

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Comportamento sexuais e produção espermática em garanhões da raça
Crioula em regime de coleta de sêmen**

Giovana Mancilla Pivato

Pelotas, 2023

Giovana Mancilla Pivato

**Comportamentos sexuais e produção espermática em garanhões da raça
Crioula em regime de coleta de sêmen**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Clínica Médica Veterinária).

Orientador: Prof. Carlos Eduardo Wayne Nogueira

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

P579c Pivato, Giovana Mancilla

Comportamento sexuais e produção espermática em
ganhões da raça crioula em regime de coleta de sêmen /
Giovana Mancilla Pivato ; Carlos Eduardo Wayne Nogueira,
orientador. — Pelotas, 2023.

51.f.

Dissertação (Mestrado) — Veterinária, Faculdade de
Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Biotécnicas. 2. Etologia. 3. Libido. 4. Manejo. 5.
Reprodução. I. Nogueira, Carlos Eduardo Wayne, orient. II.
Título.

CDD : 636.1008245

Giovana Mancilla Pivato

Comportamentos sexuais e produção espermática em garanhões da raça Crioula em regime de coleta de sêmen

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 14/02/2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Wayne Nogueira (Orientador)
Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Rodrigo Arruda de Oliveira
Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Fernanda Carlini Cunha dos Santos
Doutora em Medicina Animal pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Hortencia Campos Mazzo
Doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

Agradeço a Deus. Ele que desde o início, me guia nesse processo de formação e busca de novos conhecimentos.

Agradeço imensamente a minha família, principalmente minha mãe, meu pai e minha irmã. Vocês são base para mim nessa jornada de aperfeiçoamento. Sempre me mostrando que com esforço e dedicação, tudo é possível. Obrigada por sempre acreditarem em mim e me apoiarem nessa etapa da minha carreira.

Agradeço ao meu companheiro de caminhada e vida Henrique, por todo apoio e compreensão nos momentos difíceis, felizes e exaustivos dessa jornada. Você me ampara e me impulsiona a ser alguém melhor pessoalmente e academicamente todos os dias. Sempre me incentivando a nunca desistir dos meus sonhos, não importa o quão grandiosos eles sejam.

Agradeço aos meus amigos pois, sem cada um de vocês, essa jornada não teria possuído o mesmo significado. Vocês foram carinho, casa, apoio, companheirismo, alegria e força em momentos que sozinha eu não conseguiria continuar.

Agradeço também aos veterinários da Central de Reprodução na qual pude realizar meu trabalho, por todo aprendizado, experiência e, principalmente, paciência e amizade que tão gentilmente me ofereceram nessa etapa divisória para o pós-graduando que é o período de coleta do experimento.

Agradeço ao Clineq, grupo de ensino, pesquisa e extensão da UFPel e a todos os seus membros. Foi com vocês que tive as maiores oportunidades de aprendizado prático e teórico da Medicina Veterinária como um todo. Agradeço em especial aos coordenadores Carlos Eduardo Wayne Nogueira e Bruna da Rosa Curcio pelas lições aprendidas nesses últimos anos. Obrigada pelo apoio, paciência e companheirismo em todas as etapas. Vocês são mais do que exemplos para mim.

Resumo

PIVATO, Giovana Mancilla. **Comportamentos sexuais e produção espermática em garanhões da raça Crioula em regime de coleta de sêmen. 2023** 52f.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

O cavalo tem seleção e ganha popularidade através de seu desempenho atlético, o que pode afetar o seu desempenho reprodutivo. Experiências sociais e reprodutivas dos garanhões que vivem estabulados difere, substancialmente, dos mantidos em liberdade, por diversos fatores, como a intensificação do manejo oriundo das biotécnicas reprodutivas. O presente estudo descreve as atividades sexuais e as expressões comportamentais de caráter sexuais e as características seminais de garanhões da raça Crioula submetidos a um regime de coleta de sêmen em manequim artificial. Os animais foram filmados e foram realizados etogramas e coleta de sêmen durante o procedimento de coleta em manequim e vagina artificial, com o auxílio de uma égua em cio natural. Após a realização das análises mediatas e imediatas do sêmen e características comportamentais sexuais do garanhão, observou-se que dentre as atividades sexuais, o maior tempo realizado pelo garanhão foi o de ereção (65s) e o menor o de ejaculação-descida (8s). As amostras de sêmen coletadas tiveram uma média±DP de $163\pm 74 \times 10^6$ milhões de espermatozoides/ml de concentração, $80\pm 10\%$ de motilidade e $4\pm 0,3$ de vigor. O tempo de monta-ejaculação foi o de maior correlação com as características seminais. 50,5% das coletas seminais avaliadas apresentaram o reflexo de Flehmen e esta, foi a expressão comportamental com maior influência sobre os tempos e as características seminais. O 'snaking adaptado' esteve presente em 45,6% das coletas seminais avaliadas mostrando influência nos tempos e nas características seminais. Expressões comportamentais de investigação no ambiente e rufiação tiveram influência no tempo, mas não nas características seminais. Conclui-se que há correlação ($p < 0,05$) tanto em caráter positivo ($r > 1$) quanto negativo ($r < 1$) e influência ($p < 0,05$) entre as atividades sexuais e expressões comportamentais com as características seminais de garanhões da raça Crioula em regime de coleta de sêmen e que, de maneira geral, garanhões da raça Crioula demonstram na sala de coleta comportamentos pré-copulatórios e copulatórios semelhantes aos animais em vida livre.

Palavras-chave: biotécnicas; etologia; libido; manejo; reprodução.

Abstract

PIVATO, Giovana Mancilla. **Sexual behavior and sperm production in Crioulo stallions in a controlled collection regime.** 2023. 52f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

The horse has selection and gains popularity through its athletic performance, which can affect its reproductive performance. Social and reproductive experiences of stabled stallions differ substantially from those kept in the wild, due to several factors, such as the intensification of management resulting from reproductive biotechniques. The present study describes the sexual activities and behavioral expressions of a sexual nature and the seminal characteristics of Crioula stallions submitted to a semen collection regimen in an artificial dummy. The animals were filmed and ethograms and semen collection were performed during the collection procedure in a dummy and artificial vagina, with the aid of a mare in natural heat. After carrying out the immediate and immediate analyzes of the semen and sexual behavioral characteristics of the stallion, it was observed that among the sexual activities, the longest time spent by the stallion was erection (65s) and the shortest was ejaculation-descent (8s). . The semen samples collected had a mean \pm SD of 163 \pm 74x10⁶ million spermatozoa/ml concentration, 80 \pm 10% motility and 4 \pm 0.3 vigor. Mounting-ejaculation time was the one with the highest correlation with seminal characteristics. 50.5% of the evaluated seminal collections showed the Flehmen reflex and this was the behavioral expression with the greatest influence on the times and seminal characteristics. The 'adapted sneaking' was present in 45.6% of the evaluated seminal collections, showing influence in the times and in the seminal characteristics. Behavioral expressions of investigation in the environment and teasing influenced time but not seminal characteristics. It is concluded that there is a correlation ($p < 0.05$) both in a positive ($r > 1$) and negative ($r < 1$) character and influence ($p < 0.05$) between sexual activities and behavioral expressions with seminal characteristics of crioula breed stallions in a semen collection regime and that, in general, crioula breed stallions demonstrate pre-copulatory and copulatory behaviors similar to free-living animals in the collection room.

Keywords: biotechniques; ethology; libido; management; reproduction.

Lista de Tabelas

Tabela 1	Expressões comportamentais avaliadas em presentes ou ausentes durante a permanência do animal na sala de coleta de sêmen.....	36
Tabela 2	Tempos para execução de atividades comportamentais, avaliados em segundos, durante a permanência do animal na sala de coleta de sêmen.....	36
Tabela 3	Dados descritivos do tempo relacionado as atividade sexuais pré-copulatórios e copulatórios.....	37
Tabela 4	Dados descritivos das características seminais das avaliações mediatas e imediatas do sêmen.....	37
Tabela 5	Correlação entre as características seminais e os tempos em atividades sexuais observados na sala de coleta de sêmen.....	38
Tabela 6	Correlação do número de montas do animal no manequim com as características seminais e os tempos em atividades sexuais observados na sala de coleta de sêmen.....	38
Tabela 7	Influência da presença ou ausência da expressão comportamental pré-copulatória 'reflexo de Flehmen' nos tempos em atividade sexual e nas características seminais dos garanhões, todos expressos em mediana(interquartis) mínimo-máximo.....	39

Tabela 8	Influência da presença ou ausência da expressão comportamental pré-copulatório 'snaking adaptado' nos tempos em atividade sexual e nas características seminais dos garanhões, todos expressos em mediana(interquartis) mínimo-máximo.....	39
Tabela 9	Influência da presença ou ausência da expressão comportamental copulatória 'investigação no ambiente' e 'rufiação' nos tempos em atividade sexual dos garanhões, todos expressos em mediana(interquartis) mínimo-máximo.....	41

Sumário

1 Introdução.....	11
2 Artigo.....	14
3 Considerações Finais.....	44
Referências.....	45
Anexos.....	50

1 Introdução

A equideocultura está em constante crescimento no Brasil com cerca de 5 milhões de cavalos, movimentando um total de R\$16,5 bilhões de reais ao ano (MAPA, 2016). Só a Associação Brasileira de Cavalos Crioulos, em 2012, apresentou um total de 460 mil animais registrados (ABCCC, 2022). Concentrados na região sul da América do Sul, o cavalo Crioulo é conhecido por sua rusticidade campeira e pelo seu desempenho atlético (Da Silva, 2017). Contudo, tanto na raça Crioula, quanto nos equinos em geral, os garanhões são o foco da reprodução porém estes são escolhidos com base na sua performance atlética não sendo características reprodutivas consideradas uma prioridade. Segundo Oliveira e Aurich (2021), estes animais podem, portanto, tornar-se grandes reprodutores com base na sua performance atlética e pedigree e alcançarem grande popularidade. Nesse contexto, as biotecnologias reprodutivas têm sido cada vez mais empregadas para a coleta de sêmen, pois permitem mais coberturas por temporada, com o intuito de evitar expor o animal a esforço e stress demasiado (Oliveira e Aurich, 2021).

