



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

Comportamento reprodutivo de garanhões da raça Baixadeiro

Sônia de Sousa Silva Lima

**São Luis - MA
2013**

Sônia de Sousa Silva Lima

Comportamento reprodutivo de garanhões da raça Baixadeiro

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Reprodução e Conservação Animal.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar de Souza Torres Junior.

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Chaves

Prof. Dr. Fernando Andrade Souza

**São Luís - MA
2013**

Lima, Sônia de Sousa Silva.

Comportamento reprodutivo de garanhões da raça Baixadeiro/ Sônia de Sousa Silva Lima.– São Luís, 2013.

xx f

Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência Animal, Universidade Estadual do Maranhão, 2013.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar de Souza Torres Junior

1. Equinos, 2. Reprodução, 3. Comportamento sexual, 4. Garanhão./c. I.Título

CDU: xxxxxxxx

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em 26 de julho de 2013, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

1º Membro

Prof. Dr. Marc Roger Jean Marie Henry – UFMG

2º Membro

Prof. Dr. Ricardo de Macedo Chaves – UEMA

3º Membro

**Prof. Dr. José Ribamar de Souza Torres Junior - UEMA
(Orientador)**

Aos meus amados Pais, José Aquino da Silva e Maria do Carmo Alves de Sousa Silva, pelos ensinamentos de vida e pela imensa dedicação na minha educação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por todas as bênçãos concedidas.

Aos meus pais, José e Maria do Carmo, pelos esforços declinados na minha educação, pelo carinho e exemplo de força de vontade, que me encoraja ir mais além.

À tia Edileusa Alves que por várias vezes dormiu no hospital com minha mãe para que eu pudesse está na Universidade no início do mestrado e ao tio Juarez e tia Cleonice Cardoso que também apoiaram na recuperação da saúde da minha mãe.

Ao meu marido, Carlos Eduardo Martins de Lima, um grande companheiro, que apoia e incentiva meus sonhos.

Ao Prof. Dr. JOSÉ RIBAMAR DE SOUZA TORRES JUNIOR, que mesmo sem me conhecer aceitou orientar-me nesta jornada, criando oportunidades para meu crescimento profissional. Meu respeito e gratidão lhe serão eternos!

Ao Prof. Dr. Fernando Andrade Souza pelo apoio na realização desse trabalho.

Ao Professor Ricardo Macêdo Chaves pelo respeito, confiança e apoio constante, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Ana Lucia Abreu Silva, que enquanto coordenadora do mestrado conduziu com sabedoria os problemas enfrentados pelos alunos neste curso.

Aos Professores do Mestrado em Ciência Animal - UEMA, em especial a Profa Dra. Ana Clara Gomes, pelos ensinamentos.

À Profa Dra Alana Lislea de Sousa, Coordenadora do Mestrado em Ciência Animal, que tem direcionado seus esforços para melhoria do curso.

À CAPES e a FAPEMA pelo apoio financeiro.

Ao ex-prefeito de Grajaú-MA, Mercial Lima de Arruda, pelo apoio financeiro antes da concessão da bolsa pela FAPEMA.

Aos Prof. Msc. Danilo Rodrigues Barros Brito, Daniela Brito e Francisco Borges, pelas conversas, conselhos e direcionamento ao curso de mestrado e pelo exemplo de profissionais que são.

Aos amigos, Inaldo Carvalho Macedo Sobrinho e Ivoneide Duarte Ribeiro pela amizade e companheirismo em mais uma jornada.

Aos amigos do mestrado/2011 Francineto da Silva Reis, Alessandra Lima Rocha, Janaira Silva Sá, Nathalia Pereira da Silva, Daniela Povoas Rios e Míryan Fabianny Nunes Pinheiro pelos ótimos momentos de convivência e pela troca de experiências vividas.

Aos amigos Edvaldo Franco Amorim e Adriana Vivian por me acolherem em suas residências e por me auxiliarem na busca das propriedades para realização deste trabalho.

Aos amigos do grupo da Reprodução Animal (UEMA/UFMA), Cícero Soares, Madson Vidal, Itamara Gomes França, Aline Albuquerque, Ariel Coelho e Carlos Eduardo pela amizade e pelos momentos de descontração após nossas jornadas de trabalho.

Aos alunos da iniciação científica, Victor, Luciana e Eliane e a mestranda Aline Albuquerque pela ajuda na realização desse trabalho. Vocês foram ótimos!

Ao Sr. Lilico que me apresentou criadores de cavalo Baixadeiro no município de Viana-MA, e me ajudou no manejo com os animais do início ao fim deste trabalho.

Aos criadores, pela receptividade e por cederem os animais para realização desse trabalho

Às secretarias do mestrado, pela paciência.

A todos que me ajudaram direta ou indiretamente na execução deste trabalho.

Meu sincero obrigada!

LIMA, S. S. S. **Comportamento reprodutivo de garanhões da raça Baixadeiro**. [Reproductive behavior of Baixadeiro stallions]. 2013. 64f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

RESUMO

O cavalo da raça Baixadeiro é um equino naturalizado na baixada maranhense que foi incluído no programa de conservação de recursos genéticos do Centro Nacional de Recursos Genéticos (Embrapa Cenargen) no ano 2002, no entanto eram inexistentes na literatura os dados sobre seu comportamento reprodutivo. Foram realizadas 12 horas de observação de oito garanhões com seus respectivos haréns, em seu hábitat natural. Os comportamentos foram identificados e agrupados em comportamentos de manutenção de harém, identificação de receptividade, pré-cópula, cortejo e cópula. Após a avaliação comportamental foi feita a biometria testicular para avaliação da normalidade testicular. A análise estatística foi realizada através dos aplicativos PROC GENMOD e PROC CORR do SAS. A biometria testicular revelou seis garanhões com testículos normais e dois com hipoplasia testicular unilateral parcial, que apresentaram frequências médias para os eventos de identificação de receptividade, cortejo, pré-cópula e cópula maiores que as dos garanhões normais. Os comportamentos de identificação de receptividade sexual foram os mais frequentes entre os eventos reprodutivos tanto nos garanhões hipoplásicos quanto nos normais. Os garanhões normais com menor idade foram os que mais identificaram a receptividade das éguas ($r^2 = -0,439$) e realizaram cópula ($r^2 = -0,870$; $P=0,024$) enquanto os de maior idade foram os que mais cortejaram ($r^2 = 0,652$), protegeram seus haréns através dos comportamentos de manutenção de harém ($r^2 = 0,493$) e efetuaram os eventos de pré-cópula ($r^2 = 0,242$). O tamanho dos haréns variou de 9 a 20 éguas adultas e se correlacionou positivamente com a condição corporal ($r^2 = 0,349$) e negativamente com a idade ($r^2 = -0,752$; $P=0,085$). Concluiu-se que o garanhão Baixadeiro, em seu habitat natural, apresenta o direcionamento das relações sociais, do cortejo e da atividade sexual dentro do padrão já estabelecido para outras raças da espécie equina, com especial atenção à alta expressão de atividade sexual em animais com hipoplasia gonadal.

Palavras-chave: equinos, reprodução, comportamento sexual, cópula.

LIMA, S. S. S. **Reproductive behavior of Baixadeiro stallions.** [Comportamento reprodutivo de garanhões da raça Baixadeiro]. 2013. 64f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

ABSTRACT

The horse of Baixadeiro breed is was introduced and adapted in a swamp area in northeastern Brazil, characterized with Baixada Maranhense. This breed was included in the genetic resources conservation program of the National Center for Genetic Resources (EMBRAPA CENARGEN) in year 2002, but remains absent scientific data about its reproductive behavior. Eight stallions with their harems were observed for 12 hours in their natural habitat. The behaviors were identified and distributed in harem maintenance behaviors, identification of sexual receptivity, pre-mating, courtship and mating. After the behavioral assessment were done testicular measurements. Statistical analysis was performed with PROC GENMOD and PROC CORR of SAS. The testis measurements revealed six stallions with normal testes, and two with partial unilateral testicular hypoplasia, which showed higher frequencies for identification of sexual receptivity, courtship, pre-mating and mating than normal testes stallions. Behaviors of identification of sexual receptivity were the most frequent reproductive events in both hypoplastic and normal stallions. The normal younger stallions were most efficient to identify receptive mares ($r^2 = -0.439$) and performed mating ($r^2 = -0.870$, $P = 0.024$). Alternatively, the older males showed higher frequency of courtship ($r^2 = 0.652$), protection females of their harems ($r^2 = 0.493$) and events of pre-mating ($r^2 = 0.242$). The size of harems ranged 9-20 adult mares and was positively correlated with body condition score ($r^2 = 0.349$) and negatively with age ($r^2 = -0.752$, $P = 0.085$). It was concluded that the Baixadeiro stallion in their natural habitat, shows social interactions and sexual activity in a similar pattern to already established for other equine breeds, with special attention to overexpression of sexual activity in animals with gonadal hypoplasia.

Keywords: equine, reproduction, sexual behavior, mating.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 A raça Baixadeiro	15
2.2 Organização Social e Função Reprodutiva do Garanhão.....	16
2.3 Fatores que afetam o comportamento reprodutivo	17
2.4 Comportamento reprodutivo de garanhões	21
2.4.1. Padrões reprodutivos	21
3. OBJETIVOS.....	23
3.1 Geral.....	23
3.2 Específicos	23
4. METODOLOGIA	24
4.1 Localização.....	24
4.2 Caracterização do rebanho.....	24
4.2.1 Garanhões.....	24
4.2.2 Éguas	24
4.3 Biometria testicular	25
4.4 Avaliação do comportamento reprodutivo	25
4.3.1 Observações preliminares.....	25
4.3.2 Observações sistemáticas.....	26
4.5 Análise Estatística	29
5. RESULTADOS.....	30
6. DISCUSSÃO	38
7. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características biométricas testiculares (mm) em garanhões da raça Baixadeiro em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil..... 30

Tabela 2. Média \pm EPM dos comportamentos dos garanhões Baixadeiro com testículo hipoplásico e normal em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil... 33

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Idade, condição corporal e tamanho do harém dos garanhões normais (G5, G7, G8, G8a, G9 e G9a) e hipoplásicos (G4H e G5H) da raça Baixadeiro em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil..... 31
- Figura 2.** Comportamentos reprodutivos dos garanhões Baixadeiro com testículo hipoplásico e normal em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil... 32
- Figura 3.** Médias dos eventos de identificação de receptividade dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. ^{abc}Letras diferentes indicam diferenças entre os eventos ($P < 0,05$)..... 34
- Figura 4.** Média dos eventos de Pré-Cópula dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. ^{ab}Letras diferentes indicam diferenças entre os eventos ($P < 0,05$). 35
- Figura 5.** Média dos eventos de cortejo dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. Não houve diferença significativa entre eventos ($P > 0,05$). 36
- Figura 6.** Média dos eventos de Manutenção de Harém dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. ^{ab} Letras diferentes indicam diferenças entre os eventos ($P < 0,05$)... 36

LISTA DE ABREVIATURAS

CE	Comprimento do testículo esquerdo
LD	Largura do testículo direito
LE	Largura do testículo esquerdo
HD	Altura do testículo direito
HE	Altura do testículo esquerdo
LET	Largura Escrotal Total
ARREB	Arrebanhamento
EM	Eliminação e Marca
ALERTE	Alerta para égua
ATAQINT	Ataque a intruso
ALERTINT	Alerta para intruso
SNAKING	Postura de Snaking
APROXM	Aproximação do macho
IOLF	Investigação olfatória
SEGUIR	Seguindo égua
FLEHMEN	Reflexo de Flehmen
APROXF	Aproximação da fêmea
RUF	Rufiação
CABCAB	Aproximação cabeça com cabeça
MASTURB	Masturbação sem ejaculação
EP	Exposição do pênis
EREC	Ereção
MI	Monta incompleta
MC	Monta completa

1. INTRODUÇÃO

O comportamento animal pode ser visto como um conjunto de elementos, que uma vez descritos com precisão, podem ser contados e cronometrados (DONAT, 1991). É ainda, considerado uma ponte entre os aspectos moleculares e fisiológicos da biologia e da ecologia (SNOWDON, 1999). Ainda, os padrões de comportamento constituem os meios mais efetivos pelos quais os animais se adaptam a diversos fatores ambientais, podendo indicar métodos potenciais de melhoramento da produtividade animal com a utilização de diferentes manejos (GARCIA et al., 2010).

Trabalhos realizados nesta área têm demonstrado a influência do comportamento e da organização social sobre os processos fisiológicos e celulares (SNOWDON, 1999). A organização social, o comportamento reprodutivo e a ecologia da família *Equidae* no ambiente selvagem e doméstico têm sido alvos de vários estudos, há vários anos, por pesquisadores de diversos países a exemplo dos Estados Unidos (PICKETT et al., 1977; ASA et al., 1979; McDONNELL, 1986; SWEENEY et al., 1988; BOYD et al., 1988; STAHLBAUM & HOUP, 1989; McDONNELL & DIEHL, 1990; WILCOX et al., 1991; PICKEREL et al., 1993; RUTBERG & KEIPER, 1993; McDONNELL & HAVILAND, 1995; McDONNELL & MURRAY, 1995; McDONNELL, 2000; SASLOW, 2002; McDONNELL & POULIN, 2002; WEEKS, et al., 2002; GINTHER et al., 2002; CROWELL-DAVIS, 2007; SACHS, 2007; GASTAL et al., 2007; MADOSKY et al., 2010), Canadá (SALTER & HUDSON, 1982; BRYANT, 1989), Portugal (HEITOR et al., 2006, 2006a; SILVA et al., 2007; PINHEIRO et al., 2013), Islândia (STEINBJORNSSON et al., 2003, GRANQUIST et al., 2012), Dinamarca (CHRISTENSEN et al., 2011), Suécia (HARTMANN et al., 2012), Reino Unido (CURRY et al., 2007; LLOYD et al., 2008; PROOPS et al., 2012), Alemanha (BURGER et al., 2012), Polônia (TISCHNER & JEZERSKI, 1986), Noruega (JORGENSEN et al., 2009), França (DUNCAN et al., 1984; FEH, 1988; MONARD & DUNCAN, 1996; FUREIX et al., 2012), Áustria (AURICH, 2011), Holanda (PETERS et al., 2012), Bélgica (LAMOOT et al., 2004), Japão (KASEDA E KHALIL, 1996, 1997, 1998), Austrália (AUSTIN &

ROGER, 2012), Nova Zelândia (LINKLATER, 2000; LINKLATER et al., 2013) e no Brasil (SERENO et al., 1996; TAUROCO, 2005; FREITAS et al. 2006;).

