JORNAL MedVetScience FCAA

Volume 3, número 2, 66p., 2021.

REPRODUÇÃO

Sumário

1. ABORTO POR INTOXICAÇÃO DE *ASPIDOSPERMA PYRIFOLIUM* EM CAPRINOS....3
2. INFLUÊNCIA DO ESTRESSE NA REPRODUÇÃO DE VACAS 10
3. ABATE DE VACAS PRENHES: BEM-ESTAR E IMPACTOS ECONÔMICOS ...17
4. NEOPLASIAS OVARIANAS EM VACAS....23
5. TECOMA EM ÉGUAS....28
6. RISCOS E INTERVENÇÕES NA GESTAÇÃO GEMELAR EQUINA 34
7. A ENDOMETRITE COMO CAUSA DE INFERTILIDADE EM ÉGUAS 40
8. FATORES QUE INTERFEREM NA TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM EQUINOS....46
9. USO DE TECNOLOGIAS NA REPRODUÇÃO DE PEIXES....54
10. UTILIZAÇÃO DO EXTRATO DE HIPÓFISE NA REPRODUÇÃO DE PEIXES REOFÍLICOS....62

1. ABORTO POR INTOXICAÇÃO DE *Aspidosperma pyrifolium* EM CAPRINOS

ABORTION FOR POISONING OF ASPIDOSPERMA PYRIFOLIUM IN GOATS

Giovanna Dutra Souza*[1]; Valdinei Fernandes Camargo[1]; Fernanda Bovino[2]

[1] Discente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA) *giovannadutrasouza00@homail.com

RESUMO: Na reprodução animal umas das grandes preocupações são os prejuízos ocasionados por ingestão de plantas tóxicas com capacidades abortivas e até mesmo de infertilidades nos animais de produção. O nordeste brasileiro caracteriza-se pela criação de caprinos e ovinos como importante atividade econômica, porém ainda é baixo o desempenho por conta da ausência de assistência correta nas propriedades. Nesta região vários produtores relataram problemas reprodutivos principalmente ocorrência de abortos, relacionados com a ingestão de uma planta natural da Caatinga, o Pereiro (*Aspidosperma pyriofolium),* com maior predominância dos casos na época da seca durante períodos chuvosos, onde a planta se mantem verde e atrativa como fonte de alimento durante a escassez. Já foram realizadas avaliações experimentais para testar a capacidade de intoxicação do pereiro, porém nota-se maiores incidências nas intoxicações naturais, onde observa-se maiores relatos por parte dos produtores. O pereiro também tem sido utilizado na medicina humana como planta medicinal (antiemético, tratamento de infecções urinarias) e até estudos avaliando seu efeito como antimalárico, com resultados promissores e positivos. O objetivo desta revisão é relatar estudos experimentais e naturais da intoxicação pelo *A. pyriofolium* e seu impacto na reprodução de caprinos.

Palavras-chave: Infertilidade. Período seco. Rebanho.

INTRODUÇÃO

No nordeste brasileiro a criação de ovinos e caprinos, representa uma importante atividade econômica para a região, concentrando um dos maiores rebanhos, com aproximadamente 94% dos caprinos e 55% dos ovinos relativo a população mundial de 3,3% detida no Brasil, porém, ainda denota um baixo desempenho produtivo e reprodutivo, resultante da falta de organização dos criadores, manejo higiênico-sanitário precário e ausência de assistência técnica especializada, acarretando em sérios problemas sanitários nos rebanhos (BARROS, 2004; SEBRAE, 2009).

Plantas tóxicas de interesse pecuário acarretam prejuízos a produtores em todo o mundo, algumas plantas no Brasil causam sérias perdas econômicas devido a indução de abortos, malformações e infertilidade (RIET-CORREIA; MEDEIROS, 2001;

RIET-CORREIA *et al*., 2007). Um dos fatores que afetam a reprodução animal é a intoxicação por plantas, levando a disfunções citadas anteriormente.

No Brasil, uma das plantas tóxicas que está relacionada com aborto e a perda neonatal é a *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) (MEDEIROS *et al*., 2004). Os abortamentos induzidos por *A. pyrifolium* são frequentemente observados, sendo a mesma umas das espécies tóxicas mais importantes da Caatinga, uma região do semiárido do Nordeste do Brasil (SILVA *et al*., 2006).

Pesquisadores da Paraíba apontam a *A. pyrifolium* como causadora de aborto e perdas embrionárias em caprinos, e os produtores denotam também a ocorrência de aborto em ovinos e bovinos. A ocorrência de abortos está relacionada principalmente com o período seco, após longo período sem chuva onde não há mais forragem disponível, os pereiros se mantem verde, como uma alternativa de alimentação. As intoxicações também podem ocorrer após chuvas após o período seco, que faz com que o pereiro rebrote rapidamente sendo consumido pelas cabras em gestação quando ainda há pouca disponibilidade ou carência de forragem de qualidade (MEDEIROS *et al*., 2004; SILVA *et al*., 2006).

Já foi descrito o uso do pereiro na medicina. A planta é usada em algumas áreas para tratar a inflamação do trato urinário e dermatite. O estrato da planta já foi testado com finalidade de tratamento contra parasitas da malária obtendo-se bons resultados, sendo a segunda da sua espécie com maior eficiência nos testes *in vitro* (AGRA *et al*., 2007; CERAVOLO *et al*., 2018).

