

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BARRA MANSA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Jhonatan da Costa Paiva

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM EQUINOS: REVISÃO DE LITERATURA

BARRA MANSA
2020

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BARRA MANSA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Jhonatan da Costa Paiva

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM EQUINOS: REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Barra Mansa, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel, sob orientação do Prof. PhD. Jaci de Almeida.

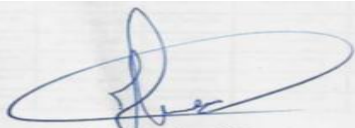
Barra Mansa
2020

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BARRA MANSA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Jhonatan da Costa Paiva

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para obtenção de título de Médica Veterinária por uma banca examinadora do Curso de Medicina Veterinária Centro Universidade de Barra Mansa.

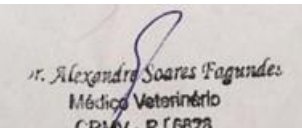
01 de dezembro de 2020.



Jaci de Almeida
Médico Veterinário
CRMV - RJ 9263

Orientador: PhD. Jaci de Almeida

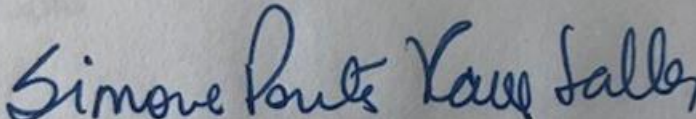
Centro Universitário de Barra Mansa



Dr. Alexandre Soares Fagundes
Médico Veterinário
CRMV - RJ 6828
1119. 83404 - Port. Nº 734

Profº. Ms. Alexandre Soares Fagundes

Centro Universitário de Barra Mansa



Profº: Dra. Simone Xavier Pontes Sales

Centro Universitário de Barra Mansa

Barra Mansa

2020

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Deus que me proporcionou saúde, disposição e oportunidade para concluir esta fase de minha vida.

Dedico esse trabalho aos meus pais pelo amor, carinho, compreensão e apoio em todas as etapas da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. PhD. Jaci de Almeida pelas orientações durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos colegas e amigos pelo incentivo e amizade.

EPÍGRAFE

Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível.

(Charles Chaplin)

RESUMO

PAIVA, J C. Inseminação artificial em equinos: Revisão de literatura. 2020. 27f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Barra Mansa, Barra Mansa, RJ.

O desenvolvimento de novas técnicas reprodutivas possibilitou o melhor aproveitamento dos equinos nas últimas décadas, tornando possível acelerar o ganho genético das raças. O conhecimento anatômico e fisiológico das particularidades dos equinos proporcionou o melhor desenvolvimento de ferramentas que auxiliam no manejo reprodutivo dos equinos. É fundamental a correta aplicação dos principais manejos nutricional e sanitário dos equinos para que possam expressar ao máximo seu potencial reprodutivo. Quanto às biotecnologias empregadas e difundidas na reprodução equina, vale destacar a mais comumente usada como a inseminação artificial, que possibilitam acelerar o progresso genético dos reprodutores. Após a Segunda Guerra Mundial, o número de éguas inseminadas diminuiu, mas com um novo papel do cavalo como parceiro nos esportes equestres, surgiu um novo interesse pela inseminação artificial equina. Em contraste com a situação em bovinos, o sêmen congelado não substituiu o sêmen refrigerado na espécie equina. Neste contexto, este estudo pretende apresentar os diferentes tipos de sêmen e procedimentos utilizados para a realização da inseminação artificial, servindo como auxílio no trabalho de criadores e veterinários que trabalham com a reprodução da espécie equina.

Palavras-chave: biotecnologia, manejo reprodutivo, sêmen.

ABSTRACT

PAIVA, J. C. Artificial insemination in horses: Literature review.2020. 27p. Monograph (Graduation in Veterinary Medicine) - Barra Mansa University Center, Barra Mansa, RJ.

The development of new reproductive techniques has enabled the best use of horses in recent decades, making it possible to accelerate the genetic gain of the breeds. The anatomical and physiological knowledge of the particularities of the horses provided the best development of tools that assist in the reproductive management of the horses. The correct application of the main nutritional and health management of horses is essential so that they can express their reproductive potential to the maximum. As for the biotechnologies used and disseminated in equine breeding, it is worth highlighting the most commonly used as artificial insemination, which make it possible to accelerate the genetic progress of breeders. After the Second World War, the number of inseminated mares decreased, but with a new role for the horse as a partner in equestrian sports, a new interest in equine artificial insemination arose. In contrast to the situation in cattle, frozen semen did not replace refrigerated semen in equine species. In this context, this study intends to present the different types of semen and procedures used to perform artificial insemination, serving as an aid in the work of breeders and veterinarians who work with the reproduction of the equine species.

