

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

FELIPY HANDERSON MELO DE ALENCAR  
MÁXIMO JOSÉ BITÚ CORTEZ PAIVA

**UTILIZAÇÃO DE SÊMEN RESFRIADO E REFRIGERADO NA INSEMINAÇÃO  
ARTIFICIAL EM EQUINOS: Principais vantagens e desvantagens**

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2023

FELIPY HANDERSON MELO DE ALENCAR  
MÁXIMO JOSÉ BITÚ CORTEZ PAIVA

UTILIZAÇÃO DE SÊMEN RESFRIADO E REFRIGERADO NA INSEMINAÇÃO  
ARTIFICIAL EM EQUINOS: Principais vantagens e desvantagens

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à  
Coordenação do curso de Graduação em Medicina  
Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão  
Sampaio, em cumprimento as exigências para  
obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Profa. Dra. Juliana Lopes Almeida

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2023

FELIPY HANDERSON MELO DE ALENCAR  
MÁXIMO JOSÉ BITÚ CORTEZ PAIVA

UTILIZAÇÃO DE SÊMEN RESFRIADO E REFRIGERADO NA INSEMINAÇÃO  
ARTIFICIAL EM EQUINOS: PRINCIPAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada à Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 14/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: DRA. JULIANA LOPES ALMEIDA

Membro: ESP. CAMILA MENDONÇA BEZERRA MORENO / UNILEÃO

Membro: ESP. VINICIUS TENÓRIO MÁXIMO / UNIJUAZEIRO

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2023

# UTILIZAÇÃO DE SÊMEN RESFRIADO E REFRIGERADO NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM EQUINOS: PRINCIPAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS

Felipy Handerson Melo De Alencar<sup>1</sup>  
Máximo José Bitú Cortez Paiva<sup>2</sup>  
Juliana Lopes Almeida<sup>3</sup>

## RESUMO

A utilização de sêmen resfriado na inseminação artificial é uma prática essencial na indústria equina. Essa técnica permite a disseminação eficiente de material genético de garanhões de alta qualidade genética, superando barreiras geográficas e minimizando os riscos associados ao transporte de animais. Este trabalho aborda de forma abrangente as implicações do uso de esperma refrigerado na inseminação artificial equina, explorando as principais vantagens desta abordagem, incluindo a ampliação das opções genéticas, a minimização dos riscos associados ao transporte de garanhões e a comodidade oferecida aos criadores. Ao mesmo tempo, examina-se cuidadosamente as melhorias, tais como os desafios relacionados com a viabilidade e a qualidade na estação fria e o seu impacto potencial na eficiência reprodutiva. Busca-se, através deste estudo, fornecer uma visão equilibrada e informada sobre o uso de sêmen refrigerado, além de oferecer informações valiosas para criadores, veterinários e profissionais da reprodução equina.

**Palavras-chave:** Equino. Inseminação. Resfriado. Sêmen.

## ABSTRACT

The use of cooled semen in artificial insemination is an essential practice in the equine industry. This technique allows the efficient dissemination of genetic material from stallions of high genetic quality, overcoming geographic barriers and minimizing the risks associated with the transport of animals. This work comprehensively addresses the implications of using refrigerated sperm in equine artificial insemination, exploring the main advantages of this approach, including the expansion of genetic options, the minimization of risks associated with the transport of stallions and the convenience offered to breeders. At the same time, improvements are carefully examined, such as challenges related to viability and quality in the cool season and their potential impact on reproductive efficiency. The aim of this study is to provide a balanced and informed view on the use of refrigerated semen, in addition to providing valuable information for breeders, veterinarians and equine reproduction professionals.

**Keywords:** Equine. Insemination. Cold. Semen.

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: felipyalencar13@gmail.com

<sup>2</sup> Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: maximocortez900@gmail.com

<sup>3</sup> Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: julianaalmeida@leaosampaio.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

A inseminação artificial (IA) é uma das biotecnologias reprodutivas que proporciona muitos benefícios à indústria equina em todo o mundo. A história da inseminação artificial em equinos relata um evento atípico, quando em 1322 a.C., um líder árabe teria realizado a primeira concepção por método não convencional. Ele teria utilizado um pedaço de algodão embebido em secreções de uma égua no cio para estimular um garanhão de uma tribo rival até a ejaculação. O sêmen resultante foi cuidadosamente coletado em outro pedaço de algodão e depois introduzida no sistema reprodutor da égua durante o estro. Após vários meses de realização deste procedimento inovador, constatou-se que a égua estava grávida (GRANEMANN, 2006).

O professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Antônio Mies Filho, foi o responsável por relatar as primeiras utilizações dessa técnica em território brasileiro, ocorridas no município de Cacequi, RS, documentados em 1977 (SEVERO, 2015). Segundo Severo, as primeiras inseminações nas éguas foram realizadas experimentalmente durante a temporada de monta de 1931 a 1932 nas instalações da Coudelaria do Exército Nacional localizadas no complexo de Saicã, tendo sido obtido êxito.