Está revisão tem como objetivo relatar a ocorrência de abortos em caprinos relacionada com a ingestão da planta tóxica *A. pyrifolium.*

REVISÃO DE LITERATURA

Os efeitos das plantas tóxicas podem representar significantes impactos sobre a eficiência reprodutiva dos animais, promovendo resultados indesejáveis como por exemplo abortamentos, infertilidade e a malformações. O aborto é considerado um efeito drástico e de elevada importância na reprodução, sendo de fácil constatação. As substancias tóxicas que são responsáveis por induzir o aborto também podem resultar no nascimento de cabritos fracos quando forem ingeridas no final da gestação (MEDEIROS *et al*., 2004; TOKARNIA, DÖBEREINER, PEIXOTO, 2000; PEIXOTO *et al*., 2003).

As principais plantas tóxicas no Brasil responsáveis por causar abortamentos e nascimento de filhotes fracos em ruminantes são *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro), *Ateleia glazioviana* (Timbó), *Tetrapterys acutifólia* (Cipó-ruão), *Stryphnodendron obovatum* (Barbatimão), além de outras espécies com frequência de aborto mais ocasional, como *Amaranthus spinosus* (Caruru-de-espinho) e as plantas cianogênicas incluindo *Manihot glaziovii* (Maniçoba), *Anadenanthera colubrina var. cebil* (Angico), *Sorghum bicolor* (Sorgo) e *Sorghum halepense* (Capim-massambará) (MEDEIROS *et al*., 2004; TOKARNIA, DÖBEREINER, PEIXOTO, 2000; PEIXOTO *et al*., 2003).

ESPÉCIE *ASPIDOSPERMA PYRIFOLIUM:*

Pertencente à família Apocynaceae, a *A. pyrifolium* é conhecida popularmente como pereiro, responsável por causar abortos ou nascimentos de animais prematuros em caprinos e provavelmente em ovinos e bovinos na região semiárida nordestina (MEDEIROS *et al*., 2004; SILVA *et al*., 2006). É uma arvore de tamanho médio, de sete a oito metros de altura, presente nos estados do nordeste até a Bahia e norte de Minas Gerais, na caatinga. Tem dispersão em todo o bioma da caatinga e considerada uma espécie endêmica neste bioma (MAIA, 2004).

Os compostos tóxicos do pereiro ainda são desconhecidos, porém na investigação fitoquímica revelou a presença de alcaloides indólicos monoterpenóide aspidofractinine, 15-demethoxypyrifoline e N-formylaspidofractine. Podemos destacar como uma das atividades biológicas dos alcaloides indólicos a ergometrina obtida de *Secale cornutum* (Esporão de centeio) apresentando propriedade de contração intensa nos músculos uterinos e não deve ser utilizado em animais com disfunção cardíaca, hepática e renal, problemas vasculares e hipertensão, porém é bem útil na prevenção e tratamento de hemorragia pós-parto e pós-aborto devido a atonia uterina após a expulsão da placenta (SCHRIPSEMA *et al.,* 2004; ARAÚJO *et al*., 2007).

A ingestão das folhas do pereiro por cabras prenhes é responsável pelo desencadeamento de abortamento, é considerada uma causa significante em caprinos criados em sistema extensivo na região semiárida nordestina, esse efeito acontece com a ingestão da planta em diferentes fases de gestação e caso ingerida nos primeiros 34 dias de gestação ocorre a mortalidade embrionária (RIET-CORREIA *et al*., 2006; MEDEIROS *et al*., 2004).

Figura 1. *Aspidosperma pyrifolium*

Fonte: NETO *et al*., 2009.

INTOXICAÇÃO NATURAL:

O potencial dessa espécie já vem sendo destacado por vários produtores, em diversos estudos no nordeste brasileiro. Algumas entrevistas aplicadas aos produtores de 17 municípios do estado do Rio Grande no Norte, mais especificadamente no Seridó Ocidental e Oriental, em busca de plantas tóxicas destas localidades, o pereiro foi identificado então, como uma planta tóxica para caprinos, bovinos e ovinos onde causam naturalmente abortos ou nascimentos de animais débeis. Essas intoxicações ganham destaque para a época do período de estiagem, pois neste período a espécie ainda está verde e suas folhas estão entre as últimas a cair se tornando atrativo para alimentação (SILVA *et al*., 2006).

Em outros estudos também realizado nesse mesmo estado, nas mesorregiões central e oeste, registraram-se surtos de intoxicação por *A. pyrifolium* relatados por produtores locais, acometendo caprinos e bovinos, ocorrendo malformação caracterizados por flexura dos membros pélvicos, prognatia, braquignatia, microftalmia, dermoide e atresia anal. A maioria dos casos de aborto relatados, ocorreu durante a estação de seca e no início da estação chuvosa, ressaltando que as cabras mais velhas são menos afetadas quando comparadas as cabras mais jovens (MEDEIROS *et al*., 2004).

INTOXICAÇÕES EXPERIMENTAIS:

Para uma planta ser considerada responsável por causar intoxicações acidentais e ser classificada como espécie tóxica de interesse pecuário, sua toxidade deve ser estudada e comprovada experimentalmente para que o mesmo seja confirmado (MEDEIROS *et al*., 2004).