Keywords: biotechnology. reproductive management. semen.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pag.
Figura 1 – Anatomia do aparelho reprodutor da égua.....	16
Figura 2 – Vagina artificial de equino fechada.....	18
Figura 3 – Vagina artificial de equino aberta.....	18
Figura 4 – Vagina artificial de equino modelo Hannover.....	19
Figura 5 – Vagina artificial de equino modelo Botucatu.....	19

SUMÁRIO

	Pag.
1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. OBJETIVOS.....	13
1.1.1. Geral.....	13
1.1.2. Específicos.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1. Marcos históricos da inseminação artificial na égua.....	14
2.2. Importância econômica da espécie no cenário brasileiro.....	14
2.3. Anatomia do aparelho reprodutor da égua	15
2.4. Ciclo estral da égua.....	16
2.5. Inseminação artificial na égua.....	17
2.6. Procedimentos para a inseminação artificial.....	18
2.7. Diferentes tipos de sêmen à ser utilizado na inseminação artificial	20
2.7.1. Sêmen <i>in natura</i>	20
2.7.2. Sêmen diluído.....	20
2.7.3. Sêmen diluído resfriado-refrigerado e resfriado.....	21
2.7.4. Sêmen congelado.....	22
2.8. Local de deposição do sêmen na inseminação artificial.....	22
2.8.1 Dose de sêmen.....	23
2.9. Comparação entre a eficiência da inseminação artificial realizada com sêmen congelado e fresco, diluído e resfriado em condições de campo.....	23
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

A inseminação artificial em equinos teve origem no século XIX por um xeique árabe desejando obter um produto do garanhão do xeique inimigo, para isso, este excitou o animal com algodão embebido de secreções de uma égua em cio, transferiu o sêmen colhido, também em algodão para o interior da vagina de outra égua em cio, assim obtendo o produto.

O primeiro registro que se tem sobre a inseminação artificial em equinos no Brasil foi realizado pelo veterinário Epaminondas Alves de Souza. No artigo publicado em 1912, o veterinário citava trabalhos Norte Americanos, realizados na estação de pesquisa de Oklahoma. O objetivo era sugerir o uso da técnica em equinos no Brasil.

As primeiras experiências com o uso da inseminação datam entre 1931 e 1932, quando o capitão veterinário Deodato Cintra Moreno utilizou o método mais conhecido na época. Ele realizou a coleta do sêmen da égua recém coberta pelo garanhão. E na sequência, as éguas em cio eram inseminadas com sêmen a fresco, utilizando uma seringa e uma pipeta de vidro.

A inseminação artificial em equinos é um avanço importante na produção equestre. O desenvolvimento da biotecnologia nesta área tem permitido diminuir riscos na reprodução, melhoria genética, viabiliza a obtenção de produtos de reprodutores alojados em outros países ou até mesmo que já morreram, evita a transmissão de doenças venéreas, facilita a realização de testes de progênie além de possibilitar que machos subfêrteis produzam filhos.

A biotécnica da reprodução se coloca como uma importante ferramenta a serviço da criação de equinos mundial, como instrumento direto do melhoramento genético. Dadas as vantagens proporcionadas pela inseminação artificial, esta talvez seja a biotécnica reprodutiva com maior impacto na produção equina, pois um reprodutor pode deixar centenas de descendentes ao longo de sua vida reprodutiva quando a IA é usada eficientemente.

No Brasil não existem estatísticas oficiais sobre inseminação artificial em equinos, contudo boa parte de nosso plantel tem sido inseminado anualmente. Métodos biotecnológicos têm sido desenvolvidos para as raças e realidade brasileiras nas últimas décadas.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Geral

- Dessa forma, pretende-se com esta revisão descrever os procedimentos de inseminação artificial e técnicas correlatas na espécie equina para as condições brasileiras.

1.1.2. Específicos

- Detalhar o ciclo estral da égua;
- Apresentar os diferentes tipos de inseminação artificial realizados na égua;
- Estabelecer critérios na escolha do tipo de sêmen utilizado;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Marcos históricos da inseminação artificial na égua

Relatos da história mostram que a primeira inseminação artificial em equinos foi realizada no século XIX por um xeique Árabe, que pretendia ter o produto do garanhão do xeique inimigo. Para isso estimulou o animal com algodão embebido com secreções de uma égua no cio, transferiu o sêmen colhido, também em algodão para o interior da vagina de outra égua no cio, assim obtendo um novo produto (BORTOT; ZAPPA, 2013).

Severo (2015) reportou que as primeiras inseminações realizadas no Brasil foram relatadas pelo professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Antônio Mies Filho, que, publicou em 1977 as primeiras inseminações realizadas no município de Cacequi, RS. De acordo com o autor, Alojada no campus do Saicã, a Coudelaria do Exército Nacional realizou as inseminações em éguas durante a estação de monta entre 1931 e 1932, em caráter experimental.

Segundo Canisso et al. (2008) a inseminação artificial em equinos se trata de um método consagrado que pode auxiliar no ganho genético de uma determinada raça. Se bem guiado for, pode ser uma ferramenta de geração de renda pela comercialização do sêmen de diferentes maneiras, fresco, diluído, resfriado e/ou transportado. No entanto, pontos decisivos devem ser evidenciados tornando necessário que a manipulação e execução sejam feitas por um especialista em reprodução animal.