Atualmente a inseminação artificial em cavalos é uma prática difundida em todo o mundo (LOOMIS, 2006). Este método comprova a sua eficácia e importância na indústria equina no que diz respeito ao melhoramento genético destes animais, permitindo a divulgação de material genético de elevada qualidade à escala global.

A introdução do uso de sêmen resfriado em cavalos revolucionou a prática da inseminação artificial (IA), possibilitando uma otimização significativa. Isto permite utilizar sêmens de garanhões de alto valor genético independentemente da sua localização geográfica, eliminando assim a necessidade de coito entre os animais. Esta abordagem oferece inúmeras vantagens, incluindo ausência de custos com alojamento e transporte dos animais, bem como ajuda a reduzir o estresse e o risco de acidentes que podem ocorrer durante o traslado. Como resultado, a IA com sêmen refrigerado tornou-se uma ferramenta avançada na indústria equina, facilitando a disseminação de material genético de alta qualidade e contribuindo para melhorias significativas na reprodução e no aprimoramento das raças genéticas de cavalos (BRINSKO; VARNER, 1992; LOOMIS, 2006; NUNES, 2006).

O objetivo desta pesquisa é abordar detalhadamente as principais vantagens e aspectos específicos da utilização de sêmen refrigerado na inseminação artificial de equinos. Este é um tema extremamente atual na reprodução equina que está gerando discussão e reflexão tanto na comunidade científica como na indústria equina em geral. Através de uma análise aprofundada, pretende-se realçar as vantagens desta técnica, incluindo a ampliação das opções genéticas de

diferentes garantões disponíveis, a capacidade de permitir a reprodução com garantões de diferentes áreas geográficas e a redução dos riscos e do estresse associados ao transporte de animais. Esta investigação procura fornecer uma visão completa e informada da aplicação do resfriamento do sêmen na reprodução equina, não só contribuindo para o conhecimento científico, mas também ajudando criadores e profissionais da indústria a tomarem decisões mais precisas e estratégicas nas suas práticas de melhoramento genético e reprodução equina.

## **2 METODOLOGIA**

Para esta revisão integrativa da literatura, foi adotada uma metodologia que envolve a busca e análise de diversos materiais acadêmicos, como artigos, livros, revistas científicas, recursos disponíveis em sites de serviços públicos e recursos de bibliotecas. O objetivo do presente trabalho é descrever o contexto histórico da inseminação artificial, desde suas origens e primeiros experimentos em outras espécies até sua aplicação em cavalos e sua introdução no cenário nacional; além da discussão sobre as principais vantagens e desvantagens da utilização do sêmen resfriado.

Para a coleta de dados, foram utilizados recursos de pesquisa disponíveis na Internet. A aquisição de informações confiáveis foi realizada por meio de reconhecidas bases de dados online, com destaque para a plataforma SciELO, que é internacionalmente reconhecida pela proteção de uma ampla gama de artigos científicos e acadêmicos. Essa abordagem permitiu acesso a informações atualizadas e relevantes para apoiar essa pesquisa.

Após o levantamento inicial, a análise será concentrada na contextualização dos temas abordados, bem como na avaliação e discussão do progresso tecnológico e da aplicabilidade dos dados em relação à prática da inseminação artificial com sêmen resfriado no Brasil. Será avaliado, também, alguns dos principais impactos econômicos desta prática, destacando as condições ideais para a sua implementação e a importância de uma gestão adequada para o sucesso da inseminação artificial no contexto do melhoramento genético e melhoria de características únicas da raça.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 HISTÓRIA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

As primeiras evidências do uso de inseminação artificial em cavalos remontam ao século XIV, conforme descrito em antigas fontes árabes, relatado por Andrade (1983). Segundo Asbia (2010), uma lenda associada ao século XIV sugere que o líder de uma tribo árabe colocou algodão no trato reprodutivo de uma água concorrente, obtendo assim a semente de um garanhão desejado. Mais tarde, ao aplicar esse material em uma de suas éguas, obteve um pote com propriedades semelhantes às do garanhão desejado. Porém, somente em 1776 essa prática foi formalmente documentada pela primeira vez em uma publicação científica por Lazzaro Spallanzi (BRINSKO; VARNER, 1992), que marcou o início da inseminação artificial em animais. Spallanzi detalhou o desenvolvimento da técnica em diversas espécies, começando pelos cães, antes de ser aplicada em cavalos, com o objetivo inicial de melhorar o resfriamento espermático (ASBIA, 2010).

