

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS DE CURITIBANOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Jean Felipe Kinzel Paim

**DEGENERAÇÃO TESTICULAR SENIL EM GARANHÃO DA RAÇA  
CRIOULA – RELATO DE CASO**

Curitibanos  
2022

Jean Felipe Kinzel Paim

**DEGENERAÇÃO TESTICULAR SENIL EM GARANHÃO DA RAÇA  
CRIOULA – RELATO DE CASO**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em  
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da  
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito  
para a obtenção do título de Médico Veterinário.  
Orientador: Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela

Curitibanos

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Paim , Jean Felipe Kinzel  
DEGENERAÇÃO TESTICULAR SENIL EM GARANHÃO DA RAÇA  
CRIOULA - RELATO DE CASO / Jean Felipe Kinzel Paim ;  
orientador, Alexandre de Oliveira Tavela, 2022.  
31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,  
Curitibanos, 2022.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Degeneração Testicular em  
Equinos. 3. Reprodução de Equinos. 4. Biotecnologias da  
Reprodução. I. Tavela, Alexandre de Oliveira . II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Medicina Veterinária. III. Título.

Jean Felipe Kinzel Paim

**DEGENERAÇÃO TESTICULAR SENIL EM GARANHÃO DA RAÇA  
CRIOULA – RELATO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de "Médico Veterinário" e aprovado em sua forma final.

Curitiba, 23 de março de 2022.

---

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira

Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Alexandre de Oliveira Tavela – orientador  
CCR/UFSC

---

Prof. Marcos Henrique Barreta  
CCR/UFSC

---

M. V. Rafael de Oliveira Ferreira  
CRT Equi

---

Giuliano Moraes Figueiró – suplente  
CCR/UFSC

Curitiba, 2022

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado essa oportunidade.

Agradeço aos meus pais, Adriana Maria Kinzel Paim e Jean Cladimir de Souza Paim, por todo o apoio, paciência e incentivo que me deram nessa jornada.

Aos meus avós, minha avó Lilia Hartmann e aos que se foram, Mauro Kinzel, Neli de Souza Paim e Zé Paim.

Aos familiares em geral, em especial a minha madrinha Fabiana Kinzel Harger.

A minha namorada Maria Isabel Grossl, por ser tão amiga e companheira de todas as horas, que me deu muita força especialmente nos momentos mais difíceis, e que seguiremos juntos no mesmo caminho e como colegas de profissão.

Aos componentes da banca, onde todos fizeram parte dessa trajetória não somente nesse momento. Ao meu orientador Alexandre Tavela, o Místico, que me ajudou muito, foi meu coordenador, orientador, além de parceiro de futebolismo. Ao professor Marcos Barreta, grande conhecedor de cavalos e que foi muito participativo nos tempos do grupo do GECE. Ao M.V. Rafael Ferreira, que me ensinou muito durante o estágio, além de parceiro das prozas do nativismo. Ao professor Giuliano Figueiró, que foi meu orientador de monitoria e sempre fez grandes esforços pelo curso. Também agradecer ao professor, amigo e parceiro de crioulismo Luiz Ernani Henkes.

Aos que me ajudaram nos estágios, à equipe da Fazenda Real, na pessoa do M. V. Marcelo do Prado Alves, ao Augusto Barcellos e ao dr. Ricardo Büllau, que me proporcionaram essa chance de ir para o Tocantins. Ao M.V. Guilherme Bizotto e toda a equipe do CRT Equi, por todo o ensinamento e apoio no estágio. À minha prima M.V. Andreza Vieira, que me deu meu primeiro estágio no início da faculdade.

Aos animais, em especial aos cavalos, que impulsionaram a evolução do homem, e também que, sem eles, não teria o porquê de existir o Médico Veterinário.

Aos amigos, colegas e familiares que me acompanharam nessa trajetória. A todos, meu muito obrigado!

*Cavalo crioulo, um tesouro do pago,  
tu és o atavismo que nunca tem fim.  
Que embala a tropilha dos sonhos  
que trago na alma crioula que há  
dentro de mim!*

*(Joca Martins)*

## RESUMO

A degeneração testicular é uma das principais causas de subfertilidade e infertilidade em garanhões, ocorrendo por diversos fatores como estresse térmico, torções e traumas testiculares. Quando afeta reprodutores idosos, muitas vezes aparece sem o histórico de alguma lesão prévia nos testículos, mas sim em decorrência da senescência, sendo grande responsável por encerrar precocemente a carreira reprodutiva de animais importantes, fazendo com que sejam necessárias adaptações e o uso de algumas ferramentas para que a perda reprodutiva desses animais não venha a ocorrer. O objetivo desse trabalho foi descrever um caso degeneração testicular em um garanhão senil, assim como as técnicas de biotecnologia, manejo e nutrição que foram capazes de prolongar o uso do animal na reprodução.

**Palavras-chave:** Degeneração testicular. Reprodução equina. Biotecnologias da reprodução.

## **ABSTRACT**

Testicular degeneration is one of the main causes of subfertility and infertility in stallions, occurring due to several factors such as heat stress, torsions and testicular trauma. When it affects elderly breeders, it often appears without a history of any previous injury to the testicles, but rather as a result of senescence, being largely responsible for prematurely ending the reproductive career of important animals, making adaptations and the use of some tools necessary so that the reproductive loss of these animals does not occur. The objective of this work was to describe a case of testicular degeneration in a senile stallion, as well as the biotechnology, management and nutrition techniques that were able to prolong the use of the animal in reproduction.