2.2. Importância econômica da espécie no cenário brasileiro

Maia et al. (2019) relataram que os equinos estão inseridos em diversas atividades, as quais envolvem desde práticas esportivas até o transporte e trabalho a campo, destacando-se no agronegócio, contribuindo na geração de empregos e economia brasileira. Com um rebanho nacional de, aproximadamente, cinco milhões de animais, a equideocultura movimenta 7,5 bilhões de reais por ano, segundo a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA, 2019).

No cenário brasileiro a criação de equinos encontra-se em posição de grande destaque, visto que possui o maior rebanho de equinos da América Latina, além de ocupar a terceira posição a nível mundial. Incluindo-se nas estatísticas os muares e

asininos, são 8 milhões de animais, gerando 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos, movimentando R\$ 7,3 bilhões de reais, envolvendo mais de 30 segmentos distribuídos em: insumos, criação e destinação final, compondo o Complexo do Agronegócio Cavalos (MAPA, 2015).

Existem ainda, os cavalos de lida, que geralmente são animais criados a pasto, onde os cuidados se limitam a aplicação de anti-prasitários, com manutenção baixa, em torno de R\$ 120,00 anualmente. No total, os gastos de manutenção dos cavalos de lida giram em torno de R\$ 468 milhões, e o preço é bem inferior, sendo o valor total na tropa brasileira de R\$ 2,73 bilhões (LIMA e DUARTE, 2014; LIMA, 2015).

Segundo Oliveira e Souza (2003) a eficiência econômica da atividade depende, contudo, do desempenho reprodutivo destes animais que por serem poliéstricos estacionais, apresentam atividade reprodutiva nos períodos do ano de maior luminosidade. Deste modo, em países localizados no hemisfério sul, como o Brasil, as estações reprodutivas se limitam à primavera e verão. Além disso, o tempo de gestação na espécie é longo, de aproximadamente onze meses, assim considera-se viável a possibilidade de cobertura e concepção no primeiro cio pós-parto, o cio do potro, pois representa estratégia atrativa para os criadores. A fim de reduzir o intervalo entre parto e conferir nascimento de um potro ao ano (AURICH, 2011).

2.3. Anatomia do aparelho reprodutor da égua

O sistema reprodutivo da égua é constituído por dois ovários, ovidutos (ou tubas uterinas), cornos uterinos, e corpo uterino que são estruturas mais delicadas responsáveis pela fertilização e desenvolvimento do embrião (figura 1). As regiões da cérvix, vagina, vestíbulo e vulva possuem a função de proteger o lúmen. Como característica possui formato de Y e é a única estrutura com comunicação entre a cavidade abdominal com o ambiente externo, sendo a maior porção localizada na região abdominal, e o restante na cavidade pélvica (BLANCHARD et al., 2003; DAVIES MOREL, 2013).

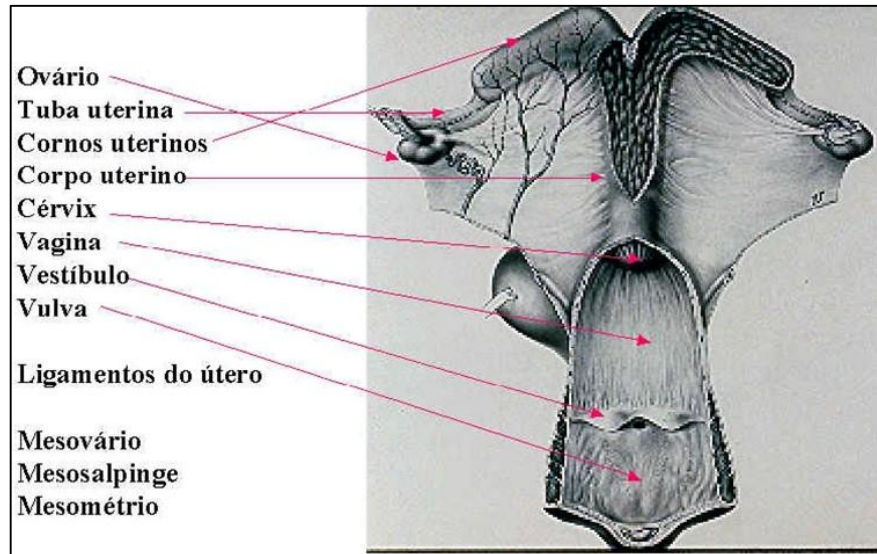


Figura 1 – Anatomia do aparelho reprodutor da égua.

Fonte: <https://www.mcguido.com.br/anatomia.htm>. Acesso em; 18/09/2020.

2.4. Ciclo estral da égua

No cavalo especificamente, a mudança do fotoperíodo é considerada o principal fator responsável pelo ritmo circanual reprodutivo (GINTHER, 1992; NAGY et al., 2000), sendo as éguas animais poliéstricas estacionais; porém, há variabilidade regional, visto que as éguas no Centro-Sul do Brasil, em sua grande maioria, podem ser classificadas como poliéstricas com tendência à estacionalidade (ARRUDA, 1990), favorecendo raças que apresentam ano hípico e a entrada de potros em competição precocemente. Entretanto, fatores como idade, status reprodutivo, nutrição, condição corporal e temperatura também exercem influência sob a atividade reprodutiva (NAGY et al., 2000; SESSIONS et al., 2004).

