e Murakami (1999a) estudaram, durante 12 anos, o processo de formação dos haréns por jovens garanhões selvagens Misaki. Relatam que 93% dos jovens reprodutores formaram novos haréns no início da estação reprodutiva e com idades entre 3,8 e 7,6 anos (média = 5,2), enquanto que, em outra população, os garanhões formaram seus primeiros haréns com idades entre 6 e 8 anos (BERGER, 1977).

Normalmente, os garanhões passam por três estágios distintos desde o nascimento até a formação do seu harém (KHALIL e MURAKAMI, 1999b).

O primeiro inicia ao nascimento e termina quando eles se separam do grupo natal ou de suas mães e não retornam, sendo denominado de estágio de separação. No segundo, interagem socialmente com outros machos jovens e poucas episódios de agressividade acontecem. Este inicia após a separação do grupo natal e é denominado de estágio de desenvolvimento; etapa importante para o aprendizado das relações de dominância e hierarquia sociais (KHALIL e KASEDA, 1998). O terceiro estágio é denominado de pré-formação do harém, quando, normalmente, os garanhões se associam a grupos de éguas que não pertencem a nenhum harém, mas tentam arrebanhá-las, ou formam ou se unem a um grupo de machos solteiros, antes de, definitivamente, estabelecerem relações estáveis com as fêmeas e formarem o seu próprio harém (KHALIL e MURAKAMI, 1999b).

A idade dos garanhões parece influenciar a maneira como os reprodutores adquirem suas éguas durante a formação dos haréns. Reprodutores mais velhos, normalmente, procuram arrebanhar as éguas do harém de um garanhão rival, levando a fortes disputas. Por outro lado, os garanhões mais jovens preferem esperar por éguas que vivem em grupos sem a presença de machos adultos e, por isso, normalmente não lutam por elas. Khalil e Murakami (1999a) relatam que 87% dos garanhões jovens formaram seus haréns adquirindo éguas que não tinham ligações com outros haréns e somente 13% se dirigiam àquelas que pertenciam a famílias.

Segundo Klingel (1982), um dos fatores sociais importantes na formação do harém é o número de éguas nas famílias; as alterações no tamanho do harém afetam o



sucesso reprodutivo dos garanhões e podem estar relacionadas com fatores ambientais (McCORT, 1984), com a presença ou ausência de potros no grupo (PENZHORN, 1984), com os níveis de testosterona do garanhão do harém (KHALIL *et al.*, 1998), com a idade (KASEDA e KURAKAMI, 1996), com o peso corporal e a capacidade de luta (BERGER, 1986), e com relações de dominância e com comportamento agressivo (MURAKAMI *et al.*, 1978). Nos estudos de Kaseda e Khalil (1996), a maioria dos jovens garanhões formou haréns com um número pequeno de éguas, em média duas, sendo que estes grupos mostraram uma maior tendência à estabilidade em diferentes anos, quando comparados com haréns maiores. Aparentemente, as relações entre as éguas e o garanhão pareciam mais estreitas nos haréns menores e as associações se repetiam com maior frequência a cada ano.

Normalmente, as éguas jovens com 2 a 3 anos de idade deixam os seus grupos originais e ficam vagando juntas antes de se unir a um garanhão, quando atingem a maturidade sexual (KHALIL e MURAKAMI, 1999b). Em algumas ocasiões, como fora da estação reprodutiva, algumas fêmeas maduras que pertenciam a um determinado harém podem deixá-los, formando um grupo de éguas solteiras e, durante o início da estação reprodutiva, voltam para o mesmo ou se unem a outro harém. Nestes momentos, os jovens garanhões aproveitam a oportunidade para arrebanhar algumas éguas e formam os seus próprios haréns (KHALIL e MURAKAMI, 1999a).

### **2.1.3 Grupos de solteiros**

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, ou por garanhões velhos que perderam sua qualidade de membro do harém. Estes grupos tendem a serem instáveis, onde a maioria das mudanças sociais resulta da imigração ou emigração de animais imaturos. Em populações selvagens, seu tamanho varia de somente um a 16 indivíduos (FEIST e McCULLOUGH, 1975; WELSH, 1975; KEIPER, 1976; BERGER, 1977).

Diferenças fisiológicas e comportamentais importantes que resultam na condição de garanhão formador de harém ou solteiro tem sido estudadas recentemente. Aparentemente, o primeiro apresenta uma superioridade reprodutiva endócrina e funcional, incluindo aumento nos níveis de andrógenos, no tamanho das glândulas sexuais acessórias e do testículo, melhor qualidade de sêmen e comportamento sexual

agressivo. (McDONNELL e HAVILAND, 1995; McDONNELL e MURRAY, 1995; McDONNELL e POZOR, 1995).

McDonnell e Murray (1995) estudaram os mecanismos envolvidos na transição da condição de garanhão formador de harém e solteiro em pôneis Shetland cruzados e relataram que, quando a posição do macho do harém ficava vaga, um garanhão do grupo de solteiros emergia em uma ordem repetida, mas aparentemente não associada com a idade, altura, peso, concentração de testosterona, nível de agressividade ou de liderança. A emergência para a condição de garanhão formador de harém resultava em aumento das taxas de testosterona, sendo que estas permaneciam mais altas em relação aos solteiros ao longo do ano. O aumento da concentração média de testosterona variou de 29% a 1931% (média = 281%), sendo que as maiores variações ocorreram fora da estação reprodutiva. O retorno à condição de solteiro foi acompanhado por queda do nível de testosterona. As observações sugeriram que, no grupo de solteiros, a ordem em que um novo macho ocupava a posição de garanhão do harém parecia estar pré-estabelecida. Quando um garanhão que fora substituído retornava ao harém, reassumia sua posição em minutos ou horas, ocorrendo poucas interações agressivas ou fortes disputas.

Numa população de cavalos selvagens, Khalil *et al.* (1998) coletaram amostras sanguíneas de 7 garanhões Misaki de diferentes idades (4 - 9 anos) e investigaram as possíveis correlações entre a condição de estarem com ou sem harém, de mudanças de tamanho destes e dos níveis de testosterona, durante duas estações de monta. Na primeira estação reprodutiva dois dos sete garanhões eram solteiros, mas adquiriram éguas na estação seguinte e os restantes aumentaram os seus haréns em seis a sete éguas. Na segunda estação, quatro dos sete garanhões perderam éguas de seus grupos. Os níveis de testosterona aumentaram e diminuíram paralelamente com as alterações do número de éguas dos haréns e foram mais baixos nos garanhões solteiros.

#### **2.1.4 Grupos de múltiplos machos e fêmeas**

Em algumas populações de cavalos selvagens, incluindo pôneis, encontrou-se uma terceira estrutura social denominada grupo de múltiplos machos e fêmeas (FEIST, 1971; WELSH, 1975; KEIPER, 1976; MILLER, 1979). Estes grupos eram compostos por mais de um macho adulto, por uma a várias fêmeas adultas e por seus produtos. Assim como os haréns, eram estáveis e compreendiam em média 9,3 a 9,6 membros

(MILLER, 1979). Para o autor, estes grupos diferiam dos haréns não somente em tamanho e estabilidade, mas também nas relações de dominância e no comportamento das coberturas.

Segundo McCort (1984), cavalos selvagens, incluindo pôneis, ocupam territórios não defendidos e não exclusivos e, portanto, não são categorizados como reprodutores territoriais. Normalmente formam haréns, mas também podem viver em grupos de múltiplos machos e fêmeas. O número de animais integrantes dos grupos, assim como seus movimentos, são fortemente influenciados pela quantidade, qualidade e sazonalidade dos alimentos. A integridade do grupo é mantida pelo(s) macho(s). Dominância hierárquica é encontrada dentro e entre os grupos.

## **2.2 Relações de dominância hierárquica nas unidades sociais**

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 (HOUPPT *et al.*, 1978; HOUPPT e 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; HOUPPT e KEIPER, 1982), enquanto que, nos cavalos domesticados, os castrados se mostram dominantes (WARAN, 1997).

Em situações domésticas, onde os animais vivem num isolamento relativo ou em grupos artificialmente formados, os níveis de agressão variam, dependendo da estabilidade do grupo. Estudos em grupos domesticados têm indicado haver cerca de 47 atos agressivos por hora, comparado com somente 1,3 atos por hora em grupos estáveis de animais selvagens. A maior parte destes episódios está relacionada com a aquisição de alimento (HOUPPT e KEIPER, 1982).

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. Houpt e Keiper

(1982) relatam que em grupos de pôneis em Assateague, a maioria dos membros dominantes eram fêmeas mais velhas e não garanhões.

Estudos indicam que as fêmeas mais velhas tendem a dominar as mais jovens. É provável que as que têm um mais alto grau na hierarquia, ganham acesso ao garanhão (fonte limitada) com mais frequência e podem impedir a cobertura das mais jovens. A sua condição de dominante também traz benefícios em situações ambientais adversas. Esta pode ser a razão das menores taxas de nascimento de potros de éguas jovens em relação às mais velhas na maioria das populações selvagens (WARAN, 1997). No estudo de Keiper (1982), na ilha de Assateague, a taxa de parição das éguas com 8 anos de idade ou mais foi de 57,1%, 46% para as com 4 e 53% para as com 5 anos.

### **2.3 Distribuição das coberturas nos haréns e grupos de múltiplos machos e fêmeas**

Um sistema social estável, como entre cavalos que vivem livremente, onde um único reprodutor maduro é responsável pelas coberturas das fêmeas, não é comum entre os ungulados. Isto pode explicar o período relativamente longo de estro ou de receptividade sexual associado com a ovulação nos equídeos, já que o reprodutor precisa cobrir várias éguas ao longo da estação reprodutiva (WARAN, 1997).

O período do estro pode durar cerca de 7 dias, durante o qual a fêmea solicita as coberturas ativamente ao macho permanente do harém. Éguas que frequentemente seguem e se posicionam próximas do garanhão são mais cobertas repetidamente (GINTHER *et al.*, 1983).

A maioria das fêmeas do harém é coberta exclusivamente pelo único macho adulto do seu grupo (FEIST e McCULLOUGH, 1975; MILLER, 1981; SALTER e HUDSON, 1982). Eventualmente, machos de outros haréns ou do grupo dos solteiros têm acesso e podem cobrir as fêmeas não agrupadas. Os estudos de Feist e McCullough (1975) e de Miller (1981) relatam respectivamente que 85% (n =21) e 87,5% (n =8) das coberturas foram realizadas pelo garanhão do harém.

O afastamento de fêmeas jovens tem a importante função de redução das coberturas dentro das famílias. Normalmente, as coberturas entre pais e filhas não acontecem. Entretanto, este comportamento já foi observado por motivos de espaço físico, como no caso de ilhas (KEIPER, 1985). A porcentagem de potros nascidos de éguas jovens cobertas pelos seus pais, em populações selvagens, é de cerca de 22,7%,

passando para 61,8% quando as jovens fêmeas são cobertas por um garanhão não relacionado familiarmente.

No grupo de múltiplos machos e fêmeas, grande parte das coberturas é efetuada pelo macho dominante. Entretanto, Miller (1981) encontrou que das 81 coberturas observadas, 49% foram efetuadas pelo macho dominante, 42% pelos subordinados e 9% por machos de outros grupos. Em seu estudo, o autor propôs três sistemas de cobertura: 1) vários machos cobrindo uma égua dentro de um grupo, em série; 2) formação de pares (cônjuges); 3) exclusiva cobertura pelo macho dominante. Miller não concluiu qual foi o sistema mais prevalente, mas, no geral, as éguas foram cobertas por mais de um garanhão.

Coberturas entre o macho e suas filhas, entre mães e seus filhos ou entre irmãos, normalmente, não ocorriam dentro dos grupos. Os produtos deixavam o grupo natal antes ou quando atingiam a maturidade sexual. Geralmente, as fêmeas jovens se juntavam a outros haréns ou grupos de múltiplos machos e fêmeas e os jovens garanhões se uniam e formavam um grupo de solteiros, depois de retirada espontânea ou forçada por outro macho adulto (MILLER, 1981).

## **2.4 Comportamento sexual de garanhões e de éguas em coberturas a campo e dirigidas**

O encontro entre reprodutores, machos e fêmeas, é influenciado pelo tipo de organização social da espécie. É resultado de uma seqüência de interações que são organizadas por trocas sensorias específicas, resultando na postura copulatória. Segundo Signoret e Balthazart (1993), os modelos do comportamento sexual são influenciados em intensidade e freqüência por fatores internos (genética e experiência) e externos (ambiente).

Estudos que descrevem o comportamento sexual de garanhões e éguas em diferentes sistemas de cobertura indicam que, nas montas dirigidas, aspectos comportamentais importantes não são levados em consideração, podendo interferir no desempenho reprodutivo dos reprodutores.

Um aspecto que chama a atenção no comportamento reprodutivo dos equídeos que cobrem livremente é que o garanhão e suas éguas ficam juntos e interagem continuamente durante o ano (FEIST, 1976; BRISTOL, 1992), sendo que a freqüência e a intensidade das interações sexuais variam ao longo das estações. O contínuo

comportamento interativo (quer durante o estro, diestro, anestro e prenhez) inclui: união pacífica ou zelo, aproximações periódicas e retiradas e investigação olfatória de urina e fezes. Quando a fêmea está em estro, a frequência de interação aumenta e a seqüência de rufiação pré-copulatória é repetida a cada poucos minutos. A frequência e o tipo de interação parecem variar entre éguas e garanhões individualmente (McDONNELL, 2000).

Aos garanhões e éguas domesticados submetidos à cobertura dirigida, normalmente, não é permitido nenhum tipo de contato, além de uma breve e conduzida interação pré-copulatória. Considerando a diferença marcante na oportunidade de interação, pode-se afirmar que, para grande parte dos garanhões domesticados, é permitido um contato pré-copulatório mínimo com a égua. No entanto, alguns reprodutores que realizam a cobertura com sucesso, nunca realmente as tocam, têm contato com a urina, fezes ou secreções urovaginais delas, seja na cobertura natural ou para a coleta de sêmen. Este fato é, provavelmente, devido à capacidade dos garanhões responder a estímulos subótimos, naturalmente ou como resultado de um condicionamento (McDONNELL, 2000).

Observações de coberturas de eqüídeos em liberdade indicam que a fêmea desempenha um importante papel na localização, na estimulação do macho e na efetiva regulação da cobertura que na monta dirigida é, tipicamente, assumida ou controlada pelo garanhão (McDONNELL, 2000).

Em liberdade, o cio da égua é mais conspícuo, por um aumento geral dos movimentos, bem como pelas repetidas aproximações ao garanhão. As fêmeas em cio se mantêm próximas do reprodutor, ou mesmo, o seguem, sozinhas ou com as outras que estão em estro. Elas urinam, erguem a cauda e apresentam os seus posteriores quando pastam próximas do macho, centenas de vezes por hora (McDONNELL, 1992).

McDonnell e Bristol (dados não publicados apud McDonnell, 2000) observaram que, durante o início do estro, praticamente todas as interações sexuais iniciam com a égua se aproximando do garanhão e não o contrário. Com o progresso do estro, a frequência do macho em se aproximar da fêmea aumenta, sendo que 88% das interações pré-copulatórias que levam a uma cópula com sucesso são iniciadas com a sua aproximação (McDONNELL, 2000).

A postura estacionária receptiva pode, conseqüentemente, estimular o garanhão a montar, mas a aproximação cabeça a cabeça, seguida por movimentos para frente ou

balanço das ancas em direção à cabeça do macho, parece ser o mais importante estímulo para despertar o interesse sexual inicial do garanhão por uma determinada égua.

Em muitos casos, a rufiação persistente e contínua durante minutos ou horas, pelo macho, pode levar a uma eventual tolerância à monta. Porém, apesar destes casos, parece claro que o comportamento da fêmea, mais do que do macho, inicia as interações e determina o momento da cobertura (McDONNELL, 1992).

Resposta da égua em pleno cio inclui: erguimento da cauda; eversão rítmica da vulva, expondo o clitóris e expelindo urina ou, possivelmente, fluidos vaginais; micção freqüente; aproximação à cabeça e à escápula do macho.

O comportamento pré-copulatório do garanhão inclui: cheirar, lambe, morder ou morder a cabeça, regiões escapulares e axilares, ventre, flanco e áreas ingüinal e perineal, nesta ordem (McDONNELL, 1992). O contato com urina, fezes ou fluidos vaginais são, normalmente, seguidos de *flehmen*.

Nos animais que cobrem a campo, grande parte das cópulas são precedidas por uma ou mais montas sem ereção (HENRY *et al.*, 1991). Isto acontece para garanhões experientes ou pr incipientes, numa relação de 2:1, sendo considerado um elemento natural da seqüência interativa pré-copulatória, assim como a vocalização. Este procedimento parece ser um teste ou um condutor para a postura de cio da égua.

Nas montas dirigidas, no entanto, não é permitido que o garanhão monte sobre a fêmea sem uma ereção. Em garanhões principiantes lentos, as montas sem ereção podem acelerar o processo de cobertura. É comum o condutor imediatamente forçar a desmonta de forma rude e com disciplina verbal e física. O ato de desmontar é uma prática única atribuída ao controlador e que não ocorre nas coberturas livres. Esta intolerância se baseia em razões de segurança, principalmente em locais de cobertura fechados, além do fato de sucessivas montas aumentarem o risco de injúrias (McDONNELL, 2000).

Normalmente, a monta é conseguida quando o garanhão empina, mas este movimento pode ser acompanhado por uma monta lateral, com um subsequente ajuste para a posição empinada. Este último procedimento é mais comum em garanhões jovens ou inexperientes. Após a monta, abraça as tuberosidades ilíacas com seus membros anteriores e com a cabeça contém a égua, segurando ou mordendo a crina. Nas montas com ereção, o pênis é exposto e, gradualmente, se torna rígido. Normalmente, este tipo de monta leva à inserção e à ejaculação (McDONNELL, 1992).

A inserção ocorre após um ou mais atos de procura e a ejaculação é obtida após várias arremetidas intravaginais profundas. Indícios desta última incluem contrações rítmicas dos músculos dos membros posteriores, aumento da taxa respiratória, abaixamento da cabeça contra a crina da égua e o característico balançar rítmico da cauda.

No momento imediato após a ejaculação, o garanhão precisa relaxar sobre o posterior da fêmea (McDONNELL, 2000). Muitas vezes, ele parece estar em um estado de torpor e desequilíbrio, por poucos segundos. Logo após, cerca de 3 a 15 segundos, parece restabelecer seu estado de alerta e estabilidade. A égua dá passos para frente, facilitando que o tórax do macho desça sobre sua garupa, permitindo um suave contato das suas patas com o solo (McDONNELL, 1992).

Respostas pós-copulatórias incluem: cheirar o ejaculado ou secreções urovaginais da égua, seguido de *flehmen*, ou mesmo urinar ou de fecar sobre estas (McDONNELL, 1992). A interação copulatória, freqüentemente, dura menos de um minuto. O período refratário, ou seja, quando o macho perde o interesse pela fêmea, pode durar pouco tempo. Feist (1975) observou um garanhão cobrir duas vezes a mesma égua em 7 minutos.

Segundo McDonnell (1992), respostas comportamentais específicas de um garanhão doméstico normal submetido à cobertura dirigida (Tabela 1), incluindo várias raças e idades, evidenciam algum tipo de interação pré-copulatória, ereção em 2 minutos e monta dentro de 10 a 15 segundos após a ereção. Cerca de 70% ejaculam com uma monta e 90% com uma ou duas montas; a maioria realiza a cobertura num tempo total de 2 a 5 minutos. Aproximadamente dois terços ejaculam após cinco ou oito arremetidas intravaginais profundas.



Tabela 1. Comportamento pré e copulatório normal de garanhões domésticos.

	Valor médio*	Mínimo-máximo
<b>Resposta pré-copulatória</b>		
Cheirar ou mordiscar (freq)	3	0-80
Lamber (frequência)	0	0-20
Flehmen (frequência)	2	0-10
Mordida (frequência)	0	0-25
Coicear/ golpear(freq.)	0	0-10
Vocalização(freq.)	3	0-35
Tempo para ereção(s)	10	0-500
Temp. 1ª monta s/ereção(s)	15	10-540
<b>Resposta copulatória</b>		
No.de montas	1	1-3
Tempo monta a inserção(s)	2	1-5
Tempo de inserção antes da ejaculação(s)	15	8-20
No. de arremetidas	7	2-12
Tempo total monta(s)	20	15-45
Tempo total na área de Cobertura (min)	2	0.5-10

\* dados incluídos garanhões principiantes e experientes submetidos à cobertura dirigida e/ou coleta de sêmen (Adaptado de McDonnell, 1992).

## 2.5 Fatores que afetam o comportamento sexual dos garanhões

O comportamento social e sexual dos cavalos domesticados que vivem estabulados difere, substancialmente, dos mantidos em liberdade com as éguas.

Interações com outros animais, experiências sociais e reprodutivas são bastante restritas e, provavelmente, afetam o seu desempenho sexual e reprodutivo.

Uma causa potencial de falha reprodutiva entre os cavalos selvagens pode ser o estresse social. É sabido que a composição dos haréns pode se alterar devido a mortes ou à dispersão de um membro e estes fatores afetam a hierarquia social do grupo.

O estresse social resultante do relacionamento de um animal com seu rival pode influenciar o seu desempenho reprodutivo, particularmente nas populações domesticadas, onde os garanhões permanecem confinados e a interação entre eles se torna frequente e intensa (WARAN, 1997).

Além dos problemas associados com o estresse social, o comportamento reprodutivo dos cavalos domesticados pode ser influenciado por fatores de manejo, por exemplo: os garanhões tendem a ficar individualmente estabulados desde cedo com pouca ou nenhuma oportunidade de aprendizado sobre as interações normais e técnicas de cortejo. A detecção do estro das éguas nas populações domesticadas pode ser problemática, requerendo a presença do garanhão ou, pelo menos, algum estímulo tátil ou auditivo e, na ausência do macho, estes sinais de comportamento são pouco demonstrados. Sob condições controladas, há pouca possibilidade de cortejo normal e a interação pré-copulatória é inibida por motivos de segurança para o garanhão e para as pessoas envolvidas nas coberturas ou coletas de sêmen (WARAN, 1997).

Nas montas dirigidas, as éguas que estão no estágio ambivalente de início de estro ou que, por engano, se apresentam em diestro, representam uma ameaça ao garanhão e às pessoas que participam destas. Reprodutores experimentados com vigorosa libido, respondem adequadamente a éguas imobilizadas, assim como a manequins (NOUE *et al.*, 2001). Entretanto, quando se trata de machos principiantes ou de garanhões com pouca libido, é preferível expô-los ao estímulo dado pela atividade das éguas, naturalmente.

Simples mudanças de manejo como permitir maior mobilidade da égua e menos alteração da sua postura normal de cio poderão melhorar a resposta sexual e a eficiência comportamental dos garanhões. A contenção da égua inibe os movimentos para frente durante as arremetidas do macho, podendo causar desconforto e intolerância (McDONNELL, 1992).

Uma interação sexual anormal pode levar a certos problemas de comportamento, tais como baixo interesse sexual entre os jovens garanhões, devido,

possivelmente, à falta de experiência social com outros da sua espécie, e excessiva agressão em relação às éguas e aos tratadores (McDONNELL, 2000).

Estudos indicam que, em populações selvagens, os garanhões têm a capacidade de reconhecer e de se comportar diferentemente, de acordo com a categoria social da égua. Éguas maduras pertencentes ao harém são cuidadas e ativamente cortejadas e cobertas pelo macho. Eventualmente, o garanhão pode demonstrar interesse pelas fêmeas adultas de haréns próximos. No entanto, as jovens nascidas no mesmo grupo são similarmente vigiadas de perto, exceto quando estão em estro. Neste período, ele permite que elas vaguem pelo harém vizinho ou por grupos de machos solteiros, não sendo protegidas, cortejadas ou cobertas pelo garanhão (McDONNELL, 2000).

Entre animais submetidos à monta dirigida, há ocasiões em que o garanhão pode não aceitar ou não ter uma boa performance com uma ou mais éguas em particular. Talvez, nestes casos, mecanismos naturais para aceitação de certas éguas e rejeição de outras possam estar em jogo, em função da sua categoria social. Por outro lado, algumas éguas parecem ter preferências sexuais e, portanto, podem rejeitar determinados garanhões (PICKEREL *et al.*, 1993).

No estudo de van Buiten *et al.* (1998) foi comparado, retrospectivamente, o desempenho de garanhões pôneis Shetland em três sistemas de cobertura. Sistema 1 e sistema 2, nos quais realizavam coberturas dirigidas e sistema 3, cujas cópulas eram efetuadas a campo. No sistema 1, o garanhão (n = 9) era transferido para um haras para realizar coberturas e no segundo sistema, ele (n = 3) permanecia no local e as éguas eram trazidas durante a estação de monta. As taxas de parição por estação foram iguais a 58%, 48% e 80% e o número médio de éguas servidas por garanhão foi 91, 50 e 17 para os sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Segundo os autores, aspectos de manejo tiveram um papel importante nas taxas de parição relativamente baixas dos sistemas 1 e 2.