O comportamento reprodutivo dos equinos é afetado por muitos fatores. Efeitos genéticos (Gomez et al., 2020; Laseca et al., 2021) e ambientais (Nath et al., 2010; Allen e Wilsher, 2018), por exemplo, já foram confirmados como fatores que podem afetar a eficiência reprodutiva equina, contudo, muitos ainda são pouco compreendidos. O comportamento social e sexual dos cavalos domesticados que vivem estabulados difere, substancialmente, dos mantidos em liberdade com as éguas, visto que a interação com outros cavalos e conseqüentemente experiências sociais e reprodutivas, são bastante restritas (McDonnell, 1992). Em condições de vida selvagem, os garanhões vivem em grupos sociais como um macho dominante em um grupo de fêmeas e seus potros (harém), ou em um grupo de garanhões solteiros, passando tempo muito limitado do dia sozinhos (Oliveira e Aurich, 2021). Já em ambiente doméstico os animais são submetidos a diferentes tipos de manejos reprodutivos oriundos das biotécnicas, como por exemplo a “cobertura em manada”, quando o garanhão é apenas temporariamente introduzido a um grupo de éguas e

“coleta em manequim com vagina artificial”, quando tanto o garanhão quanto a égua são contidos por humanos durante a cópula (Górecka-Bruzda, 2022).

O papel do macho, sua conduta sexual, sua interação com a fêmea e com o meio em que vivem são pontos importantes a serem avaliados. McDonnell (2000), aborda que, há um aspecto há muito tempo na ciência da reprodução equina e na prática veterinária, que diz respeito ao que parece ser taxas mais baixas de vigor sexual e fertilidade e taxas mais altas de disfunção, do comportamento sexual entre cavalos domésticos criados em manejo intensivo em comparação com equídeos criados em liberdade. Por exemplo, garanhões em pastagens copulam a cada 1 a 2 horas durante o dia e a noite com excelente fertilidade sustentada (Bristol, 1982; Bristol, 1987; Henry et al., 1991; McDonnell, 2000). Para a maioria dos garanhões criados em manejo doméstico, a libido e a fertilidade diminuem com horários de reprodução com mais de uma ou duas vezes por dia (Bristol, 1982; Bristol, 1987; Henry et al., 1991; McDonnell, 2000). Contudo, pouco se sabe realmente sobre os padrões de libido e características seminais dos equinos nas biotécnicas reprodutivas, principalmente em relação a cada uma das raças em particular.

Comportamentos sexuais naturais de garanhão em vida livre são característicos e já estão bem descritos. Por exemplo, é observado que ao encontrar uma defecação ou micção, o garanhão irá cheirá-las, defecar e urinar em cima, cheirar novamente e repetir a mesma ação, antes de se afastar (Tyler, 1972 e Tarouco, 2004; McDonnell, 1999), assim como em seguida exibir o reflexo de Flehmen. Em vida livre, a égua ainda desempenha um papel ativo no cortejo e nos momentos iniciais pré-copulatórios, com a postura de ‘cavalete’, cauda levantada, micção frequente, entre outros. Geralmente, o garanhão consegue a monta quando empina, mas pode ser acompanhada por uma monta lateral com um ajuste posterior para a posição empinada (McDonnell, 1992). Após a monta, o macho abraça as tuberosidades ilíacas com seus membros anteriores e com a cabeça segura a água mordendo a crina (McDonnell, 1992). Nas montas com ereção, o pênis é exposto e, gradualmente, se torna rígido. Normalmente esse tipo de monta leva à inserção e ejaculação e a inserção ocorre após um ou mais atos de procura e a ejaculação é obtida após várias arremetidas intravaginais profundas (McDonnell, 1992). Indícios da ejaculação

incluem contrações rítmicas dos músculos dos membros posteriores (sapatear), aumentando a taxa respiratória, abaixamento da cabeça contra a crina da égua e o característico balanço rítmico da cauda (movimento oscilatório de calda). Ao finalizar a ejaculação, o garanhão exibe um relaxamento dos músculos faciais e abaixamento das orelhas. A desmonta ocorre logo após, sendo facilitada pela égua dando uns passos para frente. Respostas pós-copulatórias incluem: cheirar o ejaculado ou secreções urogenitais da égua, seguido de Flehmen, ou mesmo urinar ou defecar sobre estas (McDonnell, 1992). Em animais de vida livre, já se tem que em média a interação copulatória dura menos tempo que a pré-copulatória e o período refratário, ou seja, quando perde o interesse pela fêmea, pode durar pouco tempo.

Apesar de conhecido os comportamentos sexuais de garanhões em vida livre e certas diferenças em aspectos de manejo para os de vida doméstica, são escassos os estudos que demonstram a influência direta das biotécnicas reprodutivas sobre as expressões comportamentais sexuais do garanhão em cada raça, bem como suas atividades, em tempos de ação, de pré-cópula e cópula nas características seminais. Estudos são necessários para avaliar o comportamento sexual dos garanhões da raça Crioula, porque os problemas relacionados ao comportamento sexual são a segunda causa de distúrbios reprodutivos, que frequentemente afetam a capacidade de ejacular dos garanhões. Ainda, é crescente a preocupação com as boas práticas de manejo, principalmente voltadas a eficiência final nas biotécnicas reprodutivas. Assim, o presente estudo visa descrever as atividades sexuais e as expressões comportamentais de caráter sexuais e as características seminais de garanhões da raça Crioula submetidos a um regime de coleta de sêmen em manequim artificial.

2 Artigo

Comportamento sexual e produção espermática em garanhões da raça Crioula em regime de coleta de sêmen

Giovana Mancilla Pivato, Tatiane Leite Almeida, Rafaela Bastos da Silva, Isadora Paz Oliveira dos Santos, Thais Feijó Gomes, Bruna da Rosa Curcio, Carlos Eduardo Wayne Nogueira

Submetido à revista: Acta Scientiae Veterinariae

1 **Comportamentos Sexuais e Produção Espermática de Garanhões da Raça Crioula em**
2 **Regime de Coleta de Sêmen**

3
4 Giovana Mancilla Pivato¹, Tatiane Leite Almeida¹, Rafaela Bastos da Silva¹, Isadora Paz
5 Oliveira dos Santos¹, Thais Feijó Gomes¹, Bruna da Rosa Curcio¹, Carlos Eduardo Wayne
6 Nogueira¹

7
8 Departamento de Clínicas Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de
9 Pelotas (UFPel), Capão do Leão, RS- Brazil. CORRESPONDENCE: Pivato, G.M.
10 [gmpivato@gmail.com]. Hospital de Clínicas Veterinárias, Campus Universitário, CEP 96010-
11 900, Capão do Leão, RS- Brazil.

12
13 **RESUMO**

14 **Introdução:** O cavalo tem seleção através de seu desempenho atlético, o que pode afetar o
15 desempenho reprodutivo. Experiências sociais e reprodutivas dos garanhões que vivem em
16 manejo intensivo difere substancialmente dos mantidos em liberdade. Não se sabe o quão as
17 características comportamentais de libido podem influenciar o sêmen, e se há uma alteração
18 dessas características na sala de coleta de sêmen com manequim e vagina artificial. O presente
19 estudo visa descrever as atividades sexuais e as expressões comportamentais de caráter sexuais
20 e as características seminais de garanhões da raça Crioula submetidos a um regime de coleta de
21 sêmen em manequim artificial.

22 **Materiais, Métodos e Resultados:** Os animais foram filmados durante o procedimento de
23 coleta em manequim e vagina artificial, com o auxílio de uma égua em cio natural. Observou-
24 se que dentre as atividades sexuais, o maior tempo realizado pelo garanhão foi o de ereção (65s)
25 e o menor o de ejaculação-descida (8s). As amostras de sêmen coletas tiveram uma média±DP
26 de 163±74x10⁶ milhões de espermatozoides/ml de concentração, 80±10% de motilidade e
27 4±0,3 de vigor. O tempo de monta-ejaculação foi o de maior correlação com as características
28 seminais. 50,5% das coletas apresentaram o reflexo de Flehmen foi a expressão

29 comportamental com maior influência sobre os tempos e as características seminais. O ‘Snaking
30 adaptado’ esteve presente em 45,6% das coletas com influência nos tempos e características
31 seminais. Expressões comportamentais de investigação no ambiente e rufiação tiveram
32 influência no tempo mas não nas características seminais.

33 **Discussão:** A fertilidade do garanhão depende de uma série de fatores, incluindo fatores
34 ambientais, manejo e qualidade do ejaculado. Nosso estudo encontrou parâmetros de média
35 para as características seminais, contudo houve grande variação entre mínimo e máximo dos
36 valores avaliados. Os tempos em atividade sexual do cavalo Crioulo em geral se assemelha aos
37 demais encontrados na literatura. Encontrou-se correlação e influência entre as atividades
38 sexuais e as expressões comportamentais com as características seminais em nosso estudo,
39 mostrando a importância do entendimento da libido desses animais e o correto manejo dos
40 garanhões na sala de coleta. Ainda, garanhões da raça Crioula demonstram, em ambiente de
41 coleta de sêmen, comportamentos pré-copulatórios e copulatórios semelhantes aos animais em
42 vida livre.

43

44 **Palavras-chave:** biotécnicas; etologia; libido; manejo; reprodução.

45

46

INTRODUÇÃO

47 O cavalo tem seleção através de seu desempenho atlético, o que afeta o desempenho
48 reprodutivo, no momento em que características relacionadas com a fertilidade não são
49 consideradas prioritárias. Composta por animais rústicos e resistentes que antigamente
50 passaram por um longo período de adaptação natural na América do Sul, essa raça Crioula
51 passou por um processo de valorização, com aplicação de biotécnicas reprodutivas, que
52 incrementaram a eficiência dos sistemas de criação [9]. Contudo, as características sexuais do
53 cavalo, incluindo comportamentos de libido e características seminais, são afetadas por muitos

54 fatores, alguns ainda pouco compreendidos, incluindo efeitos ambientais e de manejo oriundos
55 de biotécnicas [21].

56 O comportamento social e sexual dos garanhões que vivem estabulados difere,
57 substancialmente, dos mantidos em liberdade com as éguas e conseqüentemente, suas
58 experiências sociais e reprodutivas pré-copulatórias e copulatórias sofrem alterações
59 [28,25,46]. Em condições naturais os cavalos vivem em grupos sociais, podendo o garanhão
60 ser o macho dominante em um grupo contendo éguas e seus potros ou estar em um grupo apenas
61 com outros machos solteiros [32,41]. Assim, os garanhões passam apenas um tempo muito
62 limitado do dia sozinhos e é constante a interação com as éguas, seja em estro, diestro e anestro,
63 independente do período do ano [6,16].