Estes estudos contribuíram para o aperfeiçoamento de técnicas de criação e reprodução na espécie equina, demonstrando que o estudo do comportamento de qualquer espécie seja ela doméstica ou selvagem é importante para sua preservação. Segundo Dittrich et al. (2009), no âmbito da análise comportamental, a observação permite ou facilita a previsão e o controle do comportamento. Mudanças em padrões de comportamento sexual, assim como em outros comportamentos ocorrem muito mais cedo e em níveis mais baixos de distúrbios ambientais do que alterações do padrão reprodutivo e no tamanho da população, sendo necessário o desenvolvimento de parâmetros de comparação do comportamento reprodutivo dos animais em seu ambiente natural para proporcionar bases futuras de monitoramentos ambientais e, assim, preservar a espécie (SNOWDON, 1999).

Além disso, a reprodução dos equinos é caracterizada pela singularidade quando comparada a de outros animais domésticos, tanto pelas características anatômicas, fisiológicas e endocrinológicas (STABENFELDT et al., 1975) como em termos comportamentais. A grande amplitude de variabilidade individual dentro do comportamento reprodutivo (MILLS & NANKERVIS, 1999) torna-se um dos aspectos mais interessantes no estudo do comportamento desta espécie (CUNHA, 2004).

A descrição do comportamento reprodutivo de garanhões da raça Baixadeiro em seu habitat natural sob o regime de criação extensivo permite a identificação de eventuais problemas que podem afetar a fertilidade destes garanhões e fornece subsídios para o estabelecimento de um manejo reprodutivo adequado, o que pode minimizar o aparecimento de disfunções do comportamento sexual, a fim de manter a eficiência reprodutiva do plantel, no entanto estes dados ainda não constam na literatura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A raça Baixadeiro

Em meados de 2002, a Universidade Estadual do Maranhão, em colaboração com o Centro Nacional de Recursos Genéticos (Embrapa Cenargen), iniciaram um programa de conservação de recursos genéticos na Microrregião da Baixada Maranhense, utilizando como alvo experimental os equinos nativos, conhecidos como “Baixadeiro” ou “Rasga Barro” (SERRA, 2004). Em seguida, estes animais foram classificados como pôneis, com pelagem predominantemente tordilha e castanha, criados extensivamente nos campos nativos da Baixada Maranhense, alimentando-se de pastagem nativa, sem suplementação, tendo como destaque sua rusticidade, resistência e grande adaptação as condições ecológicas do local e demonstrando grande capacidade para trabalhar em áreas alagadas (GAZOLLA et al., 2010; SERRA, 2004).

Um estudo para estimar a variabilidade genética de cavalos naturalizados no Brasil, incluiu as raças e / ou grupos genéticos, Campeira (Santa Catarina), Lavradeira (Roraima), Pantaneira (Pantanal Mato-Grossense), Mangalarga Marchador (Minas Gerais), e Baixadeiro (Maranhão), sendo encontrados 12,37% ($P < 0,001$) de variância genética total entre estas raças. A menor diferença genética foi entre as raças Pantaneira e Árabe, com um valor de 7,4%, e a maior foi entre o puro-sangue Inglês e o grupo genético Baixadeiro (16%). O Baixadeiro foi classificado como o mais distante geneticamente em relação às outras raças, enfatizando a necessidade de conservação desta população (SILVA et al., 2012).

Estima-se que a população de equinos tipicamente Baixadeiros esteja em torno de quatro mil animais que influenciam de maneira marcante as condições socioeconômicas dos habitantes da Microrregião da Baixada Maranhense, não apenas por ser um meio de transporte para as comunidades locais como também um importante aliado nas atividades

pecuárias, garantindo a sustentabilidade dos meios de produção da região (SERRA, 2004).

A Baixada Maranhense é uma área de preservação ambiental de 1.775 mil hectares, onde a precipitação anual varia em torno de 2.000 mm, dos quais mais de 80% ocorrem de janeiro a maio, tendo um período seco de seis a sete meses e um período chuvoso de cinco a seis meses com pelo menos dois meses muito chuvosos concentrando mais de 40% da precipitação total (MOURA, 2004). O clima da região é úmido, apresentando temperatura média anual superior a 27°C e umidade relativa do ar superior a 82% (EMBRAPA, 1986).

Os campos nativos da Baixada Maranhense são compostos por áreas baixas, inundáveis durante a estação chuvosa, e partes mais altas não sujeitas à inundação naquela estação, onde as gramíneas denominadas popularmente como “capim marreca” (*Paratheria próstata*), “capim duro” (*Paspalum virgatum*) e “canarana” (*Acroceras zizanioides*), constituem a base dos recursos forrageiros (SERRA, 2004).

2.2 Organização Social e Função Reprodutiva do Garanhão

Cavalos domésticos (*E. caballus*), cavalos selvagens Przewalski (*E. przewalskii*), zebras da montanha (*E. zebra*) e da planície (*E. quagga*) formam haréns, que são estruturas sociais, onde o macho vive em companhia de um grupo de éguas maduras e seus respectivos potros até que estes completem em torno de três anos de idade (FARIAS, 2005; TAROUÇO, 2004), em contraste com a maioria dos ungulados em que as fêmeas e machos só unem-se durante a época de acasalamento (CROWELL-DAVIS, 2007). As fêmeas deixam o grupo dos pais voluntariamente mais comumente aos dois, três ou quatro anos de idade, e sua saída do grupo é atribuída ao nascimento de novos irmãos, ao início da maturidade sexual, ou à presença de outros animais jovens que não sejam seus irmãos (SALTER & HUDSON, 1982). Os descendentes, próximos à maturidade, são excluídos do grupo para constituírem, de um lado, um novo harém e, de outro, os grupos de machos solteiros (KLINGEL, 1975;

RUTBERG e KEIPER 1993; MONARD e DUNCAN 1996; RUDMAN, 1998; CURRY et al., 2007).

Aos indivíduos machos dominantes que constituem harém, dá-se o nome de garanhões-harém e ao grupo de machos jovens em processo de amadurecimento sexual ou adultos subordinados, que pode ser um garanhão de idade avançada que foi deslocado de seu harém, dá-se o nome de garanhões-solteiros (McDONNELL & HAVILAND, 1995; Mc DONNELL, 2003). Os grupos de solteiros variam em tamanho de 2 a 15 animais e são menos estáveis ao longo do tempo do que haréns (SALTER & HUDSON, 1982; McCORT, 1984; McDONNELL & HAVILAND, 1995). Outros relatos apontam haréns com mínimo de dois e máximo de 30 éguas (FEIST & MCCULLOUGH, 1975; WELSH, 1975; KEIPER, 1976; BERGER, 1977; NELSON, 1978; MILLER, 1979; RUBENSTEIN, 1981; SALTER & HUDSON, 1982; KASEDA & KHALIL, 1996; LINKLATER, 2000; LINKLATER et al., 2000; WARING, 2003; CURRY et al., 2007).

Dentro dos grupos de garanhões solteiros ou nos haréns, hierarquias lineares de dominância são estabelecidas (CLUTTON-BROCK et al., 1976; HOUPPT et al., 1978; HOUPPT et al 1982; PROOPS et al., 2012). A posição de um garanhão ou de uma égua na hierarquia dentro de um grupo são determinados por uma série de fatores como o tamanho do grupo, a idade e o tempo de permanência dentro do grupo (FEH, 1988; VAN DIERENDONCK et al 1995 , SIGURJONSDOTTIR et al 2003; RHO et al 2004; HEITOR et al., 2006). Outros fatores possíveis, tais como gestação, parto, ou estado de lactação têm demonstrado ser atributos adicionais que conferem variação entre diferentes populações (BERGER 1977 , HOUPPT et al 1978 e ESTEP et al 1993; CURRY et al., 2007).

2.3 Fatores que afetam o comportamento reprodutivo

O comportamento sexual é influenciado por vários fatores que podem afetar sua intensidade e frequência (SIGNORET & BALTHAZART, 1993). Dentre estes fatores estão a genética, a idade, nutrição, condição corporal, condição patológica do trato reprodutivo, sazonalidade, foto-

período, temperatura e manejo (ANDRADE, 1986; TISCHNER et al., 1986; SERENO et al., 1996; WARAN, 1997; WINTER, 2007; EDWARDS, 2008).

A base fisiológica do comportamento sexual do garanhão é complexa, iniciando antes do nascimento, sob efeito dos hormônios esteroides. Os esteroides influenciam não somente o desenvolvimento dos órgãos reprodutores, mas também o desenvolvimento do cérebro do feto masculino, resultando em masculinização (WARING, 2003). O comportamento sexual do macho envolve testosterona e seu metabólito estradiol, porém a função endógena não é de importância exclusiva, decrescendo com o aumento da idade. Uma vez que o potro amadurece, estímulos exógenos e endógenos estimulam ou inibem as respostas sexuais, influenciando o tecido cerebral e respostas neuroendócrinas. O nível de testosterona no plasma de garanhões é cíclico, variando ao longo do dia, com níveis maiores na parte da tarde e à noite (WARING, 2003).

Normalmente os equinos atingem a puberdade entre 12 e 24 meses tendo como fatores determinantes o peso corporal, o fotoperíodo e o estado nutricional (STEINER & UMPHENOUR, 2009; JOHNSON et al., 1991; HOLYOAK et al., 1994). Nos garanhões Pantaneiros criados em pastagens e separados das fêmeas desde o desmame (6-7 meses de idade), o interesse sexual e a capacidade de acasalar são expressos entre 15,6 e 27,5 meses de idade. O potencial para executar a monta pode ser detectado em animais em torno de dois anos de idade, tornando-se possível selecionar os animais nesta faixa etária para a reprodução em sistema de monta natural, nas condições de Pantanal, desde que se faça a avaliação quantitativa e qualitativa da produção espermática (MELO et al., 1998) através do exame andrológico.

A medida mais comumente utilizada no exame andrológico de garanhões, por ser correlacionada positivamente com a produção espermática diária esperada é a largura escrotal total (LET) (PICKETT et al., 1988; PICKETT, 1993), calculada por meio da equação $LET = 1.74 + 0.696$ (largura do testículo esquerdo + largura do testículo direito) (Paccamonti et al., 1999). Essa medida teve correlação média e positiva

com a idade ($r=0,42$, $P<0,05$) em cavalos da raça Campolina (BORGES et al., 2010).

Segundo Pickett (1993), a idade influencia em torno de 40% no tamanho dos testículos. É descrito na literatura que o crescimento dos testículos começa durante o 11^o mês de vida, sendo que o testículo esquerdo se desenvolve de maneira mais precoce e rápida que o direito (BRASS et al., 1994; HAFEZ & HAFEZ, 2004). Johnson e Thompson (1983) concluíram que o número de células de Sertoli, o peso e o tamanho testicular aumentam com a idade, até os quatro ou cinco anos, estabilizando quando os garanhões atingem a maturidade sexual, após os cinco anos.

Certamente por isso, cavalos selvagens convivem com seus pais até os três anos de idade (FARIAS, 2006; TAUROCO, 2004) embora só formem haréns com entre quatro e oito anos (BERGER, 1977), aumentando o número de éguas até chegarem aos nove anos quando começam a perder as éguas do harém (KASEDA & KHALIL, 1996).

A herdabilidade para aspectos do comportamento reprodutivo foi demonstrada através de alguns estudos realizados com bovinos sendo estimada em $0,34\pm 0,10$ para libido em touros Nelore (QUIRINO et al., 2004) e em $0,29\pm 0,14$ e $0,57\pm 0,25$ para monta em touros das raças Hereford e Santa Gertrudes, respectivamente (WADE et al., 2002). Estas comparações entre raças podem ser o alicerce da análise genética do comportamento (PARANHOS DA COSTA, 1998), e uma das formas mais utilizadas para determinação comportamental de cada raça é a análise visual com mensurações pontuais através de etograma (DUTILLEUL, 1997).

O estresse nutricional nos equinos também exerce efeitos diretos sobre o sistema endócrino alterando os níveis de testosterona com consequente perda de libido e redução na produção de espermatozoides. A deficiência de vitamina A causa degeneração testicular através da inibição dos hormônios gonadotróficos (FSH e LH) (ANDRADE, 1986). Segundo Winter (2007), a condição corporal reflete não só a situação sanitária, como a variação natural da oferta e qualidade de forragem, bem como a hierarquia social dentro do harém.

Em regiões subtropicais e boreais, os equinos têm as características e a qualidade seminal, influenciadas pelas estações do ano (JANETT et al., 2003). No entanto nas regiões intertropicais, onde há pouca influência de fatores como o fotoperíodo (BRONSON e HEIDMAN, 1994) não se observam variações significativas na maioria dos parâmetros seminais em cavalos Pantaneiros nas estações cheia e seca, mas o total de sptzs ejaculados e o percentual de defeitos maiores variaram significativamente entre as estações, apresentando melhores valores na estação seca (RIBAS et al., 2007). A concentração de testosterona plasmática também é influenciada pela estação e pode regular padrões das características seminais e de comportamento (HAFEZ & HAFEZ, 1995). Os três fatores básicos que explicam a tendência para a estacionalidade reprodutiva equina são: nutrição, temperatura e luminosidade. Como nas regiões Norte e Nordeste, o comprimento do dia e a luminosidade são menos variáveis devido à proximidade da linha do equador, a estação de monta poderá ser prolongada ou mesmo não adotada, se for o caso de pequenos criadores (ANDRADE, 1986; JONES, 1987; NEQUIN et. al., 1990; GINTER, 1992).

Além destes, outros fatores relacionados principalmente ao manejo, devem ser considerados como potenciais fontes de variação no padrão comportamental equino. Dentre as técnicas de manejo consideradas inadequadas para garanhões domésticos, destacam-se o uso do reprodutor na rufiação, a falta de atividade física, o estímulo sexual impróprio e as falhas da condução da monta, principalmente na primeira experiência sexual; além da frequência e intervalos inadequados de ejaculação (ANDRADE, 1986). No sistema de criação extensivo, que envolve menos mão-de-obra, o garanhão é deixado em liberdade com suas éguas para realizar cópula e conseqüentemente menor influencia do manejo poderá ser observada.