Num estudo em garanhões da raça Crioula, com idades entre 3 e 24 anos, em sistema de cobertura a campo, cujas manadas compreendiam entre 3 a 89 éguas, verificaram-se taxas de concepção que variaram de 50 a 100 % (PIMENTEL *et al.*, 2003).

Bristol (1982) monitorou a atividade de cobertura de um garanhão de 6 anos de idade frente a um grupo de 20 éguas, cujos cios foram sincronizados, durante 9 dias. Dezoito éguas manifestaram cio e foram cobertas, em média, 4,56 vezes (1-12). O número de montas por cópula foi igual a 1,74 e o número máximo de coberturas executadas em um dia foi nove, no segundo dia de observação. O intervalo médio entre

as cópulas foi igual a 72,8 min, e as durações não excederam os 30 segundos. Constatou que, em 88,9 % das éguas, a última cópula aconteceu três dias antes do final do cio e a frequência de rufiações e de coberturas foi distribuída ao longo do dia. Das 20 éguas do grupo, 17 (85%) estavam prenhes quando examinadas, 38 dias após o término do experimento. Segundo o autor, os resultados sugerem uma maior atividade de cobertura quando realizadas a campo e possibilidade de se atingir taxas de concepção mais altas em um período de estro.

Outro fator importante, além do sistema de cobertura, que faz parte do manejo reprodutivo destes animais e pode afetar o comportamento sexual, é o estabelecimento de uma estação de monta definida, para certas raças. Levando em consideração o ano hípico, as coberturas são, geralmente, realizadas no final do inverno e no início da primavera. Desta forma, os reprodutores são submetidos aos sistemas de cobertura ou a coletas de sêmen fora da estação reprodutiva fisiológica.

Estudos em populações domesticadas indicam que garanhões imaturos têm os níveis de testosterona mais baixos do que os maduros, porém, durante a estação reprodutiva, estes níveis se elevam, quando os animais se tornam sexualmente maduros (CLAY *et al.*, 1987). Os altos níveis desse hormônio observados durante a estação reprodutiva levam a alterações da libido, seguidas por um marcado aumento da taxa de produção de líquido seminal e de espermatozóides e da atividade de cobertura (BERDTSON *et al.*, 1974; KASEDA, 1983).

## **2.6 Atitudes que fazem parte do contexto sexual**

Algumas atitudes observadas nos eqüídeos selvagens e em populações domesticadas se relacionam com a conduta sexual. Uma delas é a seqüência de eliminação e marca.

Cavalos selvagens, incluindo pôneis, interagem com as excreções dos membros do seu ou de outros grupos (PELLEGRINI, 1971; TYLER, 1972; FEIST e MCCULLOUGH, 1976; BERGER, 1977; MILLER, 1981). Normalmente, machos adultos que detectam uma defecção ou micção irão cheirá-las e defecar e urinar em cima, cheirar novamente e repetir a mesma ação, antes de se afastarem. Fêmeas adultas e jovens são muito menos responsivas às excreções, mas foi observado um

comportamento similar ao dos machos (TYLER, 1972). Esta atitude faz parte do contexto do comportamento sexual dos machos adultos.

No estudo de Turner *et al.* (1981), os garanhões responderam em média a 43,4% das micções e defecções das éguas sexualmente ativas; a frequência da marcação variou com a época do ano, sendo que nos meses de maio e junho, pico da estação de monta, os garanhões dos haréns responderam a 93 e 87 %, respectivamente. Já, nos meses de anestro, novembro a fevereiro, responderam somente a 1% das eliminações.

O comportamento de eliminação e marca, normalmente, é seguido pela postura de *flehmen*. Este último parece facilitar a descida de fluidos ao órgão vômero-nasal, melhorando a capacidade olfatória do reprodutor (McDONNELL e HAVILAND, 1995). Acredita-se que, desta forma, os machos adultos se tornam aptos a detectar o início do estro das fêmeas.

Stahlbaum e Houpt (1989) estudaram o papel da resposta *flehmen* no comportamento eqüino, a campo, e concluíram o seguinte: foi uma resposta precedida por investigação de substâncias pela via nasal mais do que oral; a frequência variou com os ciclos estrais das éguas, independentemente do período do dia; foi mais freqüente após o comportamento de eliminação/marca do que durante o cortejo. Desta forma, comentaram que o *flehmen* não é um componente exclusivo da conduta da cobertura.

Também sugeriram que o garanhão pode diferenciar o sexo baseado nas fezes, isoladamente, mas não através da urina, podendo esta capacidade explicar a função do comportamento de marca fecal. Quando excretam sobre as eliminações das éguas, tentam ocultar o *status* reprodutivo delas (McCORT, 1984).

Os machos adultos também mostram interesse pelas excreções de outros machos. Costumam defecar sobre as fezes, quando são desafiados por outro garanhão. Este comportamento leva a formação de “pilhas” fecais. O significado da formação destas pilhas ainda não é bem conhecido. Segundo Salter e Hudson (1982), marcas fecais e micções podem ter a função de orientar cavalos em sua área de convívio, por criar um ambiente olfatório familiar. Outros sugerem que a marcação fecal e a micção têm uma importância visual e olfatória nas relações de dominância, no estágio do ciclo estral e no período de tempo de permanência em uma área em particular.

Outro comportamento característico dos garanhões em haréns é o arrebanhamento. O garanhão arrebanha as éguas, através de um comportamento distinto conhecido como *snaking*. Durante este, o garanhão 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 e HAVILAND, 1995). Em um harém estabilizado, o *snaking* é uma "sugestão" visual que faz com que as éguas imediatamente movam-se para frente, com o garanhão ativamente posicionado entre o perigo percebido e suas éguas. Nos grupos selvagens, a presença de outro garanhão provoca este comportamento (GINTHER *et al.* 2002).

Nas populações domesticadas, ocorre quando o garanhão é introduzido no harém, quando da remoção do grupo para um local não familiar, ou mesmo com a aproximação de outro reprodutor (GINTHER *et al.* 2002).

Em piquetes pequenos, o *snaking* faz com que as éguas fiquem muito próximas, normalmente nos cantos. A égua pode ser considerada um participante ativo deste comportamento, porque o sinal visual, por si só, desencadeia uma resposta imediata. As fêmeas que não respondem imediatamente a este sinal, podem ser vigorosamente perseguidas e mordidas pelo garanhão (GINTHER *et al.* 2002). A intensidade do *snaking* pode variar individualmente entre garanhões, podendo também estar relacionado com o tipo de ameaça percebida.

A estabilidade de um harém em populações domesticadas pode ser avaliada pela distância média entre as éguas. Em algumas situações, como o primeiro dia da introdução do garanhão no harém ou quando da remoção do grupo para um novo local, a distância entre as éguas e entre estas e o garanhão normalmente se reduz e a intensidade de arrebanhamento e *snaking* feitos pelo garanhão aumenta. À medida que o grupo vai estabilizando, pelo 3º e 4º dias, a distância entre eles é maior. Quando novas éguas são introduzidas no harém, a distância entre as éguas originais e a intensidade de arrebanhamento e *snaking* realizados pelo garanhão não se alteram, porém as introduzidas ficam distantes das originais até por volta do 4º dia (GINTHER *et al.*, 2002).

Outra ocasião em que as éguas e o garanhão ficam mais próximos é quando o grupo está descansando, durante o dia e/ou à noite; parece que este comportamento visa resguardá-los de possíveis ameaças; éguas em pleno cio também costumam se posicionar mais próximas do garanhão (GINTHER, 1983).

## **2.7 Idade e capacidade reprodutiva de garanhões**

Segundo Pickett (1992), os principais fatores que determinam a produção espermática e as reservas extra-gonadais são: estação do ano, tamanho testicular, idade e

freqüência de ejaculação. Além da produção espermática, a idade também determina o número de éguas que podem ser cobertas (AMANN *et al.*, 1979).

Existe uma correlação positiva entre o avanço da idade e o aumento das reservas espermáticas, principalmente ao nível de cauda do epidídimo, indicando que garanhões mais velhos possuem uma maior capacidade de estoque em relação aos jovens (2 a 3 anos). O tamanho testicular, a produção espermática diária e as reservas extra-gonadais aumentam após a puberdade (NADEN *et al.*, 1990). Johnson *et al.* (1991) relatam correlações positivas ( $r = 0,54$ ) entre níveis séricos de testosterona e a idade dos garanhões, assim como entre esta última e o peso testicular ( $r = 0,80$  para o testículo esquerdo;  $r = 0,86$  para o testículo direito). Baseando-se em vários estudos, diferentes autores concluíram que um garanhão de três anos de idade pode ser utilizado uma vez por dia durante a estação reprodutiva, desde que tenha um tamanho testicular adequado e uma boa libido (PICKETT, 1992).

A capacidade reprodutiva de garanhões mais velhos permite o seu uso duas a três vezes por dia durante a primavera e o verão. Para machos sexualmente maduros e submetidos à monta natural, a libido é o fator limitante no número de éguas que podem ser cobertas por dia (AMANN *et al.*, 1979).

Wierzbowski (1959) mediu o período de latência da ereção e da monta (tempo entre a primeira visualização da égua e a ereção total e a monta) entre garanhões jovens e adultos; observou que não houve diferença no período de latência da ereção entre os dois grupos, mas sim um menor período de latência de monta em machos adultos em relação aos jovens, indicando o efeito da experiência sexual. O número médio de montas por cópula, nos garanhões adultos (9 anos) e jovens foi 1,4 e 5,7, respectivamente. A experiência sexual acelera a resposta copulatória. Portanto, os machos jovens, ao cobrirem pela primeira vez, exibem inabilidade e necessitam de um número maior de montas por ejaculação (WARING, 1993).

O comportamento sexual de garanhões domesticados é claramente influenciado pela experiência e/ou aprendizado. Uma evidência clássica do importante efeito da experiência é a persistência do comportamento sexual em machos castrados (McDONNELL, 1992).

Reprodutores aprendem a responder sexualmente aos estímulos não sexuais associados com a cobertura. A maioria dos garanhões experientes apresenta ereção antes de alcançar o estímulo adequado. Aparentemente, reconhecem a rotina, os equipamentos ou ocasiões associadas com a cobertura (McDONNELL, 1992).

Melo *et al.* (1998) estudaram as alterações no tamanho testicular, nas concentrações séricas de testosterona e no comportamento sexual associadas à idade em garanhões Pantaneiros; determinaram a idade à puberdade, avaliando a produção diária de espermatozoides. Segundo os autores, interesse sexual e capacidade de cobertura foram demonstrados, primeiramente, em idades entre 15,6 e 27,5 meses. A transição do estágio histológico pré-puberal para pós-puberal dos testículos ocorreu aproximadamente aos 27,8 meses de idade, sendo que todos os animais se encontravam no período pós-puberal aos 38,5 meses, porém, nesta mesma idade, a produção diária de espermatozoides estimada foi considerada baixa ( $1,4603 \pm 0,48 \times 10^9$  espermatozoides). Os níveis de testosterona foram similares aos de garanhões adultos por volta de 27,8 meses de idade ( $243 \pm 52,59$  pg/mL). Os autores concluíram que, embora aos 2 anos de idade os garanhões demonstrem comportamento sexual e níveis de testosterona adequados, o estágio de desenvolvimento do epitélio seminífero permanece variável e a eficiência de produção espermática ainda é baixa.

Khalil *et al.* (1998) encontraram diferença significativa nas concentrações de testosterona em cavalos selvagens Misaki, entre diferentes grupos de idade (1 a 6 anos). As concentrações foram mais baixas nos garanhões com um e dois anos de idade e aumentaram rapidamente aos 3, 4 e 6 anos. Diferenças significativas nas concentrações de testosterona durante e fora da estação reprodutiva só apareceram em animais com idade acima dos três anos.

Steinbjörnsson e Kristjánsson (1999) observaram o comportamento sexual de dois garanhões na Islândia, com idades iguais a 9 e 3 anos. Os dois reprodutores foram observados por períodos diários de 24 horas. O primeiro ficou com um grupo de 23 éguas, por 42 dias. O segundo, ficou com 10 éguas férteis de mesma raça, por 28 dias. Os autores relatam atividade sexual noturna e diurna para ambos; número médio de coberturas por égua igual a 6 (1-11), para o garanhão de 9 anos e igual a 5,7, para o de 3 anos; número médio de montas por cópula igual a 4 e 2,4, respectivamente. Os garanhões utilizaram, em média, somente 2,2-2,4 dias para copular, mesmo com as éguas permanecendo em cio por 4,4 - 4,7 (2-8) dias em média e perderam o interesse por elas, logo após a ocorrência da ovulação. Segundo os autores, estes fatos indicam que os garanhões podem identificar o momento da ovulação. Os resultados das coberturas foram determinados pelas taxas de parição subsequentes, sendo de 87% e 90%, respectivamente para o garanhão de 9 anos e o de 3 anos.



## 2.8 Controle hormonal do comportamento sexual

O primeiro experimento demonstrando o controle hormonal do comportamento sexual foi feito em 1849, por Berthold e, somente um século após, o hormônio testosterona foi isolado e identificado.

A relação entre as secreções endócrinas e a atividade sexual parece ser totalmente diferente entre machos e fêmeas. Na maioria dos casos, a atividade sexual da fêmea é restrita a um período limitado, em condições endócrinas específicas. Por outro lado, o comportamento sexual do macho não sofre variações dramáticas de curta duração em função das mudanças circulantes dos hormônios sexuais. Em curtos períodos, durante 24 horas, a testosterona é secretada em forma de pulsos; a rápida alteração dos níveis circulantes não está relacionada com o comportamento sexual (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

Nas espécies estacionais, o nível do comportamento sexual varia lenta e progressivamente, em paralelo com a evolução dos andrógenos plasmáticos.

Turner e Kirkpatrick (1982) relatam um modelo estacional nos níveis de testosterona de garanhões, sendo que o pico ( $3,04 \pm 0.63$  ng/mL) ocorreu nos meses da estação de monta natural, onde a média foi  $> 2,4$  ng/mL e níveis basais ( $1,55 \pm 0.34$  ng/mL), naqueles fora desta; a frequência das atitudes comportamentais, tais como resposta à eliminação de urina e fezes da égua (eliminação/marca), monta e cópula também seguiram este modelo.

Khalil *et al.* (1998), utilizando amostras de 23 garanhões selvagens Misaki, jovens e sexualmente maduros, encontraram variações estacionais nos níveis de testosterona. Estas foram significativamente mais altas durante a estação reprodutiva do que fora desta, em garanhões com idades acima dos 3 anos. Os garanhões com 1 e 2 anos de idade tiveram seus níveis de testosterona mais baixos e similares nas duas estações.

Em garanhões, o  $17\beta$ -estradiol pode ter um importante papel na expressão do comportamento sexual (THOMPSON *et al.*, 1978). Mudanças estacionais nas concentrações sanguíneas periféricas de estradiol (THOMPSON *et al.*, 1978) foram mais sincronizadas com as variações do comportamento sexual do que as variações das concentrações de testosterona (BERNDTSON *et al.*, 1974; WIESNER e KIRPATRICK, 1975).

McDonnell (1995) comenta que os resultados de suas pesquisas sugerem grandes variações nas concentrações de testosterona e no comportamento sexual, geralmente atribuídas ao ambiente social em que os animais são criados. Concentrações de testosterona, comportamento sexual e agressividade aumentam claramente com o nível de atividade sexual e com a exposição às éguas; aumentos médios iguais a 529% foram observados nas primeiras duas semanas de exposição constante às éguas em garanhões com libido inadequada, associada a níveis de testosterona baixos. A autora alerta que estudos da endocrinologia do garanhão não têm, sistematicamente, levado em consideração os fatores sócio-sexuais, assim como outros moduladores que possam estar envolvidos e que são fontes de variação dos níveis dos hormônios reprodutivos.

Além da ação central, os hormônios sexuais podem também afetar o comportamento em outros três níveis: mecanismo sensitivo, transformar externamente estruturas anatômicas que servem de sinal social, que implicam na comunicação (feromônios), e modificar os órgãos, especialmente músculos, envolvidos na execução postural do comportamento copulatório (HINDE, 1970).

O comportamento copulatório em ratos é ativado pela ação dos esteróides sexuais no cérebro, mas a ejaculação depende do estímulo peniano durante as sucessivas intromissões. Andrógenos são necessários para aumentar a densidade das papilas sensoriais cornificadas da glândula peniana, que, indiretamente, modulam o comportamento da cópula (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

No garanhão, a cópula culmina com dois eventos fisiologicamente distintos, conhecidos por emissão e ejaculação. O primeiro corresponde à liberação dos espermatozóides e fluidos das glândulas acessórias na uretra pélvica; o segundo é a expulsão do ejaculado a partir da uretra. As arremetidas intravaginais realizadas durante a cópula precedem e levam ao reflexo de emissão, que consiste na contração dos músculos lisos das paredes das caudas dos epidídimos, ductos deferentes, ampolas, vesículas seminais, próstata e, possivelmente, glândulas bulbo uretrais, resultando na liberação de fluidos e espermatozóides na uretra. A ejaculação é consequência das contrações rítmicas dos músculos ísquio cavernoso, bulbo esponjoso, *uretralis* e outros músculos pélvicos estriados (McDONNELL, 1992).

Um dado comportamento é resultado de uma série de contrações musculares em resposta específica à estimulação neural. Hormônios esteróides têm a capacidade de modificar o controle central destes músculos. Músculos periféricos, envolvidos na ereção, intromissão e ejaculação são inervados por motoneurônios e estes, assim como o

desenvolvimento muscular, são controlados por andrógenos (testosterona e / ou dihidrotestosterona), influenciando, indiretamente, o comportamento copulatório. (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

Os hormônios esteróides têm dois tipos de efeitos que não podem ser dissociados. Alguns efeitos se relacionam com o período embrionário e pós-natal. Eles são parcialmente irreversíveis e, conseqüentemente, influenciam toda a vida do animal, mesmo quando a atividade hormonal desaparece. Eles são chamados de organizacionais. Um segundo tipo de ação é observado no animal adulto e é denominado de ativacional, são fenômenos reversíveis e desaparecem após dias ou semanas, quando a exposição ao hormônio não for longa (GOY e McEWEN, 1980).

Os hormônios esteróides influenciam a diferenciação das estruturas cerebrais envolvidas nas diferenças de comportamento entre os sexos, durante um período limitado e crítico do desenvolvimento (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

Diferenças morfológicas das estruturas cerebrais entre os sexos são observadas: grupos de neurônios na área pré-óptica são maiores nos machos; tamanho dos neurônios, núcleos celulares ou dendritos são mais importantes no hipotálamo ventromedial das fêmeas. As variações bioquímicas incluem concentração e retorno de vários neurotransmissores ou peptídeos, bem como a densidade dos seus receptores, que variam de acordo com o sexo (McEWEN *et al.*, 1987). Tais diferenças envolvem liberação de catecolaminas, serotonina, vasopressina e opióides endógenos.

Os efeitos organizacionais dos esteróides no comportamento são consequência de uma ação de multiplicação, migração e morte de neurônios, e também da modulação do seu diferente funcionamento, como: expressão de neurotransmissores, neuropeptídeos e de seus receptores (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

Geralmente é aceito que os esteróides atuam no cérebro, controlando o comportamento sexual, por mecanismos moleculares similares aos descritos em órgãos periféricos; ligação a um receptor específico e modificação da síntese protéica e também agindo diretamente na membrana neural (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

A atividade das enzimas metabolizadoras dos esteróides se altera conforme a idade, o sexo e a condição fisiológica do animal. Estas enzimas têm uma discreta distribuição neuro - anatômica e modulam os efeitos centrais dos esteróides, produzindo variadas quantidades de metabólitos comportamentais ativos e /ou inativando, para mais ou para menos, a ação dos hormônios (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

Em hamsters, um fotoperíodo longo estimula a produção testicular de testosterona e, simultaneamente, aumenta a atividade da aromatase no hipotálamo. A combinação de ambos os efeitos aumenta a atividade sexual (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

Nem todos os locais de ligação dos esteróides envolvem o comportamento sexual. As áreas envolvidas na regulação deste parecem ser a porção medial da área pré-óptica e o núcleo ventromedial do hipotálamo, tanto para machos, como para as fêmeas (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

No cérebro, a testosterona é transformada em  $5\alpha$ -dihidrotestosterona e em estradiol. Dependendo da espécie, os dois metabólitos, sozinhos ou em sinergia, executam a maioria dos efeitos produzidos pela testosterona. O comportamento copulatório pode ser ativado pela  $5\alpha$ -dihidrotestosterona, sozinha, em coelhos ou porcos-da-índia, e pelo estradiol, em ratos. Nestes, quando a atividade da aromatase (transformação de testosterona em estradiol) é suprimida por um inibidor específico, a ativação do comportamento sexual masculino é bloqueada. Portanto, altas doses de estradiol exógeno têm sido aplicadas para ativar a resposta sexual masculina. Uma ativação mais fisiológica é obtida quando os dois hormônios são aplicados simultaneamente (BALTHAZART, 1989).

Aromatização e redução da testosterona no cérebro são etapas críticas em relação aos efeitos desta no comportamento sexual. O estrógeno pode ser metabolizado em produtos hidrolisados chamados de catecolestrógenos. Estes componentes podem interferir na biossíntese e no catabolismo das catecolaminas. Eles devem contribuir com a ação do estrógeno no SNC. Como não se tem um inibidor altamente específico para a sua síntese e ação, torna-se difícil estabelecer, experimentalmente, seu papel e importância (SIGNORET e BALTHAZART, 1993).

## **2.9 Feromônios e comportamento sexual**

Comunicações quimiossensitivas entre os animais da mesma espécie, no contexto reprodutivo, servem para coordenar as atividades relacionadas com o comportamento sexual; esta é realizada através dos feromônios (REKWOT *et al.*, 2001).

Estes são descritos como substâncias químicas transportadas pelo ar, que são liberadas pela urina, fezes ou secretadas pelas glândulas cutâneas e que causam uma

reação específica de comportamento, ou alterações fisiológicas nos sistemas endócrino e reprodutivo (DOTY, 1976; IZARD, 1983).

As ações exteroceptivas que parecem ter um papel nas interações entre machos e fêmeas incluem estímulos olfatórios, visuais, auditivos e táteis (ZALESKY *et al.*, 1984).

Vários estudos em ratos, ovinos, suínos e bovinos têm sido conduzidos para se estabelecer a importância dos feromônios e sua forte influência na atividade reprodutiva de machos e fêmeas. Entretanto, nos eqüídeos, poucas informações estão disponíveis na literatura.

Feromônios sinalizadores são aqueles que despertam uma resposta comportamental imediata, porém não interferem na natureza desta; envolvem os estímulos clássicos, cujas respostas são mediadas pelo Sistema Nervoso Central (IZARD, 1983).

A investigação olfatória de urina e das fezes ou da região urogenital das fêmeas resulta em um comportamento denominado *flehmen*, que está relacionado com a identificação de odores presentes nas fases de estro ou pró-estro. Desta forma, os machos utilizam este processo para identificar tais fases. Estes feromônios estão associados com outros tipos de comportamento, como servir de atrativos e /ou indutores da atividade sexual. A postura de *flehmen* está relacionada com o órgão vômero-nasal, constituído por estruturas bilaterais interligados que se abrem no ducto incisivo ou no canal nasopalatino (ESTES, 1972). Este órgão tem sido considerado um quimiorreceptor especializado, envolvido na detecção do estro e na liberação, no controle e na coordenação da atividade sexual (ESTES, 1972), possuindo receptores para os feromônios de baixa volatilidade contidos na urina e secreções vaginais (JOHNS, 1980).

Meredith (1998), utilizando hamsters como modelo biológico, relatou que as fêmeas produzem um fluido vaginal que serve como fonte de feromônios que atraem e promovem a cobertura dos machos; observou que o feromônio captado pelo órgão vômero-nasal é mais importante em facilitar a cobertura do que ao nível do sistema olfatório, especialmente para os machos sexualmente inexperientes. A retirada de uma das bolsas deste órgão prejudicou o desempenho de cobertura dos machos inexperientes, embora isto não tenha sido observado nos com experiência prévia. Também constatou que a aplicação intracerebral de GnRH ativou o sistema e facilitou o comportamento de cobertura; a ativação da área pré-óptica, via feromônio, é maior nos machos com atividade sexual.

Vários estudos em mamíferos sugerem que o decapeptídeo hipotalâmico, conhecido como GnRH, atua na regulação dos eventos endócrinos do eixo hipófise-testicular e podem ter uma ação direta no controle do comportamento sexual, mediado pelo Sistema Nervoso Central (McDONNELL, 1992). Quando garanhões com os níveis de andrógenos abaixo do normal são desafiados com GnRH (Cystorelin, 500µg i.v.), respondem com *flehmen* e melhoram o interesse sexual (avaliações subjetivas). O tratamento de pôneis castrados, sem a reposição de andrógenos, com este hormônio evidencia um efeito significativo na resposta sexual da investigação olfatória, embora não significativo, na resposta de agressão, ereção ou monta. Evidências experimentais indicam que a administração fracionada e pulsátil de GnRH, 25µg s.c. a cada 3 horas, melhora o comportamento sexual (McDONNELL *et al.*, 1989).