A duração do ciclo estral pode ser definida como o intervalo de uma ovulação até que a ovulação subsequente ocorra (intervalo interovulatório), sendo entre 21 e 22 dias (variando, aproximadamente, de 18 a 24 dias) (BRISKO et al., 2011), 21 dias (GINTHER et al., 1989), 22 dias (AURICH, 2011) e 23,5 dias segundo Santos et al. (2015). Ainda, o comprimento do ciclo estral pode ser afetado em função da lactação, sendo $21,2 \pm 1,8$ dias em éguas lactantes e $22,8 \pm 1,4$ em éguas não lactantes ($p < 0,01$) (HEIDLER et al., 2004).

Segundo Brisko et al. (2011) o ciclo estral pode ser dividido em duas fases: folicular e luteal. A fase folicular é caracterizada pelo estro, o qual tem uma duração de 5 a 7 dias (AURICH, 2011). Em estudo realizado por Brisko et al. (2011), foi encontrada uma variação de 4 a 7 dias e, neste período, as éguas apresentam

comportamento sexual específico de receptividade ao garanhão. Neste momento, seu sistema reprodutor é preparado para transportar os espermatozoides até o oviduto, para que ocorra a fertilização do oócito após a ovulação do folículo. A fase luteal (diestro) tem de 14 a 15 dias de duração (BRISKO et al., 2011) podendo variar de 12 a 16 dias (GINTHER, 1992), 14 a 16 dias (SAMPER, 2009) e, nesta fase, as éguas não apresentam receptividade ao garanhão e o sistema reprodutor está preparado para receber o embrião (BRISKO et al., 2011).

Davies Morel (2003) reportaram que o controle endocrinológico do ciclo estral das éguas é dependente da secreção de hormônios do hipotálamo, hipófise, bem como dos ovários, formando o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal e, paralelamente, a glândula pineal atua secretando melatonina, inibindo ou ativando o respectivo eixo.

Segundo Grubaugh (1982), Kilmer et al. (1982), Cleaver et al. (1991) e Sharp & Clever (1993) o aumento ou diminuição da luminosidade diária é percebido pela glândula pineal através de mensagens neurais da retina dos olhos, assim, a diminuição da luminosidade diária, impulsiona a conversão de triptofano em melatonina.

Conforme a luminosidade diária aumenta, a inibição do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, causada pela melatonina, é removida dando início à liberação do Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH), o qual é produzido pelo hipotálamo e estimulará a liberação do Hormônio Luteinizante (LH) e do Hormônio Folículo Estimulante (FSH), ambos produzidos pela hipófise anterior (FITZGERALD et al., 1987).

2.5. Inseminação artificial na égua

Canisso et al. (2008) relataram que a IA, é uma biotécnica que possibilita um avanço no melhoramento genético, reduz o risco de doenças sexualmente transmissíveis e promove um grande impacto na produção equina, visto que um garanhão pode gerar vários descendentes ao longo de sua vida reprodutiva e também após sua morte. Ainda segundo o autor, no Brasil não existem estatísticas oficiais sobre inseminação artificial em equinos, contudo boa parte de nosso plantel tem sido inseminado anualmente. Métodos biotecnológicos têm sido desenvolvidos para as raças e realidade brasileiras.

2.6. Procedimentos para a inseminação artificial

A inseminação artificial pode ser realizada de diferentes formas de processamento do sêmen, como *in natura*, diluído, diluído transportado, diluído resfriado transportado e congelado (CANISSO et al., 2008).

Trischner (1979) relataram que à técnica de colheita de sêmen mais utilizada é a da vagina artificial fechada (figura 2), podendo ser modificada, utilizando-se a técnica de vagina artificial aberta (figura 3), cuja principal finalidade é a colheita de sêmen fracionada, sendo apenas indicada em situações especiais.



Figura 2 – Vagina artificial de equinos fechada.
Fonte: Botupharma.

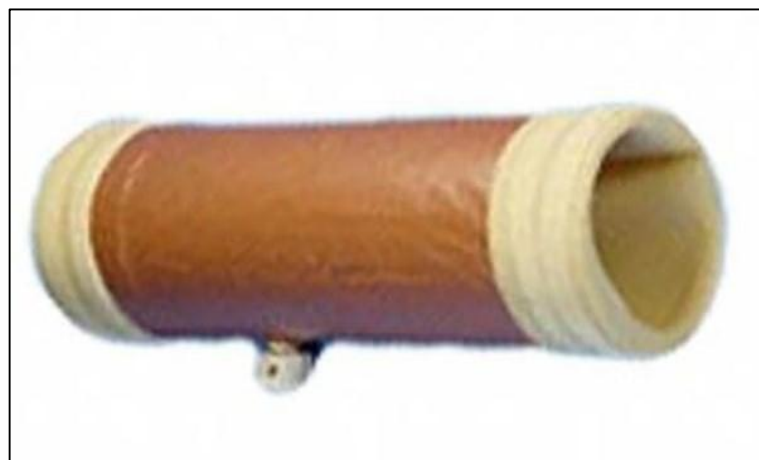


Figura 3 – Vagina artificial de equinos aberta.
Fonte: Walmur.

