



Taxas de prenhez e de perda embrionária em éguas da raça Mangalarga Machador em diferentes status reprodutivos utilizadas como receptoras em programas de transferência de embriões

(Pregnancy rates and embryonic loss in Mangalarga Machador mares of different reproductive status used as recipients in programs of embryo transfer)

"Artigo Científico/Scientific Article"

MC Rabelo^{A(*)}, AW Taveiros^B, PRM Melo^C, RM Chaves^A, ER Santos Junior^A, CR Aguiar Filho^A, FQG Bezerra^A, JM Almeida Irmão^A, LM Freitas Neto^A, PF Lima^A, MAL Oliveira^A

^ALaboratório de Biotécnicas Reprodutivas do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. CEP 52171-900 Recife-PE/Brasil.

^BRegimento de Polícia Montada Dias Cardoso. Av. General San Martin, s/n, Bongi. CEP 50.761 000 Recife-PE/Brasil.

^CMédica Veterinária Autônoma.

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar as taxas de prenhez e perda embrionária em éguas da raça Mangalarga Marchador em diferentes status reprodutivos utilizadas como receptoras em programas de transferência de embriões (TE). Entre os anos de 2004 e 2005, foi utilizado um total de 71 fêmeas, sendo, 10 éguas pluríparas como doadoras de embriões e, como receptoras, 21 fêmeas nulíparas, 20 pluríparas lactantes e 20 pluríparas não lactantes. As colheitas embrionárias foram realizadas no 8^o dia após a ovulação das doadoras e os embriões imediatamente transferidos para as receptoras. Os diagnósticos de gestação por ultrassonografia foram realizados no 7^o dia após as TE, repetindo os exames nos dias 20, 25 e 30 da gestação. O total de prenhez diagnosticado no 7^o dia após a TE e de perda embrionária no 30^o dia de gestação foram 67,21% (41/61) e 39,02% (16/41), respectivamente. Com relação ao status reprodutivo, as taxas de prenhez e de perda embrionária não evidenciaram diferenças significativas ($P > 0,05$). Quanto à faixa etária, as fêmeas com mais de 11 anos exibiram taxa de prenhez menor ($P < 0,05$) do que às de faixas entre 6 e 8 anos e entre 9 e 11 anos e apresentaram perda embrionária significativamente maior ($P < 0,05$) do que as de faixa inferior. Com relação aos períodos gestacionais em que ocorreram as perdas embrionárias, não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,05$). Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que éguas da raça Mangalarga Marchador independente do status reprodutivo podem ser utilizadas com êxito como receptoras em programas de TE, porém, não é recomendável, que fêmeas com idade acima de 11 anos sejam utilizadas para essa função.

Palavras-chave: Equinos, transferência de embriões, faixa etária, gestação.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the pregnancy rates and embryonic losses in Mangalarga Marchador mares of different reproductive status used as recipients in programs of embryo transfer (ET). Between the years 2004 and 2005 have been used 10 pluriparous mares as donors of embryos and as recipients, 21 nulliparous females, 20 pluriparous in lactation and 20 not lactating pluriparous. On The 8th day after ovulation were performed the embryos recovered of the donors and immediate transfer to the recipients. The diagnosis of pregnancy by ultrasound was conducted by the 7th day after the ET, repeating the tests on days 20, 25 and 30 of pregnancy. The total pregnancy diagnosed in the 7th day after ET and embryo loss in the 30th day of gestation was 67.21% (41/61) and 39.02% (16/41), respectively. With regard to the reproductive status, the rates of pregnancy and embryonic loss, did not show significant differences ($P > 0.05$). As for the age group, females with more than 11 years showed lower pregnancy rate ($P < 0.05$) than on the track between 6 and 8 years and between 9 and 11 years old and embryo loss had significantly higher ($P < 0.05$) than those in the lower range. With regard to gestational periods in which the embryonic losses occurred were not found significant differences ($P >$

(*) Autor para correspondência/Corresponding author (marcelocrabelo@hotmail.com).