Por outro lado, a manutenção de uma espermatogênese normal é dependente das ações endócrinas clássicas das gonadotrofinas, de mecanismos de retroalimentação negativa de esteróides e proteínas e de modulações parácrinas/autócrinas (ROSER, 2001). Segundo o mesmo autor, reguladores potenciais parácrinos/autócrinos da função testicular e da espermatogênese incluem testosterona, inibina, estrógenos, ativinas, peptídeos semelhantes à insulina, fatores de crescimento, ocitocina, vasopressina, transferrina, interleucina-1, substâncias modificadoras peritubulares, proteínas ligadas aos andrógenos e opióides.

Os mecanismos de retroalimentação negativa de proteínas testiculares e hormônios esteróides modulam a descarga de GnRH, LH e FSH (MATSUMOTO, 1989; AMANN, 1993). Um estudo de Muyan *et al.* (1993) demonstrou claramente que estrógenos, particularmente, 17β- estradiol (E<sub>2</sub>), e não andrógenos, modulam a liberação de LH pelas células hipofisárias de garanhões, porém ambos, estrógeno e testosterona podem exercer um efeito de *feedback* negativo na liberação de FSH (ROSER, 2001). As altas concentrações de estrógenos produzidas pelos testículos dos garanhões, comparadas com outras espécies, suportam o conceito de que estes hormônios têm um importante papel na espermatogênese, juntamente com a testosterona e FSH. Curreau *et al.* (1999) demonstraram que as células germinativas, de Leydig e de Sertoli expressam o gene da aromatase e dos receptores de estrógenos.

### 3 Parâmetros reprodutivos de garanhões e de éguas Pônei

Os parâmetros reprodutivos utilizados como referência para o exame andrológico de garanhões foram desenvolvidos a partir de dados obtidos em reprodutores de raças de diferentes portes (KENNEY *et al.*, 1983). Um dos critérios avaliados é o tamanho testicular. Segundo Thompson *et al.* (1979), o tamanho e/ou volume testiculares são medidas diretas da quantidade de parênquima testicular e, portanto, estão relacionados com a produção espermática potencial.

Existe uma grande diferença entre o tamanho corporal de garanhões Pônei (Miniature Horses) e de outras raças, bem como no tamanho testicular. Devido à correlação direta entre tamanho testicular e produção espermática, espera-se que o número total de espermatozóides produzidos em pôneis seja mais baixo, do que em outras raças (PACCAMONTI *et al.*, 1999). Diferenças entre raças existem e podem influenciar em determinadas características do ejaculado (DOWSETT e KNOTT, 1996). Conseqüentemente, os parâmetros utilizados nos exames andrológicos, atualmente, podem não ser apropriados para avaliar pôneis de pequeno porte.

Paccamonti *et al.* (1999) avaliaram 216 garanhões Miniature com idades iguais a 3 anos (n=178), 4 e 5 anos (n= 26) e > de 5 (n=12), divididos em grupos conforme a altura : Grupo A, < 86,5cm (n= 62); Grupo B, 86,5 a 96,5 cm (n=64); Grupo C, > 96,5 cm (n=90). As médias e os desvios padrões, dados em cm, encontrados para as variáveis: altura do garanhão; comprimento do testículo esquerdo; largura do testículo esquerdo; comprimento do testículo direito; largura do testículo direito e largura escrotal total foram, respectivamente:

Grupo A, 83,13 ± 0,39; 6,32 ± 0,12; 3,90 ± 1,07; 6,19 ± 0,12; 3,84 ± 0,08 e 7,13;  
 Grupo B, 91,41 ± 0,38; 6,47 ± 0,11; 4,09 ± 0,08; 6,37 ± 0,11; 4,02 ± 0,07 e 7,38.  
 Grupo C, 100,19 ± 0,21; 7,23 ± 0,10; 4,48 ± 0,07; 7,12 ± 0,10; 4,44 ± 0,07 e 7,95.

O número médio total de espermatozóides no ejaculado, neste estudo, foi  $4,94 \pm 0,22 \times 10^9$ , com um total de  $1,75 \pm 0,09 \times 10^9$  espermatozóides móveis normais. Segundo os autores, não foi encontrado efeito da idade nestas medidas, possivelmente devido ao pequeno número de animais mais velhos avaliados. Baseados nos resultados encontrados, os autores concluíram que novos critérios deverão ser empregados em exames andrológicos de garanhões miniatura, diferente dos atualmente utilizados em outras raças.

A Raça Brasileira de Pônei é resultado do cruzamento entre as raças Shetland e Falabella Argentino (NEVES *et al.*, 2001). Uma característica desta raça é a pequena estatura dos animais (BERGMANN *et al.*, 1997).

Existem poucas descrições dos parâmetros reprodutivos de éguas desta raça. Entretanto, Neves *et al.* (2001) estudaram diferentes parâmetros em 69 éguas pôneis da raça Brasileira, por três estações de monta consecutivas, e encontraram os seguintes resultados: intervalos entre ciclos estrais:  $23,05 \pm 3,33$  dias; duração de gestação:  $329,52 \pm 10,34$  dias; intervalo entre o parto e a primeira ovulação:  $26,57 \pm 6,47$  dias; tamanho do folículo pré-ovulatório:  $37,25 \pm 3,47$  mm; tamanho da vesícula embrionária aos 14; 15; 16; 17; 18 dias, respectivamente:  $20,75 \pm 2,86$ ;  $21,11 \pm 5,28$ ;  $23,8 \pm 3,7$ ;  $27,0 \pm 2,94$ ;  $28,6 \pm 3,77$  m m. O número de ciclos/ prenhez foi igual a  $2,09 \pm 0,45$ ; número de inseminações /ciclo igual a  $2,89 \pm 0,46$ ; taxa de prenhez igual a  $73,41 \pm 8,23$  %. Ovulações duplas e gestações gemelares não foram identificadas em nenhuma das três estações reprodutivas.



## **Comportamento reprodutivo de uma população de pôneis da Raça Brasileira.**

### **Reproductive behavior of the population of Brazilian Pony Breed**

**Tarouco, AK; Mattos, RC; Freitas, CC; Neves, AP; Gregory, RM**

## **INTRODUÇÃO**

Os eqüídeos selvagens e domésticos vivem organizados em grupos sociais distintos, nos quais podem ser observadas diferenças em seus comportamentos sexuais.

Uma diferença básica está relacionada com o sistema de cobertura, ou seja, alguns garanhões maduros cobrem as éguas do seu harém, outros executam as cópulas somente dentro do seu território, enquanto que os imaturos permanecem sem éguas e formam um grupo denominado de “solteiros” (KEIPER, 1985; KLINGEL, 1975, 1982).

Os haréns são unidades sociais estáveis e as diferenças encontradas no tamanho das famílias podem ser atribuídas à eficiência reprodutiva do garanhão e à mortalidade dos potros. A produção de potros em grupos estáveis é maior do que os instáveis (BERGER, 1983; BERGER, 1986; KASEDA *et al.*, 1995) e o sucesso reprodutivo do garanhão está relacionado positivamente com o número de éguas adultas do seu harém (KLINGEL, 1982).

O comportamento reprodutivo de cavalos selvagens e/ou domesticados indicam que os garanhões mantidos em sistemas de monta controlada apresentam uma maior incidência de baixo vigor sexual, menor fertilidade e um maior aparecimento de disfunções de comportamento se comparados com os que cobrem livremente. Existem relatos de garanhões cobrindo éguas a cada uma ou duas horas durante o dia e a noite, com excelente manutenção da fertilidade (BRISTOL, 1982; HENRY *et al.*, 1991; STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999), enquanto que aqueles submetidos à monta controlada têm a sua libido e a sua fertilidade diminuídas quando estas são efetuadas com uma freqüência maior do que uma ou duas vezes por dia (McDONNELL, 2000).

Embora o sistema de coberturas a campo seja utilizado há muitos anos, poucos estudos abordam os fatores envolvidos na organização social, a atividade de cobertura, a eficiência sexual, a relação macho: fêmea e na fertilidade de cavalos domesticados mantidos a pasto.

As observações da conduta sexual e organização social dos eqüídeos domesticados podem disponibilizar informações importantes para um melhor entendimento do comportamento destes animais e fornecer subsídios para estabelecer mudanças no manejo que possam melhorar a eficiência reprodutiva, ou mesmo amenizar as disfunções sexuais dos reprodutores.

Este estudo foi realizado com os seguintes objetivos: 1) identificar as unidades sociais estabelecidas entre garanhões e éguas de uma população de pôneis da Raça Brasileira; 2) verificar o efeito do garanhão na composição do harém e na atividade de cobertura; 3) verificar a existência de atividade sexual noturna.

## MATERIAL E MÉTODOS

### **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 (ha), cuja topografia, relativamente plana, permitia o acesso visual a 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 (03 a 14 de dezembro de 2001), totalizando 117,02 horas, sendo 97,26h diurnas e 19,76h noturnas (9<sup>o</sup> para o 10<sup>o</sup> e do 10<sup>o</sup> para o 11<sup>o</sup> dia de observação). A duração média dos períodos diários de observação diurna foi de 8,1 horas. Os garanhões permaneciam o tempo todo com as éguas, com exceção dos momentos em que as éguas eram submetidas aos exames ginecológicos. No segundo ano, os animais foram acompanhados em três períodos de observação (1, 2 e 3) com intervalos de 21 dias entre eles, conforme a Tabela 1. A cada intervalo dos períodos de observação (1, 2 e 3), 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, onde não tinham acesso aos garanhões. O intervalo de 21 dias foi determinado levando em consideração a duração média dos ciclos estrais das fêmeas eqüinas. O

acompanhamento do comportamento dos animais em todos os períodos (1, 2 e 3) foi feito pelos mesmos observadores (2) do Ano I.

Tabela 1. Época do ano, número de dias e tempo médio diário de observação dos três períodos realizados no Ano II.

Período total	época do ano	dias de obs*.	tempo médio de obs. /dia	tempo total
<b>1</b>	27/11/02 – 04/12/02	8	10,61 h	84,88 h
<b>2</b>	26/12/02 - 31/12/02	6	8,66 h	52,00 h
<b>3</b>	22/01/03 – 28/01/03	7	9,51 h	66,63 h
<b>Total</b>		21	9,6 h	203,51 h

\* observação

#### **Animais:**

**Garanhões:** no **Ano I** foram utilizados quatro garanhões pôneis da Raça Brasileira, registrados como **G3, G5, G12a e G12b**, com idades iguais a 3, 5 e mais de 12 anos, respectivamente. No segundo ano, observaram-se quatro garanhões pôneis de mesma raça, identificados como **G4, G5, G2 e G12**, 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 a nos. As idades foram estimadas pela dentição e os reprodutores identificados conforme as suas pelagens. O histórico reprodutivo dos garanhões não era conhecido. Todos tinham experiência sexual prévia, com exceção dos garanhões jovens (**G3 e G4**) e o **G5**, no primeiro ano de observação. 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. 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, ou seja, no início das estações de inverno e de verão.

**Éguas:** No primeiro ano, foram utilizadas 46 éguas solteiras de mesma raça, com idades variando entre 3 e 20 a nos. Este grupo compreendia 39 éguas vazias e 7

gestantes. Assim como nos machos, o hi stórico reprodutivo das fêmeas não era conhecido. As éguas vazias receberam identificação numérica seqüencial (1 a 39), 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. No segundo ano, foram utilizadas 40 éguas solteiras de mesma raça, com idades variando entre 3 e mais de 12 anos, estimadas por meio da dentição. Este grupo compreendia 39 éguas vazias e uma égua gestante que foram identificadas da mesma forma do primeiro ano de estudo.

#### **Procedimentos com as éguas:**

**Ano I** - As éguas foram submetidas a exame ginecológico, no qual ovários e útero sofreram avaliação, por meio de palpação retal e ultra-sonografia, utilizando-se um equipamento Aloka SSD 500V e um transdutor transretal linear de 5 M Hz de freqüência, em cinco ocasiões. O primeiro exame foi feito no dia em que o experimento foi iniciado, sendo 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 flácido e com eco-textura 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, sendo que todos foram realizados à tarde, e, finalmente, 41 dias após o término da experimentação, quando foram obtidos os índices de prenhez nos diferentes haréns. Durante os exames das fêmeas, os garanhões e seus respectivos haréns eram deslocados para o centro de manejo de forma que não houvesse encontros ou trocas entre os membros dos grupos.

**Ano II** - No dia anterior ao início de cada período de observação (1, 2 e 3), todas as éguas foram submetidas ao exame ginecológico, utilizando-se a mesma técnica empregada 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 prenhes tiveram as gestações interrompidas,

utilizando-se uma prostaglandina  $F_{2\alpha}$  (Dinoprost<sup>1</sup>) aplicada na dose de 2 mL i.m. (10 mg), em dose única. Nas éguas, que ao início do período de observação subsequente estavam prenhes, era novamente aplicada a prostaglandina  $F_{2\alpha}$ . No último período de experimentação (3), 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. Os garanhões e seus respectivos haréns ficaram em piquetes diferentes até o momento do exame. Estes procedimentos visaram fazer com que a maioria das éguas se mantivesse na mesma fase do ciclo ao início de cada um dos três períodos de observação.

### **Observações da organização social:**

Após a liberação dos garanhões e das éguas para o piquete de observação e o posicionamento dos dois observadores de forma a ter total acesso visual do grupo, foram acompanhados e registrados em manuscritos, todos os seus movimentos e interações que permitissem identificar as diferentes unidades sociais formadas, o tamanho e a composição dos haréns e 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. No **Ano I**, após a identificação das unidades sociais formadas, o garanhão **G3**, com 3 anos de idade, que não interagiu com os demais e o garanhão **G12b** e seu harém foram observados esporadicamente, enquanto que os outros dois reprodutores, **G5** e **G12a**, e suas éguas foram acompanhados individualmente por cada observador. No quarto dia de observação, quando a composição dos grupos se estabilizou, os garanhões **G3** e **G12b** e seu harém foram retirados do piquete de observação, devido a sua pequena dimensão e a pouca disponibilidade de pasto. A partir deste dia, somente os garanhões **G5** e **G12a** e seus haréns foram observados.

**Tamanho e composição dos haréns:** No primeiro ano, a cada início (**MI**) e final (**MF**) do período diário de observação foram registrados o número e a identificação das éguas que compunham os haréns, assim como as alterações que ocorriam em suas composições ao longo do dia. Também foi registrado, diariamente, o número de éguas em diferente *status* reprodutivo (cio/diestro/prenhe) em cada harém, no início e final do

---

<sup>1</sup> Lutalyse®- Rhodia-Mérieux Veterinária Ltda. Fazenda São Francisco, Paulínia, São Paulo

período de observação. No segundo ano, os mesmos registros foram feitos em cada período de observação (1, 2 e 3).

**Relações de dominância:** procurou-se identificar as relações de dominância entre garanhões, garanhões e éguas e entre éguas (avaliações subjetivas). Foram considerados os seguintes aspectos nos dois anos de observação: idade dos garanhões, acesso à fonte de água, posturas de ameaça e submissão, capacidade de luta nos confrontos entre os garanhões, iniciativa de deslocamentos no piquete de observação.

#### **Observações do comportamento geral e sexual:**

A identificação das interações específicas do contexto geral e sexual entre os garanhões e as éguas seguiu o etograma proposto por McDonnell e Haviland (1995). A cobertura foi considerada efetiva quando o garanhão conseguiu a inserção do pênis, permaneceu sobre a égua por um certo período de tempo, após várias arremetidas pélvicas, e desmontou com a perda da ereção. Em todos os períodos de experimentação, os registros diários de comportamento foram feitos para cada garanhão e égua individualmente. Para os reprodutores, foram consideradas as seguintes observações diárias: número de coberturas (**COB**), número de éguas cobertas (**ECOB**), número de coberturas por turno, tempo despendido para realizar a cobertura (**TEMPO**), intervalos entre as coberturas na mesma (**INT\_MEDIO\_ME**) e entre éguas (**INT\_MEDIO\_COB**). No **Ano I**, também foram registrados: número de montas sem ereção (**MSE**), número de montas com ereção (**MCE**), número de montas com penetração, não acompanhadas de ejaculação (**MCP**), nos garanhões **G5** e **G12a**.

Para verificar a existência de atividade sexual noturna, os garanhões foram observados com auxílio de lanternas, luzes das instalações e binóculo com infravermelho, em dois períodos (do 9º para o 10º e do 10º para 11º dia de observação), totalizando 19,76h, no **Ano I** e um período de 9 h, no **Ano II**, sendo registrado somente o número de coberturas realizadas por cada garanhão.

Para as éguas foram considerados: número de coberturas diárias; duração média de receptividade sexual observada, identificada pelos próprios garanhões.

#### **Análise Estatística**

Todos os procedimentos utilizados nas análises foram executados pelo programa estatístico SAS versão 8.2

**Organização social:** para efeito de análise dos resultados do tamanho e da composição dos haréns e da atividade de cobertura, as variáveis relacionadas com a atividade de cobertura dos garanhões (nº de coberturas -**COB**/dia e nº de éguas cobertas -**ECOB**/dia) foram consideradas em conjunto com as referentes ao tamanho e composição dos haréns.

Para verificar se existia efeito de garanhão no tamanho do harém e na atividade de cobertura, procedeu-se a Análise de Variância conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

$\mu$  é a média geral

$\alpha_i$  é o efeito do garanhão

$\varepsilon_{ij}$  é o erro aleatório não-observável associado a observação.

A verificação de adequação do modelo de Análise de Variância foi procedida através do teste de Homogeneidade de Variância de Levene.

A complementação da Análise de Variância foi feita, quando pertinente, utilizando-se o critério de Tukey a 5%.

Para verificar o efeito de garanhão no tamanho e na composição do harém, nos três períodos de observação do **Ano II**, procedeu-se a Análise de Variância para Medidas Repetidas, considerando os efeitos de dias, de garanhão, de tempo (período de observação) e o efeito de interação garanhão x período de observação, conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + \gamma_k + \beta\gamma_{jk} + \varepsilon_{ijk} \quad (2)$$

onde:

$i = 1, 2, 3, \dots$  (índice de dia)

$j = 1, 2, 3, \dots$  (índice de garanhão)

$k = 1, 2, 3$  (índice de período de observação)

sendo  $Y_{ijk}$  a observação referente à variável avaliada no dia  $i$ , para o garanhão  $j$  e período de observação  $k$ .

$\mu$  é a média final

$\alpha_i$  é o efeito de dia

$\beta_j$  é o efeito de garanhão

$\delta_{ij}$  é o erro da parcela, representando a interação dia x ganhão

$\gamma_k$  é o efeito de período de observação

$\beta\gamma_{ijk}$  é o efeito da interação ganhão x período de observação

$\varepsilon_{ijk}$  é o erro da subparcela, não observável associada a observação.

**Comportamento sexual:** para verificar o efeito de ganhão na variável tempo de cobertura (**TEMPO**) no **Ano I**, procedeu-se a Análise de Variância em Classificação Simples. Para verificar o efeito de ganhão no intervalo entre as coberturas, foram consideradas as seguintes variáveis relacionadas: total de coberturas /dia (**COB\_TOTAL**), intervalo médio entre as coberturas /dia (**INT\_MEDIO\_COB**), número de coberturas na mesma égua /dia (**COB\_ME**), intervalo médio de coberturas na mesma égua /dia (**INT\_MEDIO\_ME-**) e se utilizou a Análise de Variância em Classificação Simples. As diferenças entre os valores médios das variáveis, quando pertinentes, foram identificadas pelo teste de Tukey, com significância de 5%.

No **Ano II**, para as mesmas variáveis relacionadas ao intervalo de coberturas, procedeu-se a Análise de Variância para Medidas Repetidas, considerando os efeitos de ganhão e de tempo (Ano/Período de observação) e o efeito de interação.

Para verificar o efeito da idade das éguas no número de coberturas realizadas pelos ganhões no **Ano II**, levando em consideração o conjunto dos períodos de observação, procedeu-se a Análise de Variância para Medidas Repetidas, considerando os efeitos de idade das éguas (Idade\_E), de tempo (Ano\_ Período observação) e o efeito de interação. Também foi verificado o efeito da idade das éguas, dentro de cada período de observação, procedendo-se a Análise de Variância em Classificação Simples. Nas duas ocasiões, as diferenças entre as médias, quando pertinentes, foram identificadas pelo teste de Tukey, com nível de significância a 5%.

## RESULTADOS

### Organização social:

**Ano I:** nos primeiros 20 minutos da liberação dos reprodutores, já se identificava a formação de haréns por parte dos ganhões mais velhos, **G12a** e **G12b**, no momento em que se dirigiram diretamente para o grupo de éguas e, imediatamente, procuraram arrebatar um maior número possível de fêmeas, passando a rufiá-las e, posteriormente,



cobri-las. 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, ou mesmo se aproximou das fêmeas durante todos os dias (4) em que foi observado, sendo então caracterizado como membro único de um grupo de solteiro. O garanhão de cinco anos, **G5**, manteve-se afastado, embora muito atento a toda movimentação. Era a sua primeira estação reprodutiva. Pelo final da tarde, arrebanhou três éguas que tinham se afastado do harém do garanhão **G12b**. Portanto, ao final do primeiro período diário de observação, formaram-se três haréns, que passaram a ser identificados, conforme o garanhão (**G12a**, **G12b** e **G5**) e um grupo de solteiro (**G3**). As unidades sociais formadas se estabilizaram no 4º dia de observação, quando foram mantidas as suas composições, sendo que os três haréns compreendiam um garanhão (**G12a**) e 11 éguas; um garanhão (**G5**) e 25 éguas; um garanhão (**G12b**) e 10 éguas.

**Ano II:** A composição dos haréns variou ao longo dos três períodos de observação. Fortes disputas pelas éguas foram registradas entre os garanhões **G5** e **G2**. O garanhão **G12** sempre constitui o menor harém nos três períodos de observação e o **G4** não formou seu harém próprio, no entanto, em alguns momentos, uniu-se com o reprodutor **G2** e, ao final do terceiro período de observação, com o reprodutor **G12**, ficando caracterizada a formação de um grupo de solteiros constituído de dois membros. A composição final dos haréns nos três períodos de observação está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Composição dos haréns ao final de cada período de observação.

Período	Composição Final do Harém	Total de éguas
1	<b>G5</b> + 22 éguas; <b>G2</b> + 16 éguas; <b>G12</b> , <b>G4</b> + 2 éguas	40
2	<b>G5</b> + 23 éguas; <b>G2</b> + 15 éguas; <b>G12</b> , <b>G4</b> + 2 éguas	40
3	<b>G5</b> + 27 éguas; <b>G2</b> + 13 éguas; <b>G12</b> e <b>G4</b>	40

**Tamanho, composição dos haréns e atividade de cobertura:** O número de éguas que compunham cada harém se alternou diariamente até o quarto dia, no **Ano I**. Em função das alterações na composição dos haréns ao longo do dia, optou-se por utilizar os valores médios das variáveis referentes ao tamanho dos haréns e a sua

composição, assim como a atividade de cobertura de cada garanhão, estando apresentados na Tabela 3 e Figura 1.

Tabela 3. Média e desvio padrão das variáveis relacionadas com o tamanho e com a composição do harém e atividade de cobertura dos garanhões no **Ano I**.

Garanhão	dias de observação	MI	MF	MDIAM
<b>G5</b>	12	22,0 <sup>a</sup> ± 6,9	22,9 <sup>a</sup> ± 6,3	22,5 <sup>a</sup> ± 6,3
<b>G12a</b>	12	12,6 <sup>b</sup> ± 3,3	11,3 <sup>b</sup> ± 1,2	11,9 <sup>b</sup> ± 1,9
<b>G12b</b>	4	14,0 <sup>b</sup> ± 6,9	15,2 <sup>b</sup> ± 8,5	14,6 <sup>b</sup> ± 7,6
Garanhão	dias de observação	ECI	ECF	MDIAEC
<b>G5</b>	12	4,7 ± 2,6	5,0 ± 2,6	4,8 ± 2,5
<b>G12a</b>	12	3,4 ± 2,5	3,0 ± 2,0	3,2 ± 2,2
<b>G12b</b>	4	1,7 ± 2,4	2,2 ± 3,3	2,0 ± 2,8
Garanhão	dias de observação	ECOB/dia	COB/dia	
<b>G5</b>	12	1,3 ± 1,2	1,4 ± 1,2	
<b>G12a</b>	12	0,8 ± 1,2	0,9 ± 1,4	
<b>G12b</b>	4	1,0 ± 1,4	1,0 ± 1,4	

MI = n° de éguas no harém ao início do período de observação diário; MF = n° de éguas no harém no final do período de observação diário; MDIAM = n° médio de éguas no harém /dia; ECI = n° de éguas em cio no harém ao início do período de observação diário; ECF = n° de éguas em cio no harém no final do período de observação diário; MDIAEC = n° médio de éguas em cio no harém /dia; ECOB/dia = n° de éguas cobertas /dia; COB/dia = n° de coberturas / dia.