Na atualidade, existem vários tipos de vagina artificial para a coleta de sêmen. Canisso et al. (2008) reportaram que dentre os tipos de vagina fechada, os modelos mais utilizados são: Hanover, Colorado, Botucatu, Nishikawa ou Japonesa, Missouri, entre outros, sendo que as mais utilizadas em todo território nacional são o modelo alemão “Hanover” (figura 4), seguido pelo modelo brasileiro Botucatu (figura 5).



Figura 4 – Vagina artificial de equinos modelo Hannover.
Fonte: Google (2020).



Figura 5 – Vagina artificial de equinos modelo Botucatu.
Fonte: Google (2020).

Após a colheita é importante que se realize a separação da fração gelatinosa do ejaculado da fração rica em espermatozoides, uma vez que esta primeira apresenta efeitos nocivos à célula espermática. Para isso, o procedimento mais comumente utilizado é a filtragem, que permite a retenção da fração gelatinosa, parte dos contaminantes bacterianos, além de sujidades (elementos estranhos) presentes no

sêmen. A filtragem é realizada através do acoplamento de um filtro ao copo coletor de sêmen, ou realizada imediatamente após sua coleta (SQUIRES et al., 1999).

Após a separação das frações, o sêmen deve ser mensurado quanto ao volume da fração rica em espermatozoides e avaliado quanto à coloração seminal. Love (2007) reportou que para o garanhão, o normal é a coloração branca acinzentada e qualquer alteração nesta pode indicar processo patológico ou simplesmente contaminação com urina, e/ou sujidades. O volume do ejaculado é muito variável com a idade, época do ano, raça, regime de coleta de sêmen, estimulação sexual prévia, entre outros fatores (CBRA, 2013).

No manual de andrologia animal (CBRA, 2013) existem informações de como proceder para avaliar o sêmen e as formas de utilizar o mesmo seguindo recomendações para o sistema de reprodução equina do Brasil.

2.7. Diferentes tipos de sêmen à ser utilizado na inseminação artificial

2.7.1. Sêmen *in natura*

O sêmen *in natura* deve ser colhido e utilizado, imediatamente, no próprio local. Segundo Kenney et al. (1975) este tipo de sêmen têm como vantagens a economia do uso de diluidor, contudo, como desvantagem, a qualidade espermática não sendo preservada. Rapidamente se perdem os parâmetros de motilidade e vigor, além do metabolismo espermático manter-se elevado. O local de deposição pode ser o corpo (SILVA FILHO, 1994), ou o corno uterino, e o volume espermático deve ser de até 3 mL (XAVIER, 2006).

Carvalho (1992) reportou que o regime de inseminação utilizado mais recomendado é de inseminação a cada 48 horas, a partir da detecção de um folículo ovariano de 3 a 3,5 cm ou a partir do segundo dia da detecção da égua em cio.

2.7.2. Sêmen diluído

O sêmen diluído tem como vantagens o tratamento antibiótico, diminuindo a contaminação bacteriana deste; diluição de fatores tóxicos presentes no plasma seminal; melhora da fertilidade do sêmen devido ao aporte de nutrientes contidos no diluidor; maior flexibilidade de inseminação, onde o sêmen depois de diluído, dependendo da situação, pode ser transportado em curtas distâncias sem necessidade de resfriamento, entre haras próximos e, se devidamente protegido dos raios solares até uma hora, sem prejuízo da fertilidade; e a possibilidade do

fracionamento para maior número de éguas pela expansão do volume diluidor mais o sêmen (SQUIRES et al., 1999).

2.7.3. Sêmen diluído resfriado-refrigerado e resfriado

A refrigeração do sêmen pode ser feita em sistemas de resfriamento ativo ou passivo. Quanto ao primeiro, apresenta curva de decréscimo da temperatura padronizada, não sofre influência da temperatura ambiente, mas não possui aplicabilidade econômica e prática para utilização rotineira na indústria do cavalo (VALLE et al., 1999; RAPHAEL, 2007).

Papa et al. (2005) relataram que o Brasil é o segundo país no mundo que mais utiliza transporte de sêmen equino, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Os sistemas mais utilizados em nosso país e no mundo são sistemas de refrigeração e resfriamento passivos, que são feitos em caixas (*containers*) (SILVA FILHO, 1994).

O abaixamento da temperatura do sêmen diluído é feito em sistemas de resfriamento passivo, onde é mantido em caixas isotérmicas, próximo a uma fonte de frio (gelo biológico reciclável), que de acordo com o sistema deixará o sêmen resfriado a 15-20°C, ou refrigerado a 4-6°C (CANISSO et al., 2008). A redução da temperatura do sêmen auxilia na sua conservação por diminuição do crescimento bacteriano, redução do metabolismo espermático e consequente controle da acidificação do meio diluidor, além da diminuição da formação de espécies reativas de oxigênio, principalmente quando associados a baixas temperaturas com redução de oxigênio, favorecendo o metabolismo espermático anaeróbico e não aeróbico (KATILA, 1997; SQUIRES et al., 1999).