2.4 Comportamento reprodutivo de garanhões

2.4.1. Padrões reprodutivos

O comportamento reprodutivo do garanhão inclui principalmente a formação e manutenção de haréns, além do cortejo e acasalamento. Cada uma dessas atividades inclui uma série de respostas comportamentais distintas e sequenciais (Mc DONNELL, 1986).

2.4.1.1 Formação e manutenção de harém

De modo sistemático, o garanhão-harém tende a se mover em volta das éguas quando estão pastando ou descansando ou corre atrás do grupo quando ele está em movimento. A sequência comportamental conhecida como *snaking* ocorre nesse contexto, especialmente se outro macho fica nas proximidades, forçando o garanhão-harém a conduzir uma égua ou o grupo, com o pescoço e a cabeça esticada em direção ao solo e com orelhas para trás em uma posição de ameaça (Mc DONNELL, 1986).

Essas respostas de pastoreio também são vistas nas sequências de interações entre macho e fêmea, aparentemente destinadas a separar a égua do grupo. Um garanhão intruso geralmente permanece na borda do grupo com postura ritualística, o que pode levar a luta (Mc DONNELL, 1986).

O comportamento de eliminação e marca também é frequentemente associado com a proteção do harém e é caracterizado pelo ato do garanhão farejar urina ou fezes, exibir flehmen para fezes ou urina, passar por cima dos excrementos e marcá-los com urina ou fezes exibindo flehmen novamente (Mc DONNELL, 1986; Mc DONNELL, 2003; WARING, 2002). Estudos mostram maior frequência da exibição do mesmo após o comportamento de marcação do que durante o cortejo (STAHLBAUMT & HOUPPT, 1989). Sugere-se que o reflexo de flehmen pode facilitar a captação de fluidos e odores ao órgão vomeronasal, melhorando a capacidade olfatória contribuindo para os machos adultos se tornarem aptos a detectar o início do estro das fêmeas (McDONNELL e HAVILAND, 1995),

2.4.1.2 Comportamentos que precedem a cópula

Os garanhões exibem uma variedade de comportamentos de corte e acasalamento, incluindo os de investigação, que testam a receptividade das éguas através de sinais olfativos, visuais, táteis e auditivos (WARING, 2002). Dentre os comportamentos de investigação estão à aproximação do garanhão e a investigação olfatória na égua, assim com o ato de morder, seguir e vocalizar para égua distante (McDONNELL, 2003).

Mesmo quando uma égua está efetivamente em estro, as interações que precedem a cópula podem se iniciar com uma sequência levemente agressiva, que desaparece gradualmente no decorrer da interação pré-copulatória (McDONNELL, 1986; 2000; 2003; WARING, 2003). Éguas em estro completo tipicamente se mantêm próximas ao garanhão (McDONNELL, 1986, 1992). Embora geralmente aconteça interação pré-copulatória com uma égua ao longo de horas ou dias antes da cópula, a ejaculação, frequentemente ocorre aproximadamente em menos de 1 minuto com o garanhão se recuperando em um curto período de tempo, sendo observado um garanhão copulando duas vezes com a mesma égua em 7 minutos (McDONNELL, 1986).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

- Descrever o comportamento reprodutivo de garanhões da raça Baixadeiro em seu habitat natural sob o regime de criação extensivo

3.2 Específicos

- Verificar tipos e frequências de interações entre garanhões e entre garanhões e éguas;
- Analisar os comportamentos de identificação de receptividade sexual, pré-copulatórios, de cortejo e copulatórios.

4. METODOLOGIA

4.1 Localização

O experimento foi realizado no município de Viana, microrregião da Baixada Maranhense, Estado do Maranhão, entre os meses de agosto e setembro de 2012. As observações foram realizadas em duas áreas de campo nativo inundável, localizadas na Longitude 45° 08' 37" W e na Latitude de 03° 10' 58" S, onde predominavam as gramíneas *Paratheria próstata* e *Paspalum virgatu*.

4.2 Caracterização do rebanho

Os garanhões e as éguas foram identificados por meio de cronologia dentária e resenha individual contendo cor da pelagem, particularidades e marcações. O escore de condição corporal (ECC) foi determinado subjetivamente por um observador, utilizando uma escala de 9 pontos (1- muito magra; 9 - obeso), como descrito por Kohnke (1992) e Henneke et al. (1983). A identificação das éguas induzidas ao estro foi complementada com numeração no dorso e na garupa utilizando bastão marcador.

4.2.1 Garanhões

Todos os garanhões utilizados eram reprodutores, com experiência sexual prévia e idade entre 4 e 9 anos. O sistema de acasalamento empregado no rebanho era monta natural. Os garanhões nunca haviam sido submetidos à manipulação prévia, como montas dirigidas e/ou exame andrológico.

4.2.2 Éguas

Éguas adultas, com idade entre 4 e 8 anos foram examinadas por meio de ultrassonografia (Scanner 480s, Pie-medical, Holanda; equipado com transdutor linear retal de 7,5 MHz) para identificação e seleção das éguas não gestantes, as quais tiveram o estro induzido com cipionato de

estradiol (ECP®; I.M., Pfizer, Brasil), administrado a cada 24 horas, totalizando três aplicações (8, 6 e 4 mg, respectivamente).

4.3 Biometria testicular

Os testículos foram tracionados ventralmente, no sentido apical do escroto (BORGES et al., 2010). Foi medido o comprimento, do polo proximal até o polo distal do testículo, a largura, medida latero-medial na porção média do testículo e a altura, medida inferior-superior na porção média dos testículos direito e esquerdo, sendo considerados normais os testículos que apresentaram mobilidade dentro da bolsa, ausência de dor a palpação, simetria e consistência fibroelástica (PAPA et al., 2011). Quando observada acentuada assimetria dos testículos, foi definido o critério clínico para diferenciar hipoplasia de degeneração testicular, segundo Edwards, (2008). Foi considerada hipoplasia quando a atrofia do epidídimo era proporcional à do testículo hipoplásico e, degeneração, quando o epidídimo era proporcionalmente grande em relação ao testículo atrofiado.

Com o objetivo de interferir o mínimo possível no comportamento destes animais, optou-se por realizar biometria somente após o término das observações.

4.4 Avaliação do comportamento reprodutivo

4.3.1 Observações preliminares

Foram observados oito garanhões e 95 éguas, em seu hábitat natural, a uma distância média de 15 metros entre o observador e os animais. O método de observação utilizado foi o *ad libitum*, no qual não houve nenhum tipo de interferência humana sobre o comportamento animal. Cada garanhão foi avaliado por um período de duas horas, objetivando identificar as éguas de cada garanhão-harém e as interações entre os animais dentro do harém e entre diferentes haréns.

Este estudo preliminar objetivou estabelecer a dinâmica de observação mais adequada aos objetivos da pesquisa, bem como o estudo

da tolerância dos animais à presença humana e o ponto máximo de aproximação e fuga.

4.3.2 Observações sistemáticas

As observações sistemáticas dos oito garanhões foram realizadas entre 06h00min e 18h00min de cada dia, totalizando 5 dias de avaliação. As anotações dos comportamentos iniciaram-se 15 minutos após o observador estabelecer o contato visual, de forma a amenizar a reatividade dos animais à aproximação humana. À medida que os animais pastejavam e se afastavam do observador, o mesmo acompanhava os deslocamentos mantendo uma distância de aproximadamente 15 metros, não tendo sido observada fuga dos animais.

Todos os comportamentos dos garanhões-harém foram registrados, por meio de anotações e fotografias, sendo o acompanhamento dos animais pelo observador feito a pé.

Os comportamentos observados foram identificados conforme McDonnell e Haviland (1995); McDonnell (2003) e estão especificados a seguir:

- 1. Postura de Snaking (SNAKING):** o garanhão, com o pescoço e a cabeça esticada em direção ao solo e com orelhas para trás, aproximava-se de uma ou mais éguas, as fazendo mudar de localização, podendo ser realizado a passo, a trote ou a galope.
- 2. Arrebanhamento (ARREB):** o garanhão realizava uma sequência de snaking fazendo com que as éguas fossem reunidas, ou ainda quando fazia com que elas se deslocassem dentro do piquete, podendo ser executado a passo, trote ou galope.
- 3. Eliminação e marca (EM):** o garanhão realizava uma sequência de investigações olfatórias em fezes ou urina das éguas, seguido de flehmen, com posterior eliminação de fezes ou urina sobre os excrementos das éguas, e investigação olfatória.

4. **Masturbação (MASTURB)** o garanhão expunha o pênis, entrava em ereção e o levava repetidas vezes contra o abdômen, seguido ou não de ejaculação.
5. **Aproximações do macho (APROXM):** foram consideradas as aproximações do macho em relação às fêmeas, o seu deslocamento com vocalização, independente da distância em que se encontrava, com intenção de interagir.
6. **Investigação olfatória (IOLF):** foi considerada quando ao se aproximar da égua o garanhão tinha um rápido contato com ela, sempre pelo seu anterior, seguido de afastamento.
7. **Aproximações da fêmea (APROXF):** As fêmeas vocalizavam a qualquer distância que se encontravam do macho, vindo a se aproximar dele e apresentando-se, mostrando sinais de estro. Apresentação pelo anterior, proporcionando investigação olfatória entre os dois ou, mostrando o posterior e deixando-se investigar pelo macho.
8. **Rufiação (RUF):** após aproximação do garanhão, ou da égua em estro, o reprodutor iniciava investigação olfatória anterior, seguida pelo posterior. Duração de um a dois minutos.
9. **Seguir égua (SEGUIR):** perseguições do garanhão às éguas, quando o reprodutor, com o pênis em ereção, a trote ou a galope e sem mostrar agressividade, seguia uma ou mais éguas, por alguns segundos ou minutos.
10. **Monta completa (MC):** o garanhão montava a égua, realizava a penetração permanecendo sobre ela alguns segundos e, após várias arremetidas pélvicas e movimentos oscilatórios de cauda, desmontava com perda de ereção.
11. **Monta incompleta (MI):** o garanhão montava sobre as éguas sem expor o pênis e, em seguida, desmontava; ou quando o garanhão montava sobre a égua com o pênis exposto sem apresentar ereção; ou quando o garanhão montava sobre a égua com o pênis em ereção,

no entanto, não conseguia a penetração, descendo em seguida, não executando a monta completa.

- 12. Reflexo de Flehmen (FLEHMEN):** quando com a cabeça elevada e o pescoço estendido, com os olhos voltados para trás e as orelhas direcionadas lateralmente, e a borda superior do lábio revirado expondo os incisivos superiores e gengivas adjacentes em um movimento inspiratório forçado.
- 13. Alerta para égua (ALERTE):** garanhão em postura rígida com o pescoço elevado e a cabeça orientada em direção à égua.
- 14. Alerta para intruso (ALERTINT):** garanhão em postura rígida com o pescoço elevado e a cabeça orientada em direção ao garanhão intruso com as orelhas mantidas rigidamente na vertical e para a frente, podendo está com as narinas ligeiramente dilatadas.
- 15. Ataque a intruso (ATAQUE):** impulso do corpo em direção a outro garanhão, normalmente de curta distância. Na maioria das vezes, simultaneamente com uma ameaça de mordida, com orelhas fixadas.
- 16. Exposição peniana (EP):** relaxamento e protrusão do prepúcio e pênis.
- 17. Ereção peniana (EREC):** Pênis totalmente estendido e tumescente.
- 18. Aproximação cabeça com cabeça (CABCAB):** garanhão e égua se aproximavam um de frente para o outro para interação pré-copulatória ou copulatória.

Estes comportamentos foram agrupados de acordo com Santos, (2001), Torres Junior, (2005) e McDonnell, (2003), conforme segue:

- Comportamentos de identificação de receptividade sexual: (APROXM; APROXF; IOLF; SEGUIR; e FLEHMEN).
- Comportamentos de pré-cópula: (EP; MASTURB; EREC e MI).
- Comportamento de cortejo: (RUF e CABCAB)
- Comportamento copulatório: (COP)
- Comportamento de manutenção de harém: (EM, SNAKING, ALERTINT, ARREB, ATAQUE e ALERTE)

Foram consideradas como atividade sexual dos garanhões todas as aproximações dos mesmos em relação às éguas, a frequência de interações, o número de rufiações e o número de coberturas realizadas dentro do período de observação, conforme Farias (2005).

4.5 Análise Estatística

A análise dos dados foi realizada com auxílio do software Statistical Analysis System for Windows SAS[®] (SAS, 2001). As variáveis biométricas testiculares e ECC foram apresentadas de forma descritiva e individualmente analisadas. O percentual de machos que manifestaram ou não eventos indicativos de interesse sexual, além das médias e os respectivos erros padrão ($X \pm EPM$) dos diferentes eventos sexuais foram analisadas como distribuição de *Poisson* por meio da função LOGIT do aplicativo PROC GENMOD do SAS[®]. Foram, ainda, estimadas as correlações de Spearman (PROC CORR do SAS[®]) entre os eventos sexuais manifestados e as características andrológicas.

O nível de significância adotado para rejeitar H₀ (hipótese de nulidade) foi de 5%, isto é, para um nível de significância menor que 0,05 ($P < 0,05$) foi considerado efeito das variáveis classificatórias e das suas interações.

5. RESULTADOS

As medidas testiculares dos garanhões observados estão apresentadas na Tabela 1. Dentre os garanhões submetidos à biometria testicular, foram diagnosticados seis com testículos normais, e dois com hipoplasia testicular unilateral parcial, ambas no testículo direito.

Tabela 1. Características biométricas testiculares (mm) em garanhões da raça Baixadeiro em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil.

Animais	CD	CE	LD	LE	HD	HE	Diagnóstico
G4 _H	42	58	30	47	30	49	Hipoplásico
G5 _H	50	78	20	46	20	46	Hipoplásico
Média dos Hipoplásicos	46	68	25	47	25	48	
G5	66	76	49	54	46	45	Normal
G7	74	73	45	48	53	60	Normal
G8	70	72	51	52	50	53	Normal
G8a	86	83	49	42	52	54	Normal
G9	73	73	48	56	43	49	Normal
G9a	68	72	46	44	45	53	Normal
Média dos NORMAIS	73	75	48	49	48	52	

CE: comprimento testículo esquerdo, LD: largura testículo direito, LE: largura testículo esquerdo, HD: altura testículo direito, HE: altura testículo esquerdo.