64 Já, com a biotécnica reprodutiva da coleta de sêmen em manequim artificial, por
65 exemplo, os animais são utilizados como doadores de sêmen e sofrem uma intensificação do
66 manejo reprodutivo com uma diminuição do contato social e do tempo em liberdade. Neste
67 método, um único animal consegue realizar um número maior de acasalamento em um curto
68 espaço de tempo. Contudo, o garanhão passa a maior parte do tempo em cocheiras com pouco
69 ou nenhum contato com outros animais. A própria atividade sexual de pré-cópula e cópula na
70 coleta, é controlada por um humano que maneja esses animais e, em geral, tanto o garanhão
71 quanto a égua, são contidos [32,36,12,21].

72 Apesar dos animais se adaptarem a este tipo de organização social, muitos sofrem perdas
73 em aspectos sociais e reprodutivos devido a mudança brusca de manejo. Apenas um número
74 pequeno de cavalos se tornam reprodutores, o que ocorre por três razões: pedigree, desempenho
75 e conformação, sendo que os métodos de manejo aplicados na criação desses animais até o
76 ponto de se tornarem reprodutores podem ter efeitos benéficos ou maléficos no caráter
77 reprodutivo [51]. Estima-se que 25% dos reprodutores passam por algum tipo de experiência
78 que acarreta problemas no comportamento sexual, limitando a sua fertilidade [12].

79 As expressões comportamentais sexuais do macho, bem como suas atividades de pré-
80 cópula e cópula nas suas condutas sexuais, são pontos importantes a serem avaliados. Acredita-
81 se que a libido de garanhões quando comparados, na mesma frequência de monta, os de vida
82 livre em manada e os coletados de maneira artificial, pode alterar [16,32]. Contudo, são escassos
83 os estudos que demonstram a influência direta das biotécnicas reprodutivas sobre as expressões
84 comportamentais sexuais do garanhão em cada raça, bem como suas atividades, em tempos de
85 ação, de pré-cópula e cópula nas características seminais.

86 Estudos são necessários para avaliar o comportamento sexual dos garanhões da Raça
87 Crioula, porque os problemas relacionados ao comportamento sexual são a segunda causa de
88 distúrbios reprodutivos, que frequentemente afetam a capacidade de ejacular dos garanhões [2].
89 Ainda, é crescente a preocupação com as boas práticas de manejo, principalmente voltadas a
90 eficiência final nas biotécnicas reprodutivas. Assim, objetivou-se descrever as atividades
91 sexuais e as expressões comportamentais de caráter sexuais e as características seminais de
92 garanhões da raça Crioula submetidos a um regime de coleta de sêmen em manequim artificial.

93

94

MATERIAIS E MÉTODOS

Local e Animais

96 O experimento foi conduzido de Agosto de 2021 a Julho de 2022 em uma central de
97 reprodução, na região de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil, Latitude: 31° 46' 34" Sul,
98 Longitude: 52° 21' 34" Oeste, especializada no atendimento e implementação de biotécnicas
99 reprodutivas em equinos. Foram utilizados 23 animais hípidos e devidamente associados junto
100 à Associação Brasileira de Cavalos Crioulos (ABCCC), adultos com idade entre 5 a 15 (9±2).
101 Todos os já eram acostumados com a técnica que seria utilizada e todos foram alojados
102 na central apenas durante o período em que estavam em coleta, sendo que os garanhões foram

103 coletados ao longo das quatro estações do ano, com distribuição homogênea entre os grupos de
104 idade e entre as estações, totalizando 101 coletas em vídeo do procedimento de coleta de sêmen.

105 Ao chegar na central era respeitado o período de 15 dias para adaptação dos animais ao
106 novo local e manejo nutricional antes do início do experimento e as coletas seminais foram
107 realizadas conforme o regime estabelecido pela Central para cada animal, não cabendo a equipe
108 do estudo interferir na frequência desse processo. Contudo, todas as coletas seminais utilizadas
109 se adequaram ao protocolo de realização do experimento sem ter intervalos inferiores a 48h e
110 todas foram realizadas sempre com a mesma equipe. Ainda, todos os animais foram submetidos
111 a exame andrológico de acordo com o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA,
112 2013), sendo todos os animais considerados aptos para reprodução. O sêmen de todos os
113 garanhões foi coletado durante três semanas com intervalo de 48 horas, antes do início do estudo
114 para adaptação dos animais à sala de coleta de sêmen.

115 Os equinos foram mantidos em sistema intensivo de criação, em cocheiras individuais
116 modelo padrão (10 metros²), cocho individual automático para o manejo hídrico e cocho
117 individual para o manejo alimentar e todos os animais recebiam ração comercial peletizada
118 balanceada e volumoso (pasto cortado de azevém, campo nativo e feno de alfafa), ambos 4
119 vezes ao dia, todos em galpão apenas de garanhões com janelas de visualização entre cocheiras.
120 Ainda, os animais eram soltos livres para descanso e recreação com frequência de 3
121 vezes/semana em piquetes individuais de campo nativo (1 ua/acre) com água *ad libitum* em
122 cocho artificial.

123

124 *Procedimentos*

125 *1. Etogramas*

126 Os garanhões eram retirados das cocheiras individualmente e direcionados sempre pelo
127 mesmo condutor treinado e já adaptado a todos os animais, até à sala de coleta de sêmen. Nesta,

128 permaneciam apenas o condutor, o médico veterinário responsável pela coleta, a égua para a
129 rufiação e o garanhão, evitando qualquer interferência no procedimento que era filmado do
130 início ao fim por uma câmera previamente posicionada para possibilitar uma ampla visualização
131 do processo (Imagem 1). A égua utilizada para rufiação era previamente selecionada conforme
132 seu ciclo estral, sendo todas as éguas utilizadas de pelagem em tons castanho e preto escuros e
133 em cio natural avaliado no dia da coleta no período da manhã.

134 A presença ou não de comportamentos sexuais característicos para a espécie (Tabela 1)
135 e os tempos para a realização das atividades sexuais pré-copulatórias e copulatórias (Tabela 2),
136 eram registrados pela câmera para posterior análise pelo avaliador. Esses comportamentos
137 foram: número de montas no manequim artificial, investigação do ambiente, rufiação, ‘snaking’
138 adaptado, vocalização, reflexo de Flemming, além de sapatear, movimento oscilatório de calda
139 e arremetidas pélvicas durante a monta no manequim (Tabela 1).

140 Em relação às atividades sexuais, foram contabilizados 5 tempos, todos em segundos,
141 sendo eles: 1) Exposição; 2) Ereção; 3) Monta-Ejaculação; 4) Ejaculação-Descida; 5) Total
142 (Tabela 2).

143

144 *2. Coleta e avaliação seminal*

145 As coletas foram realizadas por meio de vagina artificial modelo Botucatu, preparada
146 com água aquecida a 45°C a 48°C no interior da vagina, com copo coletor graduado, para
147 medição do volume seminal e com um filtro próprio estéril para filtragem do sêmen e descarte
148 da fração gel. Para o ato da monta foi utilizado um manequim artificial de modelo padrão no
149 mercado (equibord) e padronizado para o tamanho da raça, ainda, foi utilizado uma égua em
150 cio natural para rufiação, escolhida conforme exame veterinário prévio do sistema reprodutor,
151 mantida em tronco de contenção na sala de coleta de sêmen durante todo o processo.

152 Em relação ao sêmen, imediatamente após a colheita, foram analisados, visualmente, o
153 volume, o aspecto e a cor e, sob microscopia convencional, a motilidade total e o vigor, segundo
154 o Manual do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal-CBRA 11. Ainda, uma alíquota de
155 10 μ L de sêmen de logo após a ejaculação do garanhão foi diluída em água destilada em (tubo
156 de microcentrífuga (2ml), para determinação da concentração espermática, utilizando-se
157 preparação na câmara de Neubauer (espermatozóide/mL) e visualização em microscopia
158 convencional, em aumento de 20x, no laboratório anexo a sala de coleta. Ressalta-se que a
159 avaliação seminal era realizada sempre pelo mesmo avaliador treinado para manter o padrão
160 em algumas avaliações consideradas subjetivas, tal como a motilidade e o vigor.

161

162 *Análise dos dados*

163 Os dados de tempo foram avaliados em segundos e as expressões comportamentais em
164 variáveis respostas dicotômicas, sendo consideradas como ausentes ou presentes, formando um
165 etograma para cada coleta. Para tal, os vídeos dos animais foram editados, permanecendo
166 apenas o período do início ao final do momento em que o animal entrava na sala de coleta.
167 Todos os vídeos foram avaliados uma vez (fase 1), por um observador treinado, e o
168 procedimento de assistir e avaliar todos os vídeos foi repetido (fase 2) pelo mesmo observador,
169 após o intervalo mínimo de 30 dias. No estudo, as fases foram utilizadas para avaliar a
170 confiabilidade intra observador, além de apresentarem uma repetição da observação
171 comportamental, com um índice de acurácia de >95% entre as avaliações.

172 Os dados coletados foram organizados no formato de planilha e as análises estatísticas
173 foram realizadas pelo software Statistix Version 10.0 (sxw.exe). Foi utilizado o “Shapiro-Wilk
174 Normality Test” para análise da normalidade dos dados. Foi utilizado o teste não-paramétrico
175 do coeficiente de correlação de Spearman para a relação das características seminais e
176 comportamentais, com significância de 5%. “Two-Sample T Tests” foi utilizado para análise

177 da influência entre as características seminais e os tempos sexuais com a expressão dos
178 comportamentos sexuais, também com significância de $p < 0,05$. Foi utilizado frequência de
179 distribuição e análise descritiva dos dados para a obtenção dos percentuais, médias, desvios
180 padrão, coeficientes de variação, mínimos e máximos nestes estudos apresentados.

181

182

RESULTADOS

183 A atividade sexual que demonstrou maior tempo entre as observadas, foi o tempo de
184 ereção (65 segundos), o período entre a ejaculação e a descida foi a atividade com menor tempo
185 observado (8 segundos) (Tabela 3). Apesar dos altos intervalos encontrados entre os animais
186 em mínimo e máximo em todas as variáveis analisadas, todos os tempos são considerados
187 baixos para as análises quando comparado ao tempo total médio de 4 minutos do animal na
188 sala de coleta.