(§) Recebido 13/08/2009 e aceito em 11/11/2009.

0.05). Data obtained in this study suggests that Mangalarga Marchador mares regardless of reproductive status can be used successfully as recipients in programs for ET, but, is not recommended that females aged over 11 years are used for this function.

Keywords: Equines, embryo transfer, age group, gestation.

Introdução

A utilização de transferência de embrião (TE) em equinos tem aumentado constantemente nas duas últimas décadas principalmente no Brasil, onde o benefício dessa técnica tem sido reconhecido e aceito pela maioria das associações de criadores de equinos, permitindo assim o seu uso (LOSINNO e ALVARENGA, 2006). Entretanto, a perda embrionária precoce tem-se mostrado como o maior fator de sub-fertilidade e de redução da eficiência reprodutiva em éguas, ocasionando grandes perdas econômicas em programas de TE (BALL, 1993; ROCHA et al., 2007).

Registros encontrados na literatura indicam que perdas embrionárias precoces ocorrem em 5 a 45% das gestações (BALL, 1993). Em um programa de TE as taxas de prenhez e de perda embrionária são influenciadas por uma variabilidade de fatores como o método de transferência (SQUIRES et al., 1999; JASKO, 2002), o técnico (CARNEVALE et al., 2000; LOSINNO e ALVARENGA, 2006), o tamanho, a idade e a morfologia do embrião (CARNEVALE et al., 2000; SQUIRES et al., 2003), a nutrição (SQUIRES et al., 1999; LOSINNO e ALVARENGA, 2006), o clima (BALL, 1993), a sincronização entre doadoras e receptoras (JACOB et al., 2002; LOSINNO e ALVARENGA, 2006), os procedimentos de cultivo e armazenagem de embriões (SQUIRES et al., 2003), a idade e história reprodutiva de doadoras e receptoras de embriões (SQUIRES et al., 2003; LOSINNO e ALVARENGA, 2006), o método e intervalo de detecção da prenhez (McKINNON et al., 1988) e o grupo de animais em estudo (CARNEVALE et al., 2000; TAVEIROS et al., 2003; ALONSO et al., 2005).

A utilização da ultrassonografia nos diferentes eventos reprodutivos tem contribuído para aumentar a eficiência da TE

em equinos, tornando possível a visualização de folículos ovarianos, da vesícula embrionária, do feto (PALMER e DRIANCOURT, 1980; SQUIRES et al., 1988; TAVEIROS et al., 2003) e identificação do sexo fetal (WOLF e GABALDI, 2002), permitindo ainda, acompanhar a evolução da gestação, perda do conceito e eventuais problemas reprodutivos (FERREIRA et al., 1999; WOLF e GABALDI, 2002; TAVEIROS et al., 2003).

Considerando que a perda embrionária é um problema que causa a diminuição da eficiência reprodutiva em equinos e o limitado número de relatos sobre o uso de éguas nulíparas, pluríparas lactantes e pluríparas não lactantes como receptoras em programas de TE, objetivou-se com este estudo avaliar as taxas de prenhez e perda embrionária em éguas da raça Mangalarga Marchador em diferentes *status* reprodutivos utilizadas como receptoras em programas de TE.

Material e Métodos

O experimento foi realizado entre janeiro de 2004 e janeiro de 2005, na Fazenda Pedra Verde, localizada no Município de Limoeiro-PE, a 07°52'29" S de latitude e 35°27'01" W de longitude, região Agreste Setentrional do Estado de Pernambuco, com temperatura média em torno de 24°C e precipitação pluviométrica média anual de 1.248 mm³.

Foram utilizadas como doadoras 10 éguas pluríparas da raça Mangalarga Marchador com idade variando de 05 a 15 anos e como receptoras 61 éguas da mesma raça pertencentes a diferentes propriedades, sendo, 21 nulíparas, 20 pluríparas lactantes e 20 pluríparas não lactantes com idade variando entre 3 e 12 anos.