O tamanho dos haréns variou de 9 a 20 éguas adultas. Houve correlação positiva tamanho dos haréns com a condição corporal ($r^2 = 0,349$) dos garanhões (Figura 1) e correlação negativa com a idade ($r^2 = - 0,752$; $P=0,085$), que variou de 4 a 9 anos.

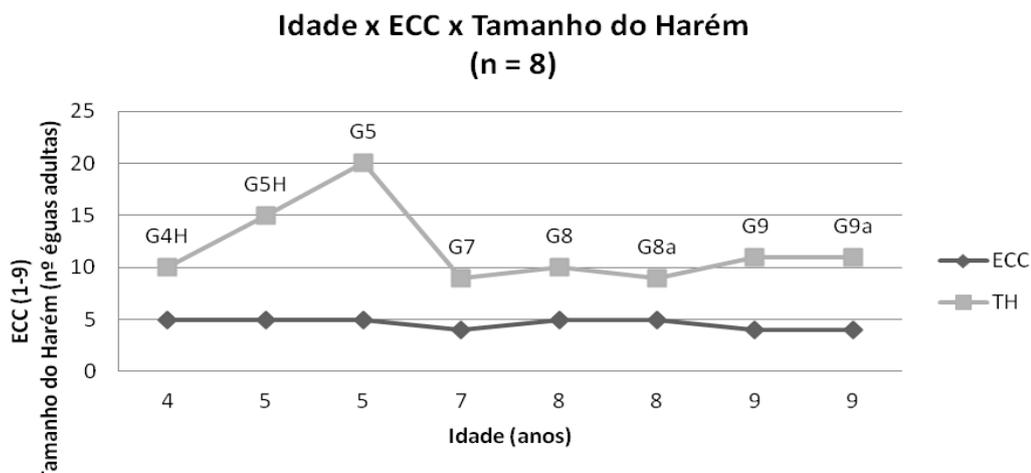


Figura 1. Idade, condição corporal e tamanho do harém dos garanhões normais (G5, G7, G8, G8a, G9 e G9a) e hipoplásicos (G4H e G5H) da raça Baixadeiro em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil.

Na Figura 2 estão registrados os tipos de comportamentos reprodutivos observados nos haréns dos garanhões hipoplásicos e dos normais. Os garanhões hipoplásicos apresentaram 16 tipos de comportamentos reprodutivos, sendo um maior percentual de comportamentos de identificação de receptividade sexual, pré-cópula, cortejo e cópula em relação garanhões normais, que apresentaram 18 tipos de comportamento reprodutivos, sendo observada maior frequência para os comportamentos de manutenção de harém e influência da idade ($r^2 = 0,493$) sobre estes.

Os comportamentos de identificação de receptividade sexual foram os mais frequentes entre os eventos reprodutivos tanto nos garanhões hipoplásicos quanto nos normais (Figura 2). Além disso, só os garanhões normais manifestaram o comportamento de alerta para égua ou tiveram aproximação cabeça com cabeça com alguma delas.

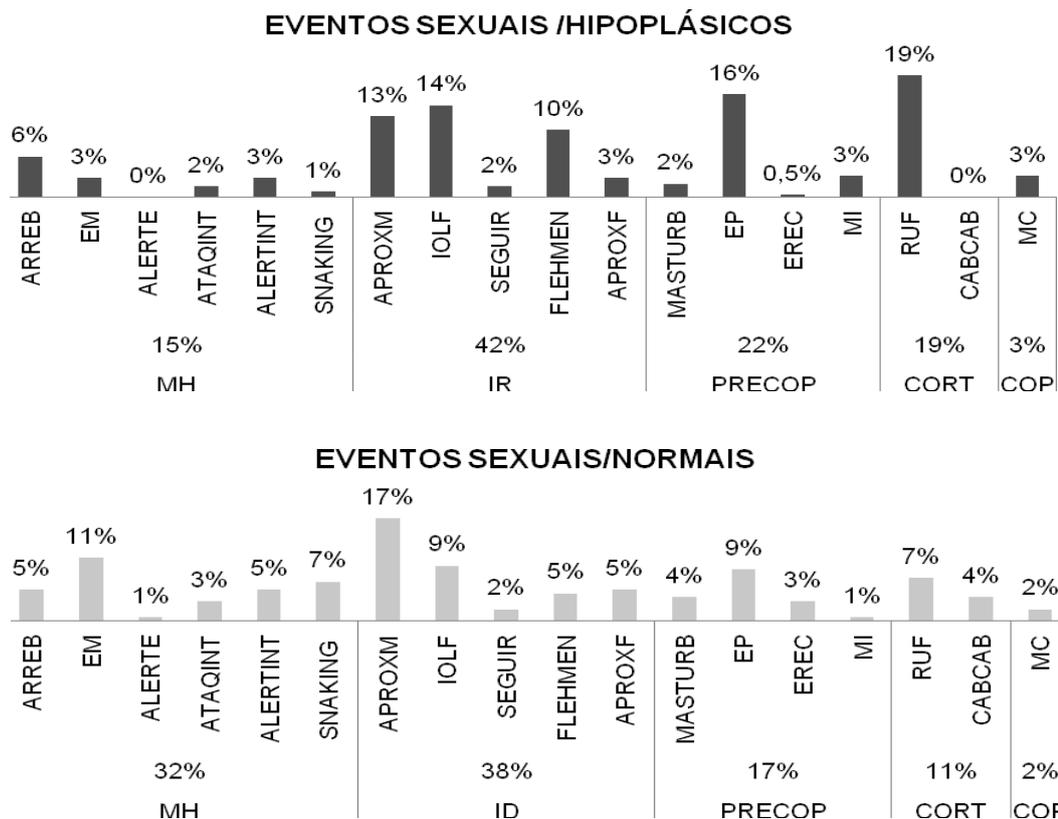


Figura 2. Comportamentos reprodutivos dos garanhões Baixadeiro com testículo hipoplásico e normal em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil.

Legenda: ARREB = Arrebanhamento; EM = Eliminação e Marca; ALERTE = Alerta para égua; ATAQINT = Ataque a intruso; ALERTINT = Alerta para intruso; SNAKING = Postura de Snaking; APROXM = Aproximação do macho; IOLF = Investigação olfatória; SEGUIR = Seguindo égua; FLEHMEN = Reflexo de Flehmen; APROXF = Aproximação da fêmea; RUF = Rufiação; CABCAB = Aproximação cabeça com cabeça; MASTURB = Masturbação sem ejaculação; EP = Exposição do pênis; EREC = Ereção; MI = Montagem incompleta e MC = Montagem completa.

A frequência média para os eventos relacionados ao cortejo, identificação de receptividade, pré-cópula, cópula e manutenção de harém estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Média \pm EPM dos comportamentos dos garanhões Baixadeiro com testículo hipoplásico e normal em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil.

<i>Total de eventos agrupados</i>	<i>Variáveis</i>	Hipoplásicos n = 2		Normais n = 6	
		<i>X</i>	\pm <i>EPM</i>	<i>X</i>	\pm <i>EPM</i>
2	Cortejo	11,2	\pm 8,2 ^{ax}	1,4	\pm 0,5 ^{aby}
5	Identificação de receptividade	10,0	\pm 5,4 ^{ax}	1,9	\pm 1,2 ^{ay}
4	Pré-Cópula	6,5	\pm 2,2 ^{abx}	1,1	\pm 0,3 ^{aby}
1	Cópula	4,0	\pm 1,0 ^{bx}	0,5	\pm 0,3 ^{by}
6	Manutenção de Harém	2,9	\pm 2,6 ^{bx}	1,3	\pm 0,4 ^{abx}

^{ab} Valores diferentes na mesma coluna (P<0,05) indicam diferença entre eventos sexuais.

^{xy} Valores diferentes na mesma linha (P<0,05) indicam diferença entre grupos (normais x hipoplásicos).

Observa - se na tabela 2, que com exceção da média dos comportamentos de manutenção de harém, as demais médias são maiores (P<0,05) para os garanhões hipoplásicos quando comparados aos garanhões normais. Na comparação entre eventos, o cortejo e a identificação de receptividade foram superiores (P<0,05) à ocorrência de cópula, em ambas as categorias de garanhões.

Os garanhões normais com menor idade foram os que mais identificaram a receptividade das éguas ($r^2 = -0,439$) e realizaram cópula ($r^2 = -0,870$; P=0,024) enquanto os de maior idade foram os que mais cortejaram ($r^2 = 0,652$), protegeram seus haréns através dos comportamentos de manutenção de harém ($r^2 = 0,493$) e efetuaram os eventos de pré-cópula ($r^2 = 0,242$). Assim como a idade, o tamanho do harém e a condição corporal também influenciaram na frequência dos comportamentos reprodutivos. Nos garanhões com maior harém foram mais frequentes os comportamentos de manutenção de harém ($r^2 = 0,761$; P = 0,079) e identificação de receptividade ($r^2 = 0,591$).

Para melhor caracterização do comportamento do cavalo Baixadeiro em condições de normalidade, nos resultados apresentados adiante foram excluídos os dois animais diagnosticados como hipoplásicos, permanecendo apenas os seis garanhões com testículos normais.

As frequências médias de todos os eventos de identificação de receptividade nos garanhões com testículos normais estão apresentadas na Figura 3.

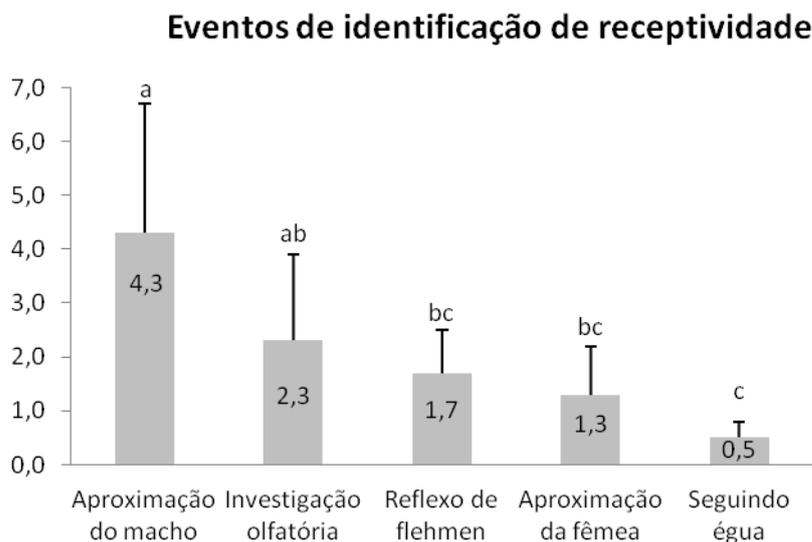


Figura 3. Médias dos eventos de identificação de receptividade dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. ^{abc}Letras diferentes indicam diferenças entre os eventos ($P < 0,05$).

Verifica-se na Figura 3 que as aproximações dos garanhões em relação à fêmea não diferiu das investigações olfatórias ($P = 0,06$), mas foi maior ($P < 0,05$) que a frequência média em que eles exibiram reflexo de Flehmen ou seguiram éguas. A frequência média das aproximações dos garanhões também foi maior que as aproximações das éguas ($P = 0,0036$).

O aumento das aproximações dos garanhões ($r^2 = 0,870$; $P = 0,024$), investigações olfatórias, ($r^2 = 0,870$; $P = 0,024$) e das aproximações da égua em relação ao garanhão ($r^2 = 0,822$; $P = 0,045$) estavam associados com o aumento da frequência do reflexo de Flehmen e este com as montas incompletas ($r^2 = 0,822$; $P = 0,071$) e completas ($r^2 = 0,500$). Ainda que todos esses eventos tenham ocorrido e façam parte dos pródromos reprodutivos que culminam com a cópula, os que mais se correlacionaram foram as aproximações e as investigações olfatórias ($r^2 = 0,609$; $P = 0,199$).

Ao se analisar a Figura 4 observa-se maior ($P < 0,05$) frequência média de exposições penianas do que de montas incompletas. O

comportamento que apresentou correlação mais significativa com as ereções foi o Reflexo de Flehmen ($r^2 = 0,920$; $P=0,009$), seguido das investigações olfatórias ($r^2 = 0,801$; $P=0,056$) e das aproximações dos garanhões em relação às éguas ($r^2 = 0,801$; $P=0,056$). As frequências de ereções e masturbações apresentaram correlação positiva e moderada com as montas completas e incompletas.

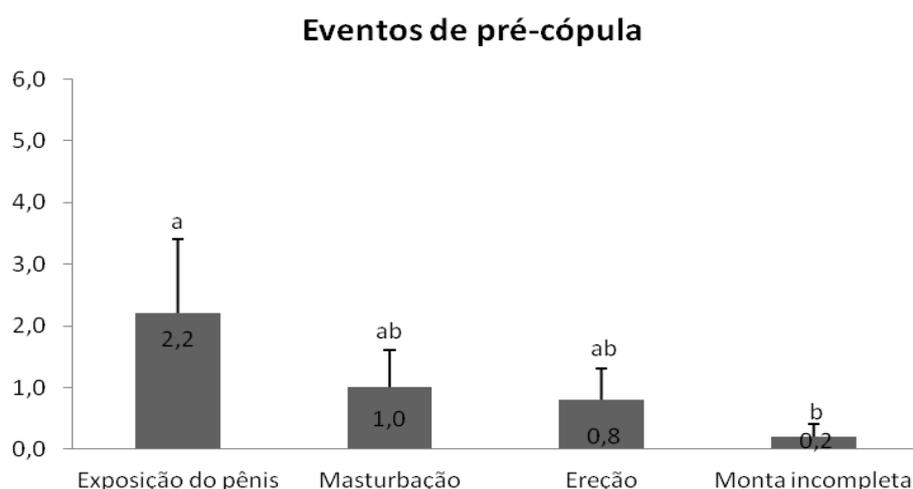


Figura 4. Média dos eventos de Pré-Cópula dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. ^{ab}Letras diferentes indicam diferenças entre os eventos ($P<0,05$).

Verificou-se que as frequências médias dos eventos de cortejo não apresentaram diferença significativa ($P=0,232$) (Figura 5). O aumento da frequência de rufiação ocorreu com o aumento das aproximações de cabeça com as fêmeas ($r^2 = 0,594$) e com o evento de seguir a fêmea ($r^2 = 0,647$).