**Keywords:** Testicular degeneration. Equine reproduction. Reproductive biotechnologies.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fotografia de lâmina da avaliação de morfologia espermática do garanhão realizada em 17/01. Exemplos de espermatozoides com morfologia normal, mas com membrana plasmática lesada (N) e com defeitos maiores: gota citoplasmática proximal (GCP) e edema de peça intermediária (EPI). Coloração: Eosina-Nigrosina. .... 21

Figura 2 - Lâmina de morfologia espermática do garanhão. Espermatozoides com Gota Citoplasmática distal (GCD) e membrana celular lesada (MCL), esta evidenciada pelo corante penetrar na cabeça devido à abertura/lesão da membrana. Coloração: Eosina-Nigrosina. .... 21

## **LISTA DE TABELAS**

Quadro 1 - Laudo do último exame de morfologia espermática do garanhão, realizado em 17 de janeiro de 2022.....	20
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

cm – Centímetros

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ml – Mililitros

sptz – Espermatozoides

## LISTA DE SÍMBOLOS

% – Porcento

® – Marca Registrada

x g – Força G

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
2.1	DEGENERAÇÃO TESTICULAR EM GARANHÕES SENIS .....	16
2.2	AVALIAÇÃO TESTICULAR.....	17
<b>3</b>	<b>RELATO DE CASO</b> .....	18
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	26
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

Dentro dos segmentos do agronegócio, a equinocultura mostra-se um dos mais importantes no Brasil. Com um rebanho de mais de 5 milhões de cabeças de acordo com dados da FAO (Food and Agriculture Organization), o país possui o 4º maior rebanho do mundo, que confere grande movimentação econômica e geração de empregos ao país. Segundo dados do MAPA / Câmara Setorial da Equideocultura de 2016, a atividade movimenta anualmente mais de 16 bilhões de reais gerando cerca de 610 mil empregos diretos e 2.430 empregos indiretos, sendo responsável, assim, por 3 milhões de postos de trabalho para profissionais como tratadores, treinadores, vendedores de produtos, zootecnistas, médicos veterinários, dentre outros. O cavalo segue sendo versátil e utilizado para diversos fins, como animal de esporte, lazer e trabalho, sendo as três raças mais criadas no país o Mangalarga Marchador, Quarto de Milha e o Crioulo, este com a atual marca de mais de 460 mil animais registrados de acordo com dados de 2021 da ABCCC (Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Crioulos).

Um dos segmentos com grande atuação do médico veterinário dentro da equinocultura é a área de reprodução, onde técnicas como a inseminação artificial, transferência de embriões e congelamento de sêmen cresceram muito em demanda nos últimos anos, devido ao maior investimento dos criadores, além de serem ferramentas para o melhoramento genético e manejo de problemas reprodutivos dos animais. Entre os problemas reprodutivos dos equinos, as patologias testiculares aparecem com certa frequência na rotina do médico veterinário que atua com reprodução, sendo uma das principais causas de infertilidade nas criações. Casos de torções testiculares, traumas, hérnias inguinoescrotais, orquites, entre outras patologias, acarretam em problemas de fertilidade temporários ou permanentes nos garanhões. Além de muitas vezes evoluírem a quadros de degeneração testicular, sendo uma patologia que reduz em muito o desempenho reprodutivo de garanhões a partir de meia idade e principalmente em garanhões idosos, onde muitas vezes interrompe precocemente a carreira reprodutiva de cavalos de alto desempenho (WATSON *et al.*, 1994; TURNER, 2019).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As patologias testiculares são bastante comuns nos indivíduos machos das mais diferentes espécies, causas como infecções, traumas, idade, fatores ambientais, fatores hereditários, nutrição, migração errática de nematoides e agentes tóxicos, podem desencadear as mais variadas patologias testiculares, como quadros de orquite, torção de cordão espermático, criptorquidismo e neoplasias testiculares, que muitas vezes acarretam na degeneração de um ou de ambos os testículos (FRÓIS, 2015; FONSECA *et al.*, 1997; ROMANO *et al.*, 2008 *apud* CUNHA, 2015).

A degeneração testicular pode ser definida como um processo que causa deterioração da estrutura dos testículos, através de processos degenerativos e necróticos das células germinativas, tendo como consequência a perda da função testicular. Esta é uma causa comum de infertilidade e subfertilidade adquiridas em garanhões, levando a grandes prejuízos econômicos ao segmento equino, devido a piores resultados nas taxas reprodutivas, maiores custos com manejo e perda de potencial genético de animais com alto valor zootécnico (TURNER; ZENG, 2012). Apesar de comum, a fisiopatologia da degeneração testicular em garanhões ainda é pouco compreendida, sendo muito mais estudada em bovinos, já que, é o principal problema reprodutivo de touros (FRÓIS, 2015). Devido a característica da degeneração ser desencadeada por vários fatores como os citados anteriormente, em muitos garanhões a causa da degeneração é desconhecida e em outros casos somente diagnosticada tardiamente (MONTEIRO *et al.*, 2018). Casos de degeneração muitas vezes são confundidos com outra patologia testicular que leva a subfertilidade e infertilidade, a hipoplasia testicular, especialmente pela característica diminuição do tamanho dos testículos, entretanto as patologias ocorrem por formas diferentes (WATSON *et al.*, 1994).