No final do século XIX e início do século XX (1930), esta técnica tornou-se popular e foi difundida principalmente através de programas na Rússia e na China (BRINSKO; VARNER, 1992). Desde 1950, países como França, Japão e Estados Unidos também introduziram a inseminação artificial de forma mais ampla (BRINSKO; VARNER, 1993). Acredita-se que resultados bem sucedidos foram alcançados inicialmente com a inseminação artificial em cavalos (Allen, 2003). Desde a sua introdução, esta técnica tem experimentado um crescimento contínuo no campo da reprodução equina (KATILA, 2005). Squires (2005) destacou que durante muitos anos a inseminação artificial foi a técnica de reprodução assistida mais utilizada na indústria reprodutiva equina, originalmente destinada a reduzir a contaminação e/ou transmissão de doenças sexualmente transmissíveis entre garanhões e éguas.

Atualmente, esta técnica desempenha um papel significativo no progresso genético de diversas raças. Andrade (1975) já destacava esta nova perspectiva para o uso da IA e defendia que esta técnica desempenha um papel fundamental no melhoramento genético de cavalos. Isso se deve ao fato de que é possível realizar inseminação artificial com sêmen de garanhões geneticamente superiores desde que armazenado adequadamente. Esta opinião é confirmada por Blanchard et al. (2003) que enfatizaram que a inseminação é uma técnica utilizada para obtenção de produtos de garanhões e éguas de alta qualidade genética.

### 3.2 COLETA E FRACIONAMENTO DO SÊMEN

Existem vários métodos para coleta de sêmen de garanhões, incluindo o uso de preservativo especial de látex, coleta por manipulação do pênis com compressas aquecidas e manipulação medicamentosa. No entanto, a técnica mais difundida e eficaz é o uso de vagina artificial. Esta estrutura simula as condições anatômicas normais da vagina e facilita a coleta de sêmen dos garanhões. Vários modelos estão disponíveis e a escolha do mais adequado pode depender das preferências do garanhão, do custo e da disponibilidade no mercado (BOCHIO, 2006; CARVALHO, 1992). Após a assepsia do pênis do garanhão, inicia-se a coleta, que pode ser feita com égua no estro, onde o garanhão terá o pênis guiado pelo veterinário para dentro da vagina para a coleta (LEY, 2006; BOCHIO, 2006).

Após a coleta, é fundamental separar a fração gelatinosa do ejaculado da fração rica em espermatozoides. O procedimento mais utilizado para essa separação é a filtração, que retém a fração gelatinosa, parte das bactérias e impurezas presentes no sêmen. A filtração ocorre através de filtro na bandeja de coleta de sêmen ou imediatamente após a coleta (SQUIRES et al., 1999).

Após a separação das frações, o sêmen é medido quanto ao volume da fração rica em espermatozoides e a cor é avaliada. Em um garanhão a cor normal é branco-acinzentada e qualquer alteração pode indicar problema patológico ou contaminação por urina ou sujidades (LOVE, 2007). O volume de ejaculado pode variar de acordo com idade, estação do ano, raça, protocolo de coleta de esperma, estimulação sexual prévia, entre outros. A maioria dos garanhões ejacula entre 25 e 80 ml da fração rica em esperma. Esta fração é avaliada em termos de motilidade global e progressiva, vitalidade, concentração e morfologia espermática (SILVA FILHO, 1994).

A metodologia de inseminação artificial (IA) a ser adotada deve levar em consideração diversos fatores como o momento da inseminação (antes e/ou depois da ovulação), contagem total de espermatozoides, volume, diluente, temperatura de armazenamento, a qualidade do sêmen do garanhão, o preço do sêmen, a resposta do útero à égua a ser inseminada, o tipo de estro, a estação do ano, a raça, entre outros (VALLE et al., 1999). O sêmen congelado requer tratamento mais rigoroso, devido à sensibilidade das células espermáticas às condições de congelamento e descongelamento, palpação retal mais frequente na égua e preferencialmente uma posição mais profunda no corno uterino ipsilateral à ovulação (SAMPER; ESTRADA; MCKINNON, 2007).

Após a separação das frações espermáticas, é necessário medir o volume da fração rica em espermatozoides e avaliar sua coloração. Para garanhões, a cor normal é branco acinzentado. Qualquer alteração nesta cor pode indicar algum problema patológico ou contaminação por

urina ou sujeira (LOVE, 2007). O volume de ejaculação varia muito com a idade, estação do ano, raça, método de coleta de sêmen, estimulação sexual prévia e outros fatores (Love, 2007). A maioria dos garanhões ejacula entre 25 e 80 ml da fração rica em espermatozóides (SILVA FILHO, 1994; SAMPER; ESTRADA; MCKINNON, 2007).