As éguas doadoras de embrião foram submetidas a um manejo intensivo e

racionadas a base de Tifton (*Cynodon spp.*), capim Pangola (*Digitaria decumbes*), Alfafa (*Medicago sativa*) e suplementadas com 4 kg/dia de ração comercial (Corcelina - Purina®/São Lourenço da Mata-PE), além de água e sal mineral (Coequisalplus – Tortuga®/São Paulo-SP) *ad libitum*.

As éguas receptoras de embrião foram mantidas em piquetes formados por capim Pangola (*Digitaria decumbens*), sendo suplementadas com 4 kg/dia de ração comercial (Corcelina - Purina®/São Lourenço da Mata-PE), além de água e sal mineral (Coequisalplus – Tortuga®/São Paulo-SP) *ad libitum*.

Todas as fêmeas, com condição corporal entre 5 e 7 na escala de 1-9, conforme sugerido por Henneke et al. (1983), foram submetidas ao exame clínico-ginecológico e a palpação retal em dias alternados com auxílio de ultrassom (ALOKA SSD-500 Tóquio/Japão) com transdutor linear de 5 MHz para identificação de alterações endometriais, estro e controle da ovulação, sendo utilizadas neste estudo, apenas aquelas que não evidenciavam presença de líquidos no útero e/ou alterações endometriais que comprometessem a fertilidade.

As doadoras e receptoras tiveram o ciclo estral sincronizado com aplicação por via intramuscular de 5 mg de PGF₂α (Lutalyse - Pfizer®/Paulínia-SP), buscando um intervalo de -1 até +3 dias da ovulação da receptora e em relação à ovulação da doadora como sugerido por Squires (1993).

A partir da detecção do estro com auxílio de rufião, as doadoras foram inseminadas em dias alternados até a ovulação, com sêmen fresco de garanhão de fertilidade comprovada, na dose inseminante de 500 x 10⁶ espermatozoides viáveis.

Os embriões foram colhidos no 8º dia após ovulação, pelo método transcervical aberto, introduzindo-se a sonda (BIVONA – St. Paul/Minnesota) pela cérvix até o corpo do útero, o balão foi inflado e fixado nas paredes desse órgão. As lavagens uterinas foram implementadas, utilizando-se 3 litros de

solução Ringer-Lactato dividida em 3 frações de acordo com Fleury et al. (2001).

Após o término da última lavagem, o balão foi esvaziado e a sonda retirada. O conteúdo do filtro foi depositado em placas de Petri para o rastreamento das estruturas em lupa estereoscópica, conforme Squires (1993). Imediatamente após a colheita, as doadoras receberam uma dose de PGF₂α (Lutalyse - Pfizer®/Paulínia-SP), via intramuscular, para indução da luteólise.

Os embriões encontrados foram transferidos para uma placa de Petri contendo meio de cultura (TQC – Nutricell, Nutrientes LTDA®/Campinas-SP). Sob lupa estereoscópica foram avaliados quanto ao estágio de desenvolvimento e qualidade morfológica segundo Mckinnon e Squires (1988). Somente aqueles classificados de grau I a III foram transferidos para as receptoras, num período de até duas horas conforme sugerido por Mckinnon et al. (1988).

Os embriões (n = 61) foram transferidos para receptoras nulíparas (n = 21), pluríparas lactantes (n = 20) e pluríparas não lactantes (n = 20).

O diagnóstico de gestação foi realizado no 7º dia após a transferência do embrião por palpação retal e ultrassonografia, sendo todas as fêmeas monitoradas para confirmação do diagnóstico nos dias 20, 25 e 30 da gestação.