A definição de hipoplasia é: pouco desenvolvimento, portanto ocorre quando houve o desenvolvimento incompleto de um órgão, fazendo com que ele não atinja seu tamanho normal (WERNER, 2010). Esta é uma palavra derivada do grego, onde *hipó* significa escasso + *plássein* que significa modelar, ou seja quando é escassa a quantidade de células para modelar o tamanho normal de um órgão, deixando-o menor. Portanto a hipoplasia trata-se de uma anomalia de desenvolvimento, não um problema adquirido

com o tempo como no caso da degeneração (JAINUDEEN; HAFEZ, 2004). Testículos hipoplásicos terão menor tamanho assim como os epidídimos, já que estes também são afetados pela hipoplasia, por se tratar de um problema de desenvolvimento, afetando como um todo a genitália, diferente da degeneração onde na maioria das vezes os epidídimos mantêm seu tamanho normal (ARIGHI, 2011). A hipoplasia quase sempre é vista como uma falha do testículo pré-púbere em crescer. Mas podem haver casos em que mesmo o testículo pré-púbere já apresente menor tamanho que o normal para a idade, sendo essa alteração melhor diagnosticada clinicamente, identificando-se que o testículo não aumentou de tamanho desde a puberdade. Portanto a hipoplasia já é detectada em garanhões jovens, enquanto quadros de degeneração aparecem em garanhões de meia idade, principalmente com algum histórico de trauma/estresse (FOSTER, 2008).

A degeneração testicular é uma doença adquirida que causa uma atrofia nos túbulos seminíferos, podendo ser uni ou bilateral, que como resultado ocorre uma diminuição na produção de espermatozoides e/ou produção de espermatozoides de baixa qualidade (TURNER; ZENG, 2012). A atrofia testicular secundária à degeneração é distinguível da hipoplasia através do histórico de tamanho e função testicular normais. O diagnóstico da degeneração é feito pela avaliação do sêmen, podendo revelar quadros de oligospermia (diminuição do número de espermatozoides no ejaculado), astenospermia (espermatozoides sem capacidade de movimentação), teratospermia (aparência de muitos espermatozoides defeituosos e com formato anormal) e azoospermia (ausência de espermatozoides no sêmen), sendo que avaliações de sêmen únicas podem confirmar a diminuição da produção de espermatozoides. No entanto se faz necessário mais avaliações em série para confirmar a eficiência ou não da produção espermatogênica (BEARD, 2011).



## 2.1 DEGENERAÇÃO TESTICULAR EM GARANHÕES SENIS

Em garanhões idosos sem um histórico prévio que envolva alguma agressão aos testículos, os processos degenerativos usualmente referem-se a uma degeneração testicular idiopática ou relacionada à idade, onde à medida que o testículo envelhece, suas duas funções principais de produção de gametas e produção de hormônios são afetadas (TURNER, 2019). Em garanhões, onde o valor do animal pode ser definido por sua capacidade de produzir descendentes, o foco do problema está no declínio da produção de gametas associado a perda de fertilidade, e que normalmente precede qualquer declínio perceptível na produção de andrógenos ou libido tendo efeito direto na capacidade reprodutiva do garanhão, especialmente animais de alto potencial genético para sua raça (TURNER; ZENG, 2012). À medida que o problema se agrava nesses garanhões senis, a ineficiência reprodutiva geralmente progride para subfertilidade ou infertilidade, fazendo com que percam espaço no mercado comercial até mesmo para garanhões mais jovens e menos comprovados geneticamente, forçando muitas vezes a aposentadoria reprodutiva precoce de importantes animais (BLANCHARD e VARNER, 1993; GEHLEN *et al.*, 2001; WATSON *et al.*, 1994 *apud* TURNER 2019).

Garanhões nos estágios iniciais ou intermediários da degeneração testicular geralmente podem requerer um manejo reprodutivo mais intensivo juntamente com o uso de biotecnologias da reprodução, com o objetivo de reduzir o volume de sêmen e a quantidade de espermatozoides necessários para a fertilização, assim estendendo a carreira reprodutiva desses animais. No entanto, ainda não foi identificado um tratamento efetivo contra o problema, embora alguns fabricantes de produtos veterinários afirmam existir medicamentos que retardam ou previnem o aparecimento de algum declínio da função testicular, mesmo com poucos ou até nenhum dado controlado para embasar essas alegações. Em casos onde a degeneração ocorreu em somente um dos testículos, uma forma de tratamento que alguns profissionais realizam é a remoção do testículo afetado, entretanto essa prática pode desencadear em uma hipertrofia compensatória no testículo contralateral por aumento de atividade, além de complicações no pós cirúrgico (MERKT, 1985). Uma melhor compreensão da fisiopatologia da doença será o primeiro passo para o desenvolvimento de métodos eficazes para prevenir ou retardar o curso da degeneração

testicular em garanhões senis, onde estudos mais recentes estão avançando em direção a esses objetivos (TURNER, 2019).

## 2.2 AVALIAÇÃO TESTICULAR

Durante o exame clínico do aparelho reprodutivo, através da palpação nota-se que um testículo está degenerado por sua consistência, tamanho e formato estarem alterados. Um testículo normal terá em seu aspecto consistência tenso-elástica, formato ovoide, posicionamento horizontal em relação ao animal, deve ter mobilidade dentro do escroto e as seguintes medidas: comprimento entre 5 a 12 cm (do polo cranial até o polo caudal do testículo), largura entre 4 a 8 cm (medida latero-medial, na porção média do testículo) e altura de 4 a 8 cm (medida infero-superior, na porção média do testículo), variando as medidas dentro dessas margens de acordo com a idade do animal e o porte da raça (PAPA *et al.* 2014).