Eventos de cortejo

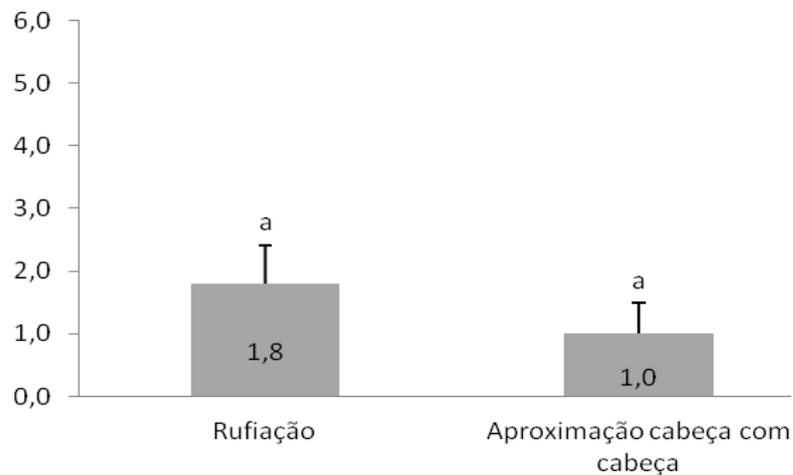


Figura 5. Média dos eventos de cortejo dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. Não houve diferença significativa entre eventos ($P>0,05$).

Observa-se no Figura 6, que os eventos de eliminação e marca e, a postura de Snaking foram mais frequentes ($P<0,05$) que os ataques a intrusos ou a postura de alerta para égua.

Eventos de manutenção de harém

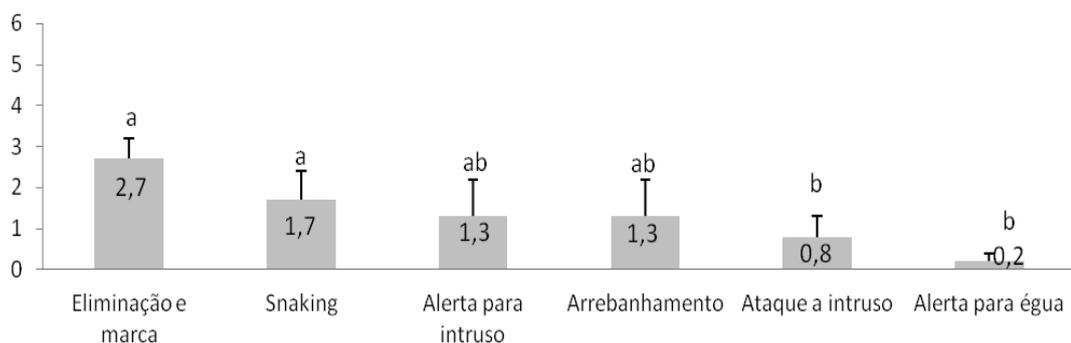


Figura 6. Média dos eventos de Manutenção de Harém dos garanhões Baixadeiro com testículos normais em setembro de 2012. Viana – MA, Brasil. ^{ab} Letras diferentes indicam diferenças entre os eventos ($P<0,05$).

O comportamento de eliminação e marca aumentou com a frequência do comportamento de seguir a fêmea ($r^2 = 0,836$; $P=0,038$). A

frequência de marcações também aumentou com a frequência de investigações olfatórias ($r^2 = 0,773$; $P=0,072$), assim como a frequência da postura de Snaking foi maior com o aumento dos ataques a intrusos ($r^2 = 0,820$; $P=0,032$) e com as abordagens cabeça com cabeça ($r^2 = 0,806$; $P=0,053$).

Os ataques tiveram correlação com as aproximações das éguas em relação ao garanhão e a frequência da postura de alerta para intruso ($r^2 = 0,850$; $P=0,032$). Contudo, dentre estes eventos o que mais se correlacionou com a monta completa foi a postura de alerta para égua ($r^2 = 0,775$; $P=0,071$). Esse evento também apresentou correlação altamente significativa com a monta incompleta ($r^2=1,0$).

6. DISCUSSÃO

Estudos mostram que a incidência das hipoplasias testiculares é relativamente reduzida na espécie equina (ANDRADE, 1983), em comparação com bovinos (ROBERTS, 1986; OHASHI et al., 1988; BICUDO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2011) e bubalinos (OHASHI et al., 1995; VALE e RIBEIRO, 2009; BARBOSA et al., 2010; CÉSPEDES et al., 2013). De modo discrepante, em nosso estudo foram diagnosticados 25% (2/8) dos garanhões com hipoplasia testicular. Este achado parece ter associação com os relatos de monorquidismo em cavalos Baixadeiro nos municípios de Pinheiros, São Bento e Bacurituba feito por Serra (2005), que apontam a endogamia como principal causa desta anormalidade, sendo um efeito negativo sobre a fertilidade dos garanhões estudados.

A consanguinidade têm sido de modo recorrente caracterizada como um dos principais fatores que levam ao aparecimento dessas anomalias de origem hereditária, especialmente as de caráter recessivo (VALE e RIBEIRO, 2009). Além disso, o estudo de Silva et al. (2012) mostrou um valor positivo para o coeficiente de endogamia sobre a variabilidade genética de cavalos brasileiros naturalizados, no qual o cavalo Baixadeiro estava incluso. Estes mesmos autores sugeriram que o pequeno número de garanhões em cada geração ou o acasalamento entre animais intimamente relacionados, especialmente em populações onde não havia controle sobre a reprodução, sejam as causas da escassez de heterozigotos nestas populações.

A endogamia tem sido relatada como uma influência negativa em vários aspectos da capacidade reprodutiva no macho, incluindo o perímetro escrotal total, motilidade espermática e o número de espermatozoides morfológicamente normais em bovinos de corte (BURROW, 1993). Eldik et al. (2006) examinaram a relação entre consanguinidade e qualidade do sêmen em garanhões pônei Shetland e descobriram que coeficientes de endogamia acima de 2% estavam associados com menores percentuais de motilidade ($P < 0,01$) e de espermatozoides morfológicamente normais

($P < 0,001$). Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2011) na avaliação do sêmen de touros Brangus.

Duncan et al., (1984) realizaram um estudo na França, no qual 14 garanhões Camargue com seus respectivos haréns permaneceram isolados durante seis anos, tendo sido observado um baixo coeficiente de endogamia e uma redução significativa da atividade sexual entre membros da mesma família nesse período.

Em nosso estudo, a média das medidas testiculares dos animais considerados normais estava acima do recomendado para categoria pônei (PACCAMONTI et al., 1998) e abaixo do recomendado para garanhões de médio porte (THOMPSON et al., 1979). A diferença encontrada provavelmente se deve ao fato dos pôneis garanhões Baixadeiro serem mais altos (PACCAMONTI et al., 1998). Ademais, cada raça apresenta um padrão particular de dimensões biométricas testiculares e esse padrão poderá variar inclusive entre equinos da mesma raça (FONSECA et al., 1997). O tamanho testicular é influenciado pela herança genética, escore corporal, alimentação, idade e precocidade de cada animal (OLIVEIRA et al., 2002; TORRES-JÚNIOR e HENRY; 2005).

A variação no tamanho dos haréns encontrada no presente estudo corrobora com a de outras pesquisas que relataram haréns com no mínimo duas e no máximo 30 éguas adultas (FEIST & MCCULLOUGH, 1975; WELSH, 1975; KEIPER, 1976; BERGER, 1977; NELSON, 1978; MILLER, 1979; RUBENSTEIN, 1981; SALTER & HUDSON, 1982, MCCORT, 1984; KASEDA & KHALIL, 1996; LINKLATER, 2000; LINKLATER et al., 2000; WARING, 2003; CURRY et al., 2007). A diferença no tamanho do harém entre os garanhões pode ser influenciada por alguns fatores que afetam o sucesso reprodutivo de garanhões como idade, peso corporal e habilidades de combate (BERGER, 1986), ou dominância e comportamento agressivo (MILLER, 1981).

Em nosso estudo um garanhão de cinco anos de idade foi observado com um harém de tamanho maior que os haréns dos garanhões de 7 a 9 anos. Neste sentido, consta ainda, nos relatos de Burger et al.

(2012), garanhões com cinco anos de idade compondo também grupos de garanhões solteiros.

Nas investigações de Kaseda & Khalil, (1996) sobre mudanças no tamanho do harém e o sucesso reprodutivo em cavalos Misaki no Japão, a maioria dos haréns com 4 a 5 éguas eram formados por garanhões com idade de 4 a 6 anos de idade, aumentando o número de éguas rapidamente para o valor máximo quando os garanhões tinham de 6 a 9 anos de idade. Posteriormente, o tamanho do harém diminuiu gradualmente ao mínimo com o avanço da idade. Estes autores assim como KLINGEL, (1982) e STEVENS, (1990) observaram que o sucesso reprodutivo dos garanhões está relacionado com o número de éguas adultas em seus haréns e, ainda, encontraram correlação positiva significativa entre o tamanho do harém e o número médio de potros filhos do garanhão harém ($r^2= 0,879$; $P<0,05$), e entre o tamanho harém e o número médio de potros nascidos no harém ($r^2= 0,729$; $P<0,05$). Já Kaseda & Khalil (1996) mostraram que nos haréns acima de sete éguas adultas cerca de metade dos potros nascidos eram descendentes de outros garanhões. Em outros estudos foi sugerido que garanhões-harém são capazes de cobrir até 20 éguas por ano (STEINBJORNSSON et al., 1999; BURGER et. al., 2012).

Em nosso estudo, um fator que influenciou positivamente no tamanho dos haréns foi a condição corporal dos garanhões. Essa relação pode ser explicada pelo aumento das demandas energéticas por parte do garanhão com grandes haréns, o que pode não compensar as vantagens reprodutivas de se ter um grande harém em longo prazo (DUNCAN, 1982; BENDER, 1996; BERGER, 1986 E LINKLATER ET AL., 1999; HEITOR ET AL. 2006).

Os garanhões hipoplásicos apresentaram frequência de comportamentos de identificação de receptividade, pré-cópula, cortejo e cópula significativamente superiores quando comparados aos garanhões normais. De acordo com Nascimento e Santos (2003) os testículos com hipoplasia total ou degeneração avançada do epitélio seminífero são histologicamente semelhantes aos testículos criptorquídicos de equinos.

Adicionalmente, cavalos criptorquídicos geralmente têm temperamento mais agitado do que garanhões normais, tornando-se mais agressivos e com a libido aumentada, devido a maior produção de hormônios andrógenos no testículo retido (THOMASSIAN, 1996). Em investigação sobre a morfometria de testículos escrotais, abdominais e inguinais de equinos criptorquídicos unilaterais, Cattelan et al., (2005) observaram que o número de células de Leydig em testículos criptorquídicos não diferiu dos normais e que elas possuíam um aspecto histológico normal justificando a produção de testosterona nestes cavalos, similar à de garanhões normais, conforme Coryn et al. (1981), Arighi et al. (1986) e Cattelan (2002). Os testículos retidos secretam testosterona em níveis aproximadamente normais devido a elevados níveis de LH (HAFEZ & HAFEZ, 1995) que associados a altas concentrações FSH mantêm a libido nos garanhões (BURNS et al., 1985).

Já em pesquisas realizadas com camundongos, foi postulado que o criptorquidismo está associado à hiperplasia de células de Leydig e dismorfia tubular, devido ao aumento da atividade da aromatase e massiva conversão de andrógenos em estrógenos (LI et al., 2001; BILINSKA et al., 2003).

Apesar de o conhecimento sobre os efeitos dos estrógenos no comportamento sexual de machos ainda ser incipiente em relação aos efeitos dos andrógenos, uma investigação detalhada mostrou que homens com hipogonadismo associado à deficiência de aromatase melhoraram sua atividade sexual durante o tratamento com estradiol (CARANI et al., 2005; CARANI et al., 1999). Ainda, obteve-se melhor resultado em termos de comportamento sexual quando se alcançou uma normalização concomitante de testosterona e estradiol (CARANI et al., 2005), apoiando o conceito de que ambos os esteróides sexuais são necessários para o comportamento sexual normal nos homens.

O comportamento reprodutivo dos garanhões Baixadeiro ocorreu de acordo com o comportamento próprio da espécie descrito na literatura, considerando que maior parte das cópulas foi precedida de investigação e de comportamentos receptivos por parte da égua, uma vez que a postura de

receptividade adotada pela égua parece ser um dos fatores determinantes para atração do garanhão, estimulando o início dos comportamentos pré-copulatórios (WARING, 1983), pois os garanhões utilizam estímulos visuais em maior medida do que estímulos olfativos. (ANDERSON et al., 1996; CHRISTENSEN et al., 2005).

Nos garanhões com menor idade foram mais frequentes os comportamentos de identificação de receptividade e cópula, semelhante aos resultados de Freitas, (2006) e Wiezbowski (1959). Este último estudo revelou em média 1,4 montas por cópula nos garanhões adultos e 5,7 montas nos jovens. Segundo Waring (1993), o número maior de montas por cobertura se deve à inexperiência sexual. A experiência sexual acelera a resposta copulatória (WARING; 1993), portanto, cavalos mais jovens ao cobrir pela primeira vez exibem certa inabilidade e necessitam de um número maior de montas por ejaculação.

Entre os comportamentos de identificação de receptividade, as aproximações e as investigações olfatórias foram os eventos mais frequentes e os que mais se correlacionaram com a cópula, sendo manifestados conforme McDonnell (1986; 1992). No caso das aproximações por parte das fêmeas em estro, estas ocorreram principalmente nos maiores haréns, o que pode ser indicativo de que elas estariam tentando atrair atenção dos garanhões, o que também foi identificado por Ginther (1979, 1983), Tarouco (2004) e Freitas (2006).

As frequências médias de ereção e masturbação também apresentaram correlação com a cópula, mas uma correlação moderada diferente dos eventos de identificação citados acima que apresentaram alta correlação. Estas frequências foram menores que as encontradas para garanhões em repouso por Tischner et al. (1986), que observaram ereção completa em média 3,8 vezes por dia durante o inverno, e 4,0 vezes durante os dias longos, além de masturbações em média 4,1 por dia durante os dias curtos e 4,6 em dias longos. A frequência média de masturbações também foi inferior à observada para garanhões da raça Crioula quando eles estavam em atividade (FREITAS, 2006).

A frequência média de cópulas observadas para os oito garanhões de nosso estudo foi inferior à citada por Bristol (1982) e Freitas (2005) em cavalos Crioulos e, por Tauroco (2004) em pôneis da raça Brasileira, porém o número de éguas receptivas/dia em cada um destes estudos foi bem maior (82,2%, 57% e 26% respectivamente) quando comparado ao aqui apresentado (16%).