189 As coletas seminais tiveram uma média de 163 espermatozoides/ml de concentração,
190 80% de motilidade e 4 de vigor (Tabela 4). Houve grande variação entre mínimo e máximo dos
191 valores de concentração, volume do ejaculado e motilidade, mesmo todos os animais estando
192 hígidos e dentro dos padrões de avaliações de exame andrológico e considerados aptos à
193 reprodução.

194 Foi observado que o tempo de Monta-Ejaculação, foi o de maior correlação com as
195 características seminais (Tabela 5). O mesmo, teve correlação negativa com a motilidade e o
196 volume do ejaculado, contudo, apresentou correlação positiva em relação às características de
197 concentração, total de espermatozoides e total de espermatozoides móveis. Observa-se também
198 uma correlação do número de montas dos animais no manequim artificial com os tempos em
199 atividades sexuais pré-copulatórias e copulatórias e as características seminais (Tabela 6),
200 notando correlação positiva com a motilidade, tempo de ereção e total. Sendo que, o número

201 de montas no manequim teve uma média de 1,3 saltos entre as coletas seminais observadas,
202 com um mínimo de 1 e máximo de 4 saltos por coleta.

203 O reflexo de Flehmen foi a expressão comportamental com maior número de influência
204 sobre as variáveis respostas observadas (Tabela 7). 50,5% das coletas seminais apresentaram o
205 reflexo (n=51/101) e tiveram tempos maiores de exposição, ereção e total. E os animais que
206 expressaram este comportamento demonstraram maior concentração de espermatozoides por
207 ml e menor índices de volume do ejaculado, motilidade e vigor.

208 O 'Snaking adaptado' (Tabela 8) teve grande interferência nos tempos de atividade
209 sexual e nas características seminais. A presença da expressão comportamental citada esteve
210 presente em 45,6% das coletas seminais (n=47/101) e demonstrou influência sobre o tempo de
211 exposição, ereção e total, com tempos inferiores nos animais que apresentaram o
212 comportamento. Já em relação às características seminais, o comportamento demonstrou uma
213 influência negativa sobre o volume do ejaculado, total de espermatozoides e total de
214 espermatozoides móveis.

215 Expressões comportamentais com menor expressividade em relação a sua influência nas
216 variáveis observadas foram os comportamentos pré-copulatórios de investigação no ambiente
217 (n=94/101) e rufiação (n=84/101) (Tabela 9). Sendo que, animais que apresentaram tais
218 expressões, tiveram maiores tempos de exposição e ereção, porém, apenas os animais que
219 apresentaram a expressão comportamental de investigar o ambiente demonstraram menor
220 tempo de monta-ejaculação. Ambas as expressões não apresentaram influência sobre as
221 características seminais.

222 A expressão comportamental pré-copulatória de vocalização (n=68/101) e as expressões
223 copulatórias de sapatear (n=97/101), arremetidas pélvicas (n=96/5) e movimento oscilatório de
224 cauda (n=65/34) não demonstraram influenciar significativamente os tempos de atividade
225 sexuais e as características seminais ($p>0,05$). Apenas a expressão comportamental de

226 arremetidas pélvicas mostrou relação com o maior número total de espermatozóides móveis e
227 a expressão comportamental de movimento oscilatório de cauda demonstrou relação com a
228 menor motilidade para os animais que demonstraram tais comportamentos , em comparação
229 com os que não demonstraram.

230

231

DISCUSSÃO

232 Os padrões das características seminais do cavalo Crioulo não são totalmente
233 estabelecidos pela literatura. Nosso estudo encontrou parâmetros de média para as
234 características seminais (tabela 1), contudo houve grande variação entre mínimo e máximo dos
235 valores avaliados. A fertilidade do garanhão depende de uma série de fatores, incluindo a
236 qualidade inicial do ejaculado [19]. Também não se tem claro o grau de influência do
237 comportamento sexual do garanhão, sobre as características reprodutivas, uma vez que há
238 estudos que defendem [24,33] e outros que contrapõem este argumento [8,39]. Em nosso estudo
239 se observou uma correlação entre os tempos em atividade sexuais e as características seminais,
240 e influência entre as expressões comportamentais com os mesmos parâmetros. Ainda, são
241 escassos trabalhos específicos sobre a atividade sexual de garanhões Crioulos na sala de coleta,
242 entretanto há estudos com cavalos mangalarga marchador, cavalos francesa e cavalos italianos
243 denominados de '*light-breed horse*', tal como '*French Saddlebred*', '*Standardbred*' e '*Thoroughbred*',
244 cavalos árabes e asininos que já descrevem algumas atividades e
245 comportamentos nesse tema [39,35,49,24,7]

246 No presente estudo, o tempo de ereção foi de 64 (27-123)s, com maior média entre os
247 tempos (95±9s). Esse valor foi superior ao encontrado em cavalos mangalarga marchador
248 (32,6±3,5s) [39] e o observado em garanhões '*light-breed horse*' na Itália (27,8±10,57s) [49],
249 sugerindo que as diferenças no ambiente de manejo em ambos os estudos, assim como a raça
250 dos animais poderiam ser fatores que causam diferenças entre os resultados. Ainda, obtivemos

251 um tempo de exposição de 28 (18-68) segundos, com média $86\pm 16s$, em comparação com
252 $13.9\pm 3.4s$ em cavalos da raça mangalarga marchador [39], $89\pm 11s$ em cavalos franceses de
253 [35] e $18,2\pm 17,6s$ de asininos [7]. Outros estudos mostram que respostas específicas de um
254 garanhão normal em monta dirigida e ou coleta de sêmen, englobando várias raças e idades,
255 incluem algum tipo de interação pré-copulatória, ereção e exposição com 1 a 2 minutos e monta
256 1 minuto após a ereção [29], colaborando com os dados que nos encontramos em cavalos
257 Crioulos. .

258 Ainda, ambos os tempos anteriormente citados, não tiveram nenhuma correlação com
259 as características seminais, mas mostraram influência positiva com o comportamento de reflexo
260 de flehmen, investigação do ambiente e rufiação. Ocorreu influência negativa com ‘snaking
261 adaptado’, sendo que apenas o tempo de ereção mostrou correlação positiva com o número de
262 montas do animal no manequim. O processo de cortejo entre garanhão e égua possui
263 importância direta na libido, tendo a égua papel essencial nesse processo [29]. Contudo, o papel
264 ativo da égua nas biotécnicas é limitado pelas práticas de contenção, colocando-as em situações
265 e posturas visivelmente diferentes da natural do estro, com os quadris em direção a cabeça do
266 garanhão em cavalete, cola levantada ou até mesmo investindo inicialmente cabeça-cabeça,
267 antes de qualquer aproximação [40,48,32]. Ainda, os garanhões possuem necessidades e
268 preferências para a excitação, principalmente em relação ao comportamento, tipo e pelagem da
269 égua e em nosso estudo, a égua era escolhida pelo veterinário responsável, sem diferenciação
270 entre os animais [12,32]. Tais fatos, junto a mistura de odores de uma sala de coleta não
271 higienizada entre os animais, pode justificar a influência positiva dos comportamentos citados
272 no tempo de exposição.

273 Garanhões ‘light-breed horse’, apresentaram um tempo de monta até a descida do
274 manequim de 23s a 35s [28], o que foi semelhante a soma do tempo médio de monta-ejaculação
275 e ejaculação-descida observado no presente estudo de $28\pm 5s$ e o apresentado em cavalos

276 Mangalarga Marchador de $24,3 \pm 0,8s$ [39]. Ressalta-se ainda que, de maneira geral, os animais
277 apresentaram um padrão de execução rápido e um baixo coeficiente de variação (24%),
278 mostrando a homogeneidade deste dado e a rápida execução dessa atividade por grande parte
279 dos animais e um possível padrão de tempo entre os garanhões da raça.

280 Montar sem ereção é considerado um comportamento pré-copulatório fisiológico em
281 garanhões que estão livres para acasalar no campo [39]. Em geral, uma ou mais montas sem
282 ereção precede a monta com a penetração positiva, podendo esse procedimento ser considerado
283 um método de testar a predisposição da fêmea para adotar uma postura de estro receptivo
284 [23,47]. Durante as avaliações, observou-se uma média de 1,3 montas entre os animais, não
285 ultrapassando 4 vezes de máxima ao longo das 101 coletas seminais. Em garanhões mangalarga
286 marchador observou-se pouca frequência de montas sem ereção e ejaculação, com média de 1,5
287 montas [39] e 1,37 montas em garanhões franceses [35].

288 O reflexo de Flehmen parece facilitar a transferência de fluidos da fêmea, como urina e
289 muco vaginal, para o órgão vomeronasal do macho, melhorando assim a percepção olfativa do
290 garanhão e facilitando a identificação do início do estro em fêmeas [30]. Em nosso estudo,
291 sempre foi utilizada uma égua em cio natural no interior da sala de coleta de sêmen e o reflexo
292 esteve presente em 50,5% ($n=51/101$) dos casos. O reflexo de Flehmen não é o comportamento
293 de corte mais frequente do garanhão e está mais associado com o monitoramento do ciclo estral
294 da égua [44]. Contudo, o mesmo é um comportamento natural de garanhão e também já foi
295 observado em estudos com outras raças [39,35]. Ainda, nosso estudo encontrou uma influência
296 positiva entre os tempos de exposição e ereção, mostrando que os animais que realizaram tal
297 comportamento demoraram mais tempo em atividades sexuais de pré-cópula e tiveram
298 influência positiva em relação a concentração e negativa em relação ao volume do ejaculado,
299 motilidade e vigor. Há estudos que apontam menores proporções nos valores de motilidade dos

300 espermatozoides quando o animal identifica uma égua em cio na sala de coleta, tal como no
301 presente estudo [17,38]

302 Em ambiente livre ou em manada, machos adultos ao detectarem uma defecação ou
303 micção, iram cheirá-las, defecar e urinar em cima [47,29]. Em vida livre, os garanhões marcam
304 em média a 43,4% das micções e defecação das éguas sexualmente ativas [47,29]. No nosso
305 estudo, observa-se que a investigação do ambiente, apesar de presente em 93% das coletas
306 (n=94/101), não foi uma expressão comportamental com influência nas características
307 seminais, contudo, teve correlação positiva com o tempo de exposição e ereção, mostrando que
308 os animais que demonstraram esse tipo de comportamento foram os com maior tempo para
309 iniciarem as atividade sexuais de cópula. Os garanhões investigam o ambiente para notar quais
310 éguas estão em estro [29]. Mesmo não havendo a necessidade de cortejo e seleção da égua na
311 sala de coleta, o número de animais que investigaram o ambiente foi expressivo, mostrando a
312 importância fisiológica desse ato para o animal, além da importância do olfato na reprodução.