As taxas de prenhez e de perda embrionária relativas ao *status* reprodutivo, a faixa etária e ao período gestacional foram analisadas pelo teste do Qui-quadrado (χ^2) em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Das 61 transferências realizadas 41 (67,21%) resultaram em prenhez diagnosticadas no 7º dia após a TE (Tabela 1), resultado inferior aos 70,3% obtidos por Jacob et al. (2002) no 14º dia de gestação, aos 82,5% observados por Jasko (2002) no 8º dia após a TE e aos 73,4% observados por Rocha et al. (2007) no 15º dia de gestação, porém, superior aos 50% obtidos por Taveiros (2000)

no 45^o dia de gestação, aos 65,7% observados por Carnevale et al. (2000) no 12^o dia de gestação e aos 51% registrados por Taveiros et al. (2003) no 30^o dia de gestação.

Em 41 prenhez monitoradas até o 30^o dia gestação 16 (39,02%) resultaram em perda embrionária (Tabela 1), resultado inferior aos 62% observados por Carnevale e Ginther (1992) no 39^o dia de gestação e aos 49% obtidos por Taveiros et al. (2003) no 30^o dia de gestação, porém, superior aos 17,5 % observados por Villahoz et al. (1985) no 50^o dia pós-ovulação, aos 15,5% referidos por Carnevale et al. (2000) no 50^o dia de gestação, aos 4,8% observados por Rocha et al. (2007) aos 30 dias de gestação e aos 11,9% referidos por Taveiros et al. (2008) aos 45 dias de gestação.

As diferenças encontradas na literatura podem estar relacionadas às condições de trabalho de cada autor, bem como, heterogeneidade dos animais, manejo, nutrição, condições edafo-climáticas, saúde do trato reprodutivo, método de transferência, manipulação e morfologia do embrião, sincronização entre doadoras e receptoras, método e intervalo de detecção da prenhez, sem descartar a possível influência da variabilidade da assistência clínica-veterinária recebidas pelos distintos haras.

Neste estudo, o fato de as receptoras não pertencerem todas ao mesmo estabelecimento pode ter influenciado nos resultados, uma vez, que receptoras oriundas do próprio estabelecimento podem proporcionar obtenção de boas respostas (TAVEIROS, 2000).

A colheita embrionária foi realizada no 8^o dia após a ovulação, esse fato, provavelmente, não interferiu nos resultados, uma vez que não há diferenças nas taxas de perdas de prenhez quando as colheitas são realizadas no 7^o, 8^o ou 9^o dia após a ovulação (FLEURY, 1998; FLEURY et al., 2001), ressaltando, que a colheita realizada no 8^o dia tende a aumentar a taxa de recuperação embrionária (FLEURY e ALVARENGA, 1999).

A influência da idade das doadoras (05 a 15 anos) nos resultados deste estudo foi descartada, pois, embriões originados de éguas velhas (> 18 anos) têm chances de permanecerem viáveis idênticas aos originados de éguas jovens, apresentando similares taxas de perdas embrionárias até o 40^o dia de gestação (ALONSO et al., 2005).

As doadoras e receptoras tiveram o ciclo estral sincronizado buscando um intervalo de -1 até +3 dias da ovulação da receptora em relação à ovulação da doadora (McKINNON et al., 1988; SQUIRES, 1993), esse fato, provavelmente não interferiu nos resultados deste estudo, mesmo porque, em programas de TE pode ser usado o grau de sincronia da ovulação entre receptoras e doadoras (-1 a +5) sem afetar a taxa de prenhez (JACOB et al., 2002).

A qualidade do embrião equino é considerada um dos fatores que mais afeta as taxas de prenhez nos programas de TE (SQUIRES et al., 2003). De acordo com Taveiros et al. (2008) a baixa porcentagem de perda embrionária registrada em seus estudos deveu-se a utilização exclusiva de estruturas classificadas entre grau I e III, neste contexto, qualidade dos embriões influenciou positivamente os resultados aqui obtidos.