Diante destes resultados é provável que o número de cópulas seja adequado, considerando o percentual de fêmeas em estro e a eventual ocorrência de estros silenciosos verificados frequentemente em éguas com potros, que são relutantes em mostrar sinais de estro devido a forte motivação por comportamentos maternos.

Já os eventos de eliminação e marca e a postura de Snaking foram mais frequentes ($P < 0,05$) que os ataques a intrusos ou a postura de alerta para égua tal qual os resultados de Christensen et al., (2011), nos quais independente da estabilidade do grupo, a maioria das agressões foram consideradas interações sem contato.

A marcação com urina e fezes tem importância visual e olfativa nas relações de dominância (FEIST e McCULLOUGH, 1976; MILLER, 1981). Além disso, o estímulo olfativo induz alterações comportamentais em termos de aumento da vigilância em relação ao ambiente circundante (CHRISTENSEN et al., 2005).

A relativa estabilidade dos grupos, a hierarquia de dominância e o aprendizado de habilidades sociais por cavalos jovens, permitem a exibição de sinais sutis de comunicação ritualizados, culminando com baixa ocorrência e pouca gravidade das agressões, (FUREIX et al., 2012). Estudos revelam que quanto menor a taxa de agressão maior a estabilidade do grupo (FEH, 2005 e WARING, 2003) e maiores são as possibilidades de sucesso reprodutivo dentro do harém (BERGER et al. de 1983 e GOODLOE et al. de 2000).

Essa estabilidade tem uma correlação positiva com a hierarquia no grupo (GRANQUIST et al., 2012) e esta tem a idade como um elemento crucial, com garanhões mais velhos assumindo um papel dominante em

relação aos cavalos imaturos tanto em grupos de animais domésticos quanto em selvagens ou silvestres (HOUPPT et al., 1978 e HOUPPT e WOLSKI, 1980). A agressão física envolve custos energéticos, aumenta o risco de lesão e é conhecida por diminuir o sucesso reprodutivo, reduzindo as taxas de concepção e aumentando as taxas de mortalidade fetal (BERGER, 1986 e LINKLATER et al. de 1999).

A ausência de garanhões subordinados em nosso estudo pode ter levado à baixa frequência de agressões (LINKLATER et al., 2013), assim como a total disponibilidade água e forragem que, uma vez limitados, induzem à competição social e ao aumento dos níveis de agressão (BERGER, 1977; CLUTTON-BROCK et al. de 1976; GROGAN e McDONNEL, 2005; MONTGOMERY, 1957 ; VANDIERENDONCK et al. de 1995).

7. CONCLUSÃO

O cavalo Baixadeiro, em seu habitat natural, apresenta o direcionamento das relações sociais, do cortejo e da atividade sexual dentro do padrão já estabelecido para outras raças da espécie equina, com especial atenção à alta expressão de atividade sexual em animais com hipoplasia gonadal.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, T.M, PICKETT, B.W.; HEIRD, J.C.; SQUIRES, E.L. Effect of blocking vision and olfaction on sexual responses of haltered or loose stallions. **Journal of Equine Veterinary Science**. v.16, Number 6, 1996.

ANDRADE, L. S.; **Fisiologia e Manejo da Reprodução Equina**. Recife, Pernambuco. 2ª edição, 1986.

ARIGHI, M.; BOSU, W.T.K.; RAESIDE, J.I. Hormonal diagnosis of equine cryptorchidism and histology of the retained testes. **Proc. Am. Assoc. Equine Practit.**, v.31, p.591-602, 1986.

ASA, C.S., GOLDFOOT, D.A., GINTHER, O.J. Socio-sexual behavior and ovulatory cycles of ponies (*Equus caballus*) observed in harem groups. **Horm. Behav.** 13, 49–65.1979.

AURICH, C. Reproductive cycles of horses. **Animal Reproduction Science**. 124, 220–228. 2011.

AUSTIN, N. P.; ROGERS, L. J. Limb preferences and lateralization of aggression, reactivity and vigilance in feral horses, *Equus caballus*. **Animal Behaviour**. 83, 239-247. 2012.

Barbosa EM, Ribeiro HFL, Rolim Filho ST, Ferreira RN, Garcia OS, Ayala HDM, Vale WG. Prevalence of reproductive abnormalities in the buffalo genital tract in Amazon Region, **Brazil. Rev Vet**, v.21, suppl.1, p.955-957, 2010.

BERGER, J. Wild Horses of the Great Basin. Social Competition and Population Size. **The University of Chicago Press, Chicago**, pp. 89-95, 128-147, 196-231. 1986

BERGER, J. Organizational systems and dominance in feral horses in the Grand Canyon. **Behav. Ecol. Sociobiol.** 2:131. 1977.

BERGER, J. Predation, sex ratios, and male competition in equids (Mammalia: *Pressodactyla*). **J. Zool. Lond.**, vol. 201, p. 205-216, 1983.

BICUDO, S. D.; SIQUEIRA, J. B.; MEIRA, C. Patologias do sistema reprodutor de touros. **Biologico**, v.69, n.2, p.43-48, 2007.

BILINSKA, B.; KOTULA-BALAK, M.; GANCARCZYK, M.; SADOWSKA, J.; TABAROWSKI, Z.; WOJTUSIAK, A. Androgen aromatization in cryptorchid mouse testis. **acta histochem.** 105(1) 57–65. 2003.

BORGES, G. S.; MELO, M. I. V.; MANBRINI, J. V. M.; SNOECK, P. P. N. SNOECK. Biometria testicular de garanhões raça Campolina. **B. Industr.anim.**,N. Odessa,v.67, n.2, p.157-162, jul./dez., 2010.

BOYD, L. E.; CARBONARO, D. A.; HOUPPT, K. A. The 24-Hour Time Budget of Przewalski Horses. **Applied Animal Behaviour Science**, 21, 5-17. 1988.

BRASS, K. E. et al. Biometria testicular em potros puro sangue de corrida com auxílio do ultra-som. **Ciência Ru-ral**, v. 24, n. 2, p. 371-374, 1994.

BRONSON, F.H.; HEIDEMAN, P.D. **Seasonal regulation of reproduction in mammals**. In:Knobill, E., Neill, J.D. (eds.) The Physiology of reproduction, 2 ed. New York: Raven Press, p.541-584. 1994.

BRYANT, D.G. The Ecological Basis of Behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**, 22, 215-224. 1989.

BURGER, D.; WEDEKIND, C.; WESPI, B.; IMBODEN, I.; MEINECKE-TILLMANN, S.; SIEMEL, H. The Potential Effects of Social Interactions on Reproductive Efficiency of Stallions. **Journal of Equine Veterinary Science**. 32, 455-457. 2012.

BURNS, P.J; DOUGLAS, R.H. Reproductive hormone concentrations in stallions with breeding problems: case studies. **Equine Veterinary Science**. 1985.

BURROW HM. The effects of inbreeding in beef cattle. **Anim Breed Abstr**.61:737–51. 1993.

CARANI, C.; GRANATA, A.R.M.; ROCHIRA, VINCENZO; CAFFAGNI, GIOVANNI; ARANDA, C.; ANTUNEZ, P.; MAFFEI, L.E. Sex steroids and sexual desire in a man with a novel mutation of aromatase gene and hypogonadism. **Psychoneuroendocrinology**, 30, 413–417. 2005.

CARANI, C.; ROCHIRA, V.; FAUSTINI-FUSTINI, M.; BALESTRIERI, A.; GRANATA, A.R.M. Role of oestrogen in male sexual behaviour: insights from the natural model of aromatase deficiency. **Clinical Endocrinology**, 51,517–524. 1999.

CATTELAN, J. W. Aspectos de casuística, morfométricos, morfológicos e de testosterona sérica no criptorquidismo em Cavalos. Jaboticabal, p. 64. **Tese** (Livro – Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista. 2002.

CATTELAN, J.W., I.C. Boleli, E.B. Malheiros, P.A. Barnabé. Morfometria de testículos escrotais, abdominais e inguinais de eqüinos criptórquios unilaterais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**,v.57, n.2, p.217-222, 2005

CÉSPEDES, R.; BERMÚDEZ, V.; MORALES, A.; RIERA, M.; PEREZ-ARÉVALO, M. L. Hipoplasia testicular en un búfalo (*Bubalus bubalis*) de la raza bufalipso. Reporte de un caso. **Revista Científica, FCV-LUZ** / Vol. XXIII, Nº 1, 33 - 36, 2013.

CHRISTENSEN, J. W.; KEELING, L. J.; NIELSON, B. L. Responses of horses to novel visual, olfactory and auditory stimuli. **Applied Animal Behaviour Science** 93, 53–65. 2005.

CHRISTENSEN, J. W.; SØNDERGAARD, E.; THODBERG, K.; HALEKOH, U. Effects of repeated regrouping on horse behaviour and injuries. **Applied Animal Behaviour Science**. 133, 199-206. 2011.

CLUTTON-BROCK, T.H.; GREENWOOD, P.J.; POWELL, B.P. Ranks and relationships in highland ponies and highland cows. **Z. Tierpsychol.** 41, 202-216. 1976.

CORYN, M.; De MOOR, A.; BOUTERS, R. et al. Clinical, morphological and endocrinological aspects of cryptorchidism in the horse. **Theriogenology**, v.16, p.489-496. 1981.

CROWELL-DAVIS, S. L. Sexual behavior of mares. **Hormones and Behavior** 52, 12–17. 2007.

CUNHA, M. M. P. B. Comportamento social do cavalo Sorraia em regime extensivo. **Dissertação**. 132f. (Mestrado em Etologia) Instituto Superior de Psicologia Aplicada. Lisboa, Portugal. 2004.

CURRY, Mark R., PhD, Paul E. Eady, PhD, Daniel S. Mills, PhD. Reflections on mare behavior: Social and sexual perspectives. **Journal of Veterinary Behavior** 2, 149-157. 2007.

CURRY, MARK R.; EADY, PAUL E.; MILLS, DANIEL S. Reflections on mare behavior: Social and sexual perspectives. **Journal of Veterinary Behavior**. 2, 149-157. 2007.

DEL-CLARO, K. **Comportamento Animal: Uma introdução à ecologia comportamental**. Jundiaí, SP: Livraria Conceito, 2004.

DITTRICH, A.; STRAPASSON, B. A.; SILVEIRA, J. M.; ABREU, P. R. Sobre a Observação enquanto Procedimento Metodológico na Análise do Comportamento: Positivismo Lógico, Operacionismo e Behaviorismo Radical. **Psicologia: Teoria e Pesquisa** Abr-Jun, Vol. 25 n. 2, pp. 179-187. 2009.

DITTRICH, A.; STRAPASSON, B. A.; SILVEIRA, J. M.; ABREU, P. R. Sobre a Observação enquanto Procedimento Metodológico na Análise do Comportamento: Positivismo Lógico, Operacionismo e Behaviorismo Radical. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Vol. 25 n. 2, pp. 179-187. 2009.

DONAT, P. Measuring Behaviour: The Tools and the Strategies. **Neuroscience & Behavioral Reviews**. Vol 15, pp 447-454 o Pergamon Press pie, 1991.

DUNCAN, P. Foal killing by stallions. **Appl. Anim. Ethol.** 8, 567–570.1982
DUNCAN, P.; FEH, C.; GLEIZE, J. C.; MALKAS, P.; SCOTT, A. M. Reduction of inbreeding in a natural herd of horses. **Animal Behav.** 32, 520-527. 1984.

DUTILLEUL, P. **Incorporating scale in study design: data analysis**. In: PETERSON, D.L.; PARKER, V.T. (Eds.) Ecological scale: theory and application. New York: Columbia University Press, p.1-77. 1997.

EDWARDS, J. F. Pathologic conditions of the stallion reproductive tract. **Animal Reproduction Science** 107, 197–207. 2008.

EL WISHY, A.B. Testicular and epididymal sperm reserves in the ass (*Equus asinus*) and stallion (*Equus caballus*). **Z Tierzuchig Zucstblol**, v.91, p.344-44, 1974.

EMBRAPA. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Data Base 2005. Disponível em <http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/pdf/baixadeiro.pdf>. Acesso em 3/04/2012.

EMBRAPA. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Maranhão**. Rio de Janeiro, 1986.

ESTEP, E.Q.; CROWELL-DAVIS, S.L.; EARL-COSTELLO, S.A.; BEATEY, S.A. Changes in the social behavior of drafthorse (*Equus caballus*) mares coincident with foaling. **Appl. Anim. Behav. Sci.** 35, 199-231. 1993.

FEH, C. Social Behaviour and Relationships of Przewalski Horses in Dutch Semi-Reserves. **Applied Animal Behaviour Science**, 21, 71-87. 1988.

FEH, C.; Relationships and communication in socially natural horse herd. In: DS, M., SM, M. (Eds.), *The Domestic Horse, The Origins, Development and Management of its Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 83-93. 2005.

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

FEIST, J. D.; MECULLOUGH, D. R. Reproduction in feral horses. **J. Reprod. Fertil. Suppl.** 23:13. 1975.

FONSECA, V.O. et al. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) acasalados com elevado número de vacas. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.49, p.53-62, 1997.

FREITAS, C. C. Aspectos do comportamento reprodutivo na monta natural de equinos da Raça Crioula. 2005. 62f. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005.

FREITAS, C.C.; TAROUÇO, A.K.; OLLER, G. M; TREIN, C.; RIBEIRO, L.A.O.; MATTOS, R.C. Sexual behavior of Criollo stallions on pasture. **Animal Reproduction Science.** 94, 42–45.2006.

FUREIX, C.; BOURJADE, M.; HENRY, S.; SANKE, C.; HAUSBERGER, M. Exploring aggression regulation in managed groups of horses *Equus caballus*. **Applied Animal Behaviour Science.** 138, 216-228. 2012.

GARCIA, H. A. C.; FURTADO, C. E.; SONCIN, M. R. S. P.; DANIEL, F. W.; WANDEMBRUCK, K. T.; POLIZEL, V. P.; TORRECILHAS, J. A. Interferência do intervalo de observação do etograma para determinação do comportamento de potro submetido a início de cabrestamento e estabulagem. **Revista Agrarian**, v.3, n.8, p.162-168, 2010.