O resfriamento mensal pode ser feito usando sistemas de resfriamento ativos ou passivos. O primeiro sistema possui curva de redução de temperatura padronizada e não é afetado pela temperatura ambiente, mas não é economicamente viável para uso rotineiro na indústria equina. O Brasil é o segundo maior usuário de transporte de sêmen equino no mundo, depois dos Estados Unidos (PAPA et al., 2005). Os sistemas passivos de resfriamento e refrigeração, geralmente realizados em caixas (contêineres), são os mais utilizados no Brasil e no mundo (SILVA FILHO, 1994).

Segundo Canisso et al. (2008), a inseminação com sêmen fresco normalmente é realizada no corpo do útero. Por outro lado, a inseminação com sêmen refrigerado é amplamente utilizada na Europa quando a égua e o garanhão não estão nas mesmas instalações. Isso permite que a inseminação artificial seja realizada até 72 horas após a coleta (Blanchard et al., 2003). De acordo com Blanchard et al. (2003), neste tipo de inseminação, os espermatozoides são normalmente armazenados no corpo uterino, idealmente entre 48 e 24 horas antes da ovulação e até 6 horas após a ovulação, tanto com sêmen resfriado quanto fresco.

A conservação do material genético dos garanhões de forma prática e econômica ocorre através do congelamento dos espermatozoides (MILLER, 2008). No entanto, o congelamento de esperma está associado a custos e exige um esforço mais intensivo por parte dos veterinários aquícolas devido à menor supervisão deste tipo de esperma. É necessário garantir que a inseminação seja realizada durante o período viável (6 horas) após a ovulação (MILLER, 2008). Neste caso, os espermatozóides devem ser depositados profundamente no corno uterino (DUARTE, 2007).

O número de espermatozóides por dose de inseminação com sêmen fresco geralmente varia de 250 a 500 milhões na maioria dos estudos (BRINSKO, 2006). O limite de valor mais comumente usado em todo o mundo é baseado em pesquisas realizadas no Colorado. No Brasil, experimentos ampliados de Brandão et al. (2003) compararam duas doses diferentes de inseminação, 200 e 400 milhões de espermatozóides com motilidade progressiva por dose, utilizando esperma fresco diluído em meio de leite desnatado (KENNEY et al., 1975). As taxas de prenhez ao final do primeiro ciclo não revelaram diferenças estatísticas entre as doses, sendo 66,7% e 65,5% para as 200 e 400 milhões de doses, respectivamente. Xavier (2006) realizou um estudo comparativo envolvendo dois volumes e doses de inseminação, aproximadamente 500 e 100 milhões de espermatozóides com motilidade progressiva por dose, com volumes de

15 e 3 ml de espermatozoides diluídos em meio de contaminação mínima (KENNEY et al., 1975). Os espermatozoides foram depositados no corpo uterino e no corno profundo do útero ipsilateral à ovulação em doses altas e baixas. Os resultados mostraram que as inseminações antes e depois da ovulação, independente do intervalo de 48 ou 72 horas, foram mais eficazes em termos de taxa de prenhez, independente da dose, volume e local de colocação.

### 3.3 DILUIÇÃO

Visando aprimorar a utilização do sêmen refrigerado, vários tipos de diluentes adequados para diferentes espécies animais foram desenvolvidos e estão disponíveis no mercado. Esses extensores desempenham um papel fundamental no fornecimento de nutrição e proteção aos espermatozoides durante o processo de resfriamento (BRINSKO; VARNER, 1992). Sua composição contém diversos componentes como açúcares, tampões, gema de ovo, leite e antioxidantes, cada um dos quais desempenha funções essenciais como inibir o crescimento bacteriano, proteger contra choque térmico, fornecer energia e aumentar o volume da dose de inseminação (PADILLA; FOOTE, 1991; PICKET; AMANN, 1987).

Um dos diluentes pioneiros e mundialmente reconhecidos é à base de leite em pó desnatado (KENNEY et al., 1975). A partir dessa base, as empresas o aprimoraram incorporando ingredientes como caseína e colesterol. A caseína desempenha um papel vital na inibição da ação de proteínas que poderiam desestabilizar a membrana do esperma. O colesterol, por sua vez, é responsável por manter a estabilidade da membrana plasmática dos espermatozoides (ALVARENGA et al., 2017). Pugliesi (2019) afirma que essa busca constante por novos ingredientes e o aprimoramento dos diluentes visa sempre garantir a preservação e longevidade dos espermatozoides.

A adição de diluentes se faz necessária para otimização da qualidade a fim de garantir sua preservação no processo de resfriamento (ZIMMERMANN, 2007). Além disso, contém uma fonte de energia para o metabolismo espermático e um tampão para manter um pH adequado (PARKS; GRAHAM, 1992; AIDAR, 2013).