Com relação ao *status* reprodutivo, as taxas de prenhez e perda embrionária foram, respectivamente, 71,43% (15/21) e 26,66% (4/15) para fêmeas nulíparas, 55,00% (11/20) e 63,33% (7/11) para pluríparas lactantes e de 75,00% (15/20) e 33,33% (5/15) para as pluríparas não lactantes (Tabela 1).

De acordo com Sertich (1989), é recomendável a utilização de éguas nulíparas como receptoras em programas de TE, por apresentarem uma cervix longa e fechada, denominada de funcionalmente competente, sendo também possível, o uso com sucesso de éguas em lactação a partir do 30^o dia de parição (WILSON et al., 1987). Entretanto, Taveiros (2000) e Taveiros et al. (2003) ressaltam não haver diferenças entre os índices de fertilidade de éguas receptoras nulíparas, pluríparas lactantes ou pluríparas

não lactantes.

Corroborando com as observações de Taveiros (2000) e Taveiros et al. (2003), neste estudo, também não foram identificadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre esses parâmetros. Contudo, em termos de valores absolutos, as éguas pluríparas lactantes foram as que apresentaram o menor desempenho reprodutivo. De acordo com Grunert et al. (2005) a influência negativa da lactação devido à produção excessiva de leite pode interferir na implantação do concepto. É possível que esse fato tenha contribuído para os resultados obtidos com esse grupo de fêmeas.

Tabela 1 – Taxas de prenhez diagnosticadas no sétimo dia após a TE e de perda embrionária até o 30^o dia de gestação em receptoras Mangalarga Marchador, de acordo com o Status Reprodutivo.

Status Reprodutivo	TE (N)	Prenhez	Perda embrionária
		N (%)	N (%)
Nulíparas	21	15 (71,43)	4 (26,66)
Pluríparas lactantes	20	11 (55,00)	7 (63,63)
Pluríparas não lactantes	20	15 (75,00)	5 (33,33)
Total	61	41 (67,21)	16 (39,02)

Diferenças não significativas pelo teste do χ^2 ($P > 0,05$).

No que concerne a faixa etária, as taxas de prenhez e perda embrionária foram, respectivamente, 68,75% e 36,36% para fêmeas entre 3 e 5 anos, 80,00% e 25,00% para fêmeas entre 6 e 8 anos, 76,47% e 30,76% para fêmeas entre 9 e 11 anos e 38,46% e 100,00% para fêmeas com mais de 11 anos (Tabela 2).

As fêmeas com mais de 11 anos que tiveram taxa de prenhez menor ($P < 0,05$) do que às de faixas etárias entre 6 e 8 anos e entre 9 e 11 anos. Estes achados, estão de acordo com as observações de Carnevale e Ginther (1992) os quais relataram que as taxas de prenhez são maiores em éguas jovens (5 a 7 anos) do que em éguas velhas (≥ 15 anos), diferindo do relato de Carnevale et al. (2000) que não encontraram diferenças entre as taxas

de prenhez de receptoras na faixa etária entre 2 e 9 anos em relação às de idade compreendida entre 10 e 18 anos.

Entretanto, no que se refere à perda embrionária, as éguas com mais de 11 anos apresentaram perdas significativamente maiores ($P < 0,05$) do que as de faixa etária inferior, achado que corrobora com os relatos de Carnevale e Ginther (1992) e de Carnevale et al. (2000) os quais, observaram que éguas com idade ≥ 15 anos ou com mais de 10 anos de idade, respectivamente, apresentam perdas embrionária significativamente maior dos que as de menor faixa etária.

De acordo com esses autores, a baixa qualidade do ambiente uterino pode estar associada à senilidade das receptoras (fêmeas com mais de 10 anos) influenciando a redução da taxa de prenhez (CARNEVALE e GINTHER, 1992) e o acréscimo da perda embrionária (CARNEVALE e GINTHER, 1992; CARNEVALE et al., 2000).