Em um experimento realizado por NETO e colaboradores (2009), utilizando quatro cabras prenhes, sendo três alocadas no grupo experimental e uma no grupo controle. Os animais foram separados em baias individuais e receberam folhas verdes da planta na dose de 10 g/kg, entre 90 e 120 dias de gestação. A alimentação das cabras era baseada em feno feito de capim tifiton (*Cynodon* spp) a vontade, concentrado e em quantidade equivalente a 1% do PV e água a vontade (NETO *et al*., 2009).

Como resultado após quatro dias do termino de administração da planta na alimentação onde a mesma foi oferecida por 30 dias, apenas uma cabra pariu um cabrito prematuro aos 124 dias de gestação, vindo a óbito 10 horas após o nascimento. Em sua necropsia observou-se aeração pulmonar e presença de mecônio no intestino, congestão leve do encéfalo e área focal avermelhada do córtex occipital. As demais cabras pariram cabritos normais e nenhuma alteração significante na placenta foi observada (NETO *et al*., 2009).

Em outro experimento realizado por MEDEIROS e colaboradores (2004), também utilizando cabras, porém em diferentes fases de gestação, alimentadas com folhas verdes recém-colhidas do pereiro, em dose de 4g/kg durante 19 dias de consumo foi observado que elas foram capazes de provocar aborto e perdas embrionárias. Foi administrada folhas secas da planta também, mas estas não foram capazes de provocar alterações reprodutivas. Embora a ingestão da planta nos primeiros 34 dias de gestação possa causar mortalidade embrionária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que o pereiro é responsável por prejuízos na produção de caprinos na região nordestina, por ser uma árvore nativa do bioma regional e vários produtores registrarem casos de aborto relacionando a planta, nos municípios do Rio Grande do Norte e mesorregiões. Vale ressaltar também que o pereiro pode causar além do aborto, até malformações fetais.

As plantas tóxicas não somente o pereiro, também diversas outras plantas e até as cianogênicas, são de grande preocupação na pecuária, por causarem prejuízos economicos e resultados indesejados na produção animal. Deve-se então, sempre orientar produtores da presença destas plantas no local de criação, evitando-se a oferta e contato com os animais, visando assim menores impactos no resultado reprodutivo, além disso, orientá-los de uma boa alimentação durante o período seco buscando apurações positivas do rebanho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGRA, M. F.; BARACHO, G. S.; NURIT, K.; BASÍLIO, I. J.; COELHO, V. P. Diversidade medicinal e venenosa da flora do Cariri Paraibano, Brasil. **J Ethnopharmacol**. ed. 4 p: 383–5, 2007. ARAÚJO, J. X.; TRINDADE, R. C. P.; BOURGUIGNON, J. J.; SANTANA, A. E. G. Isolamento e caracterização dos alcalóides indólicos monoterpenóides de *Aspidosperma pyrifolium*.**Phytochemistry Reviews**. v.1, n.6, p. 183-188, 2007.

BARROS, E.E.L. Considerações sobre a produção de caprinos e ovinos no Brasil. Disponível naInternet: http://www.cico.rj.gov.br. Acessado: em 28/05/2021.

CERAVOLO, I. P.; ZANI, C. L.; FIGUEIREDO, F. J. B. et al. *Aspidosperma pyrifolium*, planta medicinal da caatinga brasileira, apresenta alta atividade antiplasmódica e baixa citotoxicidade.**Malar J**. ed. 17, p. 436, 2018.

MEDEIROS, R. M. T. *et al.* Mortalidade embrionária e abortos em caprinos causados por Aspidosperma pyrifolium. **Pesq. Vet.Bras**. v. 24, p. 42- 43. 2004.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação,2004.

NETO, T. S. O. *et al*. Efeito abortivo de *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) para caprinos e ovinos.**VI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**, [s. l.], 2009.

PEIXOTO, P. V. *et al*. Intoxicação natural por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em ovinos no Sudeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.23, n.4, p.179-184, 2003.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS R.M.T. Intoxicações por plantas em ruminantes no Brasil e noUruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. **Pesq. Vet. Bras**. v.21, n. 1, p. 38- 42. 2001.

RIET-CORREA, F. *et al*. Malformações ósseas em caprinos na região semi-árida do nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** v.24, n.45-49. 2004.

SCHRIPSEMA, J.; DAGNINO, D.; GOSMANN, G. Alcalóides indólicos. In: SIMÕES, C.M.O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFSC,p.819-46, 2004.

SEBRAE. **Panorama da ovinocaprinocultura no Brasil,** 2009. Capturado em 20 fev. 2021.Disponível na internet em: <http://www.sebrae.com.br>.

SILVA, D. M.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; OLIVEIRA O. F. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. **Pesq. Vet. Bras**.,v. 26, n.4, p. 223-236; 2006.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. EditoraHelianthus: Rio de Janeiro. 310p., 2000.