GASTAL, M.O.; GASTAL, E.L.; BEG, M.A.; GINTHER, O.J. Elevated plasma testosterone concentrations during stallion-like sexual behavior in mares (*Equus caballus*). **Hormones and Behavior.** 52, 205–210. 2007

GAZOLLA, A. G.; RUGGIERE, A. C.; LIMA, F. C.; SERRA, O. R.; SOUZA, J. R. S. T.; EZEQUIEL, J. M. B. Caracterização fenotípica de três rebanhos equinos da raça Baixadeira em ambientes distintos do Maranhão. Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. **Documentos 304 ISSN 0102-0110** Junho, 2010. Acesso em 04/05/2012. Disponível em: www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/875117/1/doc304crbg.pdf.

GINTHER O.J. **Reproductive and biology of the mare (basic and applied aspects)**. 2a ed. Cross Plains: Equiservices, 642 p. 1992.

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

GOODLOE, R.B.; WARREN, R.J.; OSBORN, D.A.; ALL, C. Population characteristics of feral horses on Cumberland Island, Georgia and their management implications. **J. Wildlife Manage.** 64, 114–121. 2000.

GRANQUIST, S. M.; THORHALLSDOTTIR, A. G.; SIGURJONSDOTTIR, H. The effect of stallions on social interactions in domestic and semi feral harems. **Applied Animal Behaviour Science** . 141, 49– 56. 2012.

GROGAN, E.H.; MCDONNELL, S.M. Injuries and blemishes in a semi-feral herd of ponies. **J. Equine Vet. Sci.** 25, 26–30. 2005.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. Editora Manole, 6.ed, 1995.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. 513p.

HARTMANNA, E.; SØNDERGAARD, E.; KEELING, L. J. Keeping horses in groups: A review. **Applied Animal Behaviour Science**. 136, 77– 87. 2012.

HEITOR, F.; OOM, M. M.; VICENTE, L. Social relationships in a herd of Sorraia horses Part I. Correlates of social dominance and contexts of aggression. **Behavioural Processes**. 73, 170–177. 2006.

HEITOR, F.; OOM, M. M.; VICENTE, L. Social relationships in a herd of Sorraia horses Part II. Factors affecting affiliative relationships and sexual behaviours. **Behavioural Processes**. 73, 231–239. 2006a.

HENNEKE, D.R. Body Condition during pregnancy and lactation and reproductive efficiency of mares. **Theriogenology**, v.21, p.897-909, 1984.

HENNEKE, D.R.; POTTER, G.D; KREIDER, J.L.B.F. Relationship between score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**, v.15, p.317-372, 1983.

HOLYOAK G. R., LITTLE T. V., VERNON M., MCCOLLUM W. H., TIMONE Y P. Correlation between ultrasonographic findings and serum testosterone concentration in prepubertal and peripubertal colts. **American Journal of Veterinary Research**. v. 55, n. 4, p. 450-457, 1994.

HOUPT, K.A., WOLSKI, T.R. Stability of equine hierarchies and the prevention of dominance related aggression. **Equine Vet. J.** 12, 15–18. 1980.

HOUPT, K.A., KEIPER, R. The position of the stallion in the equine dominance hierarchy of feral and domestic ponies. **J. Anim. Sci.** 54, 945-950. 1982.

HOUPT, K.A., LAW, K., MARTINISI, V. Dominance hierarchies in horses. **Appl. Anim. Ethol.** 4, 273-283.1978.

JANETT, F.; THUN, R.; NIEiederer, K., et al. Seasonal changes in semen quality and freezability in Warmblood stallion. **Theriogenology**, v. 60, p. 453-461, 2003.

JOHNSON L. **Spermatogenesis**. In: CUPPS P. T., (Ed.). *Reproduction in Domestic Animals*, 4. ed. Academic Press, New York, p. 173-219, 1991.

JOHNSON, L.; THOMPSON JÚNIOR, D.L. Age-related variation in the Sertoli cell population, daily sperm production and serum concentrations of follicle-stimulating hormone and testosterone in stallions. **Biology of Reproduction**, v.29, p.777-789, 1983.

JONES, W.E. **Genética e criação de cavalos**. São Paulo: Roca, 666p.1987.

JØRGENSEN, G. H. M.; BORSHEIM, L.; MEJDELL, C. M.; SØNDERGAARD, E.; BØE, K. E. Grouping horses according to gender-Effects on aggression, spacing and injuries. **Applied Animal Behaviour Science**. 120, 94–99. 2009.

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

KEIPER, R. R. Social organization of feral ponies. *Proc. Pennsylvania Acad. Sci.* 50:69. 1976.

KENNEY, R.M. et al. Manual for clinical fertility evaluation of the stallion. Hastings: Journal Society **Theriogenology**, v.9, 100p. 1983.

KHALIL, A. M.; KASEDA, Y. Behavioral patterns and proximate reason of young male separation in Misaki feral horses. **Applied Animal Behaviour Science**. 54, 281-289. 1997.

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

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

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

KLINGEL, H. Social organization of feral horses. **J. Reprod. Fert. Suppl.**, 32: 89-95. 1982.

LAMOOT, I.; CALLEBAUT, J.; DEGEZELLE, T.; DEMEULENAERE, E.; LAQUIÈRE, J.; VANDENBERGHE, C.; HOFFMANN, M. Eliminative behaviour of free-ranging horses: do they show latrine behaviour or do they defecate where they graze?. **Applied Animal Behaviour Science**. 86, 105–121. 2004.

LI, X.; NOKKALA, E.; YAN, W.; STRENG, T.; SAARINEN, N.; WARRI, A.; HUHTANIEMI, I.; SANTTI, R.; MAKELA, S.; POUTANEN, M. Altered structure and function of reproductive organs in transgenic male mice overexpressing human aromatase. **Endocrinology**, 142: 2435–2442. 2001.

LINCOLN, G.A. Clock genes in calendar cells as the basis of annual timekeeping in mammals – a unifying hypothesis. **Journal of Endocrinology**, v.179, p.1-13, 2003.

LINKLATER, W. L.; CAMERON, E. Z.; STAFFORD, K. J.; MINOT, E. O. Removal experiments indicate that subordinate stallions are not helpers. **Behavioural Processes**, 94, 1– 4. 2013.

LINKLATER, W.L. Adaptive explanation in socio-ecology: Lessons from the Equidae. **Biol. Rev.** 75, 1-20. 2000.

LINKLATER, W.L., Cameron, E.Z., Minot, E.O., Stafford, K.J. Stallion harassment and the mating system of horses. **Anim. Behav.** 58, 295–306. 1999.

LINKLATER, W.L.; CAMERON, E.Z.; STAFFORD, K.J.; VELTMAN, C.J. Social and spatial structure and range use by Kaimanawa wild horses (*Equus caballus*: Equidae). **N. Z. J. Ecol.** 24, 139-152. 2000.

LLOYD, A. S.; JOANNE, E. M.; BORNETT-GAUCI, H. L. I.; WILKINSON, R. G. Horse personality: Variation between breeds. **Applied Animal Behaviour Science**. 112, 369–383. 2008.

MADOSKY, J. M.; RUBENSTEIN, D.; HOWARD, J. J.; STUSKA, S. The effects of immunocontraception on harem fidelity in a feral horse (*Equus caballus*) population. **Applied Animal Behaviour Science**. 128, 50–56. 2010.

MARIZ, T. M.A; ANJOS, A. G.; MACIEL FLOR, J.; MARIZ FLOR, L. M. A.; LIMA, C. B.; GIVISIEZ, P. E. N.; AZEVEDO, P. S. Influências do clima sobre a atividade reprodutiva de éguas da raça Mangalarga Machador no estado de Sergipe. **Acta Veterinária Brasilica**, v.2, n.2, p.39-43, 2008.

McCORT, W.D. Behavior of feral horse and ponies. **J.Anim.Sci.** 58:2.493-499. 1984.

McDONNELL, M. S.; POULIN, A. Equid play ethogram. **Applied Animal Behaviour Science**. 78, 263-290. 2002.

McDonnell, M.; Diehl, N. K.; Computer-assisted recording of live and videotaped horse behavior: reliability studies. **Applied Animal Behaviour Science**, 27, 1-7. 1990.

McDONNELL, M; MURRAY ,S. C. Bachelor and Harem Stallion Behavior'and Endocrinology'. **Biol Reprod Mono** 1,577-590 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.

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. & HAVILAND, J.C.S. Agonistic ethogram of the equid bachelor band. **Applied Animal Behavior Science** 43:147-188. 1995.

McDONNELL, S.M. **A Pratical Field Guide to Horse Behavior: The Ethogram**. Printed in Hong Kong. First Edition: January 2003.

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

McDONNELL, S.M. Reproductive Behavior of the Stallion. **Veterinary Chits of North America: Equine Practice**- Vol. 2, No. 3, December 1986.

MCDONNELL, S.M.; HAVILAND, J.C.S. Agnostic ethogram of the equid bachelor band. **Appl. Anim. Behav. Sci.** 43, 147-188. 1995.

MEACHAM, T.N.; CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; HENTGES JUNIOR, J.F.; HARGROVE, D.D. Influence of low protein rations on growth and semen characteristics of young beef bulls. **J. Anim. Sci.**, 22(1):115-20, 1963.

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

MILLER, R. and R. H. Denniston II. Interband dominance in feral horses. **Z. Tierpsychol.** 51:41. 1979.

MILLER, R. Male aggression, dominance and breeding behavior in Red Desert feral horses. **Z. Tierpsychol.**, 57:340-351. 1981.

MILLS, D. & NANKERVIS. **Equine Behavior, Principles & Practice**. Oxford: Blackwell Science, 232 pp. 1999.

MONARD, A., DUNCAN, P. Consequences of natal dispersal in female horses. **Anim. Behav.** 52, 565-579. 1996.

MONTGOMERY, G.G. Some aspects of the sociality of the domestic horse. **Trans. Kansas Acad. Sci.**, 60, 419-424. 1957.

MORAIS, R.N. Contribuição ao estudo da biologia reprodutiva de jumentos (*Equus asinus*). **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária). 105f - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, SP. 1990.

MOURA, E. G. **Agroambientais de transição**: entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil - atribuídos; alterações na produção familiar. São Luis. Universidade Estadual do Maranhão. 2004.

NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. (Eds). **Patologia da reprodução dos animais domésticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.93-104. 2003.

NELSON, K. J. **On the question of male-limited population growth in feral horses (*Equus caballus*)**. M.S. Thesis. New Mexico State Univ., Las Cruces. 1978.

NEQUIN L. G.; KING S. S.; MATT K. S.; JURAK R. C. The influence of photoperiod on gonadotrophin-releasing hormone stimulated luteinising hormone release in the anoestrous mare. **Equine Vet. J.** 22:356-358, 1990.

OHASHI, O. M.; VALE, W. G.; SOUSA, J. S.; SILVA, A. O. A. Disturbance of testicular development in buffaloes (*Bubalus bubalis*): hypoplasia and aplasia. **Buf. J.**, v.11, p. 97-101. 1995.

OHASHI, O.M.; SOUSA, J.S.; RIBEIRO, H.F.L.; VALE, W.G. Distúrbios reprodutivos em touros *Bos indicus*, *B. taurus* e mestiços, criados em clima amazônico. **Pesq. Vet. Brás**, v. 8, p. 31-35. 1988.

OLIVEIRA, L. Z.; CARMO, A. S. DO; LIMA, V. F. M. H.; LIMA, F. M.; COSTA, M. Z. Alta incidência de hipoplasia testicular em touros Brangus-Ibagé no estado do mato grosso do sul: relato de caso. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v.27, n.1, 051-055, 2011.

PACCAMONTI, D.L.; BUITEN, A.V.; PARLEVLIT, J.M.; COLENBRANDER, B. Reproductive parameters of miniature stallions. **Theriogenology**, 51:1343-9. 1999.

PAPA, F. O.; ALVARENGA, M. A.; DELL'AQUA JR., J. A.; MONTEIRO, G. A. **Manual de andrologia e manipulação de sêmen equino**. 2012.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Comportamento em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos**. 272p. Sociedade Brasileira de Etologia, 1998.

PEREIRA, J. P. C. **Guia de observação de aves**. Disponível em: www.azibo.org. Acesso em: 10 de setembro de 2011.

PETERS, S. M.; BLEIJENBERG, E. H.; VAN DIERENDONCKA, M. C.; VAN DER HARSTA, J. E.; SPRUIJT, B. M. Characterization of anticipatory behavior in domesticated horses (*Equus caballus*). **Applied Animal Behaviour Science**. 138, 60-69. 2012.

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

PICKETT, B. W.; VOSS, J. L.; SQUIRES, E. L. Impotence and Abnormal Sexual Behavior in the Stallion. **Theriogenology**. VOL. 8 NO. 6. 1977.

PICKETT, B.W. et al. Seminal characteristics and total scrotal width (TSW) of normal and abnormal stallions. **Proc. American Association Equine Practice**, p. 485-518, 1988.

PICKETT, B.W. Factors affecting sperm production and output. In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L. (Eds). **Equine Reproduction**. Philadelphia: Lea & Febiger. p.689-704. 1993.

PINHEIRO, M.; KJOLLERSTROM, H.J.; OOM, M.M. Genetic diversity and demographic structure of the endangered Sorraia horse breed assessed through pedigree analysis. **Livestock Science** 152, 1–10. 2013.

PROOPS, L.; BURDEN, F.; OSTHAUS, B. Social relations in a mixed group of mules, ponies and donkeys reflect differences in equid type. **Behavioural Processes**. 90, 337-342. 2012.

QUIRINO, C. R. BERGMANN, J. A.G., VALE FILHO, R. ANDRADE, V. J., REIS, R., MENDONÇA, R. M., FONSECA, G. Genetic parameters of libido in brazilian nellore bulls. **Theriogenology**.62: 1-7, 2004.

RHO, J. R.; SRYGLEY, R.B.; CHOE, J.C. Behavioral ecology of the Jeju pony (*Equus caballus*): Effects of maternal age, maternal dominance hierarchy and foal age on mare aggression. **Ecol. Res.** 19, 55-63. 2004.

RIBAS, J.A.S.; SILVA, J.F.S.; CUNHA, I.C.N.; QUIRINO, C.R. Variação sazonal das características seminais em cavalos Pantaneiros. Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 17, 2007, Curitiba, PR. **Anais ...** Belo Horizonte, MG: CBRA, 2007. ISBN 978-85-85584-04-7. Disponível em www.cbra.org.br/publicacoes.do.