(<sup>a, b</sup> médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente,  $p < 0,05$ ).

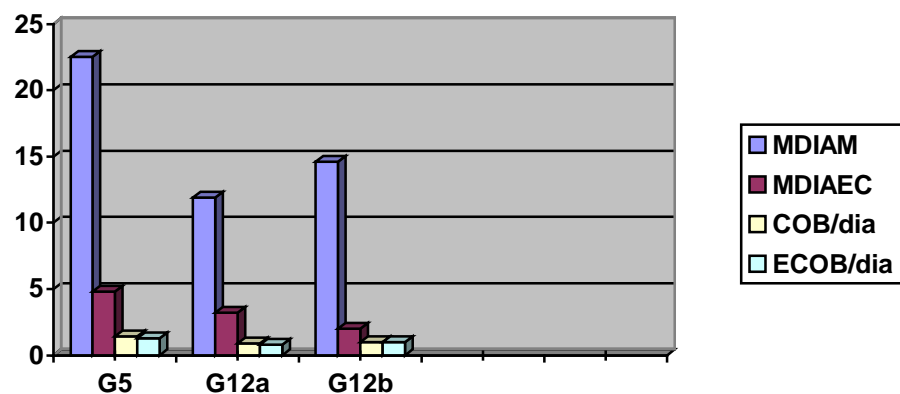


Figura 1. Número médio de éguas no harém/dia (MDIAM), número médio de éguas em cio/dia (MDIAEC), número médio de éguas cobertas/dia (ECOB/dia) e número médio de coberturas/dia (COB/dia) dos garanhões **G5**, **G12a** e **G12b** observados no **Ano I**.

No primeiro ano, verifica-se efeito significativo ( $p < 0,05$ ) de garanhão nas variáveis: número de éguas no harém ao início do período de observação diário (**MI**), número de éguas no harém ao final do período de observação diário (**MF**) e número médio de éguas no harém por dia (**MDIAM**), enquanto que nas variáveis: número de éguas em cio no harém ao início do período de observação diário (**ECI**), número de éguas em cio ao final do período de observação diário (**ECF**), número médio de éguas em cio no harém por dia (**MDIAEC**), número de éguas cobertas por dia (**ECOB/dia**) e número de coberturas por dia (**COB/dia**), não foi encontrada diferença significativa entre garanhões ( $p > 0,05$ ). O garanhão **G5** (5 anos) manteve no seu harém, o maior número de éguas, tanto no início, como ao final do período diário de observação, enquanto que os haréns dos garanhões de maior idade, não diferiram estatisticamente entre si.

A atividade de cobertura avaliada pelas variáveis **ECOB/dia** e **COB/dia**, não diferiu estatisticamente entre os garanhões.

O tamanho e a composição dos haréns se alterou diariamente nos três períodos de observação do **Ano II**, ou seja, não houve estabilização dos haréns. Os valores médios das variáveis referentes ao tamanho dos haréns e a sua composição para cada garanhão, considerando os períodos de observação separadamente, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Médias das variáveis relacionadas com o tamanho e com a composição do harém dos garanhões nos três períodos de observação do **Ano II**.

<b>G</b>	<b>P</b>	<b>MI</b>	<b>MF</b>	<b>MDIAM</b>	<b>ECI</b>	<b>ECF</b>	<b>MDIA EC</b>
<b>G5</b>	<b>1</b>	22,75 <sup>a</sup>	21,37 <sup>a</sup>	20,31 <sup>a</sup>	10,0 <sup>a</sup>	9,12 <sup>a</sup>	9,12 <sup>a</sup>
<b>G2</b>	<b>1</b>	14,0 <sup>b</sup>	15,75 <sup>b</sup>	14,87 <sup>b</sup>	8,37 <sup>a</sup>	9,12 <sup>a</sup>	8,75 <sup>a</sup>
<b>G12</b>	<b>1</b>	3,25 <sup>c</sup>	2,87 <sup>c</sup>	3,06 <sup>c</sup>	2,25 <sup>b</sup>	2,00 <sup>b</sup>	2,12 <sup>b</sup>
<b>G5</b>	<b>2</b>	32,05 <sup>a</sup>	33,00 <sup>a</sup>	32,75 <sup>a</sup>	18,67 <sup>a</sup>	17,83 <sup>a</sup>	18,25 <sup>a</sup>
<b>G2</b>	<b>2</b>	6,33 <sup>b</sup>	6,17 <sup>b</sup>	6,25 <sup>b</sup>	5,17 <sup>b</sup>	5,16 <sup>b</sup>	5,16 <sup>b</sup>
<b>G12</b>	<b>2</b>	1,17 <sup>b</sup>	0,83 <sup>b</sup>	1,00 <sup>b</sup>	1,17 <sup>b</sup>	0,83 <sup>b</sup>	1,00 <sup>b</sup>
<b>G5</b>	<b>3</b>	16,28 <sup>a</sup>	18,43 <sup>a</sup>	17,35 <sup>a</sup>	10,43 <sup>a</sup>	11,14 <sup>a</sup>	10,78 <sup>a</sup>
<b>G2</b>	<b>3</b>	23,28 <sup>a</sup>	21,28 <sup>a</sup>	22,28 <sup>a</sup>	12,43 <sup>a</sup>	11,42 <sup>a</sup>	11,92 <sup>a</sup>
<b>G12</b>	<b>3</b>	0,43 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>	0,21 <sup>b</sup>	0,43 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>	0,35 <sup>b</sup>

**G** = garanhão; **P** = período de observação; **MI** = n° de éguas no harém início observação; **MF** = n° de éguas no harém final da observação; **MDIAM** = n° médio de éguas no harém /dia; **ECI** = n° de éguas em cio no harém início observação; **ECF** = n°

de éguas em cio no harém no final observação; **MDIAEC**= n° médio de éguas em cio no harém /dia.

(<sup>a, b, c</sup> médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente,  $p < 0,05$ ).

No primeiro período de observação, foi encontrada diferença significativa no tamanho do harém entre os três garanhões. O garanhão **G5** manteve o maior número médio de éguas no seu harém (20,3), diariamente, seguido por **G2**(14,8) e por **G12** (3,06). No entanto, o número médio de éguas em cio no harém /dia, não diferiu entre os haréns maiores.

No segundo período de observação, novamente o garanhão **G5** manteve o maior harém, enquanto que o tamanho dos haréns dos outros reprodutores não diferiram estatisticamente entre si. O número médio de éguas em cio/dia foi superior no harém do garanhão **G5**.

No terceiro período de observação, o garanhão **G2** aumentou o tamanho do seu harém, porém não diferiu estatisticamente do tamanho do harém do garanhão **G5**. O número médio de éguas em cio/dia, não diferiu entre os dois haréns maiores.

Quando foram comparadas as variáveis relacionadas com o tamanho e a composição do harém de cada garanhão entre os três períodos de observação (**Ano II**), somente foram encontradas diferenças significativas nas variáveis: número médio de éguas no harém /dia (**MDIAM**) e número médio de éguas em cio no harém /dia (**MDIAEC**) para os garanhões **G5** e **G2**. Estes valores constam na Tabela 5.

Tabela 5. Valores médios das variáveis relacionadas com o tamanho e a composição do harém entre os três períodos de observação para cada garanhão no **Ano II**

<b>Garanhão*</b>	<b>Período</b>	<b>MDIAM**</b>	<b>MDIAEC**</b>
<b>G5</b>	<b>1</b>	20,3 <sup>b</sup>	9,1 <sup>b</sup>
	<b>2</b>	32,7 <sup>a</sup>	18,2 <sup>a</sup>
	<b>3</b>	17,3 <sup>b</sup>	10,8 <sup>b</sup>
<b>G2</b>	<b>1</b>	14,9 <sup>b</sup>	8,7 <sup>a, b</sup>
	<b>2</b>	6,2 <sup>c</sup>	5,16 <sup>b</sup>
	<b>3</b>	22,3 <sup>a</sup>	11,9 <sup>a</sup>

\* diferenças entre os períodos não foi significativa para o garanhão **G12**

\*\* **MDIAM** = n° médio de éguas no harém /dia; **MDIAEC**= n° médio de éguas em cio no harém /dia.

(<sup>a, b, c</sup> médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente,  $p < 0,05$ ).

Nas variáveis relacionadas com a atividade de cobertura (número médio de éguas cobertas/dia; número médio de coberturas/dia) foi verificado efeito de garanhão, independentemente do período de observação. Os valores médios estão na Tabela 6.

Tabela 6. Valores médios das variáveis: Número de Éguas Cobertas/ dia (**ECOB**) e Número de Coberturas/ dia (**COB**)

Garanhão	N**	ECOB*	COB*
<b>G5</b>	21	3,03 <sup>a</sup>	3,57 <sup>a</sup>
<b>G2</b>	21	1,90 <sup>b</sup>	2,24 <sup>b</sup>
<b>G12</b>	21	0,4 <sup>c</sup>	0,58 <sup>c</sup>

\* verifica-se efeito de garanhão independentemente do período de observação.

\*\*consideraram-se os três períodos de observação.

(<sup>a, b, c</sup> médias na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente,  $p < 0,05$ ).

O garanhão **G5** realizou um maior número médio de coberturas e cobriu, em média, um maior número de éguas, comparando-se com os outros dois garanhões, no entanto, o número médio de éguas em cio/harém/dia não diferiu entre os haréns maiores (Tabela 5).

Nas figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 constam o número de coberturas, o número de éguas cobertas e o número médio de éguas em cio no harém /dia, para cada garanhão (**G5**, **G2** e **G12**) durante os três períodos de observação.

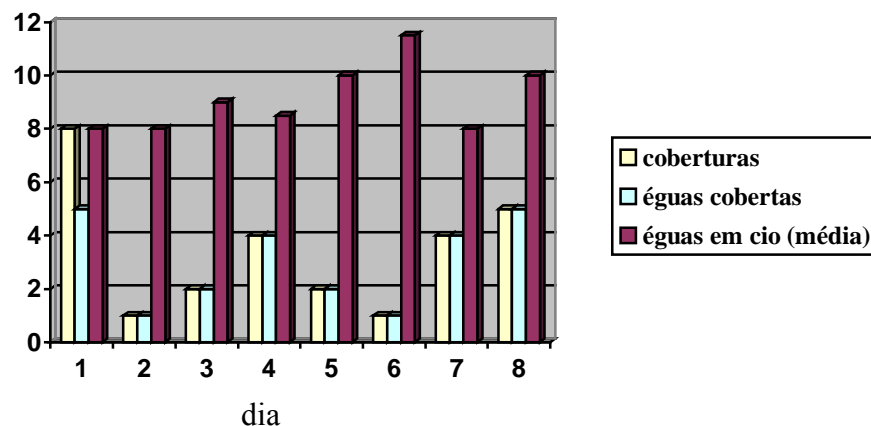


Figura 2. Número de coberturas, éguas cobertas e número médio de éguas em cio/dia no harém do garanhão **G5** durante o primeiro período de observação do **Ano II**.

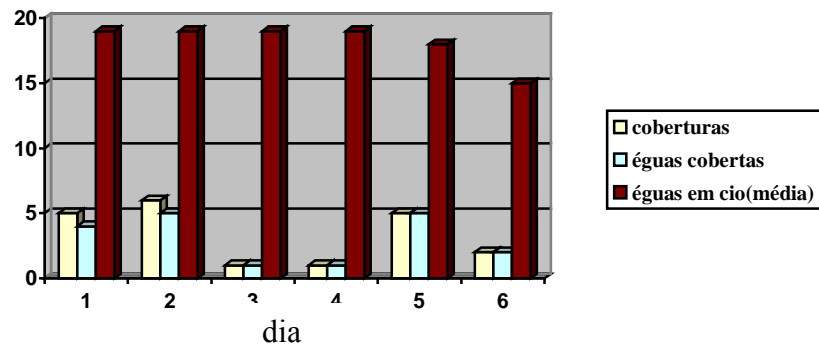


Figura 3. Número de coberturas, éguas cobertas e número médio de éguas em cio/dia no harém do garanhão **G5** durante o segundo período de observação do **Ano II**.

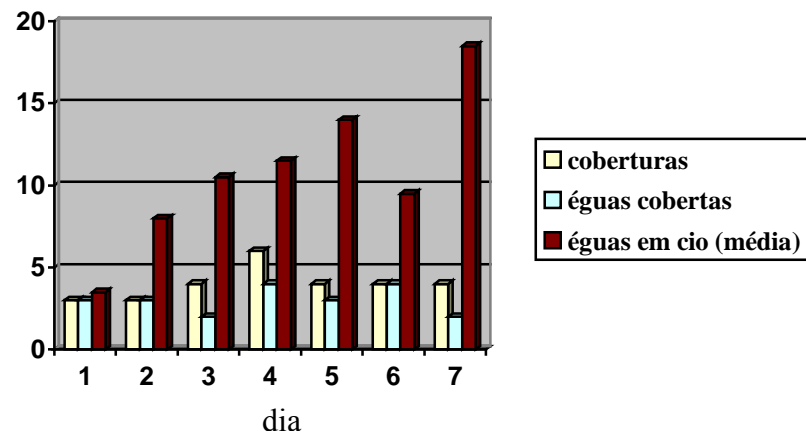


Figura 4. Número de coberturas, éguas cobertas e número médio de éguas em cio/dia no harém do garanhão **G5** durante o terceiro período de observação do **Ano II**.

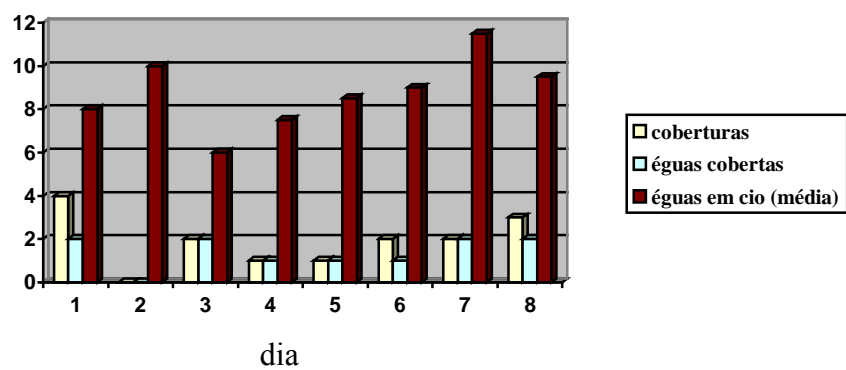


Figura 5. Número de coberturas, éguas cobertas e número médio de éguas em cio/dia no harém do garanhão **G2** durante o primeiro período de observação do **Ano II**.

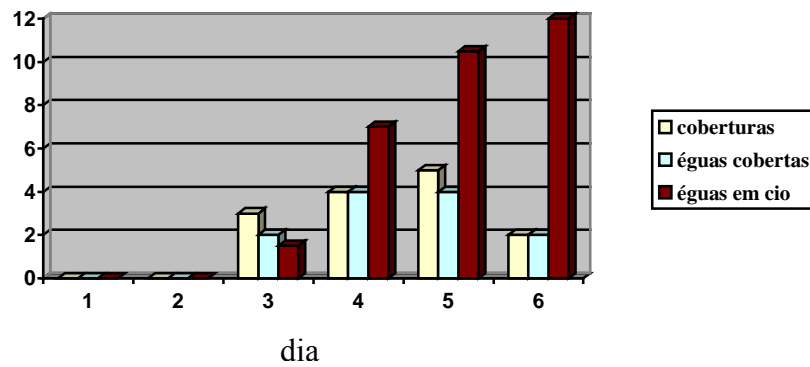


Figura 6. Número de coberturas, éguas cobertas e número médio de éguas em cio/dia no harém do garanhão **G2** durante o segundo período de observação do **Ano II**.

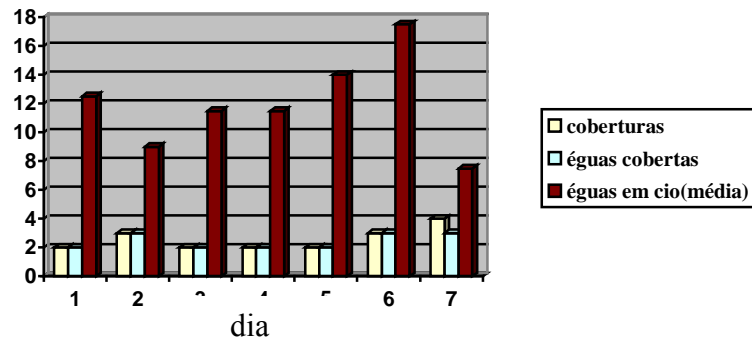


Figura 7. Número de coberturas, éguas cobertas e número médio de éguas em cio/dia no harém do garanhão **G2** durante o terceiro período de observação do **Ano II**.

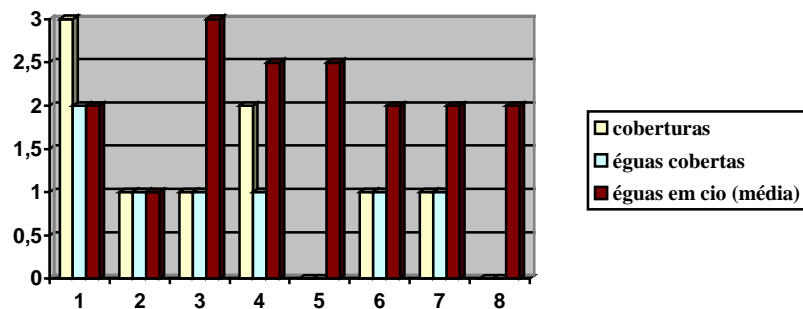


Figura 8. Número de coberturas, éguas cobertas e número médio de éguas em cio/dia no harém do garanhão **G12** durante o primeiro período de observação do **Ano II**.

Para o garanhão **G12** foi registrada somente uma cobertura no terceiro dia e outra no primeiro dia, durante os segundo e o terceiro períodos de observação,

respectivamente. O reprodutor manteve o menor harém durante o segundo período de observação. No terceiro período, manteve suas éguas somente até o terceiro dia de observação, permanecendo com o garanhão **G4** até o final deste.

Os dados das figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 indicam que todos os garanhões realizaram um maior número de coberturas no primeiro contato com as éguas, ou seja, no primeiro dia do primeiro período de observação. Os reprodutores estavam em um longo repouso sexual. No entanto, durante os períodos de observação subseqüentes (2 e 3), os garanhões distribuíram suas coberturas ao longo dos dias.

**Relações de dominância:** Considerando os aspectos adotados neste estudo: idade dos garanhões, acesso à fonte de água, posturas de ameaça e submissão, capacidade de luta nos confrontos entre os garanhões e iniciativa de deslocamentos no piquete de observação, identificaram-se relações de dominância entre os garanhões e dentro dos haréns, nos dois anos do estudo. A ordem de dominância entre os garanhões foi identificada durante os confrontos. Além da superioridade física e da maior capacidade de luta do reprodutor dominante em relação ao submisso, este último, 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.

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, identificada como 27, 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, sendo que, normalmente, algumas éguas a acompanhavam. Ela também costumava ficar um pouco mais afastada do grupo. Na ocasião em que esteve no harém do garanhão **G5**,



o reprodutor manteve sua condição de dominante. Duas éguas (6 e 7) 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** > **G2** > **G12** > **G4**. Dentro dos haréns, identificou-se a dominância de uma égua (n° 10), integrante do harém do garanhão **G12**, no primeiro período de observação, ficando clara a sua posição de dominante. A mesma égua, manteve a sua dominância em relação as 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 **G2**, também se mostrou dominante em relação às éguas do seu harém em todos os períodos de observação.

## **Comportamento geral e sexual**

### **Comportamento geral:**

Os garanhões que formaram seus haréns se preocupavam em manter as suas éguas e se comportavam de maneira semelhante em relação ao arrebanhamento e postura de *snaking*. Normalmente, os reprodutores arrebanhavam nas seguintes situações: quando os haréns se aproximavam e o garanhão rival passava a ser uma ameaça; durante os deslocamentos no piquete de observação, seja para o pastoreio, ou para o acesso à água, e quando interagia com uma determinada égua em situações não relacionadas com o contexto sexual. Em todos as ocasiões, eles assumiam a postura de *snaking*, em diferentes intensidades, e, normalmente, após a estabilização, as éguas respondiam prontamente, com exceção da égua dominante, fazendo com que agissem com maior agressividade.

O garanhão **G5** parecia ter um maior zelo com suas éguas e os episódios de arrebanhamento aconteciam com mais frequência e com uma maior intensidade da postura de *snaking*. Por outro lado, os reprodutores **G12a (Ano I)** e **G2 (Ano II)**, após a estabilização dos haréns, arrebanhavam as éguas com menos frequência e não as mantinham muito reunidas, com exceção dos momentos em que os garanhões rivais e seus haréns ficavam mais próximos. O garanhão **G12 (Ano II)**, quando conseguia formar um harém, mantinha as éguas agrupadas de tal forma que, praticamente, não conseguiam pastar. A sua atitude de *snaking* perante as fêmeas era bastante intensa. 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 seqüência de eliminação/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. Outras situações, em que o garanhão e as éguas do harém ficavam mais próximos, foram durante os períodos de descanso, com o garanhão posicionado entre as fêmeas, durante a noite e, particularmente, com as éguas em cio.

As seqüências de eliminação/marca foram freqüentes e as sociadas com os confrontos entre os garanhões do piquete, com a atividade de cobertura e com os deslocamentos dos haréns. O comportamento desta seqüência era distinto, conforme o tipo de excreção encontrada. Nas ocasiões em que se deparavam com as fezes de outro garanhão, costumavam defecar em cima. Nas excreções das éguas em cio, urinavam sobre as fezes e a urina e, com muito menos freqüência, defecavam sobre as primeiras. O comportamento de eliminação/marca sempre era associado com a postura de *flehmen* e esta acontecia com uma freqüência maior do que no contexto da cobertura e somente foi observado nos garanhões adultos.

Embora avaliações sobre o comportamento ingestivo dos animais não fossem o objetivo deste estudo, pôde-se constatar que o garanhão e grande parte de suas éguas pastavam e descansavam ao mesmo tempo. No entanto, cada harém o fazia em momentos diferentes do dia.

Relações mais estreitas entre as éguas do harém foram identificadas e não pareciam estar diretamente relacionadas com seus *status* reprodutivos. Normalmente, formavam-se duplas, mas algumas vezes tais grupos compreendiam mais de duas fêmeas. Geralmente, elas pastavam e se deslocavam no piquete com uma certa proximidade. Os garanhões também pareciam ter preferência de interação com determinadas éguas, dentro e fora do contexto sexual.

**Comportamento Sexual:** Nos dois anos de observação, no primeiro contato entre os garanhões e o grupo de éguas, formaram-se os haréns e os reprodutores rufiavam rapidamente e cobriam as fêmeas em cio. Embora acontecessem variações das interações pré-copulatórias entre os garanhões, estas incluíam vocalizações, investigação olfatória de diferentes regiões do corpo, mas principalmente da região perineal, seguidas de postura de *flehmen*, aproximações e contato naso-nasal, montas com e sem ereção. Aparentemente, os garanhões utilizavam diferentes métodos para identificar o cio das

éguas. Com uma maior freqüência, em relação ao **G12a**, o garanhão **G5**, esporadicamente, rufiava algumas éguas, sem um interesse em particular, estimulando a manifestação das fêmeas em cio, principalmente das que se posicionavam mais próximas. Em outras ocasiões, rufiava diretamente uma ou mais destas fêmeas e realizava a cobertura. De um modo geral, o garanhão **G5** rufiava as éguas com maior freqüência e, em várias ocasiões no primeiro ano de observação, também éguas prenhes.

O período de interação entre os garanhões e as éguas, antes que a cobertura acontecesse, foi variado e relacionado com o grau de receptividade sexual das éguas. Algumas fêmeas reagiam com agressividade nas primeiras interações, embora se mostrassem solícitas a uma certa distância dos garanhões. Esta situação fazia com que os garanhões executassem montas com ou sem ereção, ou mesmo com penetração, mas sem que conseguissem a ejaculação. Estas mesmas éguas se tornavam mais receptivas nos dias subseqüentes. Em duas ocasiões, no primeiro ano de observação, o garanhão **G12a**, insistentemente, perseguiu duas éguas (n° 1 e n° 5) não receptivas sexualmente, durante vários minutos (17 e 10 r espectivamente), realizando diversas montas sem ereção, montas com ereção e m ontas com penetração, não conseguindo realizar a cobertura. Três dias após este episódio, a égua n° 5 foi coberta pelo garanhão, quando demonstrava sinais característicos de cio. No entanto, não foi observado coberturas na égua n° 1. Esta fêmea não foi diagnosticada como gestante ao final da experimentação. Montas sem ereção, seguidas de cobertura, aconteceram numa relação média de 2:1 e, mais freqüentemente para **G5**, no primeiro ano de observação.