Após a diluição, o sêmen pode ser transportado, resfriado ou refrigerado e utilizado em períodos que variam de 1 a 48 horas, de acordo com a temperatura de armazenamento, se próxima a 5°C ou 15-20°C (SQUIRES et al., 1999; CARVALHO, 1992).

O transporte do sêmen deve ser feito nas mesmas caixas utilizadas para o resfriamento ou refrigeração, com um cuidado adicional de mantê-las em locais em que as variações de temperatura ambiente não possam intervir na curva de resfriamento, e na conservação do sêmen.

2.7.4. Sêmen congelado

A criopreservação de sêmen equino vem crescendo devido à facilidade de transporte e armazenamento do material genético de garanhões por longo período de tempo. Com isso, consegue-se um melhor aproveitamento genético de animais de grandes valores econômicos e zootécnicos. Todavia, cada animal tem uma pequena variação na composição da membrana plasmática, podendo ter uma camada maior de colesterol e ácidos graxos, deixando-o mais resistente ao processo de criopreservação. Já alguns animais não têm a mesma habilidade de resistir aos danos da congelação. Por isso é de grande importância ressaltar os diferentes tipos de protocolos de crioprotetores, diluidores e curva de congelação utilizados na criopreservação, para que se adeque cada protocolo para cada indivíduo (OLIVEIRA et al., 2013).

Uma vez colhido e avaliado, o sêmen pode ser usado para inseminação, de diversas formas: primeira, imediatamente não diluído como sêmen fresco. Segundo, diluindo-o e usando-o imediatamente para inseminação, como sêmen fresco diluído. Terceiro, diluído e refrigerado para uso nas 72 horas seguintes. E por fim, diluído e congelado para uso numa data posterior de armazenamento. O método utilizado depende do sistema de reprodução utilizado e da distância em que se encontra o garanhão da égua a ser inseminada (CANISSO et al., 2008).

2.8. Local de deposição do sêmen no aparelho reprodutor da fêmea

Segundo Canisso et al. (2008) a inseminação com o uso do sêmen fresco é normalmente feita no corpo do útero. Já a inseminação com o sêmen refrigerado é muito utilizado na Europa, quando a égua e o garanhão não se encontram nas mesmas instalações, esta permite que a IA seja realizada até às 72 horas após colheita (BLANCHARD et al., 2003b).

Blanchard et al. (2003b) reportaram que neste tipo de IA o sêmen é normalmente depositado no corpo do útero, e o ideal é cobrir as éguas 48 a 24 horas (com sêmen refrigerado e fresco) antes da ovulação e até 6 horas após ovulação.

Finalmente, o modo mais prático e barato de conservar a genética de garanhões para que a sua utilização seja, teoricamente, *ad eternum* chegou com a congelação de sêmen (MILLER, 2008). No entanto, a congelação de sêmen implica em custos e obriga a um trabalho mais intenso por parte dos Médicos Veterinários no manejo das éguas porque dada a menor viabilidade deste tipo de sêmen, há que assegurar que a

IA seja realizada de modo a permitir a capacitação dos espermatozoides dentro do período viável (6 horas) do oócito após a ovulação (MILLER, 2008). Este tipo de sêmen deverá ser depositado profundamente no corno uterino (DUARTE, 2007).

2.8.1. Dose de sêmen

O número de espermatozoides contidos por dose inseminante varia na maioria dos trabalhos de 250 a 500 milhões (BRINSKO, 2006), sendo que o valor do limite superior mais comumente utilizado em todo o mundo é baseado em trabalhos de pesquisadores do Colorado.

2.9. Comparação entre a eficiência da inseminação artificial realizada com sêmen congelado e fresco, diluído e resfriado em condições de campo.

Em estudo recente András et al (2020) ao compararem a eficiência da inseminação artificial realizada com sêmen congelado e fresco, diluído e resfriado em condições de campo utilizando 129 éguas de diferentes raças, verificaram que 81 das 107 éguas inseminados com sêmen fresco e resfriado se tornaram gestantes. Sete éguas getantes abortaram e nasceram 74 potros. Das 22 éguas inseminadas com sêmen congelado, 17 éguas se tornaram gestantes. Duas das 17 éguas gestantes abortaram e finalmente nasceram 15 potros saudáveis. Não sendo encontrada diferença entre os dois grupos na proporção de potros nascidos ($P > 0,05$). No entanto, uma diferença significativa, foi encontrada no número de inseminações por concepção a favor do sêmen congelado (2,5 vs. 1,8 com sêmen fresco resfriado e congelado, respectivamente). Ervado que o tipo de sêmen tem impacto significativo ($P < 0,001$) no período de serviço (duração do período de inseminação) e que o uso de sêmen congelado prolongou o período de inseminação. Segundo os autores, isso pode ser devido a problemas de manejo, uma vez que a reinseminação com sêmen congelado ocorreu após apenas alguns ciclos estrais perdidos não usados para IA.

A técnica de inseminação artificial e transferência de embriões é praticamente permitida por todas as associações. Cada associação possui um regulamento que deve ser seguido rigorosamente pelos criadores para terem a permissão da utilização das técnicas em seus produtos.

Apenas o Puro Sangue Inglês não aceita a inseminação artificial. De acordo com Stud Book Brasileiro do Puro Sangue Inglês são estas as regras para realização da inseminação artificial.