2. INFLUÊNCIA DO ESTRESSE NA REPRODUÇÃO DE VACAS

INFLUENCE OF STRESS ON COW REPRODUCTION

Rafaela Aparecida Caetano*[1]; Matheus Modolo da Silva[1]; Daniela Scantamburlo Denadai[2]

[1] Discentes do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA) *rafaelacaetano@fea.br

RESUMO: O estresse é uma das principais causas de perda reprodutiva e econômica na bovinocultura brasileira, visto que animais que passam por algum tipo de estresse, seja por manejo incorreto ou excesso de calor, tem impacto negativo na reprodução. Em uma situação de estresse, a liberação do hormônio em excesso interfere na reprodução, ocasionando infertilidade, perda embrionária, aumento no intervalo entre partos e até problemas nas gestações de suas filhas. Práticas adequadas de manejo são fundamentais para evitar estresse em vacas e melhoras as taxas de concepção, como manejo adequado com profissionais capacitados e ambiente agradável com climatização e sombreamento.

Palavras-chave: Cortisol. Hormônios. Manejo.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte ou de gado leiteiro se tornou uma das principais atividades do Brasil, gerando rentabilidade e garantindo o sustento de muitas famílias (LIMIRO, 2020). Alguns prejuízos para o produtor vêm aumentando o custo por cabeça/animal, como a diminuição da taxa de prenhez do rebanho, e investimento em instalações para conforto térmico e manejo. A criação de bovinos no Brasil, na maioria das vezes é feito a pasto da forma extensiva, onde os animais ficam expostos as mudanças climáticas, como calor em excesso ou muita umidade (BERLITZ, 2019).

O estresse ambiental oriundo das mudanças de temperatura ou o estresse de manejo, as vezes por uma simples campanha de vacinação, aumenta a liberação de cortisol e consequentemente diminui os índices de concepção do rebanho. Deste modo, o produtor necessita investir mais tentando ofertar conforto, para não sofrer com a diminuição da produtividade do mesmo (BERLITZ, 2019).

O objetivo desta revisão de literatura é abordar os principais aspectos sobre a influência do estresse no desempenho reprodutivo de vacas, apontando as principais causas e elucidando alternativas para melhor desempenho reprodutivo.

REVISÃO DE LITERATURA

A diminuição dos índices de produção do gado de corte no Brasil está relacionada com o estresse e pode prejudicar a reprodução, através da liberação de cortisol no animal, hormônio que inativa o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, fazendo com que as gonadotrofinas sejam reduzidas, de modo que sem esses hormônios, o período de estro nas fêmeas é alterado, assim como o desenvolvimento do tamanho do bezerro, ou também o comprometimento do desenvolvimento do embrião (ALGAYER, 2016; LIMIRO, 2020).

Ainda não está estabelecido todos os hormônios que controlam o comportamento das fêmeas, mas sabe-se da correlação do cortisol com a testosterona, prostaglandina e progesterona (MADELLA-OLIVEIRA, 2014), através do conhecimento sobre o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (MACEDO *et al.*, 2012; RUEDA, 2012).

A inseminação artificial com o uso de protocolos, como a IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo) é uma alterativa de manejo para alcançar o objetivo de obter um bezerro/vaca/ano. Todavia, em um estudo com 261 vacas multíparas, com 30 a 45 dias de pós-parto, submetidas à IAFT, foi constatado que as vacas também sofreram estresse de manejo, composto pela retirada dos animais da invernada, condução ao curral, separação dos bezerros e manejo no curral até a entrada do brete (ALGAYER, 2016).

O temperamento do animal, o tempo de inseminação, tempo de saída do brete e a dificuldade para realizar a inseminação também interferem na taxa de concepção das fêmeas bovinas. Apesar do temperamento não interferir diretamente na taxa de concepção, tal fato pode dificultar a inseminação e assim diminuir os índices, além de aumentar o cortisol durante a manipulação do animal (OLIVEIRA, 2019). Sendo assim, a interação negativa entre o homem e o animal pode ser capaz as taxas reprodutivas (MACEDO *et al.*, 2012).

Já foi observado que houve efeito do meio (inseminador, fazenda e mês) e do tempo no tronco sobre as chances de prenhez, o que aponta para uma relação inversa entre estes dois fatores: quanto maior o tempo no tronco, menor a chance de prenhez, pois é um agente estressor capaz de inibir a reprodução, afetando a eficiência reprodutiva em vacas *Bos indicus* submetidas a protocolo de IATF (ALGAYER, 2016).

O manejo e a mão-de-obra devem ser sempre bem avaliados, escolhidos e monitorados durante o processo de inseminação, além de selecionar animais com

temperamento mais calmos, que demostram menores índices de cortisol e maior facilidade para a realização do protocolo (OLIVEIRA, 2019).

Outro fator conhecido é o estresse causado pelo calor (estresse calórico) no Brasil, principalmente no verão, é uma das principais causas da baixa fertilidade em gado leiteiro de alta produção, e como consequências, as vacas são incapazes de conceber (VASCONCELOS; DEMETRIO, 2011; WOLFENSON; ROTH, 2019). A hipertermia severa resulta da alta produção de calor metabólico e baixa taxa de perda de calor por evaporação (WOLFENSON; ROTH, 2019).

Quando a capacidade de termorregulação é afetada, esses animais acabam diminuindo sua produção leiteira e sua taxa de concepção. É recomendada a avaliação da temperatura corporal no D7, pós-inseminação ou da transferência embrionária, para predizer a probabilidade de prenhez, pois elevadas temperaturas corporais reduzem a probabilidade de prenhez e aumentam a probabilidade de perda embrionária (VASCONCELOS; DEMETRIO, 2011).