De modo geral, os diluentes compostos de água, tampões, substâncias não iônicas, açúcares e diversas macromoléculas, bem como antibióticos, são utilizados para preservar o sêmen equino. Existem quatro grupos principais de diluentes utilizados na inseminação artificial de equinos: soro fisiológico, que mantém o equilíbrio iônico; os que contêm gema de ovo, que fornecem nutrientes e antioxidantes; aqueles à base de leite e derivados que possuem propriedades nutricionais; e aqueles que contêm albumina sérica bovina, proporcionando proteção e estabilidade aos espermatozoides. A seleção de um diluente adequado depende das condições específicas de armazenamento e das características individuais do sêmen e das éguas,

que desempenham papel fundamental no sucesso da inseminação artificial (AMANN; PICKETT, 1987; SILVA FILHO, 1997).

Um diluente ideal deve garantir compatibilidade com a pressão osmótica dos espermatozoides, equilíbrio mineral adequado, combinação adequada de nutrientes, capacidade de neutralizar catabólitos espermáticos, proteção contra mudanças de temperatura, estabilização de membranas e sistema enzimático, ambiente livre de patógenos, preço acessível, ausência de toxicidade aos espermatozoides e baixa irritação do aparelho genital, além de ser de fácil obtenção (AMANN; PICKETT, 1987; SILVA FILHO, 1997; AIDAR, 2013; CANISSO et al., 2008).

### 3.4 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

O Brasil ocupa a segunda posição mundial em termos de transporte de sêmen equino, superado apenas pelos Estados Unidos (PAPA et al., 2005). Tanto no Brasil como no mundo prevalecem os sistemas passivos de transporte de refrigeração que funcionam através de caixas (contêineres) (Silva Filho, 1994). Nestes sistemas, a redução da temperatura do sêmen diluído é obtida por meio de métodos de resfriamento passivo, onde o sêmen é armazenado em caixas isotérmicas próximas à fonte de frio. O resultado são temperaturas de resfriamento na faixa de 15-20°C ou temperaturas de resfriamento de 4-6°C, dependendo do sistema utilizado (CANISSO et al., 2008).

A redução da temperatura é fundamental para a preservação do esperma, pois inibe o crescimento bacteriano, reduz o metabolismo do esperma e regula a acidificação do meio de diluição. Além disso, contribui para a minimização da formação de espécies reativas de oxigênio, especialmente em cenários de baixa temperatura e com redução de oxigênio, ao mesmo tempo em que promove o metabolismo espermático anaeróbico e não aeróbico (KATILA, 1997; SQUIRES et al., 1999).

Uma vez diluído, o sêmen tem capacidade de ser transportado, refrigerado ou congelado, e pode ser utilizado por um período que varia dependendo da temperatura de armazenamento, que pode ser próxima de 5°C ou 15-20°C (SQUIRES et al., 1999; CARVALHO, 1992). Durante o transporte, é fundamental manter as mesmas caixas que são utilizadas para resfriamento ou refrigeração com cuidado redobrado para evitar oscilações de temperatura que possam afetar a curva de resfriamento e conseqüentemente a preservação dos espermatozoides.

As taxas ideais de resfriamento para sêmen equino foram minuciosamente investigadas por Varner et al. (1988) que demonstraram o efeito na capacidade de retenção da motilidade espermática. De acordo com Kayser et al. (1992), foi identificada a faixa de temperatura na qual

o espermatozoide equino é mais sensível. Esses pesquisadores descobriram que durante o processo de resfriamento, que varia de 37°C a 20°C, os espermatozoides podem ser resfriados em alta velocidade sem comprometer a motilidade. No entanto, a faixa de 20°C a 5°C demonstrou ser mais sensível aos danos por resfriamento, com uma taxa de resfriamento de -0,05 a -0,1°C capaz de otimizar a motilidade. Além disso, Moran et al. (1992) acrescentaram que 19°C a 8°C é a faixa mais sensível para espermatozoides de cavalo e que o resfriamento abaixo de 8°C pode ser feito mais rapidamente.

Na faixa de sensibilidade mais alta, é necessária uma queda de -0,05°C para minimizar os danos causados pelo frio. No mercado brasileiro existem diversas caixas, tanto nacionais quanto importadas, que conseguem manter a temperatura de 5°C ou 15 - 20°C. Em geral, os espermatozoides armazenados a 5°C podem ser utilizados por até 48 horas, embora a fertilidade máxima seja observada entre 24°C e 36°C após a coleta. O espermatozoide armazenado entre 15 e 20°C é idealmente utilizado dentro de 12 horas após a coleta, e se desejar estender esse tempo para 24 horas, recomenda-se substituir a fonte de gelo reciclável após 12 horas (KAYSER et al., 1992; MORAN et al., 1992; VARNER et al. 1988).