Testículos degenerados possuem consistência flácida, em alguns casos consistência firme, e com a cronicidade da situação diminuem de tamanho e passam a não terem mais um formato ovoide definido, na necropsia tendem a apresentar coloração pálida e resistência ao corte (BEZERRA *et al.* 2008; NASCIMENTO *et al.* 2010 *apud* CUNHA, 2015).

### 3 RELATO DE CASO

O presente relato trata de um garanhão da raça crioula com 25 anos de idade alojado no Centro de Reprodução e Terapia Equina – CRTEqui, no município de Vacaria-RS. O animal possui grande importância e elevado valor zootécnico para a raça, sendo frequentemente utilizado na reprodução, mas que há dois anos vinha apresentando queda de fertilidade. O animal não tinha um histórico prévio de alguma lesão que pudesse levar a um quadro de degeneração, de problemas clínicos apresentados, o garanhão tinha uma artrose na articulação Metacarpofalangeana e alterações naturais decorrentes da idade, especialmente problemas de dentição. Há cerca de dois anos, passou a apresentar alteração na consistência de um dos testículos, mostrando maior flacidez, seguida de alteração no ejaculado, tendo menor volume, queda de motilidade e vigor espermático. E desde a temporada 2020-2021 apresentou maior alteração de células espermáticas, queda na concentração espermática por ml (milhões de spz/ml) e diminuição no tamanho dos testículos. Somado a isso houve piores resultados das taxas de prenhes, desde então passou-se a fazer de forma mais frequente exames de patologia espermática, visando avaliar a evolução do quadro.

No exame físico do aparelho reprodutor, notou-se que os testículos apresentavam tamanho menor que o normal para um garanhão adulto, especialmente o testículo direito, tendo as seguintes medidas: testículo direito – Altura: 5,1 cm, Comprimento: 6 cm e Largura 5 cm; testículo esquerdo: Altura: 6 cm, Comprimento: 8,5 cm e Largura: 5 cm, com o direito perdendo o formato ovoide característico, aparentando-se mais como uma estrutura cilíndrica, além de o posicionamento dos testículos ser mais vertical em relação ao animal e a consistência flácida em vez de tenso-elástica, tendo maior flacidez no testículo direito. Os epidídimos tinham tamanho normais e os cordões espermáticos não apresentavam alterações. Em relação ao comportamento do garanhão, o mesmo não teve perda de libido nem apresentou dificuldades relacionadas ao trato reprodutor para as coletas.

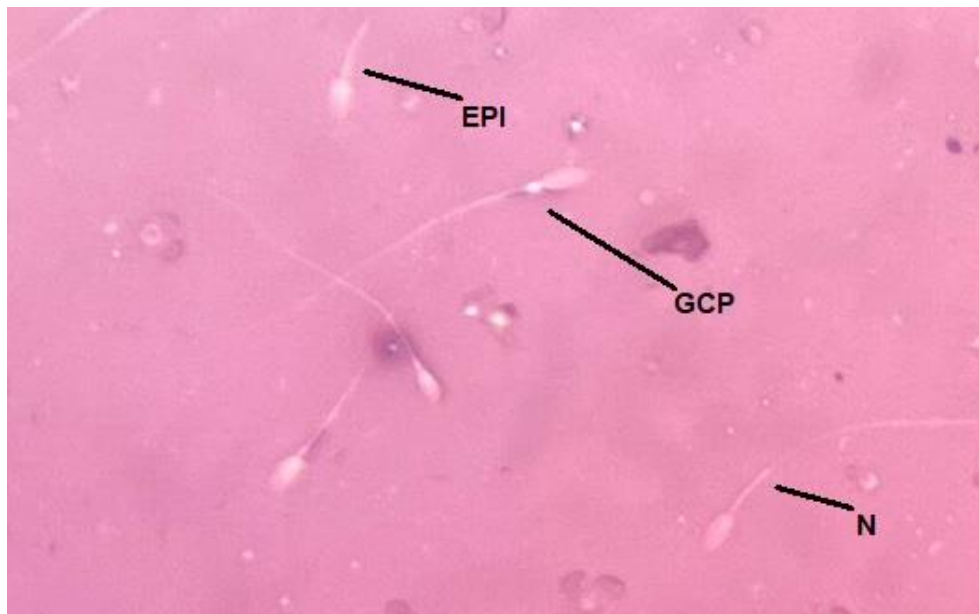
Durante o período da temporada 2021-22, o garanhão estava sob regime de coletas de sêmen devido à estação de monta, sendo as doses destinadas para congelamento, envio refrigerado e inseminação a fresco. Nas avaliações dos ejaculados, o sêmen apresentou aspecto aquoso e coloração branca-acinzentada. Nos exames imediatos, a motilidade média foi de 65% e o vigor em média 3 (três) na escala de 1-5. Nos exames mediatos, a concentração média dos ejaculados foi de 105 milhões de espermatozoides/ml e a concentração total entre 1 (um) a 2 (dois) bilhões de espermatozoides viáveis. Somado a isso, os exames de morfologia espermática revelaram uma média de 40% dos espermatozoides contados que apresentaram algum tipo de defeito, como os apresentados nas figuras 1 e 2. As informações do último exame de morfologia espermática do garanhão são apresentadas no quadro 1:

Quadro 1 - Laudo do último exame de morfologia espermática do garanhão, realizado em 17 de janeiro de 2022.