Múltiplos processos reprodutivos são prejudicados com o estresse térmico, incluindo competência oocitária, crescimento embrionário, secreção de gonadotrofina, esteroidogênese do crescimento folicular ovariano, desenvolvimento do corpo lúteo e respostas endometriais uterinas (WOLFENSON; ROTH, 2019).

Os folículos ovarianos e seus oócitos são altamente sensíveis à hipertermia, de modo que alterações induzidas pelo calor em pequenos folículos antrais podem ser expressas posteriormente como comprometimento da maturação e da capacidade de desenvolvimento do ovócito ovulante (ROTH, 2017).

O estresse térmico também causar problemas ao feto nas diferentes fases da gestação, podendo prejudicar o desenvolvimento deste e diminuir os folículos ovarianos antrais, interferindo negativamente na fertilidade futura, uma vez que o número de folículos presente no ovário é determinado durante a vida fetal e pode ser influenciado pela nutrição e saúde da mãe durante a gestação (LIMA, 2019).

Dada a crescente importância do estresse térmico, o desenvolvimento de novas abordagens para combatê-lo é justificado. Os avanços nas tecnologias genéticas tornam provável que o gado possa se tornar mais resistente ao estresse térmico sem comprometer a produção (KADOKAWA *et al.*, 2012).

Visando aumentar a produtividade, uma boa opção é adquirir animais oriundos de regiões de clima temperado, com condições climáticas bem diferenciadas das dos trópicos, que estão acostumados aos mecanismos anátomo-fisiológicos necessários

para manter a homeotermia, sem causar prejuízos para a produção e reprodução animal (ROCHA, 2012).

Existem várias formas para reduzir o estresse calórico, sendo que a aplicação de resfriamento eficiente é essencial para minimizar o estresse por calor (WOLFENSON; ROTH, 2019). A principal forma utilizada atualmente é a sombra, algumas vezes associada à ventilação, nebulização, aspersão de água e programas de alimentação, baseados nas horas mais frescas do dia (RICCI *et al.*, 2013). Pode ser benéfico introduzir túnel evaporativo ou sistemas de ventilação cruzada para resfriar o corpo das vacas e reduzir a temperatura corporal, embora estudos adicionais para determinar a eficácia desses sistemas de alojamento sejam necessários (KADOKAWA *et al.*, 2012).

Além do investimento em instalações climatizadas, também é recomendado concentrar a data de parição das vacas no período do outono/inverno (VASCONCELOS; DEMETRIO, 2011), visto que é evidenciado baixo desempenho reprodutivo de vacas repetidoras de serviço durante o verão, devido ao comprometimento da qualidade de seus oócitos (FERREIRA, 2012). Assim, um planejamento do ciclo da produção é primordial para que as instalações, o manejo dos animais, os funcionários e a produção final sejam o mais eficaz e produtivo possível (RICCI *et al.*, 2013).

Bovinos também problemas reprodutivos em decorrência do período chuvoso, pois podem desenvolver outras afecções, como infecção uterina, que encurta o período de estro e retarda a involução uterina (SILVA, 2012). A boa saúde da vaca no pós-parto é fundamental para um bom desenvolvimento uterino e manutenção da gestação, visto que a retenção de placenta e natimortos aumentam improdutividade bovina, gerando atraso na próxima concepção (SOARES *et al.,* 2021).

Em virtude do estresse térmico, que compromete a qualidade do oócito e o desenvolvimento embrionário, reduz a expressão do estro e altera a secreção de vários hormônios reprodutivos, uma das maneiras mais eficazes de reduzir a magnitude do estresse térmico é a transferência de embriões, que ignora os efeitos inibitórios do estresse térmico no oócito e no embrião inicial (KADOKAWA *et al.*, 2012).

Além da transferência de embriões, é viável a suplementação de progesterona, ou combinações de GnRH e PGF2α em vacas, para melhorar os índices de fertilidade (WOLFENSON; ROTH, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A liberação de cortisol influencia negativamente as taxas reprodutivas de vacas no Brasil, seja pelo estresse de manejo incorreto ou térmico. Técnicas de redução de estresse, como instalações climatizadas, assim como o manejo adequado com profissionais capacitados e eficiente de animais com temperamento mais tranquilo tornam mais eficientes as taxas de concepção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGAYER, N. S. Efeitos de agentes estressores sobre os níveis séricos de cortisol e taxa de prenhez em vacas Nelore (*Bos Indicus*) submetidas à IATF. 2016, 87f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)** – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível online em: https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45673/R%20-%20D%20%20NATHALIE%20SILVA%20ALGAYER.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25/07/2021.

BERLITZ, C. G. B. Impacto do estresse ambiental na reprodução de bovinos de corte. 2019, 77f. **Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível online em: https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/200110. Acesso em: 25/07/2021.

FERREIRA, R. M. A baixa fertilidade de vacas Holandesa (B. taurus) repetidoras de serviço durante o estresse térmico está relacionada à sua baixa competência oocitária. 2012, 140f. **Tese (Doutorado Reprodução Animal) -** Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-14112013-104536/publico/ROBERTA_MACHADO_FERREIRA_Original.pdf. Acesso em: 13/07/2021.

KADOKAWA, H.; SAKATANI, M.; HANSEN, P. J. Perspectives on improvement of reproduction in cattle during heat stress in a future Japan. **Animal Science Journal**, v. 83, p. 439 – 445, 2012. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1740-0929.2012.01011.x. Acesso em: 29/08/2021.