O transporte do sêmen deve ser realizado nas mesmas caixas utilizadas para refrigeração ou resfriamento, sendo fundamental evitar alterações significativas na temperatura ambiente que possam afetar a curva de resfriamento e conseqüentemente a preservação do sêmen, como a "Botuflex®" da Botupharma, por exemplo, que se trata de uma caixa de isopor comprovadamente testada que garante a refrigeração do sêmen entre 15°C a 5°C por até 48h. Ao escolher uma caixa de transporte, o tipo de material da caixa deve ser levado em consideração, pois isso afetará a magnitude das alterações devido à temperatura ambiente. Além disso, preço e praticidade também são fatores importantes a serem considerados na hora de escolher o equipamento certo (KAYSER et al., 1992; MORAN et al., 1992; VARNER et al. 1988).

#### **4 CONCLUSÃO**

A inseminação artificial em equinos com sêmen refrigerado oferece uma série de vantagens que se destacam como uma excelente opção frente a outras técnicas reprodutivas. A capacidade de refrigerar os espermatozoides permite que estes sejam preservados por períodos de tempo mais longos, permitindo o transporte eficiente e seguro do material genético para diferentes áreas com longa distância geográfica. Essa vantagem amplia significativamente o acesso a reprodutores de qualidade e permite a utilização de material genético valioso mesmo quando o criador está longe. Além disso, a inseminação artificial com sêmen refrigerado

proporciona maior controle sobre o ciclo reprodutivo da égua, permitindo uma programação de inseminação mais precisa. Isso contribui para a melhoria da eficiência reprodutiva. Além disso, a inseminação artificial com sêmen resfriado reduz significativamente os riscos associados às viagens do criador e minimiza a possibilidade de lesões e propagação de doenças. Oferece, também, a vantagem de permitir a utilização de sêmen de criadores de elite que podem ser recolhidos e preservados para utilização futura, garantindo a continuidade do seu contributo genético após a sua morte. Quando realizada por profissionais capacitados e sob manejo adequado, essa técnica apresenta alto índice de sucesso e por isso se torna a escolha preferida de criadores e especialistas do setor.

## REFERÊNCIAS

- AIDAR, N. B. **Criopreservação de sêmen equino**. Monografia – Universidade de Brasília – UnB/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.
- ALLEN W. E. et. al. **Fertilidade e Obstetrícia Equina**. São Paulo: Varela, 1994. PAPA, F. O.; ALVARENGA, M. A.; DELL AQUA JR., J. A. **Manual de andrologia e manipulação de sêmen equino**. 2003
- ALVARENGA, M.A.; MEDEIROS, A.S.L. **Methodological innovations in the biotechnology cooled and freezing of equine semen**. Acta Scientiae Veterinariae, v.33, p.19-27, 2005. Suppl. 1.
- ALVERENGA, M.A.; PAPA, F.O.; NETO, C.R. **Técnicas para o incremento da qualidade do sêmen de garanhões**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.41, n.1, p.81-85, 2017.
- AMANN, R. P.; PICKETT, B. W. **Principles of cryopreservation and a review of cryopreservation of stallion spermatozoa**. Journal Equine Veterinary Science, v. 7, n. 3, p. 145-173, 1987.
- AMANN, R. P; Graham, J. K. (1993). **Spermatozoal function**.In: Mckinnon, A.O.,Voss,J.L.Equine Reproduction. Lea & Febiger.
- ANDRADE, L. S. **Fisiologia e manejo da reprodução equina**. Recife: editora?, 1983.
- ANNUAL CONVENTION, AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS, 1975. Proceedings... Boston: AAEP, v.21, p.327-336, 1975.
- ARRUDA, R.P., VISINTIN, J.A., FLEURY, J.J., GARCIA, A.R., MADUREIRA, E.H., CELEGHINI E.C.C. & NEVES NETO J.R. **Existem relações entre tamanho e morfoecogenicidade do corpo lúteo detectados pelo ultra-som e os teores de progesterona plasmática em receptoras de embrião equinos?** Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 38:233-239, 2001.
- BLANCHARD, T. L.; VARNER, D. D.; SCHUMACHER J. Manual of Equine Reproduction. St. Louis, Missouri: Mosby, 2003.

BLANCHARD, T.L.; VARNER, D.D.; SCHUMACHER, J.; LOVE, C.C.; BRINSKO, S.P. & RIGBY, S.L. **Reproductive anatomy of the mare. In: Manual of Equine Reproduction.** 2<sup>nd</sup> edition. Mosby, p.01-08, 2003.

BOCHIO, L.; **Inseminação Artificial;** ABQM Disponível em: <https://abqm.com.br/SecaoTecnica/Insemina%20a7%20a3o.asp> Acesso em 26/10/2012.

BRANDÃO, F. Z. et al. **Efeito da concentração espermática e do número de inseminações artificiais sobre a fertilidade de éguas inseminadas com sêmen fresco diluído.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v. 55, n. 1, p. 61-67, 2003.