313 Os ‘arrebatamentos’, são expressões comportamentais que ocorrem na natureza onde o
314 macho executa manotaços e coices e arrebanham a(s) égua(s) adotando uma postura de snaking
315 [28]. Durante esse comportamento o garanhão estende a cabeça e o pescoço em direção ao solo,
316 colocando as orelhas para trás e algumas vezes balançando a cabeça [31]. No presente estudo,
317 este comportamento foi observado em 46,5% dos casos, com apresentação diferente do descrito
318 na literatura, acredita-se ser devido ao fato de a égua já estar contida, gerando nome ‘snaking
319 adaptado’. Ressalta-se que a intensidade e a frequência com que o garanhão realiza o ‘snaking’
320 pode ser um fator individual, ou ser influenciada pelo tipo de comportamento da égua [22,16].
321 As coletas seminais que apresentaram tal expressão comportamental, tiveram menores tempos
322 de ereção e exposição, assim como menores valores de volume do ejaculado, total de
323 espermatozoides e total de espermatozoides móveis. É essencial para o manejo reprodutivo de
324 todo garanhão que esse animal tenha, desde o início da sua vida adaptação às biotécnicas

325 reprodutivas, permissão de executar e demonstrar suas características próprias de libido [10].
326 Ainda, os garanhões deveriam ser tratados de maneira individualizada no ambiente de coleta,
327 sendo considerado não só aspectos do seu comportamento, mas também suas maneiras e
328 preferências [12]. O fato do garanhão na sala de coleta demonstrar comportamentos
329 semelhantes ao de arrebatamento e ‘snaking’ mesmo com a égua já em estro reconhecido e
330 apartada, mostra a necessidade do animal de demonstrar suas características reprodutivas e
331 conseqüentemente, expor energia. Tal fato, associado à falta de treinamento e capacitação da
332 equipe que executa a coleta, pode acabar levando ao mau manejo do animal e até à repressão
333 do comportamento. No presente estudo, estes animais não podiam sofrer qualquer tipo de
334 repressão durante a coleta, porém essa característica, principalmente em relação a influência
335 seminal, pode já ter conseqüências crônicas.

336 Observou-se que em 67,3% houve vocalizações (n=68/101) por parte dos garanhões, e
337 não houve correlação desse comportamento com nenhuma atividade sexual ou característica
338 seminal. As vocalizações durante a corte da égua ocorrem principalmente enquanto o garanhão
339 caminha em direção à égua [3]. Além disso, durante as interações mais ativas ou tendendo a
340 agressividade, garanhões e éguas podem exibir vocalizações [4].

341 Quanto aos comportamentos copulatórios, as arremetidas pélvicas, foram observadas
342 com expressão de 95% (n=95/101) e o ‘sapatear’ com 96% (n=97/101), o que vai ao encontro
343 com o observado na natureza [28], em que a inserção peniana, assim como a ejaculação ocorre
344 após um ou mais atos de procura e várias arremetidas intravaginais profundas e contrações
345 rítmicas dos músculos dos membros posteriores. Tendo, portanto, que tais comportamentos
346 fazem parte do processo ejaculatório natural tanto de indivíduos em monta natural quanto em
347 monta controlada. Contudo, ‘o característico balanço rítmico da cauda’, neste estudo
348 denominado de ‘movimento oscilatório de cauda’, também é comumente visto nos atos
349 ejaculatórios dos animais na natureza [29], porém, apenas 64% (n=65/101) das coletas seminais

350 avaliadas neste trabalho apresentaram tal comportamento de maneira notável, levando a supor
351 que este, muitas vezes pode ser atrapalhado pelo fato de o animal estar em um ambiente artificial
352 de coleta em que é utilizada vagina artificial e, possivelmente uma alteração rítmica de
353 movimento que não corresponde ao natural.

354 Discute-se ainda que apenas a expressão comportamental de arremetidas pélvicas e
355 movimento oscilatório de cauda levaram a uma influência nas características seminais, sendo
356 um maior número total de espermatozóides móveis e uma menor motilidade, respectivamente.
357 Entretanto, não se encontra em aspecto de percepção dos autores e da literatura argumentos que
358 justifiquem este fato, mantendo, portanto, apenas o dado registrado para embasamento de
359 análises futuras, principalmente por este ser um estudo de caráter pioneiro no tema na raça
360 Crioula.

361

362 CONCLUSÃO

363 Conclui-se que há correlação ($p < 0,05$) de característica positiva ($r > 1$) e negativa ($r < 1$)
364 e influência ($P < 0,05$) entre as atividades sexuais e expressões comportamentais, assim como
365 com as características seminais, de garanhões da raça Crioula em regime de coleta de sêmen
366 em manequim artificial com rufiação em égua em cio natural na sala de coleta. Cabe ainda
367 ressaltar que a atividade sexual, tempo de monta-ejaculação foi a de maior correlação entre as
368 características seminais encontradas e que as expressões comportamentais de ‘reflexo de
369 flehmen’ e ‘snaking adaptado’ foram as de maior influência sobre as atividades sexuais e as
370 características seminais.

371 Contudo, tem-se que os garanhões da raça Crioula demonstram na sala de coleta, de
372 maneira expressiva, comportamentos pré-copulatórios e copulatórios semelhantes aos animais
373 em vida livre e que as suas características comportamentais, assim com particularidades devem

374 ser respeitadas, para que se tenha uma valorização não só do método estudado, como também
375 do produto final, o sêmen.

376

377 **Aprovação do comitê de ética:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais
378 da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, campus Capão do
379 Leão (parecer nº 006744/2022-18).

380

381

REFERÊNCIA

382

383 **1 Allen, W. R., & Wilsher, S. 2018.** Half a century of equine reproduction research and
384 application: a veterinary tour de force. *Equine veterinary journal*, 50(1), 10-21.

385

386 **2 Alvarenga, M. A., & Papa, F. O. 2009.** Reproductive disturbs of stallions in Brazil. *Revista*
387 *Brasileira de Reprodução Animal*, 33(Suppl. 6), 204-209.

388

389 **3 Bannikov, A. G. 1971.** The Asiatic Wild Ass: neglected relative of the horse. *Animals*, 13,
390 580-585.

391

392 **4 Berndtson, W. E., Hoyer, J. H., Squires, E. L., & Pickett, B. W. 1979.** Influence of
393 exogenous testosterone on sperm production, seminal quality and libido of stallions. *Journal of*
394 *reproduction and fertility. Supplement*, (27), 19-23.

395

396 **5 Breed, W. G., Bauer, M., Wade, R., Thitipramote, N., Suwajarat, J., & Yelland, L. 2007.**
397 Intra-individual variation in sperm tail length in murine rodents. *Journal of Zoology*, 272(3),
398 299-304.

399

400 **6 Bristol, F. 1982.** Breeding behaviour of a stallion at pasture with 20 mares in synchronized
401 oestrus. *Journal of Reproduction and fertility. Supplement*, 32, 71-77.

402

- 403 **7 Canisso, I. F., Carvalho, G. R., Morel, M. D., Guimarães, J. D., & McDonnell, S. M.**
404 **2010.** Sexual behavior and ejaculate characteristics in Pêga donkeys (*Equus asinus*) mounting
405 estrous horse mares (*Equus caballus*). *Theriogenology*, 73(1), 56-63.
- 406
- 407 **8 Clement, F., Plongere, G., Magistrini, M., & Palmer, E. 1998.** Assessment of the sexual
408 function in the stallion. *Point Veterinaire (France)*.
- 409
- 410 **9 Curcio, B. R., Wendt, C. G., Moraes, B. S. S., Santos, I. P. O., Almeida, T. L., Patten, R.**
411 **D., & Nogueira, C. E. W. 2020.** Embryo transfers in Criollo horses: what is known about
412 economic impacts. *Journal of Equine Veterinary Science*, 89, 103084.
- 413
- 414 **10 Dascanio, J. J. 2014.** Evaluation of sexual behavior in the Stallion. *Equine Reproductive*
415 *Procedures*, 354-356.
- 416
- 417 **11 da Silva, B. P., & Farias, C. V. S. 2017.** Cadeia de criação e comercialização do cavalo
418 Crioulo no Rio Grande do Sul. *Revista Teoria e Evidência Econômica*, 23(48).
419 Rossdale, P. (1992). *Horse breeding* (No. Ed. 2). David & Charles.
- 420
- 421 **12 de Oliveira, R. A. 2021.** Conduzindo um garanhão de forma segura para cobertura ou
422 colheita de sêmen. *Rev. Bras. Reprod. Anim*, 45(1), 12-17.
- 423
- 424 **13 dos Santos, F. C. C., Nogueira, C. E. W., de Cavalcanti, G. O. A., Corcini, C. D., Varela**
425 **Junior, A. S., & Curcio, B. D. R. 2015.** Hematoma in the spermatic cord in association with
426 orchitis in a Crioulo stallion. *Acta Scientiae Veterinariae*, 43(Supplement).
- 427
- 428 **14 Erenpreiss, J., Bungum, M., Spano, M., Elzanaty, S., Orbidans, J., & Giwercman, A.**
429 **2006.** Intra-individual variation in sperm chromatin structure assay parameters in men from
430 infertile couples: clinical implications. *Human Reproduction*, 21(8), 2061-2064.
- 431
- 432 **15 Feist, J. D., & McCullough, D. R. 1976.** Behavior patterns and communication in feral
433 horses. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 41(4), 337-371.
- 434
- 435 **16 Freitas, C. C. D. 2005.** Aspectos do comportamento reprodutivo na monta natural de
436 eqüinos da raça crioula.