LIMA, E. A. Estresse calórico materno em diferentes fases da gestação de vacas holandesas sobre o desempenho reprodutivo e contagem de folículos antrais da progênie. 2019, 43f. **Dissertação em Ciências Veterinárias –** Universidade federal de Lavras, Lavras – MG, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7780234. Acesso em: 14/07/2021.

LIMIRO, W. B. Influência do estresse térmico na reprodução de bovinos. 2020, 40f. **Dissertação (Graduação em Zootecnia) -** Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia – GO, 2020. Disponível em: https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/357/1/TCC-%20Final%20-%20Wiviane%20Borges%20Limiro.pdf. Acesso em: 14/07/2021.

MACEDO, G. G.; ZÚCCARI, C. E. S. N.; COSTA e SILVA, E. V. Efeito do estresse na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 36, n. 1, p. 10 – 17, 2012. Disponível online em: http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v36n1/pag10-17.pdf. Acesso em: 25/07/2021.

MADELLA-OLIVEIRA, A. D. F. *et al*. Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes – Revisão. **PUBVET**, v. 8, n. 3, 2014. Disponível online em: http://www.pubvet.com.br/uploads/fc3a6bdbf197691aef0244f9a2b8cc6a.pdf. Acesso em: 13/07/2021.

OLIVEIRA, L. Z. *et al.* Influência da dificuldade de inseminação, temperamento e cortisol plasmático sobre a taxa de concepção de vacas e novilhas da raça Nelore inseminadas em tempo fixo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,** v. 71, n .5, p. 1459-1468, 2019. Disponível online em: https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Dm3Y439vDGJtFnwwDSz56vc/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14/07/2021.

RICCI, G. D. *et al*. Estresse calórico e suas interferências no ciclo de produção de vacas de leite: revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 3, p. 9 - 18, 2013. Disponível online em: http://hdl.handle.net/11449/140889. Acesso em: 12/07/2021.

ROCHA, D. R. *et al.* Impacto do estresse térmico na reprodução da fêmea bovina. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 36, n. 1, p. 18 - 24, 2012. Disponível online em: http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v36n1/pag18-24.pdf. Acesso em: 12/07/2021.

ROTH, Z. Effect of heat stress on reproduction in dairy cows: insights into the cellular and molecular responses of the oocyte. **Annu. Rev. Anim. Biosci**, v. 5, p. 151 - 170, 2017. Disponível online em: https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-animal-022516-022849. Acesso em: 29/08/2021.

RUEDA, P. M. Qualidade de manejo e temperamento de bovinos: efeitos na eficiência reprodutiva de fêmeas submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo. 2012, 87f. **Tese** (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal – SP, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104881/rueda_pm_dr_jabo.pdf?sequence. Acesso em: 13/07/2021.

SILVA, T. V. Influência do estresse térmico no desempenho reprodutivo de vacas leiteiras no período voluntario de espera. 2012, 61f. **Dissertação** (Mestrado Ciência Animal) - Universidade Federal de

Goiás, Goiânia – GO, 2012. Disponível em: https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/897/1/Versao%20final%20mestrado%20Thiago%20Vilar.pdf. Acesso em: 12/07/2021.
SOARES, S. R. V. *et al.* Fatores de influência sobre o desempenho reprodutivo em vacas leiteiras. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 73, n. 2, p. 451 - 459, 2021. Disponível online em: https://www.scielo.br/j/abmvz/a/jZh8fHvCCJDHWcdjnHPHJVL/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14/07/2021.
VASCONCELOS, J. L. M; DEMETRIO, D. G. B. Manejo reprodutivo de vacas sob estresse calórico. **R. Bras. Zootec.,** v. 40, p. 396 - 401, 2011.
WOLFENSON, D.; ROTH, Z. Impact of heat stress on cow reproduction and fertility. **Animal Frontiers**, v. 9, n. 1, p. 32 – 39, 2019. Disponível online em: https://academic.oup.com/af/article/9/1/32/5167932?login=true. Acesso em: 29/08/21

3. . ABATE DE VACAS PRENHES: BEM-ESTAR E IMPACTOS ECONÔMICOS

SLAUGHTER OF PREGNANT COWS: WELFARE AND ECONOMIC IMPACTS

Mylena Thomaz Cervantes[1]*, Camila Andrade Furukawa[1], Daniela Scantamburlo Denadai[2]

[1]Discente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2]Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA).

*mylena.thomaz@hotmail.com

RESUMO: O abate de vacas prenhas pode ocorrer de forma intencional ou por erros administrativos nos sistemas de produção, com acasalamentos indesejáveis ou erros nos diagnósticos de gestação, visto que a época de venda de fêmeas se concentra no fim do verão e no outono logo após o diagnóstico de gestação. É preconizado o diagnóstico de gestação de todos os animais antes do envio ao frigorífico, pois além de ir contra o bem-estar, pode acarretar prejuízos econômicos por interferir diretamente na qualidade e rendimento da carcaça. São necessárias ferramentas para identificação precoce de animais em gestação para evitar o abate destas, visto que atualmente não há legislação vigente que proíba o abate e comercialização da carne de vacas prenhas no Brasil. O objetivo desta revisão de literatura é reunir informações sobre a ocorrência e prejuízos do abate desses animais.