BRINSKO, S.P. **Insemination doses: how low can we go?** *Theriogenology*, v.66, n.3, p.543-550, 2006.

BRINSKO, S.P.; VARNER, D.D. **Artificial insemination.** In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L. (Eds.). *Equine reproduction.* Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. p.790-797.

BRINSKO, S.P.; VARNER, D.D. **Artificial insemination.** In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L. (Eds.). *Equine reproduction.* Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. p.790-797.

BRINSKO, S.P.; VARNER, D.D. **Artificial insemination.** In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L.; CANISSO, I.F. SOUZA, F.A. SILVA, E.P. CARVALHO, G.R. GUIMARÃES, J.D. LIMA, A.L. **Inseminação artificial em equinos: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado.** *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.* v. 6, p. 389-398, 2008.

BRINSKO, S.P.; BLANCHARD, T.L.; VARNER, D.D.; SHUMACHER, J.; LOVE, C.C.; CANISSO, I. F., et al. (2008). **Inseminação artificial em equinos: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado.** *Revista acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, 6, (3), 389-398.

CANISSO, I.F.; SOUZA, F.A.; SILVA, E.C.; CARVALHO, G.R.; GUIMARÃES, J.D.; LIMA, A.L. **Inseminação artificial em equinos: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado.** *Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais*, v.6, n.3, p.389-398, 2008.

CANISSO, I.F.; SOUZA, F.A.; SILVA, E.C.; CARVALHO, G.R.; GUIMARÃES, J.D.; LIMA, A.L. **Inseminação artificial em equinos: sêmen fresco, diluído, resfriado e transportado.** *Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais*, v.6, n.3, p.389-398, 2008

CARVALHO, G. R. **Fertility of the diluted equine semen, Cold to 20°C and transported.** 1992. 87 f. Thesis (Magister Scientiae) – Department of Animal Science Federal University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 1992.

CARVALHO, G. R. **Fertility of the diluted equine semen, Cold to 20°C and transported.** 1992. 87 f. Thesis (Magister Scientiae) – Department of Animal Science Federal University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 1992.

**chromatin quality and fertility of chilled stallion sperm.** In: American Association Equine Practitioners, 47, 2001, San Diego. Proceeding San Diego. p.229-231. Disponível em: Acesso em: 10 de setembro de 2005.

GRANEMANN, L.C. **Avaliação comparativa do sêmen equino colhido com vagina artificial e por lado intraluminal da cauda do epidídimo pós-orquiectomia.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

HINDRICHS, K.; HARTMAN, D. **Manual of equine reproduction.** 3ªed. Elsevier, 2011.

KATILA, T. **Effect of the inseminate and site of insemination on the uterus and pregnancy rates of mares.** Animal Reproduction Science, v. 89, p. 31-38, 2005.

KATILA, T. **Procedures for handling fresh stallion semen.** Theriogenology, v.48, n.7, p.1217-1227, 1997.

KAYSER, J. P. et al. **Effects of linear cooling rate on motion characteristics of stallion spermatozoa.** Theriogenology, v. 38, n. 4, p. 601-614, 1992.

KENNEY, R. M. et al. **Minimal contamination techniques for breeding mares: techniques and preliminary findings.** In: ANNUAL CONVENTION, AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS, 1975. Proceedings... Boston: AAEP, 1975. v. 21, p. 327-335.

LOOMIS, P.R. **Advanced methods for handling and preparation of stallion semen.** Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v.22, p.663-676, 2006.

LOVE CC, THOMPSON JA, LOWRY VK, VARNER DD. **The relationship between LOVE, C. C. Reproductive examination of the stallion: evaluation of potential breeding soundness.** In: YOUNGQUIST, R. S.; THARELFALL, W. R. Current therapy in large animal. Theriogenology. 2nd. ed. Saint Louis: Elsevier-Saunders, 2007. p. 10-14.

LOVE, C.C. **Reproductive examination of the stallion: evaluation of potential breeding soundness.** In: YOUNGQUIST, R. S.; THARELFALL, W. R. Current therapy in large animal. Theriogenology, 2nd. ed. Saint Louis: Elsevier-Saunders, p.10-14, 2007.

Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2007

MEIRA, C. **Endocrinologia da Reprodução, Dinâmica Folicular, Superovulação e MILLER, C.D. Optimizing the use of frozen–thawed equine semen.** Equine Medical Center of Ocala, 7107 West Highway 326, Ocala, FL 34482, United States. Theriogenology, v.70, p.463-468, 2008.

MORAN, D. M. et al. **Determination of temperature and cooling rate which induce cold shock in stallion spermatozoa.** Theriogenology, v. 38, n. 6, p. 999-1012, 1992.