	<b>SPTZ contados</b>	<b>%</b>
<b>ESPERMATOZOIDES NORMAIS</b>	120	60%
<b>I.) DEFEITOS MAIORES</b>	-	-
<b>1) ACROSSOMO</b>	0	0
<b>2) PATOLOGIAS DE CABEÇA</b>	0	0
2.1 Subdesenvolvida	0	0
2.2 Isolada patológica	0	0
2.3 Estreita na base	0	0
2.4 Piriforme	0	0
2.5 Pequena anormal	0	0
2.6 <i>Pouch formation</i>	0	0
2.7 <i>Diadem defect</i>	0	0
2.8 <i>Knobbed</i>	0	0
<b>3) GOTA CITOPLASMÁTICA PROXIMAL</b>	34	17
<b>4) FORMAS TERATOLÓGICAS</b>	0	0
<b>5) DEFEITOS DE PEÇA INTERMEDIÁRIA:</b>	0	0
5.1 Desfibrilação, 5.2 Fratura, 5.3 Edema, 5.4 Pseudogota	( 0 ), ( 0 ), ( 6 ), ( 0 )	3
<b>6) PATOLOGIA DE CAUDA:</b>	-	-
6.1 Fortemente dobrada ou enrolada	0	0
6.2 Dobrada com gota	0	0
6.3 Enrolada na cabeça	4	2
<b>7) FORMAS DUPLAS</b>	0	0
<b>TOTAL DE DEFEITOS MAIORES</b>	44	22%
<b>II.) DEFEITOS MENORES</b>	-	-
<b>1) PATOLOGIAS DE CABEÇA:</b>	0	0
1.1 Delgada	16	8
1.2 Gigante, Curta, Larga, Pequena normal	( 0 ), ( 0 ), ( 0 ), ( 0 )	0
1.3 Isolada normal	12	6
<b>2) PATOLOGIAS DE CAUDA E IMPLANTAÇÃO:</b>	0	0
2.1 Abaxial, Oblíquo, Paraxial, Retroaxial	( 0 ), ( 0 ), ( 0 ), ( 0 )	0
2.2 Dobrada ou enrolada	( 6 ), ( 0 )	3
<b>3) GOTA CITOPLASMÁTICA DISTAL</b>	2	1
<b>TOTAL DE DEFEITOS MENORES</b>	36	18%

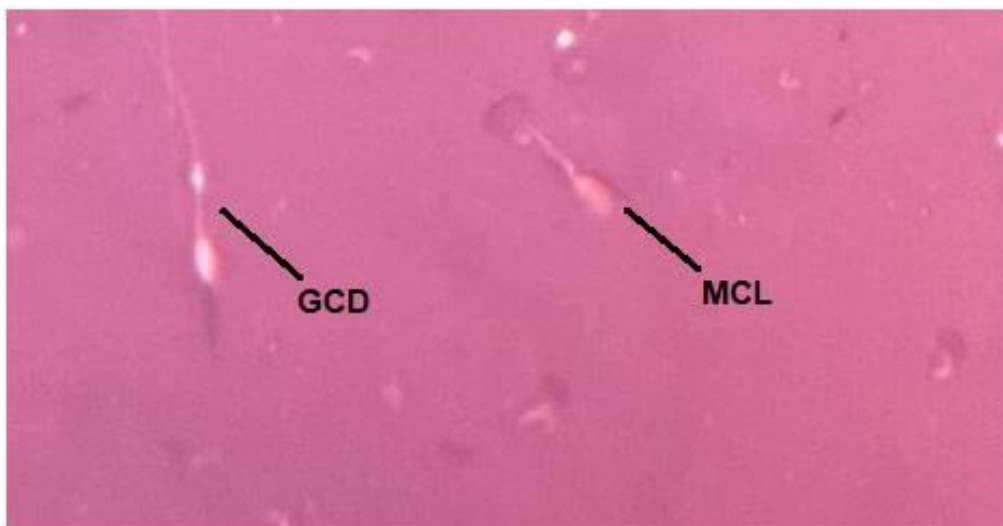
Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Figura 1 – Fotografia de lâmina da avaliação de morfologia espermática do garanhão realizada em 17/01. Exemplos de espermatozoides com morfologia normal, mas com membrana plasmática lesada (N) e com defeitos maiores: gota citoplasmática proximal (GCP) e edema de peça intermediária (EPI). Coloração: Eosina-Nigrosina.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Figura 2 - Lâmina de morfologia espermática do garanhão. Espermatozoides com Gota Citoplasmática distal (GCD) e membrana celular lesada (MCL), esta evidenciada pelo corante penetrar na cabeça devido à abertura/lesão da membrana. Coloração: Eosina-Nigrosina.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Levando em conta o histórico de queda progressiva na fertilidade e todas as informações dos exames realizados, o garanhão foi diagnosticado com um quadro de degeneração testicular, a partir de então, o manejo reprodutivo e nutricional do animal teve de ser adaptado. A mudança na nutrição do garanhão se deu na adição de suplementos na dieta, como no caso o uso do produto Botumix Garanhão®, na dose de 30 ml por via oral uma vez ao dia, visando dar maior suporte de minerais, vitaminas e aminoácidos. Além do aporte de glicosaminoglicanos e antioxidantes como suporte tanto ao quadro de artrose, quanto para o quadro instaurado de degeneração testicular. Em relação a manipulação do ejaculado, uma ferramenta que passou a ser muito utilizada para melhorar a condição espermática foram as centrifugações do sêmen, realizadas com o fluido protetor coloidal RedCushion®, formador de um *pellet* de proteção, e nas coletas de ejaculados com pior qualidade, realizou-se a centrifugação com coloide seletivo (Androcoll®), buscando selecionar espermatozoides com maior motilidade. Com essas mudanças de manejos, foi possível melhorar as taxas de concepção do garanhão.