Palavras-chave: Bovinos. Carne. Diagnóstico de gestação. Reprodução.

INTRODUÇÃO

As fêmeas de descarte não são prioridade nos sistemas produtivos, pois as melhores pastagens são destinadas aos machos da recria e terminação, levando ao abate de vacas com baixo estado corporal e consequentemente má cobertura de carcaça (SILVA; CHUNHA, 2017). Adicionalmente, a época de venda de fêmeas se concentra no fim do verão e no outono, logo após o diagnóstico de gestação, ou para aproveitar a época de oferta de quantidade e qualidade das forragens no caso da terminação econômica (COMIGO, 2020).

Dentro da bovinocultura de corte, o abate de vacas representa em torno de 50% de todos os animais abatidos anualmente. Com isso, é comum que fêmeas sejam enviadas ao abate prenhe, especialmente em épocas quando se tem a baixa oferta de animais e melhor remuneração (SILVA; CHUNHA, 2017). Diante disto, é preconizada a realização do diagnóstico de gestação de todos os animais antes que sejam destinados ao frigorífico, para evitar o abate das prenhes devido a erros

administrativos nos sistemas de produção, como acasalamentos indesejáveis ou erros nos diagnósticos de gestação, ou de forma intencional (SORNAS *et al.*, 2014; COMIGO, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

O objetivo desta revisão de literatura é reunir informações sobre a ocorrência e prejuízos do abate de vacas prenhes.

REVISÃO DE LITERATURA

Em períodos de crise da pecuária de corte, é preciso que os produtores vendam parte dos seus rebanhos para a manutenção das suas atividades, o que frequentemente acarreta no abate de grande proporção de fêmeas bovinas prenhes e vazias (COMIGO, 2020).

Abater fêmeas em avançado estágio gestacional tem sido cada vez mais frequente, muitas vezes até ocorrendo partos no curral do abatedouro (OLIVEIRA *et al.*, 2021; SORNAS *et al.*, 2014). Em grande parte dos casos, não se tem conhecimento de que a fêmea está prenhe até que a mesma seja abatida e tenho o útero aberto na evisceração (NIELSEN; HAWKES, 2019). Além de ir contra o bem-estar, o abate dessas vacas pode gerar prejuízos econômicos, por interferir diretamente na qualidade e no rendimento da carcaça, o que resulta em penalização ao pecuarista (OLIVEIRA *et al.*, 2021; SILVA; CHUNHA, 2017; SORNAS *et al.*, 2014).

Além desses fatos, a questão mais importante para a população é a visão humanitária, na qual ao se abater uma vaca prenha, além do animal a ser abatido comercialmente, o produtor e a indústria estão abatendo um animal antes mesmo do seu nascimento (COMIGO, 2020). Manobras de ressuscitação de fetos vivos não devem ser realizadas no abate comercial, pois podem provocar consideráveis complicações na qualidade de vida do neonato, como complicações da função cerebral por hipóxia, comprometimento da respiração e hipotermia por imaturidade fetal, além de aumentar a probabilidade de enfermidades devido à não ingestão de colostro (OIE, 2016).

Em um estudo realizado em abatedouros dos municípios de Morrinhos – GO, Curitiba – PR e Campo Grande – MS, foram classificados os estágios de gestação das fêmeas abatidas, onde, respectivamente, 21,55%, 25,26% e 53,5% estavam no primeiro trimestre, 54,83%, 46,84% e 33,8% no segundo trimestre, e 23,62%, 23,16% e 12,7% no terço final de gestação (DANTAS, 2019; BATISTA *et al.*, 2014; SORNAS *et al.*, 2014).

Já em outro estudo, realizado em um frigorífico do município de Pelotas – RS, foram avaliadas 12.734 carcaças de vacas abatidas entre 2013 a 2016. As fêmeas abatidas no terço final de gestação correspondem a 5% do total de prenhas, e teve maior incidência nos meses de junho a setembro. Março e abril foram os meses com maior incidência de abate, sendo que de julho a outubro foram os meses com menor incidência (CONCEIÇÃO *et al.,* 2017).

Quanto ao rendimento e qualidade da carcaça dessas vacas, quando comparadas às vacas vazias, foi possível observar maiores perdas após o segundo trimestre de gestação, as quais foram mais expressivas no terço final, podendo chegar até 8% do peso total da carcaça. Isso é explicado devido ao peso do útero e do feto, que aumentam conforme a gestação se avança, variando de 0,45 a 58 kg (BATISTA *et al*., 2014; SILVA; CHUNHA, 2017; SORNAS *et al.*, 2014).

Os frigoríficos não têm responsabilidade pelo estágio gestacional dos animais abatidos, e além disso, podem penalizar o produtor que encaminhar vacas prenhas ao abate, principalmente no terço final. Esta medida penalizadora visa incentivar a melhora do manejo reprodutivo, e também auxiliar na fiscalização e cumprimento das recomendações dos órgãos competentes (OLIVEIRA *et al.*, 2021; NIELSEN; HAWKES., 2019; BATISTA *et al*., 2014; SORNAS *et al.*, 2014).