Tabela 2 – Taxas de prenhez diagnosticadas no sétimo dia após a TE e de perdas embrionárias até o 30^o dia de gestação em receptoras Mangalarga Marchador função da faixa etária.

Faixa etária (Anos)	TE (N)	Prenhez	Perdas embrionárias
		N (%)	N (%)
3 a 5	16	11 (68,75) ^{ab}	4 (36,36) ^a
6 a 8	15	12 (80,00) ^a	3 (25,00) ^a
9 a 11	17	13 (76,47) ^a	4 (30,76) ^a
> 11	13	5 (38,46) ^b	5 (100,00) ^b
Total	61	41 (67,21)	16 (39,02)

Letras diferentes na mesma coluna representam diferenças significativas pelo teste do χ^2 ($P < 0,05$).

No que se concerne ao período de gestação, as taxas de perda embrionária de 17,07%, 14,70% e 13,79%, observadas para os períodos gestacionais entre 15 a 20 dias, entre 21 a 25 dias e entre 26 e 30 dias, respectivamente, não evidenciaram diferenças significativas ($P > 0,05$) (Tabela 3). Contudo, em termos de valor absoluto, a maior perda foi verificada no período entre 15 a 20 dias de gestação, esses achados estão compatíveis

com as observações de Villahoz et al. (1985), Carnevale et al. (2000) e Taveiros et al. (2008) os quais, observaram maior ocorrência de perda embrionária nos períodos gestacionais de 15 a 20 dias, de 17 a 25 dias e de 21 a 30 dias respectivamente.

O resultado obtido neste estudo pode ser explicado por uma possível falha na interação entre o embrião e o organismo materno ocasionando o não reconhecimento materno da prenhez nesse período gestacional (GINTHER et al., 1985; BALL, 1993; GAIVÃO e STOUT, 2007), ou ainda devido a um possível retardo no desenvolvimento embrionário como reportado por Carnevale et al. (2000) e Taveiros et al. (2003).

Tabela 3 – Perdas embrionárias em receptoras da raça Mangalarga Marchador em diferentes períodos de gestação.

Período da gestação (Dias)	Prenhez (N)	Perdas embrionárias N (%)
15 a 20	41	7 (17,07)
21 a 25	34	5 (14,70)
26 a 30	29	4 (13,79)

Diferenças não significativas pelo teste do χ^2 ($P > 0,05$).

Conclusões

Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que éguas da raça Mangalarga Marchador independente do *status* reprodutivo podem ser utilizadas com êxito como receptoras em programas de TE, porém, não é recomendável, que fêmeas com idade acima de 11 anos sejam utilizadas para essa função.

Referências

ALONSO, M.A. et al. Effect of donor mare’s age in embryonic loss rate. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.33, Supl. 1, p.203, 2005

BALL, B.A. Embryonic death in mares. In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L. **Equine Reproduction**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. Cap.61, p.517-531.

CARNEVALE, E.M. et al. Factors affecting pregnancy rates and early embryonic death after

equine embryo transfer. **Theriogenology**, v.54, p.965-979, 2000.

CARNEVALE, E.M.; GINTHER, O.J. Relationships of age to uterine function and reproductive efficiency in mares. **Theriogenology**, v.37, p.1101-1115, 1992.

FERREIRA, J.B.P. et al. Incidência e caracterização ultra-sonográfica da morte embrionária em éguas da raça Campolina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.202-203, 1999.

FLEURY, J.J. Transferência não cirúrgica de embriões equinos colhidos no oitavo dia pós-ovulação. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, v.26, n.1, p.266, 1998.

FLEURY, J.J.; ALVARENGA, M.A. Effects of collection on embryo recovery and pregnancy rates in nonsurgical equine embryo transfer program. **Theriogenology**, v.51, p.261, 1999.