NUNES, D.B.; ZUCCARI, C.E.S.N.; COSTA E SILVA, E.V. **Fatores relacionados ao sucesso da inseminação artificial de éguas com sêmen refrigerado.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.30, n.1/2, p.42-56, 2006.

- PADILLA, A.W.; FOOTE, R.H. **Extender and centrifugation effects on the motility patterns of slow-cooled stallion spermatozoa.** Journal of Animal Science, v.69, n.8, p. 33083313,1991.
- PAPA, F. O., ALVARENGA, M. A., DELL'QUA, J. & MONTEIRO, G. M. **Manual de andrologia e manipulação de sêmen equino.** São Paulo, São Paulo, Brasil: Botupharma. 2007.
- PAPA, F.O.; MELO, C.M.; DELL'AQUA, J.A.; MACEDO, L.P.; CARVALHO, A.G.; PAPA, F.O.; MELO, C.M.; DELL'AQUA, J.A.; MACEDO, L.P.; CARVALHO, A.G.; ALVARENGA, M.A.; MEDEIROS, A.S.L. **Methodological innovations in the biotechnology cooled and freezing of equine semen.** Acta Scientiae Veterinariae, v.33, p.19-27, 2005. Suppl. 1.
- PARKS, J. E., &Graham, J.K. (1992). **Effects of cryopreservation procedures on sperm membranes.**Theriogenology, 38,209-222.
- PICKETT, B.W.; AMANN, R.P. **Extension and storage of stallion spermatozoa: a review.** Journal of Equine Veterinary Science, v.7, p.289-302,1987.
- PUGLIESI, G. **Viabilidade e fertilidade do sêmen equino resfriado a 5°C por 24 horas com dois diluidores.** 2009. 123f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG,2009.
- SAMPER, J. C.; ESTRADA, A. J.; MCKINNON, A. O. **Insemination with frozen semen. In: Current therapy in equine reproduction.** Saint Louis: ElsevierSaunders, 2007. p. 285-288.
- SAMPER, J. **Equine Breeding Management and Artificial Insemination.** 2<sup>a</sup> ed:St. Louis, MO: Saunders, 2009.
- SEVERO, N.C. **História da inseminação artificial no Brasil.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.39, n.1, p.17-21, 2015.
- SILVA FILHO, J. M. **Aspects of the reproductive handling and of the semen in the artificial insemination in mares.** 1994. 402 f. Thesis (Doctor Scientiae) – Department of Animal Science Federal University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 1994.
- SILVA FILHO, J. M. et al.(1997). **Fertilidade do sêmen equino diluído, resfriado e transportado.** Revista Brasileira de Zootecnia,26(6), 1134-1141.
- SILVA FILHO, J.M. **Aspects of the reproductive handling and of the semen in the artificial insemination in mares.** 1994. 402 f. Thesis (Doctor Scientiae) - Department of Animal Science Federal University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 1994.
- SILVA FILHO, J.M. **Aspects of the reproductive handling and of the semen in the artificial insemination in mares.** 1994. 402 f. Thesis (Doctor Scientiae) - Department of Animal Science Federal University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 1994.

- SNOECK, P. P. N. et al. (2007). **Efeito de diferentes diluidores sobre a viabilidade espermática pós-descongelção de sêmen equino**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 59(1)
- SQUIRES, E. L. et al. **Cooled and frozen stallion semen, fort collins: animal reproduction biotechnology laboratory**. Colorado State University, Bulletin n. 9, 1999.
- SQUIRES, E. L. **Integration of future biotechnologies into equine industry**. Anim Reprod Sci. 89. pp. 187–198. 2005.
- SQUIRES, E.L.; PICKETT, B.W.; VANDERWALL, D.K.; Mc CUE, P.M.; BRUEMMER, J. **Cooled and frozen stallion semen, fort collins: animal reproduction biotechnology laboratory**. Colorado State University, Bulletin n.9, 1999.
- Transferência de Embriões na Espécie Equina**. (Área da Reprodução) – Faculdade de VALLE, G. R. et al. **Utilização de um contêiner modelo Celle modificado para resfriamento e transporte de sêmen equino**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v. 51, n. 5, 1999, p. 505-514.
- VARNER, D. D. et al. **Effects of semen fractionation and dilution ratio on equine spermatozoal motility parameters**. Theriogenology, v. 28, n. 5, p. 709-723, 1987.
- XAVIER, I.L.G.S. **Fertilidade de éguas inseminadas com sêmen a fresco diluído, no corpo ou ápice do corno uterino, utilizando diferentes números de espermatozoides por dose inseminante**. 158f. 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.
- ZIMMERMANN, M. F. **Efeito da diluição do crioprotetor dimetilformamida de amostras em sêmen equino descongeladas utilizando-se dois diluentes comerciais**. Dissertação (Mestrado)-Universidade de Brasília –UnB/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2007.