- 437
438 **17 Silva Filho, J. D., Valle, G. R., Viana, W. S., Vianna, L. R., & Palhares, M. S. 1999.**
439 Utilização de manequim para coleta de sêmen eqüino e sua influência sobre características
440 reprodutivas do garanhão. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 51, 499-
441 504.
- 442
443 **18 Gamboa, S., Machado-Faria, M., & Ramalho-Santos, J. 2009.** Seminal traits, suitability
444 for semen preservation and fertility in the native Portuguese horse breeds Puro Sangue Lusitano
445 and Sorraia: Implications for stallion classification and assisted reproduction. *Animal*
446 *reproduction science*, 113(1-4), 102-113.
- 447
448 **19 Gamboa, S., Rodrigues, A. S., Henriques, L., Batista, C., & Ramalho-Santos, J. 2010.**
449 Seasonal functional relevance of sperm characteristics in equine
450 spermatozoa. *Theriogenology*, 73(7), 950-958.
- 451
452 **20 Gómez, M. D., Sánchez, M. J., Bartolomé, E., Cervantes, I., Poyato-Bonilla, J.,**
453 **Demyda-Peyrás, S., & Valera, M. 2020.** Phenotypic and genetic analysis of reproductive traits
454 in horse populations with different breeding purposes. *animal*, 14(7), 1351-1361.
- 455
456 **21 Górecka-Bruzda, A., Jaworska, J., Siemieniuch, M., Jaworski, Z., Stanley, C. R.,**
457 **Woclawek-Potocka, I., & Lansade, L. 2022.** Human-controlled reproductive experience may
458 contribute to incestuous behavior observed in reintroduced semi-feral stallions (*Equus*
459 *caballus*). *Theriogenology*, 180, 82-86.
- 460
461 **22 Ginther, O. J., Lara, A., Leoni, M., & Bergfelt, D. R. 2002.** Herding and snaking by the
462 harem stallion in domestic herds. *Theriogenology*, 57(8), 2139-2146.
- 463
464 **23 Henry, M., Oliveira, M. M. F., Diaz, A. P., Gastal, E. L., & Tolentino, F. T. 1987.**
465 Comportamento de jumentos no período de cortejo e ato sexual. In *Congresso Brasileiro de*
466 *Reprodução Animal* (Vol. 7, p. 71).
- 467
468 **24 Houssou, H., Bouzebda-afri, F., Bouzebda, Z., Benidir, M., & Boujakji, A. 2021.**
469 Measurement of the reproductive efficiency of Arabian stallions intended for AI in Algeria. *The*
470 *indian journal of animal sciences*, 91(7).

- 471
472 **25 Kirkpatrick, J. F., & Turner Jr, J. W. 1986.** Comparative reproductive biology of North
473 American feral horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 6(5), 224-230.
474
- 475 **26 Laseca, N., Anaya, G., Peña, Z., Piroso, Y., Molina, A., & Demyda Peyrás, S. 2021.**
476 Impaired Reproductive Function in Equines: From Genetics to Genomics. *Animals* 2021, 11,
477 393.
478
- 479 **27 López-Fernández, C., Crespo, F., Arroyo, F., Fernández, J. L., Arana, P., Johnston, S.**
480 **D., & Gosálvez, J. 2007.** Dynamics of sperm DNA fragmentation in domestic animals: II. The
481 stallion. *Theriogenology*, 68(9), 1240-1250.
482
- 483 **28 McDonnell, S. M. 1992.** Ejaculation: physiology and dysfunction. *Veterinary Clinics of*
484 *North America: Equine Practice*, 8(1), 57-70.
485
- 486 **29 McDonnell, S. M. 1992.** Normal and abnormal sexual behavior. *Veterinary Clinics of North*
487 *America: Equine Practice*, 8(1), 71-89.
488
- 489 **30 McDonnell, S. M., & Haviland, J. C. S. 1995.** Agonistic ethogram of the equid bachelor
490 band. *Applied Animal Behaviour Science*, 43(3), 147-188.
491
- 492 **31 McDonnell, S. M., & Murray, S. C. 1995.** Bachelor and harem stallion behavior and
493 endocrinology. *Biology of Reproduction*, 52 (monograph_series1), 577-590.
494
- 495 **32 McDonnell, S. M. 2000.** Reproductive behavior of stallions and mares: comparison of free-
496 running and domestic in-hand breeding. *Animal reproduction science*, 60, 211-219.
497
- 498 **33 Najjar, A., Benaoun, B., Ezzaouia, M., Ben Maâtoug, A., Magistrini, M., & Ben Mrad,**
499 **M. 2010.** Determination of semen and sexual behavior parameters of Arabian stallions to be 31
500 selected for an artificial insemination program under Tunisian conditions. *Am. Eur. J. Agric.*
501 *Environ. Sci*, 8(2), 173-177.
502

- 503 **34 Nath, L. C., Anderson, G. A., & McKinnon, A. O. 2010.** Reproductive efficiency of
504 Thoroughbred and Standardbred horses in north-east Victoria. *Australian Veterinary*
505 *Journal*, 88(5), 169-175.
- 506
- 507 **35 Noue, P., Bernabé, J., Rampin, O., Vidament, M., Dumas, T., Palmer, E., & Magistrini,**
508 **M. 2001.** Sexual behavior of stallions during in-hand natural service and semen collection: an
509 observation in French studs. *Animal reproduction science*, 68(3-4), 161-169.
- 510
- 511 **36 Pasing, S., von Lewinski, M., Wulf, M., Erber, R., & Aurich, C. 2013.** Influence of semen
512 collection on salivary cortisol release, heart rate, and heart rate variability in
513 stallions. *Theriogenology*, 80(3), 256-261.
- 514
- 515 **37 Paul, L. G. 2019.** Características seminais pós-descongelamento em garanhões da raça
516 crioula.
- 517
- 518 **38 Pickett, B. W. 1989.** Management of the stallion for maximum reproductive efficiency, II.
519 *Bulletin/Animal Reproduction Laboratory (USA)*.
- 520
- 521 **39 Rua, M. A. S., Quirino, C. R., Bastos, R., Junior, A. B., Santoro, P. N., da Silva Ribeiro,**
522 **M., ... & Barreto, M. A. P. 2015.** Evaluation of the sexual behavior and testosterone
523 concentrations of Mangalarga Marchador stallions. *Applied Animal Behaviour Science*, 171,
524 101-107.
- 525
- 526 **40 Rossdale, P. 1992.** *Horse breeding* (No. Ed. 2). David & Charles.
- 527
- 528 **41 Sarrafchi, A., & Blokhuis, H. J. 2013.** Equine stereotypic behaviors: Causation,
529 occurrence, and prevention. *Journal of Veterinary behavior*, 8(5), 386-394.
- 530
- 531 **42 Silva Filho, J. D., Valle, G. R., Viana, W. S., Vianna, L. R., & Palhares, M. S. 1999.**
532 Utilização de manequim para coleta de sêmen eqüino e sua influência sobre características
533 reprodutivas do garanhão. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 51, 499-
534 504.
- 535

- 536 **43 Shawki, G., Barakat, T. M., Samy, A. M., AL-Mejren, A. A., & Mesalam, A. 2021.**
537 Effects of age and season on semen characteristics in arabian stallions under subtropical
538 conditions of kuwait. *Slovenian Veterinary Research*, 58.
- 539
- 540 **44 Stahlbaum, C. C., & Houpt, K. A. 1989.** The role of the flehmen response in the behavioral
541 repertoire of the stallion. *Physiology & behavior*, 45(6), 1207-1214.
- 542
- 543 **45 Steiner, J. V., & Umphenour, N. W. 2009.** Breeding management of the Thoroughbred
544 Stallion. In *Equine Breeding Management and Artificial Insemination* (pp. 75-81). WB
545 Saunders.
- 546
- 547 **46 Steinbjörnssonl, B., & Kristjansson, H. 1999.** Sexual behaviour and fertility in Iceland
548 horse herds. *Group*, 1, 0-8.
- 549
- 550 **47 Tarouco, A. K. 2004.** Organização social e comportamento reprodutivo de garanhões e
551 éguas da raça brasileira pônei. *Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul*.
- 552
- 553 **48 Umphenour, N. W., & Steiner, J. V. 2000.** Breeding management of the thoroughbred
554 stallion. *Equine Breeding Management and Artificial Insemination*. Saunders, Philadelphia,
555 63-80.
- 556
- 557 **49 Veronesi, M. C., Tosi, U., Villani, M. A. R. T. A., Govoni, N., Faustini, M., Kindahl, H.,**
558 **... & Carluccio, A. 2010.** Oxytocin, vasopressin, prostaglandin F₂ α , luteinizing hormone,
559 testosterone, estrone sulfate, and cortisol plasma concentrations after sexual stimulation in
560 stallions. *Theriogenology*, 73(4), 460-467.
- 561
- 562 **50 Vidament, M., Dupere, A. M., Julienne, P., Evain, A., Noue, P., & Palmer, E. 1997.**
563 Equine frozen semen: freezability and fertility field results. *Theriogenology*, 48(6), 907-917.
- 564
- 565 **51 Varner, D. D., Love, C. C., Blanchard, T. L., Bliss, S. B., Carrol, B. S., & Macpherson,**
566 **M. L. 2010.** Breeding-management strategies and semen-handling techniques for stallions–case
567 scenarios. *Proc 56th Ann Conv Amer Assoc Equine Pract*, 56, 215-26.
- 568

ANEXOS - TABELAS

Tabela 1. Expressões comportamentais avaliadas em presentes ou ausentes durante a permanência do animal na sala de coleta - adaptada de McDonnell, 1992 e 1999.

Comportamento	Definição
Número de montas	Quantidade de vezes em que o animal monta no manequim artificial (incluindo a monta com ejaculação)
Investigação no ambiente	Investigação olfatória e com o paladar no ambiente, principalmente urina e fezes da égua
Rufiação	Investigação olfatória e com o paladar na égua
“Snaking” adaptado	Realização e/ou tentativas de manotaço, coice ou posição de “snaking” (garanhão estende a cabeça e o pescoço em direção ao solo, balançando a cabeça e raramente colocando as orelhas para trás)
Vocalização	Qualquer ato de vocalização realizado pelo animal durante a permanência na sala de coleta
Reflexo de Flemming	Realização do reflexo diante a égua ou seus dejetos no ambiente
Sapatear	Movimentos repetitivos com os membros pélvicos enquanto está em monta no manequim artificial, semelhante ao ato de “sapatear” humano

Movimento Oscilatório de calda	Movimentos repetitivos oscilatórios com a calda enquanto o animal está no manequim artificial e caracteriza um dos sinais da ejaculação
Arremetidas pélvicas	Movimentos repetitivos com a pelve em direção ao manequim artificial e/ou a vagina artificial em intensidades variadas

Tabela 2. Tempos para execução de atividades comportamentais, avaliados em segundos, durante a permanência do animal na sala de coleta - adaptada de McDonnell, 1992 e 1999.