No primeiro ano, os sinais de cio observados nas éguas foram os típicos descritos para a espécie: erguimento da cauda, eversão rítmica da vulva expondo o clitóris e expelindo urina ou, possivelmente, fluidos vaginais, micção freqüente, aproximação à cabeça e escápula do macho, com algumas variações de intensidade entre as mesmas. Algumas éguas em cio procuravam insistentemente o garanhão, enquanto este pastava, e ficavam posicionadas bem a sua frente, exibindo sinais de cio. Os reprodutores, no entanto, freqüentemente as ignoravam ou as afastavam. No primeiro ano, as fêmeas foram observadas com receptividade sexual, em média, por 4,7 dias, variando de 1 a 12 dias e, no segundo, por 3,9 dias, com variações de 1 a 8, considerando os três períodos de observação. No segundo ano do estudo, além dos sinais característicos de cio, foi possível identificar a formação de um grupo de éguas sexualmente ativas no segundo e no terceiro períodos de observação. Este grupo compreendia cerca de 10 éguas que, normalmente, ficavam posicionadas muito próximas dos garanhões. Rufiavam,

efetuavam montas e faziam investigação olfatória, seguidas de *flehmen*, nas outras éguas em cio. Sequências de eliminação/marca foram observadas em algumas destas fêmeas. Elas, muitas vezes, interferiam nas coberturas realizadas pelos garanhões. Assim como se observava nos reprodutores, as éguas pareciam ter preferências por determinadas fêmeas. As mesmas éguas que se apresentavam receptivas e tinham esta postura de montar nas outras, repetiram este comportamento, nos cios subsequentes.

Os episódios de rufiação executados pelos garanhões podiam ser seguidos por rápida perda de interesse, por montas sem ereção ou por coberturas. Quando não conseguiam a intromissão, normalmente, os reprodutores perdiam o interesse pela égua e voltavam a pastar.

As masturbações, cujas durações ultrapassavam os 60 segundos, aconteciam nas seguintes situações: logo após o período de descanso, enquanto pastavam, principalmente quando estavam posicionados próximos de éguas em cio e, com menos frequência, após as rufiações que não eram seguidas de coberturas. Neste caso, ocorriam masturbações com batimentos abdominais, sem ejaculação, que somente foram observadas no garanhão **G5**, nos dois anos em que foi observado.

A conduta da cobertura pouco variou entre os garanhões e seguiu os modelos normalmente descritos para a espécie (McDONNELL, 1992). No entanto, no primeiro ano de observação, coberturas laterais foram mais observadas no garanhão **G5**. Os registros relacionados com a atividade de cobertura dos garanhões, assim como o tempo de duração e o intervalo entre as mesmas, constam nas Tabelas 6, 7, 8, 9 e 10.

A Tabela 6 mostra os valores relacionados com a atividade de cobertura e a interação pré-copulatória dos garanhões **G5** e **G12a**, durante os 12 dias de observação do Ano I.

Tabela 6. Frequência das atitudes relacionadas à atividade de cobertura e interação pré-copulatória dos garanhões no **Ano I**.

Garanhão	ATITUDES*							
	COB	ECOB	MSE	EM	MCE	EM	MCP	EM
<b>G0</b>	11	5	15	5	2	2	5	5
<b>G1</b>	17	10	7	6	2	2	9	5

\* **COB** = total de coberturas; **ECOB** = n° de éguas cobertas nos 12 dias; **MSE** = montas sem ereção; **EM** = n° de éguas montadas; **MCE** = montas com ereção; **MCP** = montas com penetração, não acompanhadas de ejaculação.

Pelos dados da Tabela 6, pode-se verificar que os garanhões **G12a** e **G5** não diferiram na maioria das atitudes. O garanhão **G12a** realizou mais montas sem ereção

(MSE), numa proporção de 3:1, porém cinco são referentes ao episódio de perseguição das éguas 1 e 5, relatado acima. A frequência de montas com penetração (MCP) foi superior para o garanhão **G5** (1,8: 1).

Na Tabela 7, estão apresentadas as estatísticas descritivas de variáveis relacionadas com a atividade de cobertura dos reprodutores **G5** e **G12a**.

Tabela 7. Estatísticas descritivas de características obtidas no **Ano I\***.

<b>Características</b>	<b>Valores</b>	<b>Características</b>	<b>Valores</b>
Total de coberturas	28	Número médio de coberturas Garanhão /dia	
Total de coberturas por Garanhão		<b>G12a</b>	0,92
		<b>G5</b>	1,42
<b>G12a</b>	11	Número médio de éguas cobertas ganhão / dia	
<b>G5</b>	17		
Total de éguas cobertas** 15		<b>G12a</b>	0,83
		<b>G5</b>	1,33
Total de éguas cobertas por ganhão coberturas		Percentagem (%) de coberturas para cada ganhão / total de	
<b>G12a</b>	5	<b>G12a</b>	39,3
<b>G5</b>	10	<b>G5</b>	60,7
Número médio de coberturas /égua	1,86 (28/15)	Número médio de Coberturas /dia	1,17
Número médio de éguas receptivas /dia	8,58	Número médio de éguas cobertas /dia	1,08

- constam somente os dados dos garanhões **G5** e **G12a** que foram observados por 117,02h. \*\* não constam as éguas diagnosticadas como gestantes ao longo da observação.

Tabela 8. Estatísticas descritivas de características obtidas no **Ano I\***

<b>Características</b>	<b>Valores</b>	<b>Características</b>	<b>Valores</b>
Total de éguas cobertas somente uma vez	6	Total de éguas cobertas somente por um ganhão	11
Total de éguas cobertas mais de uma vez pelo mesmo ganhão	8	Total de éguas cobertas por mais de um ganhão	4
Total de éguas cobertas mais de uma vez por diferentes garanhões	1		

\* constam os dados dos garanhões **G5**, **G12a** e **G12b**.

O total de coberturas observadas, nos 12 dias do **Ano I**, foi 28, sendo que 11 (39,3%) foram executadas pelo garanhão **G12a** e 17 (60,7%) pelo garanhão **G5**. As éguas foram cobertas em média, 1,86 vez, e o número médio de coberturas diárias foi 1,17, não diferindo estatisticamente entre os reprodutores **G5** e **G12a**, ( $p > 0,05$ ). Das 33 éguas que estavam vazias, considerando os exames ginecológicos realizados durante a experimentação, 15 foram cobertas, 5 pelo garanhão **G12a** e 10 por **G5**. O número médio de éguas cobertas /dia foi igual a 1,08, sendo que as médias de cada reprodutor foram de 0,83 e 1,33, respectivamente para **G12a** e **G5**, não diferindo estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ). O número médio de éguas receptivas, diariamente, foi igual a 8,5.

O número de éguas que foram vistas sendo cobertas somente por um garanhão, foi 11 (73,3%) e por mais de um garanhão foi 4 (26,7%). Do total de quinze éguas cobertas, seis (40%) foram cobertas somente uma vez, oito mais de uma vez (53,3%) pelo mesmo garanhão e uma (6,7%) mais de uma vez por diferentes garanhões.

A duração média das coberturas observadas nos garanhões **G12a** e **G5** estão na Tabela 9.

Tabela 9. Valores médios da duração das coberturas no **Ano I (tempo de cobertura)\*\***

Garanhão*	Tempo Médio (segundos)	n**
<b>G12a</b>	48	3
<b>G5</b>	34,7	8
<b>Média Geral</b>	38,4	11

\* não se verifica diferença significativa entre garanhões ( $p > 0,05$ ).

\*\* n = número de coberturas avaliadas

O tempo médio de duração das coberturas não diferiu entre os garanhões.

A maioria das éguas se mantinha parada durante a cobertura, porém algumas davam passos para frente, ou se movimentavam em círculos, antes e durante a intromissão. Após a cobertura, certas fêmeas mostravam persistente interesse pelo garanhão, seguindo-o ou ficando ao seu lado, exibindo sinais de receptividade sexual. Frequentemente, os garanhões e as éguas se afastavam mutuamente rapidamente e voltavam a pastar, porém, em algumas situações, elas caminhavam e mantinham a cauda erguida durante vários minutos antes de pastar novamente. Embora os garanhões normalmente perdessem o interesse pela égua após a cobertura, algumas vezes eles

voltavam a rufiar outra fêmea em poucos minutos. Os intervalos médios entre as coberturas realizadas pelos garanhões **G12a** e **G5** estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Intervalo médio diário entre as coberturas realizadas pelos garanhões **G12a** e **G5** no **Ano I**

Garanhão	COB/dia*	INTMEDIO COB/dia ( minutos)	COB ME/dia	INTMEDIO/dia (minutos)
<b>G12a</b>	4	123	2	156
	3	531		
	2	243		
<b>Tempo médio</b>		<b>74,8</b>		
<b>G5</b>	2	32	2	549
	4	131		
	2	579		
	3	274		
<b>Tempo médio</b>		<b>84,7</b>		
<b>Tempo médio geral**</b>		<b>79,7</b>	0,17	29,4

COB/dia = n° de coberturas/dia; INT MEDIO COB/dia = intervalo médio entre coberturas /dia ; COB ME/dia = n° de coberturas na mesma égua/dia; INT MEDIO ME = intervalo médio entre coberturas na mesma égua /dia

\* foram considerados os dias em que houve pelo menos duas coberturas

\*\*intervalo médio geral = considerando os dois garanhões em 12 dias de observação; para nenhuma das variáveis, verificou-se diferença significativa entre os garanhões  $p > 0,05$ .

O intervalo médio diário entre as coberturas variou entre os garanhões. O máximo de coberturas registradas para o garanhão **G12a**, em um dia, foi 4 e com um intervalo médio entre elas de 123,5 minutos. Duas destas coberturas foram realizadas na mesma égua, com um intervalo de 156 minutos. O máximo de coberturas realizadas pelo garanhão **G5**, em um dia, também foi 4 e o intervalo médio entre elas foi de 131 minutos. No dia em que se observaram três coberturas no **G5**, duas delas foram na mesma égua, cujo de intervalo foi de 549 minutos. O intervalo médio entre as coberturas nos 12 dias de observação foi 79,75 minutos (74,79/ **G12a** e 84,70/ **G5**) e não foi encontrada diferença significativa entre os garanhões ( $p > 0,05$ ).

Todos os resultados referentes às coberturas devem ser considerados como valores relativos, pois a atividade sexual noturna dos garanhões só foi acompanhada em duas oportunidades no **Ano I** e em uma, no **Ano II**.

Nas tabelas 11, 12, 13, 14 e 15 estão apresentados os registros relacionados com a atividade de cobertura dos garanhões observados no **Ano II**.

Tabela 11. Estatísticas descritivas de características obtidas no **Ano II**.

<b>Característica</b>	<b>Período 1</b>	<b>Período 2</b>	<b>Período 3</b>	<b>Total/ (média)</b>
total de coberturas	51	36	47	134
total de coberturas por garanhão				
<b>G5</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>75</b>
<b>G2</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>47</b>
<b>G12</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>12</b>
total de éguas cobertas	20	21	19	60
total de éguas cobertas por garanhão				
<b>G5</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>34</b>
<b>G2</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>26</b>
<b>G12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
número médio de coberturas/égua	2,5	1,7	2,47	2,21
número médio de éguas em cio/dia	20,75	19,12	20,5	20,12
número médio de coberturas/dia	2,125	1,94	2,24	2,10
número médio de éguas cobertas/dia	1,75	1,72	1,86	1,78
número médio de coberturas/garanhão/dia				
<b>G5</b>	<b>3,37</b>	<b>3,33</b>	<b>4</b>	<b>3,56</b>
<b>G2</b>	<b>1,87</b>	<b>2,33</b>	<b>2,57</b>	<b>2,26</b>
<b>G12</b>	<b>1,12</b>	<b>0,17</b>	<b>0,14</b>	<b>0,48</b>
número médio de éguas cobertas/garanhão/dia				
<b>G5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>G2</b>	<b>1,37</b>	<b>2</b>	<b>2,42</b>	<b>1,97</b>
<b>G12</b>	<b>0,87</b>	<b>0,17</b>	<b>0,14</b>	<b>0,4</b>

No segundo ano de observação, os garanhões realizaram um total de 134 coberturas, sendo que o garanhão **G5** realizou, em média, 55,7% das coberturas observadas, enquanto que **G2** fez 35,7% e o garanhão **G12**, somente 8,5%. Considerando os três períodos de observação, as éguas foram cobertas, em média, 2,21 vezes. O número médio de coberturas diário foi 2,1, sendo de 3,5, 2,2 e 0,4 para os garanhões **G5**, **G2** e **G12**, respectivamente. O número médio de éguas receptivas, diariamente, foi 20,7 éguas, ou seja, 53% do total de éguas. O número médio de éguas cobertas/ dia foi 1,78, sendo 3 para o garanhão **G5**; 1,9 para o garanhão **G2** e 0,4 para o garanhão **G12**. Deve-se considerar, no entanto, que **G12** ficou sem éguas, praticamente, todo o terceiro período de observação e o seu harém, sempre foi o menor em relação aos outros dois garanhões.



Tabela 12. Estatísticas descritivas de características obtidas no primeiro período de observação do **Ano II**

<b>Características</b> <b>Valores</b>	<b>Valores</b>	<b>Características</b>	
Total de éguas cobertas 11 somente uma vez	6	Total de éguas cobertas somente por um garanhão	
Total de éguas cobertas mais de uma vez pelo mesmo ganhão	5	Total de éguas cobertas por mais de um garanhão	9
Total de éguas cobertas mais de uma vez por diferentes ganhões	9		

Tabela 13. Estatísticas descritivas de características obtidas no segundo período de observação do **Ano II**

<b>Características</b> <b>Valores</b>	<b>Valores</b>	<b>Características</b>	
Total de éguas cobertas somente uma vez	13	Total de éguas cobertas somente por um garanhão	19
Total de éguas cobertas mais de uma vez pelo mesmo ganhão	6	Total de éguas cobertas por mais de um garanhão	2
Total de éguas cobertas mais de uma vez por diferentes ganhões	2		

Tabela 14. Estatísticas descritivas de características obtidas no terceiro período de observação do **Ano II**

<b>Características</b> <b>Valores</b>	<b>Valores</b>	<b>Características</b>	
Total de éguas cobertas somente uma vez	10	Total de éguas cobertas somente por um garanhão	14
Total de éguas cobertas mais de uma vez pelo mesmo ganhão	4	Total de éguas cobertas por mais de um garanhão	5
Total de éguas cobertas mais de uma vez por diferentes ganhões	5		

No segundo ano de observação, podemos constatar que várias éguas foram cobertas por diferentes garanhões, nos três períodos de observação.

Na tabela 15 estão apresentados os valores médios das variáveis relacionadas com o intervalo diário entre as coberturas realizadas pelos garanhões, considerando os 21 dias de observação.

Tabela 15. Valores médios das variáveis relacionadas com o Intervalo entre coberturas /dia (**COB TOTAL/dia, INT MEDIO COB/dia, COB ME/dia, INT MEDIOME/dia**) no **Ano II**.

<b>G</b>	<b>Variável</b>			
	<b>COB TOTAL**</b>	<b>INT MEDIO COB**(min.)</b>	<b>COB ME**</b>	<b>INT MEDIO ME***(min)</b>
<b>G5</b>	3,6 <sup>a</sup>	114,3 <sup>a</sup>	1,04 <sup>a</sup>	195,4 <sup>a</sup>
<b>G2</b>	2,1 <sup>b</sup>	191,8 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a,b</sup>	0,0 <sup>b</sup>
<b>G12</b>	0,5 <sup>c</sup>	6,2 <sup>b</sup>	0,09 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>

\*\* verifica-se efeito de garanhão, independente do período de observação,  $p < 0,001$ ;  
n = 21 dias

\*\*\* verifica-se efeito de garanhão somente no período 3 (valores da tabela,  $p = 0,0062$ );  
n = 7 dias

<sup>a,b,c</sup> Médias com a mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente,  $p < 0,05$   
**G** = garanhão; **COB TOTAL** = número total de coberturas /dia; **INT MEDIO COB** = intervalo médio entre coberturas / dia; **COB ME** = número total de coberturas na mesma égua /dia; **INT MEDIO ME** = intervalo médio de coberturas na mesma égua / dia).

O número médio total de coberturas/dia, o intervalo médio entre coberturas, o número total de coberturas e o intervalo médio entre coberturas na mesma égua diferiram entre os garanhões, independentemente do período de observação.

Tabela 16. Valores médios da duração das coberturas no **Ano II (tempo de cobertura)**.

<b>Garanhão*</b>	<b>Média (segundos)</b>	<b>n**</b>
<b>G5</b>	43,50	6
<b>G12</b>	40,00	1
<b>G2</b>	27,50	4
<b>Média geral</b>	<b>37,00</b>	

\* não se verifica diferença significativa entre garanhões.

\*\* n = número de coberturas avaliadas.

Não se verificou diferença significativa na duração média das coberturas entre os garanhões no **Ano II**.

O número médio de coberturas distribuído conforme a idade das éguas, durante os três períodos de observação está apresentado na Tabela 17.

Tabela 17. Número médio de coberturas distribuído conforme a idade das éguas, durante os períodos de observação 1, 2 e 3 do **Ano II**.

Idade da égua	n	Número médio de coberturas		
		Período 1	Período 2	Período 3
3	1	0,0 <sup>c</sup>	1,0	7,0 <sup>a</sup>
4	9	0,44 <sup>b,c</sup>	0,78	1,78
5	2	3,00 <sup>a,b</sup>	2,00	1,00
6	4	3,25 <sup>a</sup>	1,75	1,00
7	3	1,00 <sup>a,b,c</sup>	0,33	1,33
8	4	0,25 <sup>c</sup>	0,75	0,25
9	1	0,0 <sup>c</sup>	0,0	0,0
10	4	1,25 <sup>a,b,c</sup>	1,25	1,25
11	1	3,00 <sup>a,b</sup>	0,0	0,00
12	3	3,00 <sup>a,b</sup>	0,0	1,00 <sup>c</sup>
>12	8	0,75 <sup>a,b,c</sup>	1,00	0,63

<sup>a,b,c</sup> médias com a mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente,  $p < 0,05$

<sup>a,c</sup> médias com a mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente,  $p = 0,0561$

Houve diferença no número de coberturas, conforme a idade das éguas, somente no primeiro e no terceiro períodos de observação. Éguas com o maior número médio de coberturas estavam com idades iguais a 5, 6, 11 e 12 anos. Logo, não houve relação entre a idade das fêmeas e o número de coberturas.

**Atividade sexual noturna:** nos dois anos de estudo foi verificada a existência de atividade sexual noturna. No primeiro ano, o garanhão **G12a** efetuou duas coberturas, enquanto que, no segundo ano, para cada garanhão (**G5** e **G2**) foram registradas três coberturas.

### Índices de prenhez nos haréns

Os índices de prenhez foram calculados para cada harém, e não por garanhão, pois algumas éguas receberam coberturas de diferentes reprodutores, além do que estas poderiam ocorrer durante o período noturno, no qual não estavam sob observação. Não se consideraram as éguas que se apresentavam gestantes no início do estudo. No

primeiro ano, os índices de prenhez nos haréns dos garanhões **G12a**, **G5** e **G12b** foram iguais a 75% (6/8), 93,3% (14/15) e 70% (7/10), respectivamente. O índice geral foi 79,4%. No segundo ano, os índices foram iguais a 85,7% (18/21) e 58,8% (10/17) para os haréns **G5** e **G2**, respectivamente, sendo que o índice geral foi de 72,25%.

## DISCUSSÃO

As unidades sociais identificadas neste estudo, harém e grupo de solteiros, são as comumente encontradas na maioria das populações de cavalos selvagens e domesticados (BERGER, 1977; KASEDA, 1981; KLINGEL, 1979, 1982; SALTER e HUDSON, 1982; McCORT, 1984).

Normalmente, os jovens garanhões deixam os seus grupos natais (KIRKPATRIC e TURNER, 1986) e passam por diferentes estágios, até a formação do seu próprio harém (KHALIL e MURAKAMI, 1999b), não sendo considerados como rivais pelos reprodutores adultos até os três anos de idade (TYLER, 1972).

Neste estudo, os garanhões mais jovens (três anos de idade) não formaram um harém e nem participaram das disputas pelas éguas. No primeiro ano, o reprodutor **G3** foi considerado como o único membro de um grupo de solteiro, enquanto que, no segundo ano do estudo, os garanhões **G4** e **G12** formaram um grupo de solteiros com dois membros ao final do terceiro período de observação. 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 e 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. O garanhão **G4** (3 anos) foi aceito como membro do harém dos reprodutores mais velhos (**G2** e **G12**), no entanto, o garanhão dominante **G5** não aceitou em seu harém a presença de outro reprodutor, em nenhum dos três períodos de observação.

Nos estudos de Khalil e Murakami (1999a), os jovens garanhões formaram seus haréns com uma idade média de 5,2 anos (3,8 a 7,6), sendo que em 93% dos casos, no início da estação reprodutiva. Em 87% destas ocasiões, a formação dos haréns se deu

através da aquisição de éguas que não tinham ligações com outros haréns e somente 13% se referiam àquelas que pertenciam a grupos estabelecidos.

Na sua segunda estação de monta, **G5** manteve a sua dominância sobre os demais garanhões, adquiriu experiência e manteve o maior harém ao final dos três períodos de observação.

Fatores que podem estar relacionados com as diferenças encontradas no tamanho dos haréns são: a idade do garanhão (KASEDA e KURAKAMI, 1996), o peso corporal e a capacidade de luta (BERGER, 1986), a dominância e o comportamento agressivo (MURAKAMI *et al.*, 1978). No presente estudo, encontraram-se diferenças significativas no número de éguas que compunham os haréns entre os reprodutores, sendo que o garanhão **G5** manteve a média diária de fêmeas no grupo superior aos garanhões com mais de 12 anos. Resultados semelhantes foram relatados por Kaseda e Khalil (1996), em que os maiores haréns formados, durante um estudo de 12 anos, correspondiam aos dos garanhões com 6 a 9 anos, sendo que estes diminuíram com o avanço da idade do reprodutor.

Relações hierárquicas de dominância foram identificadas entre os garanhões e dentro dos haréns. Nos dois anos de observação, o reprodutor **G5** foi considerado o primeiro da ordem de dominância, e os garanhões mais jovens, os últimos. Sua capacidade de luta, assim como, sua superioridade física, podem ter sido fatores importantes na formação e na manutenção do seu harém, mesmo tendo em sua composição um grande número de éguas. Kaseda *et al.* (1982) observaram tendência a maior estabilidade em haréns menores, sendo que as associações entre determinadas éguas e garanhões se repetiam por vários anos. Em algumas populações estabilizadas de cavalos selvagens, garanhões dominam as fêmeas (FEIST e McCULLOUGH, 1976), em outras, as éguas é que dominam (BERGER, 1977; HOUPPT e KEIPER, 1982). Esta diferença em relação à dominância também foi constatada neste estudo, sendo que, no harém do garanhão **G12a (Ano I)**, a égua 27 foi identificada como o membro dominante.

Para avaliar a atividade de cobertura dos garanhões, este estudo considerou três aspectos: tamanho do harém (número médio de éguas /harém/dia), composição (número médio de éguas em cio/harém/dia) e número médio de coberturas/garanhão/dia. No **Ano I**, somente foi encontrada diferença significativa no tamanho do harém do garanhão **G5** em relação aos outros reprodutores, no entanto, a atividade de cobertura não foi diferente entre os mesmos. Por outro lado, no **Ano II**, também foi encontrado efeito de

garanhão no tamanho do harém, no entanto, o número médio de éguas em cio/dia nos haréns não foi diferente estatisticamente, embora houvesse diferença no número de coberturas realizadas pelos reprodutores. Baseado nestes resultados, o maior número de coberturas registradas para o garanhão **G5** indica uma maior atividade sexual.

Os modelos do comportamento de arrebanhamento e *snaking* foram similares aos relatados em populações selvagens (KLINGEL, 1969; COLLERY, 1969; TYLER, 1972; FEIST e McCULLOUGH, 1975) e nas domesticadas (BRISTOL, 1982; STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999; GINTHER *et al.*, 2001), bem como as seqüências de eliminação/marca (PELLEGRINI, 1971; TYLER, 1972; FEIST e MCCULLOUGH, 1976; BERGER, 1977; MILLER, 1981) e a postura de *flehmen* (McDONNELL e HAVILAND, 1995; STAHLBAUM e HOUP, 1989).

As interações pré-copulatórias, de uma maneira geral, seguiram os modelos comumente encontrados em cavalos domesticados, cujas coberturas são feitas a campo (BRISTOL, 1982; STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999).

A maior freqüência de rufiações, avaliadas subjetivamente no **Ano I**, realizadas pelo garanhão **G5**, em relação a **G12a**, e, em algumas ocasiões, nas gestantes, associado ao maior número de montas com penetração (9; 1,8:1), não acompanhadas de ejaculação, poderia estar relacionada com a sua inexperiência em identificar éguas com um maior grau de receptividade sexual, pois esta foi a sua primeira estação de monta. No segundo ano de observação, o garanhão **G5** demonstrava maior habilidade em identificar as éguas em cio. Waring (1993) associa a inexperiência sexual, com um maior número de montas por cobertura. O número médio de montas sem ereção /égua, considerando os dois garanhões 2,05:1 (3:1, **G12a**: 1,1: 1, **G5**) e por cobertura (2:1) foi similar ao relatado por Wierzbowski (1959), 1,4, Bristol (1982) 1,74 e Tyler (1972), 1,6.