#### **4 DISCUSSÃO**

Com os achados clínicos, histórico do garanhão e exames de qualidade espermática, podemos dizer desse caso se tratar de um típico quadro de degeneração testicular ocasionada pela idade. A queda de fertilidade evidenciada a cerca de dois anos, onde o ejaculado teve piora na motilidade e vigor, um dos testículos com alteração na consistência, posteriormente começaram a aparecer os problemas nas células espermáticas e também perda de tamanho dos testículos, condiz com a evolução progressiva de um quadro de degeneração testicular em um garanhão senil.

Casos onde começam com queda na motilidade e vigor espermático, somado com perda da consistência dos testículos e menor volume do ejaculado indicam o início de um quadro de degeneração, relatado também em trabalhos como os de Watson *et al.* (1994) e Turner (2019), onde três garanhões adultos estudados em cada trabalho começaram com essas alterações, que evoluíram para quadros de degeneração.

A diminuição progressiva no tamanho dos testículos se deve as alterações do parênquima testicular, que causam disfunções bioquímicas e variações nas estruturas das células da linhagem germinativa, levando o tecido normal a um estado funcional de menor atividade e à medida que o processo avança, as perdas de células germinativas se intensificam, com possível acúmulo destas no lúmen dos túbulos e consequente redução na espessura do epitélio seminífero, que em casos mais graves, pode chegar a ocorrer a perda de todas as células do epitélio (GARCIA, 2017). Observando a biópsia de um testículo degenerado, histologicamente os túbulos seminíferos estarão revestidos por Células de Sertoli e algumas células germinativas necróticas e células descamadas (GEHLEN; BARTMANN; KLUG; SCHOON, 2001).

A respeito dos achados nos exames de morfologia espermática, a maior parte dos espermatozoides com defeitos apareceram com gota citoplasmática proximal e dois no total com gota distal. A gota citoplasmática nada mais é que restos de citoplasma que serviram reguladores da osmolaridade do espermatozoide durante o trânsito pelo epidídimo, onde o espermatozoide permanece maturando por cerca de 12 dias (PAPA, 2020; XU *et al.*, 2013). Essa gota transita de uma posição mais proximal para uma distal (em relação ao pescoço e peça intermediária) durante esse período, por isso podem aparecer espermatozoides com gotas proximais ou distais, que fisiologicamente são eliminadas no momento da ejaculação (VEERAMACHANENI, 2011). A presença de muitos espermatozoides com gota citoplasmática pode ocorrer em casos não patológicos quando se trata do sêmen de um garanhão imaturo ou, envolvendo patologias, como uma disfunção epididimária, devido a alterações na temperatura por falhas na termorregulação, levando ao desequilíbrio iônico de sódio e potássio, causando alterações no ciclo de maturação dos espermatozoides, ou em casos de degeneração testicular, que também podem desencadear problemas de disfunção epididimárias (PAPA, 2020).

Alterações no formato da cabeça, como os 8% de espermatozoides que apresentaram cabeça delgada no último laudo, são patologias de origem testicular, ocorrendo por falhas testiculares decorrentes de hipoplasia ou degeneração. Como também o edema de peça intermediária, igualmente desencadeado por falha testicular, que apareceu em 3% dos espermatozoides no laudo, se tratando de um desarranjo na disposição das mitocôndrias que formam essa estrutura, fazendo com que a peça intermediária aparente estar aumentada (VEERAMACHANENI, 2011).

Já as alterações de cauda, no caso cauda dobrada, onde 3% dos espermatozoides apresentaram esse defeito, são derivadas por choque osmótico ou por choque térmico,



disfunções de epidídimo ou erros laboratoriais, outros estudos sugerem que ocorre o dobramento da cauda por alterações nos níveis de zinco que se ligam às fibras densas, podendo deixar o local mais frágil, ficando mais susceptível ao dobramento (PAPA, 2020). Os espermatozoides com defeitos como a cauda enrolada em torno da cabeça, aparecendo em 2% do ejaculado, são na verdade, células germinativas malformadas chamadas de teratóides. Quando há uma grande incidência de espermatozoides com cabeça destacada ou cabeça isolada (sem cauda), é uma decorrência de casos de espermiostase ampular, disfunção epididimal ou degeneração testicular (VEERAMACHANENI, 2011).

O uso de ferramentas de biotecnologia como meios diluente especiais, a centrifugação do sêmen e técnicas de seleção espermática auxiliam na melhora dos índices reprodutivos de ganhões com problemas de fertilidade (ALVARENGA *et al.*, 2017). No presente relato foram utilizadas as técnicas de centrifugação e seleção espermática. A técnica de centrifugação visa separar os espermatozoides do plasma seminal, sendo este um conjunto de fluidos produzidos pela Rede Testis, glândulas acessórias e epidídimo que é expelido em frações durante a ejaculação, tendo por função o transporte, maturação e manutenção dos espermatozoides (BRINSKO; CROCKETT; SQUIRES, 2000). O plasma seminal é composto por substâncias protetoras e estimulantes das células espermáticas, entretanto, devido a sua composição ser variável entre cada indivíduo, pode ser benéfico ou prejudicial à qualidade espermática (SQUIRES *et al.*, 1999; ALMEIDA, 2006 *apud* ALVARENGA *et al.*, 2017). Com isso, muitas vezes é necessário removê-lo, visando aumentar o tempo de viabilidade do sêmen, especialmente quando o objetivo é a refrigeração (BRINSKO; CROCKETT; SQUIRES, 2000). As centrifugações dos ejaculados do ganhão relatado utilizando o meio coloidal RedCushion® permitiram selecionar uma dose inseminante de menor volume e com células de melhor qualidade. A técnica visa recuperar os espermatozoides através da centrifugação sob rotações elevadas, entre 900 a 1000 x g, onde o meio coloidal funciona como uma espécie de “almofada” para reduzir danos as células espermáticas devido ao impacto mecânico (KNOP *et al.*, 2005).