- As padreações das reprodutoras só poderão ser efetuadas por contato sexual direto, não se admitindo a inseminação artificial, podemos, porém ser autorizado em caráter excepcional pelo Stud Book Brasileiro, em virtude de comprovado impedimento físico do reprodutor, o uso de reforço imediato com o sêmen fresco colhido durante a cobertura. Este procedimento, quando autorizado, será realizado exclusivamente por médico veterinário autorizado previamente pelo Stud Book Brasileiro
- A comprovação de paternidade de produtos se formalizará mediante a utilização de tipagem sanguínea, cujo material será colhido por técnico do Stud Book Brasileiro, e cuja análise se realizará por laboratório designado pelo Stud Book Brasileiro e credenciado pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MA) segundo as normas que regem a matéria.
- Nenhuma reprodutora poderá ser servida durante o mesmo estro (cio), por mais de um reprodutor.
- O Stud Book Brasileiro não permite a técnica de transferência de embriões.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após revisar diversos trabalhos sobre inseminação artificial em éguas, é possível tecer alguns comentários. Primeiramente, não existe um tipo de sêmen ou local de deposição de sêmen ideal, e sim um tipo de sêmen e de IA adequado para cada tipo de manejo, sistema de criação. Isto levando-se em conta a localização dos garanhões em relação as fêmeas à serem inseminadas, estrutura da propriedade somado a presença de assistência veterinária (permanente ou apenas para a estações de monta).

Diante desta constatação, criar équinos por meio de inseminação artificial pode ser um evento gratificante e emocionante. No entanto, requer uma combinação cuidadosa não apenas de suas matrizes, mas também dos garanhões em potencial. Também requer uma cooperação sincrônica impecável entre o dono da égua, o dono do garanhão e o veterinário. Somente com estas ferramentas e com uma idéia mais completa se esse processo se encaixa ou não em seus planos e seu orçamento é que o sucesso pode ser alcançado.

REFERÊNCIAS

- ANDRÁS, G.; ESZTER, R.; BENCE, S.; ANDRÁS, B.; SÁNDOR, C. Practical experience with artificial insemination (AI) using fresh chilled and frozen semen in mares. *Acta Veterinaria Hungarica*, v.68, n.1, p.85-90, mar, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/controlcancer/resource/pt/mdl-32384059>. Acesso em 24 de setembro de 2020.
- ARRUDA, R.P. Manejo reprodutivo de fêmeas equinas. In: XIII SEMANA DE ZOOTECNIA, 1990. Anais: Melhoramento Animal: Avanços Advindos da Biotecnologia, p.39-49, 1990.
- AURICH, C. Reproductive cycles of horses. *Animal Reproduction Science*, v.124, n.3-4, p.220-228, 2011.
- 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*. 2nd edition. Mosby, p.01-08, 2003.
- BLANCHARD, T.L., DICKSON, D.V., SCHUMACHER, J., LOVE, C.C., BRINSKO, S.P. & RIGBY, S.L. *Manual of equine reproduction*, 2^a ed.; chapter 12, v.13 e 14, p.131-177). St. Louis: Mosby, 2003b.
- BORTOT, D.C.; ZAPPA, V. Aspectos da reprodução equina: inseminação artificial e transferência(sic) de embrião: revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v.11, n.21, 2013. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/.../j1OsKEw0s5EtDHD_2013-8-13-18-21-19.pdf>. Acesso em: 18 de setembro de 2020.
- BRINSKO, S.P. Insemination doses: how low can we go? *Theriogenology*, v.66, n.3, p.543-550, 2006.
- BRINSKO, S.P.; BLANCHARD, T.L.; VARNER, D.D.; SHUMACHER, J.; LOVE, C.C.; HINDRICHS, K.; HARTMAN, D. *Manual of equine reproduction*. 3^aed. Elsevier, 2011.
- 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. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/academica?dd1=2566&dd2=1908&dd3=&dd99=pdf>>. Acesso em: 18 de julho de 2020.
- 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.
- CLEAVER, B.D.; GRUBAUGH, W.R.; DAVIS, S.D.; SHEERIN, P.C.; FRANKLIN, K.J.; SHARP, D.C. Effect of constant light exposure on circulating gonadotrophin levels and hypothalamic gonadotrophin releasing hormone (GnRH) content in the ovariectomized pony mare. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*, v.44, p.259-266, 1991.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO - CBRA. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3ª.ed., Belo Horizonte: CBRA, 2013, 104p.

DAVIES MOREL, M.C.G. The Reproductive Anatomy of the Mare.In: Equine reproductive physiology, breeding and stud management. 3rd edition. New York, USA. CABI Publishing, p.01-14, 2013.

DAVIES MOREL, M.C.G. Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management. 2ª ed. CABI Publishing, 2003.

DUARTE, J.C. Reprodução Equina – Evolução do seu controlo em Portugal. Congresso na Universidade de Évora, 2007.

FITZGERALD, B.P.; AFFLECK, K. J.; BARROWS, S.P.;MURDOCK, W.L.; BARKER, K.B.; LOY, R.G. Changes in LH pulse frequency and amplitude in intact mares during the transition into the breeding season. Journal of Reproduction and Fertility. v.79, p.485-493, 1987.