Os sinais de cio demonstrados pelas éguas foram os típicos observados em fêmeas domesticadas cobertas a campo (GINTHER, 1979; BRISTOL, 1981; McDONNELL, 1992; STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999), assim como nas selvagens (TYLER, 1972). A tendência das éguas em cio ficarem um pouco afastadas das demais e próximas do garanhão, também foi observada em outros estudos, e seria uma forma de estas atraírem a atenção do reprodutor (GINTHER, 1979, 1983). A formação de grupos sexualmente ativos pelas fêmeas, identificados no segundo e terceiro períodos de observação do **Ano II**, é comum entre os jumentos (HENRY *et al.*, 1998), porém não há descrição de comportamento sexual heterotípico em *Equus caballus* na literatura. Um grupo sexualmente ativo foi também identificado por Bristol

(1982), em éguas cujos cios foram sincronizados, no entanto, o autor não observou comportamento sexual heterotípico. No estudo de Bristol (1982), 82 % das éguas observadas diariamente se encontravam em cio. No segundo ano do presente estudo, a média diária de éguas em cio foi de 51,6%. Este alto índice de fêmeas em cio, diariamente, pode estar associado com o tipo de comportamento descrito acima.

Geralmente se aceita que a égua tem um importante papel na determinação do momento da cobertura (KLINGEL, 1969; TYLER, 1972; GINTHER, 1983, McDONNELL, 2000), porém neste estudo, assim como no de Bristol (1982), grande parte das coberturas aconteceram por iniciativa do garanhão e, quando as éguas se aproximavam demonstrando sinais de cio, em muitas ocasiões eles não se interessavam ou as afastavam com uma certa agressividade.

As perseguições em éguas não receptivas relatadas no **Ano I** já foram descritas em cavalos selvagens e domesticados (MCDONNELL, 1992; BRISTOL, 1982; TYLER, 1972; STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999). Este comportamento foi observado por Tyler (1972) em pôneis selvagens, no início da estação de monta, situação semelhante a do presente estudo, pois o garanhão **G12a** estava em repouso sexual anteriormente e o número de éguas em cio no seu harém era pequeno (3; 27,3%).

A conduta da cobertura variou pouco entre os garanhões, e as montas laterais observadas no garanhão **G5**, em sua primeira estação de monta, são consideradas normais, principalmente para os reprodutores jovens e inexperientes (McDONNELL, 1992).

Uma maior atividade de cobertura tem sido descrita em garanhões que cobrem a campo (BRISTOL, 1982; HENRY *et al.*, 1991; STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999), enquanto que aqueles submetidos à monta controlada podem ter a sua libido e a sua fertilidade diminuídas quando estas são efetuadas com uma frequência maior do que uma ou duas vezes por dia (McDONNELL, 2000).

No primeiro ano do estudo, cujas observações diárias duraram em média 8,1 horas, o número médio de coberturas/dia foi igual a 1,17 (Tabela 7). Este valor pode ser considerado baixo para coberturas realizadas a campo, pois está muito próximo da frequência diária utilizada em garanhões sob coberturas controladas (McDONNELL, 2000) e da obtida em garanhões submetidos a testes de exaustão, repetidos diariamente, 1,5 coberturas /dia (WIERZBOWSKI, 1966). No segundo ano, cujas observações duraram em média 9,1 horas, o número médio de coberturas/dia foi igual a 2,1 (Tabela 11), no entanto, se considerarmos somente os garanhões que mantiveram seus haréns

nos três períodos de observação (**G5** e **G2**), este valor passa para 2,91. O número médio de coberturas por égua, no **Ano I**, foi igual a 1,86, enquanto que no segundo ano foi 2,2. As diferenças encontradas entre os dois anos do estudo podem ser atribuídas ao fato de que o número médio de éguas em cio/dia no **Ano I** foi inferior ao **Ano II** (8,58 vs 20,12), a realização dos exames ginecológicos das éguas em quatro ocasiões (**Ano I**), envolvia o manejo dos animais e pode ter interferido na atividade de cobertura dos garanhões; os reprodutores e algumas fêmeas apresentaram sintomas de Influenza Equina no primeiro ano e se mostraram bastante prostrados, principalmente no 4º e 5º dias de observação, correspondendo ao período de reduzido número de coberturas registrado.

A atividade de cobertura dos reprodutores observados no presente estudo foi menor do que a relatada por Bristol (1982): 4,56 coberturas/égua e por Steinbjörnsson e Kristjansson (1999): 5,8 coberturas/égua. No entanto, o primeiro autor observou o garanhão por um período de 16,5h. e Steinbjörnsson e Kristjansson (1999) por 24h., portanto, constam as coberturas realizadas à noite. Os reprodutores do presente estudo foram observados à noite somente em duas oportunidades, no primeiro ano, e em uma, no segundo, sendo constatada atividade sexual noturna. Bristol (1982) observou que o garanhão, raramente, cobriu uma égua mais do que duas vezes por dia, sendo que 62,3% foram cobertas uma vez, 24,5 % duas vezes, 9,4% três vezes e 3,8% quatro vezes. A mesma tendência encontrada pelo autor citado acima, em relação ao número de coberturas por égua/dia, foi observada no número total de coberturas por éguas no presente estudo (**Ano I**), ou seja, 42,8% foram cobertas uma vez, 14,2%, duas vezes, 42,8% três vezes e 7,1% quatro vezes, embora o número de éguas cobertas três vezes tenha sido elevado. No entanto, como o número de éguas em cio/dia foi menor, os garanhões procuravam as mesmas éguas com uma maior frequência.

A duração média das coberturas (38,86 s no **Ano I** e 37s no **Ano II**) foi similar ao relatado por Bristol (1982): 30 segundos, por McDonnell (1986): 25-30s, para garanhões em programas de coleta de sêmen, por Henry *et al.*(1991): 25-30s, em jumentos e um pouco inferior a mínima observada por Noue *et al.* (2001): 40-653s, para garanhões em cobertura dirigida e coleta de sêmen. O intervalo médio entre as coberturas/dia, 79,75 minutos no primeiro ano, foi semelhante ao encontrado por Bristol (1982): 72,8 minutos. No segundo ano, este valor foi um pouco superior e igual a 104,1 minutos. O intervalo entre as coberturas parece variar individualmente entre os garanhões.



Embora haja relato de que os garanhões selvagens teriam certa preferência por éguas adultas (McDONNELL, 2000), no presente estudo (**Ano II**) não foi encontrada uma relação entre o número médio de coberturas e a idade das fêmeas.

Os índices de prenhez encontrados no primeiro ano de observação: 75% (6/8), 93,3% (14/15) e 70 % (7/10), para **G12a**, **G5** e **G12b**, respectivamente, e geral (79,4%) e no s egundo ano: 85,7% (18/21) e 58,8% (10/17) para os haréns **G5** e **G2**, respectivamente, e índice geral 72,25%, estão de acordo com a média dos relatados nos sistemas de cobertura a campo: 85% (BRISTOL, 1982), 80% (van BUITEN *et al.*, 1998), 76-82% (STEINBJÖRNSSON e KRISTJANSSON, 1999) e 50-100% (PIMENTEL *et al.*, 2003).

## IMPLICAÇÕES

O estudo do c omportamento reprodutivo desta população de pôneis da Raça Brasileira nos permite concluir que: pôneis domesticados se organizam em unidades sociais do tipo haréns e do tipo grupo de solteiros. A idade dos garanhões e as relações de dominância entre os mesmos parecem ser determinantes na formação e na manutenção da composição dos haréns. Garanhões dominantes detêm um maior número de éguas em seus haréns e parecem não aceitar a presença de outros reprodutores. A atividade de cobertura dos reprodutores indica ser um fator individual e não relacionado diretamente com o número diário de éguas em cio no harém. Os reprodutores realizam coberturas durante a noite. As éguas podem formar um grupo sexualmente ativo, incluindo comportamento sexual heterotípico, quando há um alto índice de fêmeas em cio no grupo.

## **Condição Sócio-Sexual de uma População de Pôneis da Raça Brasileira.**

### **Social-Sexual Condition of the Population from Brazilian Pony Breed**

**Tarouco, AK; Mattos, RC; Freitas, CC; Gregory, RM**

#### **INTRODUÇÃO**

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; BERGER, 1986; KASEDA *et al.*, 1995).

Estudos em populações selvagens indicam que a formação dos haréns envolve diferentes fatores tais como: alterações ambientais (McCORT, 1984), presença ou ausência de potros no grupo (PENZHORN, 1984), níveis de testosterona do garanhão do harém (KHALIL *et al.*, 1998), idade (KASEDA e KURAKAMI, 1996), peso corporal e capacidade de luta (BERGER, 1986) e relações de dominância e comportamento agressivo dos reprodutores (MURAKAMI *et al.*, 1978).

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

A condição sócio-sexual dos garanhões parece influenciar o seu desempenho sexual e está relacionado com o nível plasmático de testosterona encontrado nos reprodutores (McDONNELL e MURRAY, 1995). Estudos têm focado as alterações que acontecem nas diferentes estações, reprodutiva ou não, porém o papel deste hormônio na formação de haréns, em populações domesticadas não tem sido avaliado.

Este experimento foi conduzido com os seguintes objetivos: 1) verificar os fatores envolvidos na estabilidade e na repetibilidade da composição dos haréns; 2) estabelecer relações entre os níveis plasmáticos de testosterona e a condição sócio-sexual dos reprodutores.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 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 (ha), cuja topografia, relativamente plana, permitia o acesso visual a 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 (03 a 14 de dezembro de 2001), totalizando 117,02 horas, sendo 97,26h diurnas e 19,76h noturnas (9° para o 10° e do 10° para 11° dias de observação). A duração média dos períodos diários de observação diurna foi de 8,1horas. Os garanhões permaneciam o tempo todo com as éguas, com exceção dos momentos em que eram submetidas aos exames ginecológicos. No segundo ano, os animais foram acompanhados em três períodos de observação (1, 2 e 3) com intervalos de 21 dias entre eles, conforme a Tabela 1. 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 eqüinas. O acompanhamento do comportamento dos animais em todos os períodos (1, 2 e 3) foi feito pelos mesmos observadores (2) do Ano I.

Tabela 1. Época do ano, número de dias e tempo médio diário de observação dos três períodos realizados no Ano II.

Período	época do ano	dias de obs*.	tempo médio de obs. /dia	tempo total
<b>1</b>	27/11/02 – 04/12/02	8	10,61 h	84,88 h
<b>2</b>	26/12/02 - 31/12/02	6	8,66 h	52,00 h
<b>3</b>	22/01/03 – 28/01/03	7	9,51 h	66,63 h
<b>Total</b>		21	9,6 h	203,51 h

\* observação.

### **Animais:**

Para a identificação das unidades sociais formadas no primeiro ano, foram utilizados quatro garanhões pôneis da Raça Brasileira, registrados como **G3**, **G5**, **G12a** e **G12b**, com idades iguais a 3, 5 e mais de 12 anos, respectivamente, ante um grupo de 46 éguas solteiras de mesma raça, com idades variando entre 3 e 20 anos. No segundo ano, observaram-se quatro garanhões, identificados como **G4**, **G5**, **G2** e **G12**, 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 e um grupo de 40 éguas solteiras com idades variando entre 3 e mais de 12 anos. As idades de todos os animais foram estimadas pela dentição e os reprodutores identificados conforme as suas pelagens. O histórico reprodutivo dos garanhões e das éguas não era conhecido. Os reprodutores tinham experiência sexual prévia, com exceção dos garanhões jovens (**G3** e **G4**) e o **G5**, no primeiro ano de observação. O grupo de fêmeas do primeiro ano de observação compreendia 39 éguas vazias e 7 gestantes. No segundo ano, era composto por 39 éguas vazias e uma gestante. As fêmeas vazias receberam identificação numérica seqüencial 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.

### **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 medido: a altura ao nível da cernelha (**AL**), o perímetro torácico (**PT**), a altura (**TESDA/ 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, ou seja, no início das estações de inverno e de verão.

Para estabelecer as relações entre os níveis de testosterona, a condição sócio-sexual, e o tamanho do harém avaliados no segundo ano de estudo, além dos garanhões **G4, G5, G2** e **G12**, foram utilizados como testemunhas, 4 reprodutores em repouso sexual, dois com idade superior a 12 anos, um com 3 anos e um com 4 anos, registrados respectivamente como **DAKAR, TOSTADO, ARIZONA** e **POINTER**, e dois machos castrados, **TOBCAST** e **APPCAST**, com 3 e 6 anos de idade, todos de mesma raça.

Na Tabela 2, constam as características do grupo de reprodutores em estudo no segundo ano de observação.

Tabela 2. Biometrias corporal e testicular dos garanhões observados no **Ano II**.\*

Garanhão	G5	G2	G12	G4	DAK	TOST	ARIZ	POIN	Média ± dp
Idade (anos)	6	+12	+12	3	+12	+12	4	3	
Altura (cm)	94	93	82	86	98	88	82	85	88 ± 005
PT (cm)	127	128	12	108	131	13	114	113	118 ± 8,8
CC	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	3,62 ± 0,2
Tes DL (cm)	3	3	3,5	3	3	3,5	3	3	3,12 ± 0,2
Tes DA (cm)	4,5	4	4	4	4,5	4	5	4	4,25 ± 0,3
Tes DC (cm)	5,5	5	5,5	5	6,5	5	6	5	5,43 ± 0,5
Tes EL (cm)	4,5	33	3	3	3	3	3	3	3,18 ± 0,5
Tes EA (cm)	4	4	4,5	4,5	4	4	5	4	4,3 ± 0,5
Tes EC (cm)	5	5,5	6	5	6	4,5	5,5	5,5	5,3 ± 0,5

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.

#### Éguas:

##### Exames ginecológicos:

No primeiro ano de estudo, o primeiro exame foi feito no dia em que o experimento foi iniciado, por meio de palpação retal e ultra-sonografia, utilizando-se um equipamento Aloka SSD 500V e um transdutor transretal linear de 5 M Hz 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 flácido e com eco-textura 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, sendo que todos foram realizados à tarde, e, finalmente, 41 dias após o término da experimentação, quando foram obtidos os índices de prenhez nos diferentes haréns.

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 prenhes tiveram as gestações interrompidas, utilizando-se uma prostaglandina  $F_{2\alpha}$  (Dinoprost<sup>2</sup>) aplicada na dose de 2 mL i.m. (10 mg), em dose única. Nas éguas que ao início do período de observação subsequente se apresentavam prenhes, era novamente aplicada a prostaglandina  $F_{2\alpha}$ . No último período de experimentação, 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 experimento.

Estes procedimentos visaram fazer com que a maioria das éguas se mantivesse na mesma fase do ciclo durante os três períodos de observação, possibilitando a verificação da repetibilidade na composição dos haréns.

### **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

---

<sup>2</sup> Lutalyse®- Rhodia-Mérieux Veterinária Ltda. Fazenda São Francisco, Paulínia, São Paulo.

em manuscritos, todos os seus movimentos e interações com as éguas, que permitissem identificar as diferentes unidades sociais formadas, o tamanho, a composição e a estabilidade dos haréns e 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.

### **Tamanho e composição dos haréns**

No primeiro ano e em todos os períodos de experimentação (1, 2 e 3) do **Ano II**, a cada início (**MI**) e final (**MF**) das observações diárias, eram registrados o número e a identificação das éguas que compunham os haréns, assim como as alterações que ocorriam em suas composições ao longo do dia. Também foi considerado, diariamente, o número de éguas receptivas no início (**ECI**) e no final (**ECF**) da observação. O conjunto de informações obtidas serviu de base para verificar a estabilidade na composição dos haréns.

### **Estabilidade e relações de dominância dos haréns:**

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 (**MF**) em cada período diário de observação, por dois dias consecutivos.

As interações específicas entre garanhões, garanhões e éguas e entre éguas foram identificadas de acordo com o etograma proposto por McDonnell e Haviland (1995). Para avaliar as relações de dominância entre os animais, consideraram-se os seguintes aspectos: a idade dos garanhões, o acesso à fonte de água, as posturas de ameaça e submissão, a capacidade de luta nos confrontos entre os garanhões e a iniciativa de deslocamentos no piquete de observação.

### **Concentrações de testosterona (Ano II):**

**Coletas:** Todas as amostras de sangue foram coletadas no período da tarde, entre as 14:00 e 17:00h, pois, conforme McDonnell e Murray (1995), existe uma menor variação diurna nas concentrações de testosterona neste período. Os garanhões testemunhas

(**DAKAR, TOSTADO, ARIZONA e POINTER**) e os dois machos castrados foram coletados uma vez, estando os primeiros em repouso sexual. Os garanhões que foram acompanhados com as éguas (**G4, G5, G2 e G12**) foram coletados em três ocasiões, quando em repouso sexual e, posteriormente, ao longo dos três períodos de observação (5 amostras), quando os reprodutores ficavam com o grupo de éguas, e durante os intervalos de 21 dias (1 amostra por semana), quando estavam sem éguas (6 amostras). Nas ocasiões em que os garanhões ficavam com as éguas, foi considerado o fato de formarem ou não um harém. Os momentos em que foram feitas as coletas e as respectivas datas constam na Tabela 3.

Tabela 3. Períodos, datas e condição dos garanhões no momento das coletas de sangue realizadas no **Ano II**.

Datas	n° da coleta	Período /dia de obs.	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 obs.	com éguas
12/12/02	5	intervalo obs.	sem éguas
18/12/02	6	intervalo obs.	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 obs.	sem éguas
15/01/03	11	intervalo obs.	sem éguas
22/01/03	12	intervalo obs.	sem éguas
27/01/03	13	3/ 6° dia obs.	com éguas
30/01/03	14	3/último dia de obs.	com éguas

obs: observação

### **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 anticoagulante heparina, em 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.

**Medidas dos níveis plasmáticos de testosterona:** as medidas dos níveis plasmáticos 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 (Testosterone AutoDelfia). Os coeficientes de variação inter e intra-ensaio foram 6,0 % e 3,3%, respectivamente.

### **Análise Estatística**

Todos os procedimentos utilizados nas análises foram executados pelo programa estatístico SAS, versão 8.2.

### **Organização social:**

Para verificar o efeito de garanhão no tamanho e composição do harém e na atividade de cobertura, procedeu-se a Análise de Variância conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

$\mu$  é a média geral

$\alpha_i$  é o efeito do garanhão

$\varepsilon_{ij}$  é o erro aleatório não-observável associado a observação.

A verificação de adequação do modelo de Análise de Variância foi procedida através do teste de Homogeneidade de Variância de Levene.

A complementação da Análise de Variância foi feita, quando pertinente, utilizando-se o critério de Tukey a 5%.

Para verificar o efeito de garanhão no tamanho e na composição do harém, nos três períodos de observação do **Ano II**, procedeu-se a Análise de Variância para Medidas Repetidas, considerando os efeitos de dias, de garanhão, de tempo (período de observação) e o efeito de interação garanhão x período de observação, conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + \gamma_k + \beta\gamma_{jk} + \varepsilon_{ijk} \quad (2)$$

onde:

$i = 1, 2, 3, \dots$  (índice de dia)

$j = 1, 2, 3, \dots$  (índice de gananhão)

$k = 1, 2, 3$  (índice de período de observação)

sendo  $Y_{ijk}$  a observação referente à variável avaliada no dia  $i$ , para o gananhão  $j$  e período de observação  $k$ .

$\mu$  é a média final

$\alpha_i$  é o efeito de dia

$\beta_j$  é o efeito de gananhão

$\delta_{ij}$  é o erro da parcela, representando a interação dia x gananhão

$\gamma_k$  é o efeito de período de observação

$\beta\gamma_{ijk}$  é o efeito da interação gananhão x período de observação

$\varepsilon_{ijk}$  é o erro da subparcela, não observável associada a observação.

A estabilidade dos haréns foi avaliada considerando a composição do harém no final (**MF**) de cada dia de observação e a associação entre o gananhão e as éguas foi verificada pelo teste Qui-quadrado, com nível de significância de 5%. Foi verificada a associação entre a idade das éguas e a estabilidade no harém, sendo consideradas como estáveis as éguas que permaneceram pelo menos 15 dias, dos 21 observados, com o mesmo gananhão, pelo teste Qui-quadrado, com nível de significância a 5%.

### **Testosterona**

Para verificar as diferenças entre os níveis plasmáticos 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, 1979, 1982; SALTER e HUDSON, 1982; McCORT, 1984).

No primeiro ano, os garanhões **G5**, **G12a** e **G12b** formaram haréns, enquanto que o reprodutor **G3** ficou isolado dos demais e foi considerado o único membro de um grupo de solteiros. No segundo ano, os reprodutores **G5**, **G2** formaram seus haréns, o garanhão **G12** formou pequenos haréns e aceitou **G4** como membro, mas ao final do terceiro período de observação, os dois permaneceram juntos e constituíram um grupo de solteiros.

Nas populações selvagens, os haréns são unidades sociais relativamente estáveis (McCORT, 1984; FEIST e McCULLOUGH, 1975; SALTER e HUDSON, 1982) e segundo Klingel (1982), principalmente quando em sua composição se encontram éguas prenhes.

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. No quinto dia, ao amanhecer, os reprodutores mantinham as mesmas éguas e, a partir daí, pequenas alterações ocorriam ao longo do dia, porém as suas composições ao final do período de observação diário não se alteraram mais. Como o piquete de observação era pequeno e não dispunha de uma boa quantidade de alimento, no quinto dia de observação, o garanhão **G3** e **G12b** e seu harém foram retirados e somente se acompanhou os reprodutores **G12a** e **G5** até o final do estudo. 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 maiores alterações aconteciam durante a noite, pois a cada início da observação diária, um maior número de éguas estava em diferentes grupos.

As alterações na composição dos haréns eram devidas ao arrebanhamento, por parte do garanhão rival, principalmente nos dias que antecederam a estabilização, quando os haréns ficavam próximos, e por iniciativa de algumas éguas, principalmente as em cio. Normalmente, os garanhões não permitiam que as éguas se afastassem do harém, no entanto, em algumas ocasiões, além de permitir as suas retiradas, as aceitavam quando retornavam. O pequeno tamanho do piquete de observação pode ter contribuído nas mudanças na composição dos haréns, pois induzia a uma maior aproximação por parte dos garanhões e de suas éguas.

Procurou-se, então, verificar se havia uma relação entre o *status* reprodutivo das éguas e a estabilização dos haréns. A distribuição das éguas nos haréns e seus *status* reprodutivos constam na Tabela 4.

Tabela 4. Distribuição dos diferentes *status* reprodutivos das éguas na composição dos haréns nos primeiros 4 dias de observação do **Ano I**

Dia da observação (MI / MF)**	Garanhão	Status Reprodutivo			Total de Éguas
		CIO	DIESTRO	PRENHE	
1 MI	<b>G12a</b>	9	5	6	20
	<b>G5</b>	0	0	0	0
	<b>G12b</b>	5	15	6	26
1 MF	<b>G12a</b>	6	4	5	15
	<b>G5</b>	1	0	2	3
	<b>G12b</b>	7	16	5	28
2 MI	<b>G12a</b>	7	6	7	20
	<b>G5</b>	4	6	3	13
	<b>G12b</b>	2	9	2	13
2 MF	<b>G12a</b>	3	6	1	10
	<b>G5</b>	8	8	9	25
	<b>G12b</b>	2	7	2	11
3 MI	<b>G12a</b>	3	6	4	13
	<b>G5</b>	9	8	7	24
	<b>G12b</b>	1	7	1	9
3 MF	<b>G12a</b>	4	6	2	12
	<b>G5</b>	8	7	7	22
	<b>G12b</b>	1	8	3	12
4 MI	<b>G12a</b>	3	5	3	11
	<b>G5</b>	6	10	9	25
	<b>G12b</b>	0	10	0	10
4MF	<b>G12a</b>	3	5	3	11
	<b>G5</b>	6	10	9	25
	<b>G12b</b>	0	10	0	10
<b>Total de éguas final 4º dia</b>		9	25	12	46
<b>Total de éguas final 12º dia</b>		8	25	13	46

\* após o 4º dia de observação, a composição dos haréns foi mantida.

\*\* **MI** = composição do harém no início do período diário de observação ; **MF** = composição do harém no final do período diário de observação.

Conforme a tabela acima, podemos constatar que das 46 éguas utilizadas no estudo, a grande maioria das fêmeas estava em diestro (25; 54,3%) ou prenhe (13; 28,3%) e poucas se encontravam em cio (8; 17,4%). Do total de éguas prenhes, sete foram diagnosticadas no primeiro exame ginecológico e seis nos exames seguintes. As gestações identificadas, com exceção da égua nº 24, não correspondiam ao período da experimentação. Este elevado número de éguas em diestro e prenhes pode ter influenciado na estabilidade dos haréns.