Nos casos de coletas que apresentaram menor percentual de espermatozoides móveis foi utilizada a técnica de seleção espermática, através do uso do coloide seletivo Androcoll®, que se trata de um coloide composto por partículas de sílica recobertas com silane, tendo por objetivo atuar como um filtro que separa os espermatozoides móveis e com morfologia normal de espermatozoides defeituosos e também de bactérias. O uso do

coloide fez com que se conseguisse elaborar doses com grande concentração de células recuperadas totalmente saudáveis e móveis, assim como ocorreu em trabalhos realizados por Macpherson *et al.* (2001) e Ramires-Neto *et al.* (2013), usado na centrifugação do sêmen de garanhões com problemas de fertilidade.

Com relação aos manejos gerais que podem ser realizados visando dar um suporte a condição do animal, o principal deles foi o enriquecimento da dieta. Com a adição de suplementos minerais e vitamínicos contribuiu para a reposição de agentes antioxidantes, especialmente Selênio, Zinco e Carnitina, visando o combate dos radicais livres presentes na circulação, que aparecem ainda mais em animais senis como o do caso em questão, devido aos quadros de estresse do organismo decorrentes da idade. Somado a esses benefícios, o uso de fontes de antioxidantes na dieta também auxilia na melhora da condição espermática, assim como relatado por Brinsko *et al.* (2004), que comparando garanhões que receberam suplementação rica em ômega 3 com garanhões que não receberam essa suplementação na dieta. Neste estudo ele observou que os parâmetros de vigor espermático e motilidade progressiva foram melhores no primeiro grupo em relação aos garanhões do grupo controle. As diferenças ficaram ainda mais evidentes na observação de sêmen resfriado e observado após 24 e 48 horas, onde os animais que receberam ômega 3 tinham um ejaculado com menor perda de motilidade e vigor decorrentes do tempo de refrigeração.

Além disso, manter o garanhão com uma dieta saudável, em ambiente adequado e limpo, em espaços em que o animal consiga se exercitar e expressar seu comportamento natural também auxiliam na melhora do desempenho reprodutivo de um reprodutor senil, evitando o aparecimento de problemas comportamentais e físicos, proporcionando maior conforto e bem-estar, que refletirão nos índices de fertilidade (JACKSON, 2011).

## **5 CONCLUSÃO**

Com o exemplo do presente relato, podemos concluir que, embora quadros de degeneração testicular depois que instaurados em um reprodutor de idade avançada são irreversíveis, com adaptações e melhorias no manejo ambiental, sanitário e nutricional, somado às ferramentas de biotecnologias da reprodução na manipulação do sêmen podem prolongar a carreira reprodutiva de grandes garanhões.

## REFERÊNCIAS

ABCCC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAVALOS CRIoulos. ABCCC divulga resultados da Raça em 2021. [S.l.]. ABCCC, 2022. Disponível em: <https://www.cavalocrioulo.org.br/noticias/detalhes/136360/abccc-divulga-resultados-da-raca-em-2021>. Acesso em: 22 fev. 2022.

ALVARENGA, Marco Antonio; PAPA, Frederico Ozanam; RAMIRES NETO, Carlos. Techniques used to improve stallion semen quality. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte: CBRA, ed. 41, ano 2017, p. 81-85, 9 abr. 2017.

ARIGHI, Mimi. Developmental Abnormalities of the Male Reproductive Tract. In: MCKINNON, Angus O.; SQUIRES, Edward L.; VAALA, Wendy E.; VARNER, Dickson D.. **Equine Reproduction**. 2. ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011. Cap. 106. p. 1109-112.

BEARD, Warren. Abnormalities of the Testicles. In: MCKINNON, Angus O.; SQUIRES, Edward L.; VAALA, Wendy E.; VARNER, Dickson D.. **Equine Reproduction**. 2. ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011. Cap. 112. p. 1161-11165.

BRINSKO, S. P., CROCKETT, E. C., & SQUIRES, E. L. 2000. **Effect of centrifugation and partial removal of seminal plasma on equine spermatozoal motility after cooling and storage**. *Theriogenology*, 54(1), 129–136.

BRINSKO, S. P., VARNER, D. D., LOVE, C. C., BLANCHARD, T. L., DAY, B. C., & WILSON, M. E. (2005). **Effect of feeding a DHA-enriched nutraceutical on the quality of fresh, cooled and frozen stallion semen**. *Theriogenology*, 63(5), 1519–1527. doi:10.1016/j.theriogenology.2004.07.010 10.1016/j.theriogenology.2004.07.010

CUNHA, Michel Santos e *et al.* DEGENERANÇA TESTICULAR EM MACHOS: DOS ANIMAIS AO HOMEM. **Investigação: Medicina Veterinária**, Franca, v. 1, n. 14, p. 54-61, out. 2015.