ROBERTS, J.S. Veterinary obstetric and genital diseases. **Theriogenology**. Ann Arbor; Edwards Brothers, 1986. 981p.

RUBENSTEIN, D. I. Behavioural ecology of island feral horses. **Equine Vet. J.** 13:27. 1981.

RUDMAN R. The social organization of feral donkeys (*Equus asinus*) on a small Caribbean island (St. John, US, Virgin Islands). **Appl Anim Behav Sci**, v.60, p.211-228, 1998.

RUTBERG, A. T.; KEIPER, R. R. Proximate causes of natal dispersal in feral ponies: some sex differences. **Anim. Behav.**, 46,969–975. 1993.

RUTBERG, A.T., KEIPER, R.R. Proximate causes of natal dispersal in feral ponies: Some sex differences. **Anim. Behav.** 46, 969-975. 1993.

SACHS, B. D. A contextual definition of male sexual arousal. **Hormones and Behavior**. 51, 569–578. 2007.

SALTER, R.E.; HUDSON, R.J. Social organization of feral horses in western Canada. **Applied Animal Ethology** 8 , 207-223. 1982.

SANTOS, N. R. Comportamento sexual de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) a pasto. Belo Horizonte. Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal).70 p. 2001.

SASLOW, C. A. Understanding the perceptual world of horses. **Applied Animal Behaviour Science**. 78, 209-224. 2002.

SERENO, J. R. B.; MELO, M. I. V. M.; HENRY, M. R. J. M.; CASSALI, G. D. Estudo do comportamento sexual de equinos da raça Pantaneira no período no período peripuberal. Corumbá, MS: EMBRAPA/CPAP, 6p. (EMBRAPA/CPAP. **Comunicado Técnico**, 18), 1996.

SERRA, O. R. Condições de manejo, preservação e caracterização fenotípica do grupamento genético "Baixadeiro". **Dissertação** (Mestrado em Agroecologia). 77f. Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA, 2004.

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

SIGURJONSDOTTIR, H., VAN DIERENDONCK, M.C., SNORRASON, S., THORHALLSDOTTIR, A.G. Social relationships in a group of horses without a mature stallion. **Behaviour**. 140, 783-804. 2003.

SILVA, A.C.M. ; PAIVA, S.R. ; ALBUQUERQUE, M.S.M.; EGITO, A. A.; SANTOS, S.A.; LIMA, F.C.; CASTRO, S.T.; MARIANTE, A.S.; CORREA, P.S.; e McMANUS, C.M. Genetic variability in local Brazilian horse lines using microsatellite markers. **Genetics and Molecular Research** 11 (2): 881-890. 2012.

SILVA, J. R.; AGRÍCOLA, R.; BARBOSA, M.; COSTA, L. L. Variação sazonal do volume testicular, da produção e qualidade do sêmen e do comportamento sexual de cavalos Lusitanos. **Revista Portuguesa Ciências Veterinárias**. 102 (561-562) 119-125. 2007.

SNOWDON C. T. O significado da pesquisa em Comportamento Animal. **Estudo de Psicologia**. (Comunicação breve). 4 (2), 365-373. 1999.

Stabenfeldt, G.H., Hughes, J.P., Evans, J.W., Geschwind, I.I. Unique aspects of the reproductive cycle of the mare. **J. Reprod. Fertil. Suppl.** 23, 155–160. 1975.

STAHLBAUM, C. C.; HOUPPT, K. A. The Role of the Flehmen Response in the Behavioral Repertoire of the Stallion. **Physiology & Behavior**, Vol. 45. pp 1207-1214. 1989.

STEINBJÖRNSSON B, KRISTJANSSON H. Sexual behaviour and fertility in Icelandhorse herds. **Pferdeheilkunde**;15:481-90.1999.

STEINER J. V., UMPHENOUR N. W. **Breeding management of the Thoroughbred Stallion**. In: Samper, J. C. (Eds.). Equine breeding management and artificial insemination. 2. ed. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier, p. 77, 2009.

STEVENS, E.F. Instability of harems of feral horses in relation to season and presence of subordinate stallions. **Behav.**, 112: 149-161. 1990.

TAROUCO, A.K. Organização Social e Comportamento Reprodutivo de Garanhões e Éguas da Raça Brasileira Pônei. Porto Alegre, 2004. **Tese** (Doutorado em Ciências Veterinárias – Reprodução Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

TAROUCO, A.K. Organização Social e Comportamento Reprodutivo de Garanhões e Éguas da Raça Brasileira Pônei. Porto Alegre, 2004. **Tese** (Doutorado em Ciências Veterinárias – Reprodução Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

THOMASSIAN, A. **Enfermidade dos Cavalos**, 3^o ed. São Paulo: Livraria varela. p. 294 - 95. 1996.

THOMPSON, D.L., PICKETT, B.W., SQUIRES E.L. Testicular measurements and reproductive characteristics in stallions. **J Reprod Fertil** 27(Suppl):13, 1979.

TILSON, R. L.; SWEENEY, K. A. I.; BINCZIK, G. A. ; REINDL, N. J. Buddies and Bullies: Social Structure of a Bachelor Group of Przewalski Horses. **Applied Animal Behaviour Science**, 21 , 169-185. 1988.

TISCHNER, M.; TOMICA, E.; JEZIERSKI, J. Age and Seasonal Effects on Sexual Behaviour of Stallions at Rest. **Animal Reproduction Science**, 12, 233-237. 1986.

TORRES JÚNIOR, J. R. S. Desenvolvimento ponderal e sexual de machos da raça guzerá (Bos taurus indicus). **Dissertação** (Mestrado em Ciência Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 2004.

TORRES-JUNIOR, J.R.S.; HENRY, M. Perfil biométrico testicular e puberdade seminal em touros da raça Guzerá (Bos taurus indicus)- Resultados preliminares. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.304-305, 2003.

Vale WG, Ribeiro HFL. Inheritance causes of buffalo bulls infertility in Brazil. **Buffalo Newslett**, n.24, p.3-9, 2009.

VAN DIERENDONCK, M.C.; DE VRIES, H.; SCHILDER, M.B.H. An analysis of dominance, its behavioral parameters and possible determinants in a herd of icelandic horses in captivity. **Netherlands J. Zool.** 45, 362–385. 1995.

VAN ELDIK, P.; VAN DER WAAIJ, E.H.; DUCRO, B.; KOOPER, A.W.; STOUT, T.A.E.; COLENBRANDER, B. Possible negative effects of inbreeding on semen quality in Shetland pony stallions. **Theriogenology**, 65, 1159–1170. 2006.

VARNER D, SCHUMACHER J, BLANCHARD TL, JOHNSON L. **Disease and management of breeding stallions**. Sta Barbara: American Veterinary Publications, 349p. 1991

WADE, C.M., BERTRAM, J. D., PULLEN, B. PERRY, V., Heritability of mating behaviour traits in beef bulls. **Proc. Assoc. Anim. Breed. Gen.** 14: 341-344, 2002.

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.

WARING, G. **Horse Behavior**, second edition. Noyes Publications/William Andrew Publishing, Norwich, New York. 2003.

WARING, G.H. **Horse Behavior**. Park Ridge, New Jersey: Noyes Publications. 1993.

WARING, G.H. **Horse Behavior**. The behavioural Traits and Adaptations of Domestic and Wild Horse, including Ponies. Noyes: Park Ridge, 292pp. 1983.

WARING, G. H. **Horse behavior**. 2nd ed. 2002.

WEEKS, J.W.; CROWELL-DAVIS, S.L.; HEUSNER, G. Preliminary study of the development of the Flehmen response in *Equus caballus*. **Applied Animal Behaviour Science**. 78, 329-335. 2002.

WELSH, D. A. Population, behavioural, and grazing ecology of the horses of Sable Island, Nova Scotia. **Dissertation**. Dalhousie Univ., Halifax. 1975.

WIERZBOWSKI, S. The sexual reflexes of stallions. **Roczn. Nauk. Rol.**, 73-B4, 753-758. 1959.

WINTER, G. H. Z. Características reprodutivas sazonais da égua Crioula em uma propriedade à latitude 29°38'S no Rio Grande do Sul. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária). 44f. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2007.

APÊNDICE A – Correlações de Pearson entre a idade, escore de condição corporal e tamanho do harém de garanhões Baixadeiro.

	Idade	ECC
ECC	-0,485	-
P =	0,329	
Tamanho do Harém	-0,752	0,349
P =	0,085	0,497

ECC – Escore de Condição Corporal

APÊNDICE B - Correlações de Spearman entre a idade, condição corporal, tamanho do harém e os comportamentos reprodutivos.

	Idade	ECC	TH	MH	IR	CORT	PC
MH	0,493	-0,594	0,761	-			
P =	0,321	0,214	0,079				
IR	-0,439	0,101	0,591	0,209	-		
P =	0,383	0,850	0,217	0,691			
CORT	0,652	-0,211	0,238	0,376	-0,318	-	
P =	0,161	0,689	0,649	0,463	0,539		
PC	0,242	0,302	0,227	-0,045	0,470	0,111	-
P =	0,644	0,561	0,665	0,933	0,347	0,834	
COP	-0,870	0,115	0,261	-0,051	0,609	-0,493	-0,348
P =	0,024	0,828	0,617	0,923	0,199	0,321	0,499

ECC = Escore de Condição Corporal; T = Índice Testicular; VT = Volume Testicular; TH = Tamanho do Harém; MH = Manutenção de Harém; IR = Identificação de Receptividade; CORT = Cortejo; PC = Pré-cópula; COP = Cópula.

APÊNDICE C - Correlações de Spearman entre os eventos dos comportamentos reprodutivos de garanhões Baixadeiro.

	TH	ARREB	EM	ALERTE	ATAQINT	ALERTINT	SNAKING	APROXM	IOLF	SEGUIR	FLEHMEN	APROXF	RUF	CABCAB	MASTURB	EP	EREC	MI
ARREB	0,095	-																
P =	0,857																	
EM	0,364	-0,715																
P =	0,479	0,110	-															
ALERTE	0,674	-0,424	0,539	-														
P =	0,142	0,402	0,269															
ATQIN	0,810	0,433	0,048	0,283	-													
P =	0,051	0,391	0,929	0,587														
ALERTIN	0,810	0,583	-0,238	0,283	0,850	-												
P =	0,051	0,224	0,649	0,587	0,032													
SNAKING	0,375	0,721	-0,469	-0,139	0,820	0,721	-											
P =	0,464	0,106	0,348	0,793	0,046	0,106												
APROXM	0,409	-0,270	0,409	0,674	0,461	0,127	0,281	-										
P =	0,421	0,605	0,421	0,142	0,358	0,810	0,589											
IOLF	0,591	-0,270	0,773	0,674	0,461	0,127	0,031	0,758	-									
P =	0,217	0,605	0,072	0,142	0,358	0,810	0,953	0,081										
SEGUIR	0,522	-0,657	0,836	0,077	-0,018	-0,018	-0,575	0,261	0,609	-								
P =	0,288	0,156	0,038	0,071	0,973	0,973	0,233	0,617	0,199									
FLEHMEN	0,783	-0,201	0,574	0,775	0,712	0,438	0,323	0,870	0,870	0,500	-							
P =	0,065	0,703	0,233	0,071	0,112	0,385	0,532	0,024	0,024	0,313								
APROXF	0,953	0,183	0,191	0,707	0,850	0,850	0,525	0,556	0,556	0,365	0,822	-						
P =	0,003	0,728	0,717	0,116	0,032	0,032	0,285	0,252	0,252	0,477	0,045							
RUF	0,091	-0,079	-0,227	0,000	0,381	0,238	0,532	0,379	-0,167	-0,348	0,261	0,238	-					
P =	0,864	0,881	0,665	1,000	0,456	0,649	0,278	0,459	0,752	0,499	0,617	0,649						
CABCAB	0,188	0,656	-0,657	-0,417	0,557	0,656	0,806	-0,219	-0,469	-0,647	-0,108	0,262	0,594	-				
P =	0,722	0,157	0,157	0,410	0,250	0,157	0,053	0,677	0,348	0,165	0,839	0,616	0,214					
MASTURB	-0,429	-0,483	-0,095	0,283	-0,483	-0,483	-0,295	0,397	-0,111	-0,018	-0,018	-0,233	0,318	-0,361	-			
P =	0,396	0,332	0,857	0,587	0,332	0,332	0,570	0,435	0,834	0,973	0,973	0,656	0,539	0,482				
EP	0,281	0,295	0,188	-0,417	0,492	0,295	0,355	-0,250	0,125	-0,108	0,072	0,098	0,000	0,419	-0,885	-		
P =	0,589	0,570	0,722	0,410	0,322	0,570	0,490	0,633	0,813	0,839	0,892	0,853	1,000	0,408	0,019			
EREC	0,679	-0,018	0,470	0,465	0,822	0,438	0,539	0,801	0,801	0,220	0,920	0,712	0,366	0,108	-0,201	0,359	-	
P =	0,138	0,973	0,347	0,353	0,045	0,385	0,270	0,056	0,056	0,675	0,009	0,112	0,476	0,839	0,703	0,484		
MI	0,674	-0,424	0,539	1,000	0,283	0,283	-0,139	0,674	0,674	0,775	0,775	0,707	0,000	-0,417	0,283	-0,417	0,465	-
P =	0,142	0,402	0,269	0,000	0,587	0,587	0,793	0,142	0,142	0,071	0,071	0,116	1,000	0,410	0,587	0,410	0,353	
MC	0,261	-0,201	0,313	0,775	-0,018	0,018	-0,216	0,609	0,609	0,500	0,500	0,365	-0,348	-0,647	0,438	-0,647	0,220	0,775
P =	0,617	0,703	0,545	0,071	0,973	0,973	0,682	0,199	0,199	0,313	0,313	0,477	0,499	0,165	0,385	0,165	0,675	0,071

TH = Tamanho do Harém; ARREB = Arrebanhamento; EM = Eliminação e Marca; ALERTE = Alerta para égua; ATAQINT = Ataque a intruso; ALERTINT = Alerta para intruso; SNAKING = Postura de Snaking; APROXM = Aproximação do macho; IOLF = Investigação olfatória; SEGUIR = Seguindo égua; FLEHMEN = Reflexo de Flehmen; APROXF = Aproximação da fêmea; RUF = Rufiação; CABCAB = Aproximação cabeça com cabeça; MASTURB = Masturbação sem ejaculação; EP = Exposição do pênis; EREC = Ereção; MI = Monta incompleta e MC = Monta completa.