Os registros das composições dos haréns ao final de cada dia de observação, permitiram identificar o tempo (dias) de permanência das éguas com cada garanhão. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Permanência (dias) das éguas nos diferentes haréns durante os 12 dias de observação do **Ano I**.

<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
G12a	12	12	0	11	12	11
(12 dias)	(100%)	(100%)	(0%)	(91,6%)	(100%)	(91,6%)
G5	0	0	11	1	0	1
(12 dias)	(0%)	(0%)	(91,6%)	(8,4%)	(0%)	(91,6%)
G12b	0	0	1	0	0	0
(5 dias)	(0%)	(0%)	(8,4%)	(0%)	(0%)	(0%)
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
G12a	0	0	1	12	0	0
(12 dias)	(0%)	(0%)	(8,4%)	(100%)	(0%)	(0%)
G5	11	0	9	0	11	0
(12 dias)	(91,6%)	(0%)	(75%)	(0%)	(91,6%)	(0%)
G12b	1	5	2	0	1	5
(5 dias)	(8,4%)	(100%)	(16,6%)	(0%)	(8,4%)	(100%)
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
G12a	1	11	1	0	12	1
(12 dias)	(20%)	(91,6%)	(20%)	(0%)	(100%)	(20%)
G5	0	1	0	12	0	0
(12 dias)	(0%)	(8,4%)	(0%)	(100%)	(0%)	(0%)
G12b	4	0	4	0	0	4
(5 dias)	(80%)	(0%)	(80%)	(0%)	(0%)	(80%)
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
G12a	0	0	0	0	0	0
(12 dias)	(0%)	(0%)	(0%)	(0%)	(0%)	(0%)
G5	0	11	0	11	0	12
(12 dias)	(0%)	(91,6%)	(0%)	(91,6%)	(0%)	(100%)
G12b	5	1	5	1	5	0
(5 dias)	(100%)	(8,4%)	(100%)	(8,4%)	(100%)	(0%)
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
G12a	0	0	12	11	0	1
(12 dias)	(0%)	(0%)	(100%)	(91,6%)	(0%)	(8,4%)
G5	11	11	0	1	11	11
(12 dias)	(91,6%)	(91,6%)	(0%)	(8,4%)	(91,6%)	(91,6%)
G12b	1	1	0	0	1	0
(5 dias)	(8,4%)	(8,4%)	(0%)	(0%)	(8,4%)	(0%)

Tabela 5. Permanência (dias) das éguas nos diferentes haréns durante os 12 dias de observação do **Ano I**.

<b>Número da égua</b>					
<b>Garanhão</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>
G12a (12 dias)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,4%)
G5 (12 dias)	11 (91,6%)	11 (91,6%)	0 (0%)	11 (91,6%)	10 (83,2%)
G12b (5 dias)	1 (8,4%)	1 (8,4%)	5 (100%)	1 (8,4%)	1 (8,4%)
<b>Número da égua</b>					
<b>Garanhão</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>		
G12a (12 dias)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)		
G5 (12 dias)	0 (0%)	11 (91,6%)	11 (91,6%)		
G12b (5 dias)	5 (100%)	1 (8,4%)	1 (8,4%)		

Os resultados da Tabela 5 indicam uma alta estabilidade na composição dos haréns, pois 15 éguas (38,5%) permanecem com o mesmo garanhão ao final de todos os dias e 22 (56,4%) não permaneceram somente por uma vez, enquanto que somente 2 éguas (nº 9 e nº 35) mudaram de reprodutor ao final do período de observação, em 2 ocasiões, durante os 12 dias. A associação entre garanhões e éguas foi confirmada pela teste do Qui-quadrado com  $p < 0,01$ .

Na tabela 6, encontra-se o número de éguas que permaneceram no mesmo harém durante todo o período de 12 dias de observação, bem como a fase do ciclo em que se encontravam.

Tabela 6. Número de éguas que permaneceram com o mesmo garanhão durante os 12 dias de observação do **Ano I**.

<b>Garanhão</b>	<b>Nº Éguas</b>		<b>Fase do Ciclo Estral*</b>				
	<b>Total**</b>	<b>Com mesmo garanhão</b>	<b>C</b>	<b>C/D</b>	<b>D/C</b>	<b>D</b>	<b>P</b>
G12a	10	6	0	3	3	0	0
G5	19	2	0	0	0	0	2
G12b	10	7	0	1	0	6	0
Total	39	15	0	4	3	6	2
(%)	(100)	(38,5)	(0)	(10,3)	(7,7)	(15,4)	(5,1)

\***C** = cio; **C/D** = cio após em diestro; **D/C** = diestro após em cio; **D** = diestro; **P** = prenhe

\*\*tamanho do harém no final dos 12 dias, considerando as 39 éguas vazias do início da observação.

Conforme os dados da tabela acima, das 39 éguas consideradas vazias ao primeiro exame ginecológico, 15 (38,46%) permaneceram no mesmo harém ao final do período diário de observação, sendo que somente três delas entraram em cio. No entanto, 10 (25,6%) destas se apresentavam em diestro ou entrando em diestro e duas estavam prenhes.

Estes resultados reforçam a idéia de que o pequeno número de éguas em cio contribuiu na manutenção da estabilidade dos haréns no primeiro ano de estudo.

No segundo ano do estudo (**Ano II**), não foi possível identificar a estabilização dos haréns, segundo o critério adotado. As suas composições se alteraram durante os períodos de observação (**1, 2 e 3**), ou seja, houve trocas de éguas entre os grupos ao longo dos dias, com exceção dos dois primeiros dias do período 2, em que o garanhão **G5** permaneceu com todas as éguas em seu harém. Da mesma forma que no **Ano I**, estas mudanças aconteciam devido ao arrebanhamento realizado pelos garanhões rivais, principalmente quando os haréns ficavam próximos e, por iniciativa de algumas éguas, normalmente as em cio. 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 e 15 éguas (37,5%) tiveram somente uma mudança durante o período, enquanto que 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. O tempo de permanência (dias) das éguas com os reprodutores estão na Tabela 7.

Tabela 7. Permanência (dias) das éguas nos diferentes haréns nos 21 dias de observação do **Ano II\***.

<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
G12a	8	19	11	15	2	8
	(38%)	(90,5%)	(52,4%)	(71,4%)	(9,5%)	(38%)
G5	12	2	10	6	18	8
	(57,2%)	(9,5%)	(47,6%)	(28,6%)	(85,7%)	(38%)
G12b	1	0	0	0	1	5
	(4,8%)	(0%)	(0%)	(0%)	(4,8%)	(23,8)
dias	21	21	21	21	21	21
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
G12a	15	21	20	8	7	20
	(71,4%)	(100%)	(95,2%)	(38%)	(33,4%)	(95,2%)
G5	6	0	1	7	13	1
	(28,6%)	(0%)	(4,8%)	(33,4%)	(61,8%)	(4,8%)
G12b	0	0	0	6	1	0
	(0%)	(0%)	(0%)	(28,6%)	(4,8%)	(0%)
dias	21	21	21	21	21	21
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
G12a	4	4	13	3	21	16
	(19,%)	(19,%)	(61,8%)	(14,3%)	(100%)	(76,2%)
G5	17	10	6	17	0	5
	(81,%)	(47,6%)	(28,6%)	(81,%)	(0%)	(23,8)
G12b	0	7	2	1	0	0
	(0%)	(33,4%)	(9,5%)	(4,8%)	(0%)	(0%)
dias	21	21	21	21	21	21
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
G12a	7	11	19	10	14	3
	(33,4%)	(52,4%)	(90,5%)	(47,6%)	(66,6%)	(14,3%)
G5	14	10	2	11	7	18
	(66,6%)	(47,6%)	(9,5%)	(52,4%)	(33,4%)	(85,7%)
G12b	0	0	0	0	0	0



dias	21	21	21	21	21	21
<b>Número da égua</b>						
<b>Garanhão</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
G12a	6 (28,6%)	4 (19,%)	8 (38%)	16 (76,2%)	13 (61,8%)	21 (100%)
G5	15 (71,4%)	16 (76,2%)	10 (47,6%)	5 (23,8)	6 (28,6%)	0 (0%)
G12b	0 (0%)	1 (4,8%)	8 (38%)	16 (76,2%)	13 (61,8%)	21 (100%)
dias	21	21	21	21	21	21

<b>Número da égua</b>					
<b>Garanhão</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>
G12a	9 (42,8%)	21 (100%)	13 (61,8%)	14 (66,6%)	18 (85,7%)
G5	12 (57,2%)	0 (0%)	8 (38%)	6 (28,6%)	2 (9,5%)
G12b	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4,8%)	1 (4,8%)
dias	21	21	21	21	21

<b>Número da égua</b>				
<b>Garanhão</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>
G12a	17 (81,%)	15 (71,4%)	14 (66,6%)	9 (42,8%)
G5	4 (19,%)	6 (28,6%)	7 (33,4%)	11 (52,4%)
G12b	0	0	0	1 (4,8%)
dias	21	21	21	21

\* foram consideradas as composições ao final de cada dia de observação dos três períodos de observação

Para estabelecer a relação entre a idade das éguas e a estabildade 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 8.

Tabela 8. 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.

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.

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.

Na Tabela 9, consta o número de éguas que não mudaram de harém, ao longo do primeiro período de observação (8 dias), bem como o seu comportamento em relação à receptividade sexual.

Tabela 9. Número de éguas que permaneceram com o mesmo garanhão durante o primeiro período de observação do **Ano II**.

Garanhão	n° de éguas	Receptividade Sexual*				MF**
		R	R/NR	NR	NR/R	
<b>G1</b>	12	3	0	4	3	23
<b>G2</b>	5	5	0	0	0	14
<b>G3</b>	0	0	0	0	0	3
<b>Total (%)</b>	<b>17 (42,5)</b>	<b>8(20)</b>	<b>0</b>	<b>4(10)</b>	<b>3(7,5)</b>	<b>40</b>

\*R = receptiva; R/NR = perdeu a receptividade; NR/R = passou a ser receptiva; NR = não receptiva.

\*\* MF = tamanho do harém no final dos 8 dias de observação

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.

Na tabela 10, estão representados o número e a condição de receptividade sexual das éguas que não mudaram de harém no segundo período de observação.

Tabela 10. Número de éguas que permaneceram com o mesmo garanhão durante o segundo período de observação do **Ano II**.

Garanhão	n° de éguas	Receptividade Sexual*				MF**
		R	R/NR	NR	NR/R	
<b>G1</b>	12	4	2	3	3	23
<b>G2</b>	0	0	0	0	0	15
<b>G3</b>	0	0	0	0	0	2
<b>Total (%)</b>	<b>12 (30)</b>	<b>4(10)</b>	<b>2(5)</b>	<b>3(7,5)</b>	<b>3(7,5)</b>	<b>40</b>

\***R** = receptiva; **R/NR** = perdeu a receptividade; **NR/R** = passou a ser receptiva; **D** = não receptiva.

\*\* **MF** = tamanho do harém no final dos 6 dias de observação

Nos seis dias de observação diário, 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.

Na tabela 11, estão representados os números de éguas que permaneceram, sempre com o mesmo garanhão e sua receptividade sexual, no terceiro período de observação.

Tabela 11. Número de éguas que permaneceram com o mesmo garanhão durante o terceiro período de observação do **Ano II**.

Garanhão	n° de éguas	Receptividade Sexual*				MF**
		R	R/NR	NR	NR/R	
<b>G1</b>	8	2	1	0	5	27
<b>G2</b>	2	0	0	0	2	12
<b>G3</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Total (%)</b>	<b>10 (25,64)</b>	<b>2(5,13)</b>	<b>1(2,56)</b>	<b>0</b>	<b>7(17,95)</b>	<b>39</b>

\***R** = receptiva; **R/NR** = perdeu a receptividade; **NR/R** = passou a ser receptiva; **NR** = não receptiva

\*\* **MF** = tamanho do harém no final dos 7 dias, uma égua (n° = 27) morreu.

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, ou seja, 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.

As relações de dominância, capacidade de luta, comportamento agressivo, 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** 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, 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 (**G12a**, **G12b**) no **Ano I**, mantiveram em seus haréns um número médio de éguas/dia iguais a 11,9 e 14,6, respectivamente. No segundo ano, foram considerados como subordinados os garanhões **G2** e **G12**, cujos haréns tinham em média 14,87; 6,25; 22,2 e 3,06; 1 e 0,21 éguas/dia, 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. No segundo ano de observação, o reprodutor **G4** se aliou com o garanhão **G12**, cujo harém sempre foi o menor, porém ao final do terceiro período de observação, ambos formaram um grupo de solteiros.

Os garanhões observados no **Ano II** tiveram seus níveis plasmáticos de testosterona medidos em diferentes situações: quando foram colocados com as éguas e quando foram retirados. Os resultados das medidas estão apresentados nas Tabelas 12 e 13.

Tabela 12- Nível plasmático médio de testosterona (ng/mL) e desvio padrão (**DP**) dos garanhões nas diferentes condições durante as observações do **Ano II**.

GARANHÃO	IDADE (ANOS)	CONDIÇÃO DO		GARANHÃO			
		COM ÉGUAS	SEM ÉGUAS	GERAL			
		MÉDIA ± DP	n	MÉDIA ± DP	N	MÉDIA ± DP	n
<b>G5</b>	6	4,42 ± 7,88	5	1,08 ± 0,67	8	2,37 ± 4,88	13
<b>G2</b>	> 12	4,94 ± 7,66	5	0,57 ± 0,33	8	2,25 ± 4,95	13
<b>G12</b>	> 12	0,74 ± 0,34	5	0,52 ± 0,42	8	0,60 ± 0,39	13
<b>G4</b>	3	0,80 ± 0,83	5	0,37 ± 0,18	8	0,53 ± 0,55	13

n= número de amostras obtidas por garanhão nas diferentes condições.

Tabela 13. Nível plasmático médio de testosterona (ng/mL) de garanhões nas diferentes condições durante as observações do **Ano II**.

CONDIÇÃO	MÉDIA	n	NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA
COM ÉGUAS	2,725	20	*
SEM ÉGUAS	0,608	37	
COM HARÉM	4,375	11	**
SEM HARÉM	0,628	46	

n= número de amostras obtidas nas diferentes condições.

\* Nível de significância P= 0,0216.

\*\* Nível de significância P= 0,0005.

Pelos resultados apresentados nas tabelas acima, pode-se constatar que todos os garanhões tiveram os seus níveis plasmáticos médios de testosterona aumentados, 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 do nível de testosterona superior aos demais, já que no momento em que estavam sem éguas, o seu nível médio também foi superior. O garanhão que demonstrou o maior aumento do nível médio de testosterona foi o **G2**, segundo da ordem de dominância, cujo tamanho do harém superou o do reprodutor **G5**, no terceiro período de observação. Por outro lado, os garanhões cujos níveis plasmáticos médios de testosterona foram os mais baixos, corresponderam ao que não formou harém (**G4**), ou o que mantinha o menor número de éguas (**G12**) e constituíram um grupo de solteiros ao final do estudo. Os níveis plasmáticos médios de testosterona dos dois reprodutores sempre foram mais baixos, mesmo quando todos garanhões permaneciam sem contato com as éguas. McDonnell e Murray (1995) encontraram diferenças significativas nos níveis plasmáticos médios 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. O maior nível plasmático médio de testosterona encontrado 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 *et al.* (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 ao que ocorreu no presente estudo.

### **IMPLICAÇÕES**

Alguns fatores envolvidos na formação e 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 reprodutores e as éguas parecem ser determinantes na estabilização do grupo. A condição sócio-sexual dos garanhões trás reflexos diretos nos seus níveis plasmáticos de testosterona, ou seja, a condição de reprodutor formador de harém aumenta, enquanto que a de solteiro diminui os níveis. Estas alterações podem surtir efeitos no desempenho destes animais durante a estação reprodutiva.

## 6 CONCLUSÕES

O estudo da organização social e do comportamento reprodutivo desta população de pôneis da Raça Brasileira nos permite concluir que: pôneis domesticados se organizam em unidades sociais do tipo harém e do tipo grupo de solteiros; a formação, a composição e a estabilização dos haréns dependem da idade dos garanhões, das relações de dominância entre os mesmos, do *status* reprodutivo das éguas e de relações mais estreitas entre os reprodutores e as fêmeas; a condição social de formador de harém induz ao aumento dos níveis de testosterona, enquanto que os garanhões solteiros têm seus níveis diminuídos; garanhões dominantes detêm um maior número de éguas em seus haréns e parecem não aceitar a presença de outros reprodutores; a atividade de cobertura dos reprodutores parece ser individual e não relacionado diretamente com o número diário de éguas em cio no harém; os reprodutores realizam coberturas durante a noite; as éguas podem formar um grupo sexualmente ativo, incluindo comportamento sexual heterotípico, quando há um alto índice de fêmeas em cio no grupo.



## REFERÊNCIAS

- AMANN, R.P.; THOMPSON, D.L., J.R.; SQUIRES, E.L.; PICKETT, B.W. Effect of age and frequency of ejaculation on sperm production and extragonadal sperm reserves in stallion. **J. Reprod. Fertil**, (Suppl. 27), p.1-6, 1979.
- BALTHAZART, J. "Steroid metabolism and the activation of social behaviour". In: **BALTHAZART J. Ed. Advances in Comparative and Environmental Physiology, Vol.3: Molecular and Cellular Basis of Social Behavior in Vertebrates**, Springer Verlag, Berlin, p.105-159, 1989.
- BERGER, J. Organizational systems and dominance in feral horses in the Grand Canyon. **Behav. Ecol. Sociobiol**, vol. 2, p.131, 1977.
- BERGER, J. Predation, sex ratios, and male competition in equids (*Mammalia: Pressodactyla*). **J. Zool. Lond.**, vol. 201, p. 205-216, 1983.
- BERGER, J. Wild Horses of the great basin. Social competition and population size. The University Chigago Press. Chigago. p. 89-95, 128- 147, 196-231, 1986.
- BERGMANN, J. A. G.; COSTA; M. D.; MOURÃO, G. B.; HOURI NETO, M. Formação e estrutura genética da Raça Pônei Brasileira. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol.49(2), p.251-259, 1997.
- BERNDTSON, W. E.; PICKETT, B. W.; NETT, M. T. Reproductive physiology of the stallion. IV. Seasonal changes in the testosterone concentration of peripheral plasma. **J. Reprod. Fertil.**, vol. 39, p. 115, 1974.
- BERTHOLD, A. D., "Transplantation der Hoden" **Arch. Anat. Physiol**, vol. 16, p.42-46.
- BRISTOL, F. Breeding behavior of stallion at pasture with 20 mares in synchronized oestrus. **J. Reprod. Fertil**, (Suppl 32), p.71-77, 1982.
- BRISTOL, F. Fertility of pasture bred mares in sincronized oestrus. **J. Reprod. Fertil.** (Suppl 35), p. 39-43, 1987.
- CLAY, C. M.; SQUIRES, E. L.; AMANN, R. P.; PICKETT, W. B. Influences of season and artificial photoperiod on stallions: testicular size, seminal characteristics and sexual behavior. **J. Anim. Sci.** vol. 64, p. 517-525, 1987.
- DOTY, R. L. Mammalian olfaction, Reproductive Process and Behaviour. Academic Press, New York, USA, 1976.
- DOWSETT, K. F.; KNOTT, L. M. The influence of age and breed on stallion semen. **Theriogenology** 46 (3): p.397-412, 1996.
- ESTES, R. D. The role of the vomer-nasal organ in mammalian reproduction. **Mammalia** , vol.36, p.315-318, 1972.

FEH, C. Alliances and reproductive success in Camargue stallions. **Animal Behaviour** , vol 57, p. 705-713, 1999.

FEIST, J. D. Behavior of feral horses in the Pryor Mountain Wild Horse Range. M.Sc. Thesis. University of Michigan, 1971.

FEIST, J. D.; McCULLOUGH, D. R. Reproduction in feral horse. **J. Reprod. Fertil.** (Suppl. 23), p. 13, 1975.

FEIST, J. D. & McCULLOUGH, D.R. Behavior patterns and communication in feral horse. **Z. Tierpsychol**, vol. 41, p. 337, 1976.

GASTAL, M. O. Estudo das características seminais e do comportamento sexual de jumentos. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) UFMG, Belo Horizonte-MG, 1991.

GASTAL, M. O.; HENRY, M.; BECKER, A. R.; GASTAL, E. L.; GONÇALVES, A. Sexual behavior of donkey jacks: influence of ejaculatory frequency and season. **Theriogenology**, vol. 46, p. 593-603, 1996.

GINTHER, J. O.; SCRABA, S. T.; NUTI, L. C. Pregnancy rates and sexual behavior under pasture conditions in mares. **Theriogenology**, vol. 20, p. 333-345, 1983.

GINTHER, O. J.; LARA, A.; LEONI, M.; BERGFELT, D. R. Herding and snaking by the harem stallion in domestic herds. **Theriogenology**, vol. 57, p. 2139-2146, 2002.

GOY, R. W.; McEWEN, B. S. "Sexual differentiation of the brain". The MIT Press, p. 223, 1980.

HENRY, M.; McDONNELL, S. M.; LODI, L. D.; GASTAL, E. L. Pasture mating behaviour of donkeys (*Equus asinus*) at natural and induced oestrus. **J. Reprod. Fertil.**, (Suppl 44), p.77-86, 1991.

HENRY, M.; OLIVEIRA, M. M. F.; DIAZ, A. P.; GASTAL, E. L.; TOLENTINO, F.T. Comportamento sexual de jumentos no período de cortejo e ato sexual. **VII Brazil Cong. Anim. Reprod.**, 71 Abstract, 1987.

HENRY, M.; LODI, L. D.; GASTAL, E. L. Sexual behavior of domesticated donkeys (*Equus asinus*) breeding under controlled or free range management systems. **Applied Animal Behavior Science**, vol. 60, p. 263-276, 1998.

HOUPPT, K. A.; LAW, K.; MARTINISI, V. Dominance hierarchies in domestic horses. **Appl. Anim. Ethol.**, vol. 4, p.273, 1978.

HOUPPT, K. A; KEIPER, R. The position of the stallion in the equine dominance hierarchy of feral and domestic ponies. **J. Anim. Sci.**, vol. 54, p. 945, 1982.

HINDE, R. A. "Animal behaviour. A synthesis of ethology and comparative psychology". McGraw-Hill Kogakusha LTD, Tokyo, p. 886, 1970.

IZARD, M. K. Pheromones and reproduction in domestic animals. In: **Vandenbergh, J.G. (Ed.), Pheromones and Reproduction in Mammals**. Academic Press, New York, p. 253-285, 1983.

JOHNS, M. A. The role of vomeronasal system in mammalian reproductive physiology. In: Muller-Schwarz, D., Silverstein, R.M. (Eds.), **Chemical Signals, Vertebrates and Aquatic Invertebrates**. Plenum Press, New York, p. 341-364, 1980.

JOHNSON, L.; THOMPSON, D. L. Jr. Aged-related and seasonal variation in the Sertoli cell population, daily sperm production and serum concentrations of follicle stimulated hormone, luteinizing hormone and testosterone in stallions. **Biol. Reprod**, vol. 29, p.777-789, 1983.

JOHNSON, L.; VARNER D. D.; THOMPSON, D. L. Jr. Effect of age and season on the establishment of spermatogenesis in the horse. **J Reprod Fertil**, (Suppl 44), p. 87-97, 1991.

JOHNSTON, R. E. Pheromones, the Vomeronasal System, and Communication: **From Hormonal Responses to Individual Recognition**. Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 855, p. 333-348, 1998.

KASEDA, Y. The structure of the groups of Misaki horses in Toi Cape. **Jap. J. Zootech. Sci**, vol.52, p. 227-235, 1981.

KASEDA, Y.; NOZAWA, K.; MOGI, K. Sire-foal relationship between harem stallions and foals in Misaki horses Japan. **Jap. J. Zootech. Sci**, vol. 53, p. 822-830, 1982.

KASEDA, Y. Seasonal changes in the home range and the size of harem groups of Misaki Horses. **Jap. J. Zootech. Sci.**, vol. 54, p. 254-262, 1983.

KASEDA, Y.; KHALIL, A. M.; OGAWA, H. Harem stability and reproductive success of Misaki feral. **Equine Veterinary Journal**, 27 (5), p. 368-372, 1995.

KASEDA, Y.; KHALIL, A. M. Harem size and reproductive success of stallions in Misaki feral horses. **Applied Animal Behaviour**, vol.47, p.163-173, 1996.

KASEDA, Y.; MURAKAMI, N. Factors affecting the harem formation process by young Misaki Feral Stallions. **J.Vet. Med. Sci.** 61(6), p. 667-671, 1999.

KEIPER, R. R. Social organization of feral ponies. Proc. **Pennsylvania Acad. Sci.**, vol. 50, p. 945, 1976.

KEIPER, R. R. **The Assateague Ponies**. Tidewater Publishers, Centreville, MD. USA, 1985.