FOSTER, Rob. **Veterinary Reproductive Pathology website - University of Guelph**. 2008. Disponível em: [http://vetrepropath.com/male/Male\\_equine/stallion\\_testis.html#hypoplasia](http://vetrepropath.com/male/Male_equine/stallion_testis.html#hypoplasia). Acesso em: 16 fev. 2022.

FRÓIS, Augusto Rafael Castro. **DEGENERAÇÃO TESTICULAR EM MACHOS EQUINOS**. 2015. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

GARCIA, Alexandre Rossetto. **Degeneração testicular: um problema superado ou ainda um dilema?**. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, ed. 41, ano 2017, p. 33-39, 1 mar. 2017. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p033-039%20\(RB678\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p033-039%20(RB678).pdf). Acesso em: 11 mar. 2022.

GEHLEN, H., BARTMANN, C., KLUG, E., & SCHOON, H. A. (2001). **AZOOSPERMIA DUE TO TESTICULAR DEGENERATION IN A BREEDING STALLION** (Vol. 21, Issue 3).

JACKSON, Stephen G. Nutrition and Exercise for Breeding Stallions. In: MCKINNON, Angus O.; SQUIRES, Edward L.; VAALA, Wendy E.; VARNER, Dickson D.. **Equine Reproduction**. 2. ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011. Cap. 119. p. 1228-1239.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, B.. Falha Reprodutiva em Machos. In: HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B.. **Reprodução Animal**. 7 ed. Barueri: Manole, 2004. p. 279-289.

KNOP, K., HOFFMANN, N., RATH, D., SIEME, H.. **Effects of cushioned centrifugation technique on sperm recovery and sperm quality in stallions with good and poor semen freezability**. *Anim Reprod Sci*. 2005 Oct;89(1-4):294-7. PMID: 16265747.

MACPHERSON, M. L.; SHORE, M. D.; FERNANDEZ, M. H.; MILLER, C. D.; THOMPSON, J. A.; BLANCHARD, T. L.; VARNER, D. D. **Processing factors which influence viability and fertility of cryopreserved equine spermatozoa**. Havemeyer Found, Monograf Series, New Orleans, v. 6, p. 27-29, 2001.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. Brasília: : Assessoria de Comunicação e Eventos, 2016. *E-book* (56p.) color. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>. Acesso em: 22 fev. 2022.

MERKT, J. C. **Untersuchungen zur morphologischen und funktionellen Kompensation des Pferdehodens nach unilateraler Kastration**. Dissertation, Hannover, 1985:pp119-122.

MONTEIRO, Gabriel Augusto *et al.* Afecções reprodutivas e sua influência na fertilidade do garanhão. **Reunião Anual da Associação Brasileira de Andrologia Animal (ABRAA)**, [s. 1.], p. 26-40, 8 jun. 2018 978-85-7613-588-3. DOI: <https://doi.org/10.22616/69>. Disponível em: [https://abraa.org.br/wp-content/themes/wallstreet/files/anais\\_3\\_reuniao.pdf](https://abraa.org.br/wp-content/themes/wallstreet/files/anais_3_reuniao.pdf). Acesso em: 10 mar. 2022.

PAPA, F. O., ALVARENGA, M. A., DELL'AQUA JR., J. A., MONTEIRO, G. A., SANCLER-SILVA, Y. F. R., & RAMIRES NETO, C. (2014). **MANUAL DE ANDROLOGIA E MANIPULAÇÃO DE SÊMEN EQUINO**.

PAPA, Frederico Ozanam. **Reprodução de Garanhões**. Botucatu: Medvet, 2020. 336 p.

RAMIRES-NETO, C., MONTEIRO, G. A., SOARES, R. F., PEDRAZZI, C., DELL'AQUA, J. A., PAPA, F. O., CASTRO-CHAVES, M. M. B., ALVARENGA, M. A. **New seminal plasma removal method for freezing stallion semen**. *Theriogenology*, v.79, p.1120-1123, 2013

TURNER, Regina M.. Declining testicular function in the aging stallion: management options and future therapies. **Animal Reproduction Science**, [S.L.], v. 207, n. 009, p. 171-179, ago. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.06.009>.

TURNER, R. M., & ZENG, W. (2012). The emerging pathophysiology of age-related testicular degeneration with a focus on the stallion and an update on potential therapies. **Reproduction in Domestic Animals**, 47(SUPPL.4), 178–186. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2012.02073.x>

VEERAMACHANENI, D.N. Rao. Spermatozoal Morphology. In: MCKINNON, Angus O.; SQUIRES, Edward L.; VAALA, Wendy E.; VARNER, Dickson D.. **Equine Reproduction**. 2. ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011. Cap. 126. p. 1297-1306.

WATSON, E. D., CLARKE, C. J., ELSE, R. W., & DIXON, P. M. (1994). **Testicular degeneration in 3 stallions**. *Equine Veterinary Journal*, 26(6), 507–510. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1994.tb04060.x>

WERNER, Pedro R.. **PATOLOGIA GERAL VETERINÁRIA APLICADA**. São Paulo: Roca, 2010. 371 p.

XU, H., Yuan, S. Q., ZHENG, Z. H., & YAN, W. (2013). **The cytoplasmic droplet may be indicative of sperm motility and normal spermiogenesis**. *Asian Journal of Andrology*, 15(6), 799–805. <https://doi.org/10.1038/aja.2013.69>