FLEURY, J.J. et al. Fatores que afetam a recuperação embrionária e os índices de prenhez após transferência transcervical em equinos da raça Mangalarga. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.38, n.1, p.29-33, 2001.

GAIVÃO, M.M.F.; STOUT, T.A.E. Maternal recognition of pregnancy in the mare – a mini review. **Revista Lusófona Ciência e Medicina Veterinária**, v.1, p.5-9, 2007.

GINTHER, O.J. et al. Embryonic loss in mares: Pregnancy rate, length of interovulatory intervals, and progesterone concentrations associated with loss during days 11 to 15. **Theriogenology**, v.24, n.4, p.203-216, 1985.

GRUNERT, E. et al. Distúrbios da reprodução: alterações conseqüentes às interações entre o útero e o concepto. In:____. **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia**. São Paulo: Varela, 2005. Cap.10, p.465-488.

HENNEKE, D.R. et al. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**, v.15, n.4, p.371-372, 1983.

JACOB, J.C.F. et al. The impact of degree of synchrony between donors and recipients in a commercial equine embryo transfer program. **Theriogenology**, v.57, p.545, 2002.

- JASKO, D.J. Comparison of pregnancy rates following nonsurgical transfer of day 8 equine embryos using various transfer devices. **Theriogenology**, v.58, p.713-715, 2002.
- LOSINNO, L.; ALVARENGA, M.A. Critical factors on equine embryos transfer programs in Brazil and Argentina. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.34, p.39-49, 2006.
- McKINNON, A.O. et al. Equine embryo transfer: A review. **Compendium Continuing Education Practice Veterinary**, v.10, n.3, p.343-355, 1988.
- McKINNON, A.O.; SQUIRES, E.L. Morphologic assessment of the equine embryo. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.192, n.3, p.401-406, 1988.
- PALMER, E.; DRIANCOURT, M.A. Use of ultrasonic echography in equine gynecology. **Theriogenology**, v.13, n.3, p.203-216, 1980.
- ROCHA, A.N. et al. Taxas de Prenhez e perda embrionária precoce em programa comercial de transferência de embriões (TE) em éguas da raça Mangalarga Marchador. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 17., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2007. p. 160.
- SERTICH, P.L. Transcervical embryo transfer in performance mares. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.195, n.7, p.940-944, 1989.
- SQUIRES, E.L. Embryo transfer. In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L. **Equine Reproduction**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. Cap.41, p.357-367.
- SQUIRES, E. L. et al. Embryo technologies in the horse. **Theriogenology**, v. 59, p. 151-174, 2003.
- SQUIRES, E.L. et al. The current status of equine embryo transfer. **Theriogenology**, v.51, p.91-104, 1999.
- SQUIRES, E.L. et al. Use of ultrasonography in reproductive management of mares. **Theriogenology**, v. 29, p. 55-70, 1988.
- TAVEIROS, A.W. **Transferência de embriões equinos da raça Mangalarga Machador**. 2000. 40f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Programa de Pós-graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- TAVEIROS, A.W. et al. Perda de concepto em programa de inseminação artificial e de transferência de embriões em equinos da raça Mangalarga Marchador. **Medicina Veterinária**, v.2, n.2, p.28-33, 2008.
- TAVEIROS, A.W. et al. Ultrasonographic monitoring of 103 recipient mares of different reproductive status during the first 30 days after embryo transfers. **Veterinary Record**, v.153, p.558-560, 2003.
- VILLAHOZ, M.D. et al. Some observations on early embryonic death in mares. **Theriogenology**, v.23, p. 915-924, 1985.
- WILSON, J.M. et al. Successful non-surgical transfer of equine embryos to post-partum lactating mares. **Theriogenology**, v. 27, n. 1, p. 295, 1987.
- WOLF, A.; GABALDI, S.H. Acompanhamento ultra-sonográfico da gestação em grandes animais. **Ciências Agrárias e da Saúde**, v.2, n.2, p.77-83, 2002.