Tempos	Definição
Exposição	Tempo decorrido entre a entrada do animal na sala de coleta e visualização do manequim ou da égua e a exposição do pênis
Ereção	Tempo decorrido entre a lavagem peniana e a ereção completa do animal até a monta com ejaculação
Monta-Ejaculação	Tempo decorrido entre a montar no manequim artificial e ejaculação completa na vagina artificial
Ejaculação-Descida	Tempo decorrido entre a ejaculação completa e a descida natural do animal do manequim artificial (quatro membros no solo)
Total	Tempo total em que o animal permaneceu dentro da sala de coleta

Tabela 3. Dados descritivos do tempo relacionado as atividade sexuais pré-copulatórios e copulatórios

Tempos	N	Média	D.P	E.P	C.V	Mediana	25%	75%	Mínimo	Máximo
Exposição	101	86	161	16	185	28	18	68	0	772
Ereção	101	95	95	9	100	64	27	123	0	601
Monta-										
Ejaculação	101	20	5	0,4	24	20	17	23	11	35
Ejaculação-										
Descida	101	8	4	0,3	47	8	5	10	2	20
Total	101	265	197	19	74	206	138	300	87	962

*Todas as medidas de tempos foram expressas em segundos. **Coeficientes de variação maior do que 15%, mostram uma variação de média a alta dispersão dos dados com heterogeneidade dos parâmetros.

Tabela 4. Dados descritivos das características seminais das avaliações mediatas e imediatas do sêmen.

Caract. Seminais	N	Média	D.P	E.P	C.V	Mediana	25%	75%	Mínimo	Máximo
Concentração	101	163	74	7	45	158	113	203	44	400
Volume										
Ejaculado	101	40	15	1,5	39	40	30	45	15	115
Total.Spz	101	6506	3280	326	50	6370	3922	8590	1320	20930
Total.Spz.										
Móveis	101	5163	2755	274	53	4864	2887	6872	1056	17791
Motilidade	101	80	10	1	12	80	75	85	30	90
Vigor	101	4	0,3	0,03	8	4	4	4	3	5

*N = número total de coletas; Média, Erro Padrão (E.P), Mediana, Interquartis (25% e 75%), Mínimo e Máximo é expresso na mesma unidade da medida das variáveis; Coeficiente de Variação (C.V) é expresso em %; **As características seminais foram expressas em: Concentração (espermatozóide/ml); Motilidade (%); Vigor (escala de classificação de 1 a 5); V. Ejaculado. = Volume do Ejaculado em ml; T. Espermatozóides. = Total de Espermatozóides/ml; T. Sptz. Móveis = Total de Espermatozóides Móveis/ml.

Tabela 5. Correlação entre as características seminais e os tempos em atividades sexuais observados na sala de coleta.

Tempo	Características Seminais					
	Concentração	Motilidade	Vigor	V. Ejaculado	T. Espermatozóide	T. Sptz. Móveis
Exposição		$r = 0,26 /$	$r = 0,19 /$			
Lavagem		$p=0,01$	$p=0,05$			
Ereção						
Monta-	$r = 0,22 /$	$r = -0,19 /$		$r = -0,30 /$	$r = 0,24 /$	$r = 0,26 /$
Ejaculação	$p = 0,02$	$p=0,05$		$p=0,00$	$p=0,01$	$p = 0,01$
Ejaculação-					$r = -0,23 /$	
Descida					$p=0,01$	

*Significância de $p < 0,05$ e coeficiente de spearman negativo para correlações inversamente proporcionais e positivo para diretamente proporcionais. **Os tempos foram classificados em segundos e as características seminais foram em: Concentração (espermatozóide/ml); Motilidade (%); Vigor (escala de classificação de 1 a 5); V. Ejaculado. = Volume do Ejaculado em ml; T. Espermatozoides. = Total de Espermatozoides/ml; T. Sptz. Móveis = Total de Espermatozoides Móveis/ml.

Tabela 6. Correlação do número de montas do animal no manequim com as características seminais e os tempos em atividades sexuais observados na sala de coleta.

TEMPO	COMPORTAMENTO
	Nº Montas no Manequim
Exposição	
Lavagem	
Ereção	$r = 0,48 / p=0,00$
Pré-copulatório	$r = 0,45 / p=0,00$
Monta-Ejaculação	
Ejaculação-Descida	

Copulatório	
Total	r = 0,44 / p=0,00
CARACTERÍSTICAS	
SEMINAIS	
Concentração	
Volume Ejaculado	
Total. Spz	
Total. Spz. Móveis	
Motilidade	r = 0,24 / p=0,01
Vigor	

*Significância de $p < 0,05$ e coeficiente de spearman negativo para correlações inversamente proporcionais e positivo para diretamente proporcionais. **Os tempos foram classificados em segundos e as características seminais foram em: Concentração/ml; Motilidade (%); Vigor (escala de classificação de 1 a 5); V. Ejaculado. = Volume do Ejaculado em ml; T. Espermatozóides. = Total de Espermatozóides/ml; T. Sptz. Móveis = Total de Espermatozóides Móveis/ml.

Tabela 7. Influência da presença ou ausência da expressão comportamental pré-copulatória ‘reflexo de flehmen’ nos tempos em atividade sexual e nas características seminais dos garanhões, todos expressos em mediana(interquartis) mínimo-máximo.

TEMPOS	COMPORTAMENTO			
	Reflexo de Flehmen			
	SIM (n=51)		NÃO (n=50)	
Exposição	42(19-144) ^a	0-772	25(13-45) ^b	0-230
Ereção	117(52-174) ^a	13-601	50(25-81) ^b	0-203
Monta-Ejaculação	20(18-24)	12-35	19(17-22)	11-28
Ejaculação-Descida	9(5-11)	2-18	7(5-9)	2-20
Total	285(140-405) ^a	105-962	162(129-224) ^b	87-356

CARACT. SEMINAIS

Concentração	167(132-232) ^a	44-400	148(80-183) ^b	48-348
Volume Ejaculado	40(30-40) ^b	15-70	40(30-50) ^a	15-115
Total. Spz	6468(4160-8600)	1320-13300	5925(3833-8548)	1825-20930
Total. Spz. Móveis	4864(2805-6960)	1056-9945	4747(3062-6801)	1642-17791
Motilidade	80(75-85) ^b	30-90	85(80-85) ^a	70-90
Vigor	4(4-4) ^b	3-4	4(4-4) ^a	4-5

*Letras diferentes (a e b) na mesma coluna, denotam significância de $p < 0,05$, no teste de t para as variáveis. **Os tempos foram classificados em segundos e a classificação das características seminais foram: Concentração/ml; Motilidade (%); Vigor (escala de classificação de 1 a 5); Volume do Ejaculado em ml; Total. Spz. = Total de Espermatozoides/ml; Total. Eptz. Móveis = Total de Espermatozoides Móveis/ml.

Tabela 8. Influência da presença ou ausência da Expressão comportamental pré-copulatório ‘snaking adaptado’ nos tempos em atividade sexual e nas características seminais dos garanhões, todos expressos em mediana(interquartis) mínimo-máximo.

TEMPOS	COMPORTAMENTO			
	‘Snaking adaptado’			
	SIM (n=47)		NÃO (n=54)	
Exposição	25(16-55) ^b	0-230	34(18-105) ^a	0-772
Ereção	55(19-118) ^b	0-196	86(28-131) ^a	0-601
Monta-Ejaculação	20(17-25)	12-35	20(17-22)	11-30
Ejaculação-Descida	9(5-12)	2-20	7(5-9)	2-20
Total	164(120-263) ^b	87-402	231(142-384) ^a	88-962
CARACT. SEMINAIS				
Concentração	152(87-202)	44-348	167(125-231)	48-400
Volume Ejaculado	35(25-40) ^b	15-70	40(35-50) ^a	20-115

T. Spz	5175(3060-7400) ^b	1320-13920	7087(5002-9260) ^a	2240-20930
T. Spz. Móveis	4387(2601-6120) ^b	1056-11832	5380(3208-7568) ^a	1330-17791
Motilidade	80(75-85)	70-90	80(75-85)	30-90
Vigor	4(4-4)	3-4	4(4-4)	4-5

*Letras diferentes (a e b) na mesma coluna, denotam significância de $p < 0,05$, no teste de t para as variáveis. **Os tempos foram classificados em segundos e a classificação das características seminais foram: Concentração/ml; Motilidade (%); Vigor (escala de classificação de 1 a 5); Volume do Ejaculado em ml; Total. Spz. = Total de Espermatozoides/ml; Total. Eptz. Móveis = Total de Espermatozoides Móveis/ml.

Tabela 9. Influência da presença ou ausência da expressão comportamental copulatória ‘investigação no ambiente’ e ‘rufiação’ nos tempos em atividade sexual dos garanhões, todos expressos em mediana(interquartis) mínimo-máximo.

COMPORTAMENTO				
Investigação no ambiente				
TEMPOS - ‘investigação no ambiente’	SIM (n=94)		NÃO (n=7)	
	Exposição	29(18-75) ^a	0-772	12(0-23) ^b
Ereção	69(28-142) ^a	0-601	44(25-49) ^b	0-71
Monta-Ejaculação	19(17-23) ^b	11-35	22(21-24) ^a	20-25
Ejaculação-Descida	8(5-10)	2-20	9(7-11)	7-13
Total	28(25-32)	14-46	32(29-33)	27-37
TEMPOS - ‘rufiação’	SIM (n=84)		NÃO (n=17)	
	Exposição	32(19-99) ^a	0-772	21(0-27) ^b
Ereção	78(48-147) ^a	0-601	25(13-49) ^b	0-189
Monta-Ejaculação	20(17-23)	11-35	19(16-23)	14-28
Ejaculação-Descida	7(5-10)	2-18	9(7-12)	4-20
Total	229(153-353) ^a	87-962	123(104-160) ^b	94-285

*Letras diferentes (a e b) na mesma coluna, denotam significância de $p < 0,05$, no teste de t para as variáveis. **Os tempos foram classificados em segundos

3 Considerações Finais

Considerando os comportamentos sexuais e produção espermática em garanhões da raça Crioula em regime de coleta em manequim artificial com vagina artificial, destaca-se que foi possível encontrar correlação e influência entre os parâmetros observados e fazer um paralelo com autores de outras raças e manejos na literatura. Contudo, o nosso estudo é pioneiro no tema na raça Crioula, tornando este estudo, não só essencial como registro de dados, mas também como embasamento de análises futuras para a raça, visto que muito ainda precisa ser estudo sobre as práticas de manejo e comportamento de garanhões em regime de coleta de sêmen.