GINTHER, O.J. Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects. CrossPlains, WI: Equi services Publishing, p.105-172, 1992.

GINTHER, O.J.; PIERSON, R.A. Regular and irregular characteristics of ovulation and the interovulatory interval in mares. Journal of Equine Veterinary Science, v.9, p.4-12, 1989.

GRUBAUGH, W.R. The effects of pinealectomy in pony mares. Journal of Reproduction and Fertility, Supplement, v.32, p.293-295, 1982.

HEIDLER, B.; AURICH, J.E.; POHL, W.; AURICH, C. Body weight of mares and foals, estrous cycles and plasma glucose concentration in lactating and non-lactating Lipizzaner mares. Theriogenology, v.61, p.883-893, 2004.

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

KENNEY, R.M.; BERGMAN, R.; COOPER, W.L.; MORSE, G.W. Minimal contamination techniques for breeding mares: techniques and preliminary findings. In: ANNUAL CONVENTION, AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONERS, 1975. Proceedings... Boston: AAEP, v.21, p.327-336, 1975.

KILMER, D.N.; SHARP, D.C.; BERHUND, L.A.; GRUBAUGH, W.; MCDOWELL, K.J.; PECK, L.S. Melatonin rhythms in pony mares and foals. Journal of Reproduction and Fertility, Supplement, v.32, p. 303-307, 1982.

LIMA, R.A.S. Qual o tamanho do mercado relacionado à equinocultura no Brasil? Revista Brasileira de Medicina Equina, v.10, p.40-41, 2015.

LIMA, R.A.S.; DUARTE, J.J. Ganho econômico do respeito aos equinos. Revista Brasileira de Medicina Equina, v.9, n.54 p.34-35, 2014.

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.

MAIA, H.G.O.; OLIVEIRA, N.J.F.; CROCOMO, L.F. Fisiologia e fatores interferentes na reprodução de éguas. *Ciência Animal*, v.29, n.4, p.112-123, 2019. Disponível em: <<http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/11.%20n.4,%202019%20-%20REVIS%C3%83O%20LITERATURA%2005%20=%20Pg%20112-123.pdf>>. Acesso em: 18 de setembro de 2020.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>. Acesso em: 12 de agosto de 2020.

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.

NAGY, P.; GUILLAUME, D.; DAELS, P. Seasonality in mares. *Animal Reproduction Science*, v.60-61, p.245-262, 2000.

OLIVEIRA, G.C.; OLIVEIRA, B.M.M.; CELEGHINI, E.C.C.; FERNANDES, C.B.; MATTOS, C.B. Criopreservação do sêmen equino: uma revisão. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.37, n.1, p.23-28, jan./mar. 2013. Disponível em: [https://cbra.websiteseuro.com/pages/publicacoes/rbra/v37n1/p23-28%20\(RB300\).pdf](https://cbra.websiteseuro.com/pages/publicacoes/rbra/v37n1/p23-28%20(RB300).pdf). Acesso em: 18 de setembro de 2020.

OLIVEIRA L.A., SOUZA, J.A.T. Eficiência do hCG e LH na indução da ovulação e taxa de gestação em éguas da raça Quarto de Milha submetidas à cobertura única em tempo fixo. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, v.27, n.3, p.504-506, 2003.

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.

RAPHAEL, C.F. Efeitos da centrifugação nas características de movimento, integridade e peroxidação lipídica das membranas do espermatozoide equino refrigerado. 2007. 111f. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SAMPER, J. *Equine Breeding Management and Artificial Insemination*. 2ª ed: St. Louis, MO: Saunders, 2009.

SANTOS, V.G.; BETTENCOURT, E.M.V.; GINTHER, O.J. Long-term characteristics of idiopathic persistent corpus luteum in the mare. *Theriogenology*, v.84, p.242-251, 2015.

SEAPA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dados do Rebanho equino Minas Gerais e Brasil. Belo Horizonte, 2019, 33p.

SESSIONS, D.R.; REDDY, S.E.; VICK, M.M.; MURPHY, B.A.; FITZGERALD, B.P. Development of a model for inducing transient insulin resistance in the mare: Preliminary implications regarding the estrous cycle. *Journal of Animal Science*, v.82, p.2321-2328, 2004.

SEVERO, N.C. História da inseminação artificial no Brasil. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.39, n.1, p.17-21, 2015. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rbra/article/view/26667/27769>>. Acesso em: 10 agosto de 2020.

SHARP, D.C.; CLEVER, B.D. Melatonin. In: MCKINNON, A.O.; VOSS, J.L. (eds) *Equine Reproduction*. Lea and Febiger, Philadelphia, p.100-108, 1993.

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.

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.

TRISCHNER, M. Evaluation of deep-frozen semen in stallions. *Journal of Reproduction and Fertility Suppl*, v.27, p.53-59, 1979.

VALLE, G.R.; SILVA FILHO, J.M.; PALHARES, M.S.; MELO, M.A.; MAGNAGO, L.G.P. 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, p.505-514, 1999.

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.