KENNEY, R. M.; HURTGEN, J.; PIERSON, R.; WITHERSPOON, D.; SIMONS, J. Manual for clinical fertility evaluation of the stallion. Hastings - E.U.A., **Society for Theriogenology**, 1983.

KHALIL, A.M.; MURAKAMI, N.; KASEDA, Y. Relationship between Plasma Testosterone Concentrations and Age, Breeding Season and Harem Size in Misaki Feral Horses. **J. Vet. Med. Sci.** 60 (5), p. 643-645, 1998.

KHALIL, A. M.; KASEDA, Y. Early experience affects developmental behaviour and timing of harem formation in Misaki horses. **Applied Animal Behaviour Science**, vol. 59, p. 253-263, 1998.

KHALIL, A. M.; MURAKAMI, N. Factors Affecting the Harem Formation process by Young Misaki Feral Stallions. **J. Vet. Med. Sci.** 61(6), p. 667-671, 1999a.

KHALIL, A. M.; MURAKAMI, N. Effect of natal dispersal on the reproductive strategies of the young Misaki feral stallions. **Applied Animal Behaviour Science**, vol. 62, p. 281-291, 1999 b

KLINGEL, H. Social organization and reproduction in equids. **J. Reprod. Fertil.**, (Suppl 23), p. 7-11, 1975.

KLINGEL, H. Observations on social organization and behavior of African and Asiatic wild asses (*Equus africanus* and *E. hemionus*). **Z. Tierpsychol.** Vol. 44, p. 323 -331, 1977.

KLINGEL, H. Social organization of feral horses. **J. Reprod. Fertil.**, (Suppl 32), p. 89-95, 1982.

MASAKI, J.; OHTA, M. Mating behaviour of a bull for oestrus synchronised cows and a possible involvement of pheromonal factors. In: **Sagara, Y., Seto, K. (Eds.), Pheromones and Reproduction.** The Parthenon Publishing Group Limited, Carnforth, UK, p. 63-75, 1990.

MATSUMOTO, A. Hormonal control of spermatogenesis. In: Burger, H., de Kessler, D. (Eds.) *The Testis*. 2d, Raven Press, Nova York, p.181-196, 1989.

McCORT, W. D. Behavior of feral horse and ponies. **J. Anim. Sci.**, 58:2, p.493-499, 1984.

McDONNELL, S. M. Reproductive behavior of the stallion. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract** , 2(3), p.535-555, 1986.

McDONNELL, S. M.; DIEHL, N. K.; GARCIA, M. C.; KENNEY, R. M. Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) Affects Precopulatory Behavior in Testosterone-Treated Geldings. **Physiology & Behavior**, vol.45, p.145-149, 1989.

McDONNELL, S. M. Normal and abnormal sexual behavior. In: Blanchard, T.L., Varner, D.D. (eds.), *Stallion Management*. **Vet. North Am. Equine Pract.**, vol. 8, p. 71-89, 1992.

McDONNELL, S. M. Stallion Behavior and Endocrinology: What Do We Really Know? **Equine Reproduction**, vol. 41, p.18-19, 1995.

McDONNELL, S. M.; HAVILAND, J. C. S. Agonistic ethogram of the equid bachelor band. **Applied Animal Behavior Science**, vol. 43, p.147-188, 1995.

McDONNELL, S. M.; POZOR, M. A. Accessory Sex gland size and character differ between harem and bachelor stallions. In: **Proceedings Second International Workshop on Erection and Ejaculation in Horse and Men**, Mount Joy, Pennsylvania, p.43-44, 1995.

McDONNELL, S. M.; MURRAY, S. C. Bachelor and Harem stallion behavior and endocrinology. **Biol. Reprod. Monogr**, vol. 1, p. 577-590, 1995.

McDONNELL, S. M. Reproductive behavior of stallions and mares: comparison of free-running and domestic in-hand breeding. **Anim. Reprod. Sc**, vol. 60-61, p. 211-219, 2000.

McEWEN, B. S.; LUINE, V. N.; FISCHETTE, C. T. "Developmental actions of hormones: from receptors to function." In: EASTER S. S. Jr., BARALD K. F., CARLSTON B. M. Eds., *From message to mind*, Sinauer Associates Inc, Sunderland, MA, p.272-287, 1987.

MELO, M. I. V.; SERENO, J. R. B., HENRY, M.; CASSALI, G. D. Peripuberal sexual development of Pantaneiro stallions. **Theriogenology**, vol. 50, p. 727-737, 1998.

MEREDITH, M. Vomeronasal, olfactory, hormonal convergence in the brain. Cooperation or coincidence? **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, Nov 30, 855, p. 349-61, 1998.

MILLER, R. Male aggression, dominance and breeding behavior in Red Desert feral horses. **Z. Tierpsychol.**, vol. 54, p. 340-351, 1981.

MILLER, R. Band organization and stability in Red Desert feral horses. In: Denniston. R.H. (ED). **Symposium of the Ecology and Behaviour of Wild and Feral Equids**. September 6-8. University of Wyoming. Laramie, p. 23-30, 1979.

MURAKAMI, N.; TAKAHASHI, M.; SUZUKI, Y. **Endocrinol. Jpn**, vol. 25, p. 299-303, 1978.

MUYAN, M.; ROSER, J. F.; DYBDAL, N.; BALDWIN, D. M. Modulation of gonadotropin-releasing hormone-stimulated luteinizing-hormone release in cultured male equine anterior-pituitary-cells by gonadal-steroids. **Biology of Reproduction** 49 (2), p. 340-345, 1993.

NADEN, J.; AMANN, R. P.; SQUIRES, E. L. Testicular growth, hormone concentrations, seminal characteristics and sexual behavior in stallions. **J. Reprod. Fertil**, vol. 88, p.167-176, 1990.

NEVES, A. P.; BECKER, A. O.; MÖLLER, G.; BRITO, E. L. R.; TREIN, C. R.; GREGORY, R. M.; MATTOS, R. C. Parámetros reproductivos en yeguas de la raza brasileña de poneys. In: **I Congreso de Medicina Equina - Asociación Argentina de**

**Veterinarios de Equinos**, 2000, Buenos Aires. I Congreso de Medicina Equina - Asociación Argentina de Veterinarios de Equinos. , 2000.

NOUE, P.; BÉRNABE, J.; RAMPIN, O. *et al.* Sexual behavior of stallions during in-hand natural service and semen collection: an observation in French studs. **Animal Reproduction Science**, vol. 68, p. 161-169, 2001.

PACCAMONTI, D. L.; BUITEN A.V.; PARLEVLIT, J.M. & COLENBRANDER, B. Reproductive Parameters of Miniature Stallions. **Theriogenology**, vol. 51, p. 1343 - 1349, 1999.

PELLEGRINI, S.W. Home range, territoriality and movement patterns of wild horse in the Wassuk Range of western Nevada. M.S. Thesis. Univ. of Nevada, Reno, 1971.

PENZHORN, B.L. A long-term study of social organization and behavior of Cape Mountain Zebras, *Equus zebra zebra*. **Z. Tierpsychol.**, vol. 64, p. 97-146, 1984.

PICKEREL, T. M.; CROWELL- DAVIS; S. L. CAUDLE; A. B. ESTEP, D. Q. Sexual preferences of mares (*Equus caballus*) for individual stallions. **Applied Animal Behaviour Science**, vol. 38, p.1-13, 1993.

PICKETT, B. W. Factors Affecting Sperm Production and Output. In: **Mc Kinnon, A. O. & Voss, J.L. (ed) Equine Reproduction**. Lea & Febiger, Philadelphia, p. 689-704, 1992.

PIMENTEL, C. A.; HAMMES, A. M.; FIALA, S. M. & TAROUÇO, A. K. Fertilidade na Raça Crioula-I. **Anuário Raça Crioula - ABCCC**, Ano 43, agosto-2003- n 40, p 287-289, 2003.

REKWOT, P. I.; OGWU, D.; OYEDIPE, E. O; SEKONI, V. O. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. **Animal Reproduction Science**, vol. 65, p. 157-170, 2001.

ROSER, J. F. Endocrine and paracrine control of sperm production in stallions. **Animal Reproduction Science**, vol. 68, p. 139-151, 2001.

SALTER, R. E.; HUDSON, R. J. Social organization of feral horses in western Canada. **App. Anim. Ethol.**, vol. 8, p.207, 1982.

STAHLBAUM, C. C.; HOUP, K. A. The role of the flehmen response in the behavioral repertoire of the stallion. **Physil. Behav.** 45(6), p.1207-1214, 1989.

SIGNORET, J. P.; BALTHAZART, J. Sexual Behaviour. In: **Reproduction in Mammals and Man: Thibault, C., Levasseur, M.C., Hunter, R. H.F. (eds.)** Edition Marketing, Paris, France, 1993.

STEINBJÖRNSSON, B.; KRISTJANSSON, H., Sexual behavior and fertility in Icelandhorse herds. **Pferdeheilkunde** 15-6, p. 481-490,1999.

THOMSPSON, D. L., PICKETT, B. W.; NETT, T. M. Effect of season and artificial photoperiod on levels of estradiol-17 $\beta$  and estrone in blood serum of stallions. **J. Anim. Sci.**, vol. 44, p. 184, 1978.

TURNER, J. W.; PERKINS, A. JR.; KIRKPATRICK, J. Elimination marking behavior in feral horses. **Can. J. Zool.**, vol. 59, p.1561, 1981.

TURNER, J. W.; KIRKPATRICK, J. F. Androgens, behaviour and fertility control in feral stallions. **J. Reprod. Fertil.** (Suppl. 32), p.79-87, 1982.

TYLER, S. The behaviour and social organization of the New Forest poneis. **Anim. Behav. Monogr.**, vol. 5, p. 87-196, 1972.

Van BUITEN, A.; REMMEN, J. L.; COLENBRANDER, B. Fertility of Shetland pony stallions used in different breeding systems: a retrospective study. **Vet. Q.** 20(3), p.100-3, 1998.

WARING, G. H. **Horse Behavior**. Park Ridge, New Jersey: Noyes Publications, 1983.

WARAN, N.K. Can studies of feral horse behaviour be used for assessing domestic horse welfare? **Equine Vet. J.** 29(4), p.249-251, 1997.

WELSH, D. A . P opulation, behavioral, and grazing ecology of the horses of Sable Island, Nova Scotia. Ph.D. Dissertation. Dalhousie Univ., Halifax, 1975.

WIERZBOWSKI, S. The sexual reflexes of stallions. **Roczn. Nauk. Rol.**, 73-B-4, p. 753 -58, 1959.

WIESNER, L. M.; KIRKPATRICK, J. F. Seasonal and diurnal testosterone in wild stallions. **Proc. 8<sup>th</sup> Annu. Soc. For the Study of Reprod.** Abstr., p. 101, 1975.

## Apêndice A – Análises Estatísticas Ano I

### 1. Efeito do garanhão no tamanho, na composição do harém e atividade de cobertura.

- a. Análise de variância em classificação dupla, considerando os efeitos de Garanhão (G5 e G12a) e de dias.

Causas de variação	GL	MI (F)	MF (F)	MDIAM (F)	ECI (F)	MI (Pr>F)	MF (Pr>F)	MDIAM (Pr>F)	ECI (Pr>F)
<b>Garanhão</b>	1	10,76	28,43	19,49	0,84	0,0073	0,0002	0,0010	0,3797
<b>Dia</b>	11	0,17	0,47	0,31	0,17	0,9969	0,8874	0,9685	0,9970
<b>Erro Experimental</b>	11								
<b>Total</b>	23								
<b>Coefficiente de variação</b>		40,92	31,07	33,95	82,77				
<b>Média</b>		17,33	17,125	17,23	4,04				

Causas de variação	GL	ECF (F)	MDIAEC (F)	ECOB (F)	COB (F)	ECF (Pr>F)	MDIAEC (Pr>F)	ECOB (Pr>F)	COB
<b>Garanhão</b>	1	2,97	1,82	1,22	0,89	0,113	0,2045	0,2925	0,3652
<b>Dia</b>	11	0,28	0,23	1,25	1,05	0,977	0,988	0,3604	0,4715
<b>Erro Experimental</b>	11								
<b>Total</b>	23								
<b>Coefficiente de variação</b>		71,11	73,38	102,26	111,15				
<b>Média</b>		4,00	4,020	1,083	1,166				

### 2. Efeito do garanhão e fase do ciclo na composição dos haréns

#### a. Caracterização

Para verificar se existe associação entre o efeito de idade do garanhão (efeito de garanhão) e o ciclo estral na composição do harém, para os diferentes dias de avaliação, procedeu-se o teste de associação através da estatística Qui-quadrado e do teste exato de Fischer.



## b. Resultados

Variável	Qui_Quadrado	GL	Probabilidade	Teste Exato de Fischer
DIA1_MI	10,7372	4	0,0297	0,0339
DIA1_MF	14,6547	4	0,0055	0,0225
DIA2_MI	6,5032	4	0,1646	0,1795
DIA2_MF	8,5857	4	0,0723	0,1005
DIA3_MI	7,1911	4	0,1261	0,1537
DIA3_MF	7,5611	4	0,1090	0,1247
DIA4_MI	8,4243	4	0,0772	0,0600
DIA4_MF	8,4243	4	0,0772	0,0600
DIA5_MI	10,6323	4	0,0310	0,0233
DIA5_MF	10,6323	4	0,0310	0,0233
DIA6_MI	8,9320	4	0,0628	0,0567
DIA6_MF	8,9320	4	0,0628	0,0567
DIA7_MI	7,4009	4	0,1162	0,1120
DIA7_MF	7,4009	4	0,1162	0,1120
DIA8_MI	7,4009	4	0,1162	0,1120
DIA8_MF	7,4009	4	0,1162	0,1120
DIA9_MI	4,8974	4	0,2980	0,3269
DIA9_MF	4,8974	4	0,2980	0,3269
DIA10_MI	12,3976	4	0,0146	0,0132
DIA10_MF	12,3976	4	0,0146	0,0132
DIA11_MI	12,3976	4	0,0146	0,0132
DIA11_MF	12,3976	4	0,0146	0,0132
DIA12_MI	12,3976	4	0,0146	0,0132
DIA12_MF	12,3976	4	0,0146	0,0132

Pelo teste exato de Fischer (os resultados do teste Qui-quadrado não são válidos), verifica-se associação ( $p < 0,05$ ) entre o garanhão e ciclo estral na composição da manada para MI e MF nos dias 1, 5, 10, 11 e 12.

## 2. Estabilidade do harém - Análise Estatística

Estatística	GL	Valor	Prob
<b>Qui-quadrado</b>	76	789,8406	< .0001
<b>Likelihood Ratio Qui-quadrado</b>	76	816,7929	< .0001
<b>Mantel-Haenszel Qui- quadrado</b>	1	33,3118	< .0001
<b>Coeficiente Phi</b>		1,2991	
<b>Coeficiente de contigência</b>		0,7924	
<b>Cramer V</b>		0,9186	

### 3. Comportamento Sexual

#### a. Tempo de cobertura

Para a variável tempo de cobertura, procedeu-se a análise de variância em classificação simples para o efeito de garanhão (G5 e G12a). Os resultados obtidos foram os seguintes:

Fonte de variação	GL	Média*	Coefficiente de variação	Valor F	Pr > F
Garanhão	1	38,36	41,75	1,49	0,2528
Erro Exp.	9				
Total	10				

\* Média dada em segundos

#### b. Intervalo entre coberturas

Para as variáveis relacionadas ao intervalo de coberturas (COB\_TOTAL- total de coberturas /dia, INT\_MEDIO\_COB- intervalo médio entre as coberturas /dia, COB\_ME- número de coberturas na mesma égua/ dia, INT\_MEDIO\_ME- intervalo médio de coberturas na mesma égua /dia), procedeu-se a análise de variância em classificação simples para o efeito de garanhão. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Fonte de variação	GL	Variável	Valor médio	Coefficiente de variação	Valor de F	Pr> F
Garanhão	1	Cob Total	1,125	116,18	0,61	0,44
		IntMédioCob*	79,77	212,51	0,02	0,88
		Cob ME	0,166	342,41	0,00	1,00
		IntMEdioME*	29,375	396,59	0,47	0,4983

- intervalo dado em minutos

**c. Distribuição das coberturas nos dias de observação**

<b>Estatística</b>	<b>GL</b>	<b>Valor</b>	<b>Prob</b>
<b>Qui-quadrado</b>	20	24,6531	0,2150
<b>Likelihood Ratio Qui-quadrado</b>	20	14,6910	0,7938
<b>Mantel-Haenszel Qui- quadrado</b>	1	0,4044	0,5248
<b>Coefficiente Phi</b>		0,8777	
<b>Coefficiente de contingência</b>		0,6597	
<b>Cramer V</b>		0,6206	

**d. Associação do dia do ciclo com a cobertura.**

<b>Estatística</b>	<b>GL</b>	<b>Valor</b>	<b>Prob</b>
<b>Qui-quadrado</b>	27	39,6461	0,0553
<b>Likelihood Ratio Qui-quadrado</b>	27	40,0322	0,0509
<b>Mantel-Haenszel Qui- quadrado</b>	1	15,7152	< .0001
<b>Coefficiente Phi</b>		1,1131	
<b>Coefficiente de contingência</b>		0,7439	
<b>Cramer V</b>		0,6426	

**Apêndice B - Análises Estatísticas – Ano II**

**1. Organização social**

**a. Efeito do garanhão no tamanho, na composição do harém e atividade de cobertura**

**Análise Período 1**

<b>Causas de variação</b>	<b>GL</b>	<b>MI (F)</b>	<b>MF (F)</b>	<b>MDIAM (F)</b>	<b>ECI (F)</b>	<b>MI (Pr&gt;F)</b>	<b>MF (Pr&gt;F)</b>	<b>MDIAM (Pr&gt;F)</b>	<b>ECI (Pr&gt;F)</b>
<b>Garanhão</b>	2	99,85	79,79	43,22	69,93	<0,000 1	<0,000 1	<0,0001	<0,000 1
<b>Dia</b>	7	0,000	0,000	0,48	1,09	1,000	1,000	0,8328	0,4178
<b>Erro Experimental</b>	14								
<b>Total</b>	23								
<b>Coefficiente de variação</b>		20,73	22,52	29,75	20,11				
<b>Média</b>		13,33	13,33	12,75	6,87				

<b>Causas de variação</b>	<b>GL</b>	<b>ECF (F)</b>	<b>MDIAE C (F)</b>	<b>ECOB (F)</b>	<b>COB (F)</b>	<b>ECF (Pr&gt;F)</b>	<b>MDIA EC (Pr&gt;F)</b>	<b>ECOB (Pr&gt;F)</b>	<b>COB</b>
<b>Garanhão</b>	2	43,16	67,88	10,70	7,74	<0,000 1	<0,000 1	0,0015	0,0055
<b>Dia</b>	7	0,54	0,60	2,14	4,07	0,7915	0,988	0,3604	0,0123
<b>Erro Experimental</b>	14								
<b>Total</b>	23								
<b>Coefficiente de variação</b>		43,16	20,28	54,89	54,82				
<b>Média</b>		6,75	6,67	1,75	2,12				

## Análise Período 2

Causas de variação	GL	MI (F)	MF (F)	MDIAM (F)	ECI (F)	MI (Pr>F)	MF (Pr>F)	MDIAM (Pr>F)	ECI (Pr>F)
<b>Garanhão</b>	2	26,06	44,39	36,57	22,09	<0,000 1	<0,000 1	<0,0001	0,0002
<b>Dia</b>	5	0,00	0,00	0,00	0,36	1,000	1,000	0,8670	0,8670
<b>Erro Experimental</b>	10								
<b>Total</b>	17								
<b>Coefficiente de variação</b>		60,45	47,53	51,70	57,34				
<b>Média</b>		13,33	13,33	13,33	8,33				

Causas de variação	GL	ECF (F)	MDIA EC (F)	ECOB (F)	COB (F)	ECF (Pr>F)	MDIAE C (Pr>F)	ECOB (Pr>F)	COB
<b>Garanhão</b>	2	41,72	38,38	4,34	3,94	<0,001	<0,0001	0,0440	0,0547
<b>Dia</b>	5	0,72	0,62	0,44	0,38	0,6246	0,6903	0,8114	0,8504
<b>Erro Experimental</b>	10								
<b>Total</b>	17								
<b>Coefficiente de variação</b>		42,16	43,72	98,12	102,71				
<b>Média</b>		7,94	8,14	1,72	1,94				

## Período 3

Causas de variação	GL	MI (F)	MF (F)	MDIAM (F)	ECI (F)	MI (Pr>F)	MF (Pr>F)	MDIAM (Pr>F)	ECI (Pr>F)
<b>Garanhão</b>	2	12,50	29,77	24,15	13,67	<0,001 2	<0,000 1	<0,0001	0,0008
<b>Dia</b>	6	0,00	0,00	0,00	0,36	1,000	1,000	1,000	0,8933
<b>Erro Experimental</b>	12								
<b>Total</b>	20								
<b>Coefficiente de variação</b>		67,75	42,32	46,94	59,27				
<b>Média</b>		13,33	13,24	13,28	7,76				

Causas de variação	GL	ECF (F)	MDIAEC (F)	ECOB (F)	COB (F)	ECF (Pr>F)	MDIAEC (Pr>F)	ECOB (Pr>F)	COB
<b>Garanhão</b>	2	29,25	21,33	41,14	36,46	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
<b>Dia</b>	6	0,72	0,49	0,82	0,41	0,6568	0,8067	0,5776	0,8566
<b>Erro Experimental</b>	12								
<b>Total</b>	20								
<b>Coefficiente de variação</b>		42,16	47,49	33,58	38,18				
<b>Média</b>		7,94	7,69	1,86	2,24				

### b. Estabilidade do harém

#### Período 1

Estatística	GL	Valor	Prob
<b>Qui-quadrado</b>	78	408,56	< .0001
<b>Likelihood Ratio Qui-quadrado</b>	78	412,17	< .0001
<b>Mantel-Haenszel Qui- quadrado</b>	1	57372	0,0166
<b>Coefficiente Phi</b>		1,1299	
<b>Coefficiente de contigência</b>		0,7489	
<b>Cramer V</b>		0,799	

#### Período 2

Estatística	GL	Valor	Prob
<b>Qui-quadrado</b>	78	114,106	< .0001
<b>Likelihood Ratio Qui-quadrado</b>	78	111,916	0,0071
<b>Mantel-Haenszel Qui- quadrado</b>	1	1,8097	0,1785
<b>Coefficiente Phi</b>		0,7765	
<b>Coefficiente de contigência</b>		0,6133	
<b>Cramer V</b>		0,5491	

#### Período 3

Estatística	GL	Valor	Prob
<b>Qui-quadrado</b>	78	203,36	< .0001
<b>Likelihood Ratio Qui-quadrado</b>	78	215,09	< .0001
<b>Mantel-Haenszel Qui- quadrado</b>	1	1,7837	0,1817
<b>Coefficiente Phi</b>		0,8553	

<b>Coefficiente de contigência</b>		0,6500	
<b>Cramer V</b>		0,6048	

## 2. Comportamento sexual

### a. Idade das éguas e número de coberturas

Para a variável número de coberturas procedeu-se a análise de variância para medidas repetidas, considerando os efeitos de idade das éguas (Idade\_E) de tempo (Ano\_Semana) e o efeito de interação.

Os resultados obtidos foram os seguintes

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
ANO_PERÍODO	3	86.4	2.28	0.0853
IDADE_E	10	29.1	1.46	0.2033
ANO_PER. *IDADE_E	30	86.5	1.65	0.0374

Verifica-se efeito de interação entre os fatores. O teste do efeito de idade das fêmeas, dentro de cada nível de tempo produz os seguintes resultados:

Effect	ANO_SEMANA	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
ANO_PERÍODO*IDADE_E	2001_1	10	113	1.08	0.3804
ANO_PERÍODO*IDADE_E	2002_1	10	112	2.45	0.0110
ANO_PERÍODO*IDADE_E	2002_2	10	112	0.55	0.8508
ANO_PERÍODO*IDADE_E	2003_3	10	112	2.28	0.0178

Verifica-se diferença significativa entre as idades em 2002\_1 e em 2003\_3.

### b. Testosterona

- **Análise de Variância para o efeito de situação**

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 égua e sem égua) como fixo. Obtiveram-se os seguintes resultados:

**Variável Dependente TESTOSTERONA**

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Efeito	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
SITUACAO	1	52.8	5.61	0.0216

Verifica-se efeito significativo para situação, o nível médio de testosterona para os animais com égua é superior do que os animais sem égua.

Média	N	SITUACAO
2.7248	20	C ÉGUA
0.6083	37	S ÉGUA

- **Análise de Variância para o efeito de situação\_especial**

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 especial (com manada e sem manada) como fixo. Obtiveram-se os seguintes resultados:

**Variável dependente TESTOSTERONA**

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Efeito	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
SITUACAO_ESPECIFICA	1	55	13.53	0.0005

Verifica-se efeito significativo para situação especial, o nível médio de testosterona para os animais com manada é superior do que os animais sem manada.

Média	N	SITUACAO_ESPECIFICA
4.375	11	C HARÉM
0.628	46	S HARÉM