Ressalta-se ainda que o manejo do cavalo na sala de coleta em manejo das biotécnicas reprodutivas, mostrou-se como um ponto que deve ser levado em consideração como fator relevante no produto final, o sêmen. Os comportamentos demonstrados pelos animais na sala de coleta, possuem influência e correlação com as características seminais sendo importante sua expressão para que o cavalo possa ter o seu maior nível de produtividade.

Referências

- ALLEN, W. R.; WILSHER, S. Half a century of equine reproduction research and application: a veterinary tour de force. **Equine Veterinary Journal**, v. 50, n. 1, p. 10-21, 2018.
- ALVARENGA, M. A. et al. Reproductive disturbs of stallions in Brazil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 33, n. Suppl. 6, p. 204-209, 2009.
- BANNIKOV, Andreï Grigor'evich. The Asiatic Wild Ass: Neglected relative of the horse. **Animals**, v. 13, p. 580-585, 1971.
- BERNDTSON, W. E. et al. Influence of exogenous testosterone on sperm production, seminal quality and libido of stallions. **Journal of Reproduction and Fertility**, n. 27, p. 19-23, 1979
- BREED, W. G. et al. Intra-individual variation in sperm tail length in murine rodents. **Journal of Zoology**, v. 272, n. 3, p. 299-304, 2007.
- BRISTOL, Frank. Breeding behaviour of a stallion at pasture with 20 mares in synchronized oestrus. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 32, p. 71-77, 1982.
- CANISSO, I. F. et al. Sexual behavior and ejaculate characteristics in Pêga donkeys (*Equus asinus*) mounting estrous horse mares (*Equus caballus*). **Theriogenology**, v. 73, n. 1, p. 56-63, 2010.
- CLEMENT, F. et al. Assessment of the sexual function in the stallion. **Point Veterinaire (France)**, 1998.
- CURCIO, B. R. et al. Embryo transfers in Criollo horses: what is known about economic impacts. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 89, p. 103084, 2020.
- DASCANIO, John. Evaluation of sexual behavior in the Stallion. **Equine Reproductive Procedures**, p. 354-356, 2014.
- DA SILVA, B. P.; FARIAS, C. V. S. Cadeia de criação e comercialização do cavalo Crioulo no Rio Grande do Sul. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 23, n. 48, 2017.
- DE OLIVEIRA, Rodrigo Arruda. Conduzindo um garanhão de forma segura para cobertura ou colheita de sêmen. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 45, n. 1, p. 12-17, 2021.
- DOS SANTOS, F. C. C. et al. Hematoma in the spermatic cord in association with orchitis in a Crioulo stallion. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 43, n. Supplement, 2015.

ERENPREISS, J. et al. Intra-individual variation in sperm chromatin structure assay parameters in men from infertile couples: clinical implications. **Human Reproduction**, v. 21, n. 8, p. 2061-2064, 2006.

FEIST, J. D.; MCCULLOUGH, D. R. Behavior patterns and communication in feral horses. **Zeitschrift für Tierpsychologie**, v. 41, n. 4, p. 337-371, 1976.

FREITAS, Christina Canto de. Aspectos do comportamento reprodutivo na monta natural de eqüinos da raça crioula. 2005.

GAMBOA, S.; MACHADO-FARIA, M.; RAMALHO-SANTOS, J. Seminal traits, suitability for semen preservation and fertility in the native Portuguese horse breeds Puro Sangue Lusitano and Sorraia: Implications for stallion classification and assisted reproduction. **Animal Reproduction Science**, v. 113, n. 1-4, p. 102-113, 2009.

GAMBOA, S. et al. Seasonal functional relevance of sperm characteristics in equine spermatozoa. **Theriogenology**, v. 73, n. 7, p. 950-958, 2010.

GÓMEZ, M. D. et al. Phenotypic and genetic analysis of reproductive traits in horse populations with different breeding purposes. **Animal**, v. 14, n. 7, p. 1351-1361, 2020.

GÓRECKA-BRUZDA, A. et al. Human-controlled reproductive experience may contribute to incestuous behavior observed in reintroduced semi-feral stallions (*Equus caballus*). **Theriogenology**, v. 180, p. 82-86, 2022.

HENRY, M. et al. Comportamento de jumentos no período de cortejo e ato sexual. In: **Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**. 1987. p. 71.

HOUSSOU, H. et al. Measurement of the reproductive efficiency of Arabian stallions intended for AI in Algeria. **The Indian Journal of Animal Sciences**, v. 91, n. 7, 2021.

KIRKPATRICK, J. F.; TURNER JR, J. W. Comparative reproductive biology of North American feral horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 6, n. 5, p. 224-230, 1986.

LASECA, N. et al. Impaired Reproductive Function in Equines: From Genetics to Genomics. **Animals**, v. 11, p. 393. 2021.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, C. et al. Dynamics of sperm DNA fragmentation in domestic animals: II. The stallion. **Theriogenology**, v. 68, n. 9, p. 1240-1250, 2007.

MCDONNELL, Sue M. Ejaculation: physiology and dysfunction. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 8, n. 1, p. 57-70, 1992.

MCDONNELL, Sue M. Normal and abnormal sexual behavior. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 8, n. 1, p. 71-89, 1992.

- MCDONNELL, Sue M. Reproductive behavior of stallions and mares: comparison of free-running and domestic in-hand breeding. **Animal reproduction science**, v. 60, p. 211-219, 2000.
- MCDONNELL, S. M.; HAVILAND, J. C. S. Agonistic ethogram of the equid bachelor band. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 43, n. 3, p. 147-188, 1995.
- MCDONNELL, S. M.; MURRAY, S. C. Bachelor and harem stallion behavior and endocrinology. **Biology of Reproduction**, v. 52, n. monograph_series1, p. 577-590, 1995.
- NAJJAR, A. et al. Determination of semen and sexual behavior parameters of Arabian stallions to be selected for an artificial insemination program under Tunisian conditions. **American-Eurasia Journal of Agricultural & Environmental Sciences**, v. 8, n. 2, p. 173-177, 2010.
- NATH, L. C.; ANDERSON, G. A.; MCKINNON, A. O. Reproductive efficiency of Thoroughbred and Standardbred horses in north-east Victoria. **Australian Veterinary Journal**, v. 88, n. 5, p. 169-175, 2010.
- NOUE, P. et al. Sexual behavior of stallions during in-hand natural service and semen collection: An observation in French studs. **Animal Reproduction Science**, v. 68, n. 3-4, p. 161-169, 2001.
- PASING, S. et al. Influence of semen collection on salivary cortisol release, heart rate, and heart rate variability in stallions. **Theriogenology**, v. 80, n. 3, p. 256-261, 2013.
- ROSSDALE, P. et al. **Horse Breeding**. David & Charles, 1992.
- RUA, M. A. S. et al. Evaluation of the sexual behavior and testosterone concentrations of Mangalarga Marchador stallions. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 171, p. 101-107, 2015.
- SHAWKI, G. et al. Effects of age and season on semen characteristics in arabian stallions under subtropical conditions of Kuwait. **Slovenian Veterinary Research**, v. 58, 2021.
- SILVA FILHO, J. M. et al. Utilização de manequim para coleta de sêmen equino e sua influência sobre características reprodutivas do garanhão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, p. 499-504, 1999.
- STAHLBAUM, C. C.; HOUPPT, K. A. The role of the flehmen response in the behavioral repertoire of the stallion. **Physiology & Behavior**, v. 45, n. 6, p. 1207-1214, 1989.
- STEINER, J. V.; UMPHENOUR, N. W. Breeding management of the Thoroughbred Stallion. In: **Equine Breeding Management and Artificial Insemination**. WB Saunders, 2009. p. 75-81.

STEINBJÖRNSSONL, B.; KRISTJANSSON, H. Sexual behaviour and fertility in Icelandhorse herds. **Group**, v. 1, p. 0-8, 1999.

TAROUCO, Jaime Urdapilleta. Organização social e comportamento reprodutivo de garanhões e éguas da raça brasileira pônei. **Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2004.

VERONESI, M. C. et al. Oxytocin, vasopressin, prostaglandin F₂ α , luteinizing hormone, testosterone, estrone sulfate, and cortisol plasma concentrations after sexual stimulation in stallions. **Theriogenology**, v. 73, n. 4, p. 460-467, 2010.

Anexo

Anexo I - Documento da Comissão de Ética e Experimentação Animal



PARECER N° 202/2022/CEUA/REITORIA
PROCESSO N° 23110.006744/2022-18

Certificado

Certificamos que a proposta intitulada “**Avaliação do comportamento e qualidade seminal de garanhões da Raça Crioula em regime de coleta controlada**”, registrada com o n° **23110.006744/2022-18**, sob a responsabilidade de **Carlos Eduardo Wayne Nogueira** - que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei n° 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto n° 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e recebeu parecer **FAVORÁVEL** a sua execução pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Pelotas, em reunião de 29/11/2022.

Finalidade	(x) Pesquisa () Ensino
Vigência da autorização	Início: 30/11/2022 Término: 01/07/2025
Espécie/linhagem/raça	Equina / Raça Crioula
N° de animais	226 (206 machos e 20 fêmeas)
Idade	2 a 20 anos
Sexo	Machos e Fêmeas
Origem	Central de Reprodução Hartwig Fertilidade Equina Localização - Estrada Passo dos Carros, S/N, Bairro Rural, 96010-971 Pelotas, RS.

Código para cadastro n° **CEUA 006744/2022-18**

Priscila Marques Moura de Leon

Coordenadora da CEUA



Documento assinado eletronicamente por **PRISCILA MARQUES MOURA DE LEON, Professor do Magistério Superior**, em 30/11/2022, às 23:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufpel.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1966961** e o código CRC **AB696248**.

Referência: Processo nº 23110.006744/2022-18

SEI nº 1966961