Outro aspecto importante é o impacto negativo para produção de carne, que sofre com o abate das matrizes e a falta de animais para repor o rebanho (OLIVEIRA *et al.*, 2021). O setor produtivo, juntamente com a indústria, deve evitar ao máximo abater fêmeas prenhas, pois ocasiona perdas para ambos os elos da cadeia produtiva, sendo que o produtor deixa de produzir um bezerro e a indústria compra peso corporal de bovinos que não é transformado em carcaça para comercialização (COMIGO, 2020).

Vista disso, tecnologias com maior eficiência para melhorar resultados e aumentar a produtividade se fazem necessárias nos sistemas produtivos, com destaque para o diagnóstico de gestação, que pode evitar prejuízos na cadeia produtiva de gado de corte (COMIGO, 2020).

São necessárias ferramentas para a identificação precoce de animais gestantes, como a utilização dos métodos mais simples e comuns de diagnóstico realizados por um médico veterinário qualificado, como por exemplo a palpação transretal, a ultrassonografia simples e/ou ultrassonografia doppler, que são capazes de detectar a gestação e classificar em qual estágio se encontra, além de treinamento

adequado e realização de políticas e estratégias de bem-estar animal de modo a proibir o abate de vacas prenhas. Vale lembrar que com a palpação transretal e ultrassonografia simples é possível detectar a prenhez a partir dos 30 dias, enquanto com a ultrassonografia doppler pode ser a partir dos 20 dias de gestação (OLIVEIRA *et al.*, 2021; ADEBOWALE *et al.*, 2020; PUGLIESI *et al*., 2017).

Pode ser utilizado também métodos mais modernos como a avaliação das Proteínas Associadas a Gestação (PAG's) que permitem a confirmação da prenhezapenas 25 dias após a inseminação artificial, a partir da identificação de glicoproteínas associadas a prenhes nas amostras sanguíneas, que estão presentes após o 22º dia até a última semana de gestação, além de ser é um excelente marcador de gestação e viabilidade fetal (FREITAS *et al.*, 2021).

Por muitos anos o consumo de carne provenientes de vacas prenhas era somente permitido após a esterilização da mesma por calor, pois o consumo desta poderia ter efeitos negativos aos humanos, devido a concentração hormonal do final da gestação, porém está hipótese não foi confirmada cientificamente. Todavia, para desestimular essa incidência, há regras de penalização para a matança de vacas prenhas (COMIGO, 2020).

A legislação atual do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), descrevem que apenas as fêmeas bovinas prenhas que se encontram nos últimos 10% do período gestacional (último mês) não devem ser transportadas e nem abatidas (BRASIL, 2021; OIE, 2016). E apesar da não proibição da comercialização da carne de fêmeas bovinas prenhas no Brasil, o estado do Rio Grande do Sul, visando evitar esse abate, por meio do Decreto nº 53.848 de 21 de dezembro de 2017 e a Lei nº 15.363 de 5 de novembro de 2019, proíbe o transporte e abate de animais em estado gestacional adiantado, além do envio de seu leite para qualquer estabelecimento industrial (RIO GRANDE DO SUL, 2017; RIO GRANDE DO SUL, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O abate de vacas prenhas no Brasil é um problema não apenas devido a questão humanitária e de bem-estar animal, por abater um animal antes mesmo do seu nascimento, mas também pela influência negativa na qualidade e rendimento da carcaça que culminará em prejuízos econômicos para o pecuarista. Embora seja proibido o transporte de animais no final da gestação, infelizmente não há

regulamentação vigente que proíba o abate e comercialização da carne destas no Brasil. Assim sendo, é fundamental a identificação precoce da gestação, através da utilização, por exemplo, da ultrassonografia transretal, antes do envio de animais para o frigorífico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEBOWALE, O. O.; EKUNDAYO, O. O.; AWOSEYI, A. A. Abate de fêmeas bovinas e desperdício fetal: Um estudo de caso do matadouro Lafenwa, estado de Ogun, Nigéria, Cogent **Food & Agriculture**, v. 6, n. 1, p. 1 – 12, 2020.

BATISTA, F. A. *et al*. Quantificação dos líquidos fetais, placentônios e peso do útero em vacas aneloradas ao longo da gestação. **Veterinária em Foco**, v. 12, n. 1, p. 20 - 25, 2014.

BRASIL. Portaria nº 365 de 16 de julho de 2021. Brasília, DF, 2021.

CONCEIÇÃO, V. G. D. *et al.* Condenação por prenhes no abate de vacas. In: Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia. Campinas: Galoá, 2017.

COMIGO. Anuário de pesquisas pecuárias. Instituto de ciência e tecnologia comigo (ITC), v. 3, p. 1-45, 2020.

CUNHA, R. A.; SILVA, D. C. O. Rendimento de carcaças bovinas em abatedouros frigorífico e suas perdas econômicas no município de Paragominas, região sudeste do estado do Pará. 2017. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado – curso Engenharia Agronômica) – Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Paragominas – PA, 2017.

DANTAS, F. H. S. Prenhes, biometria uterina e fetal em bovinos abatidos no município de Morrinhos – GO. 2019. **Monografia** (Graduação em Zootecnia) - Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, Goiás, 2019.

FREITAS, E. M. *et al.* Utilização das proteínas associadas à gestação (PAG's – Bovine Pregnancy Test Idexx®) como método de diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras da raça girolando. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

NIELSEN, O. B.; HAWKES, P. W. Fetal bovine serum and the slaughter of pregnant cows: animal welfare and ethics. **BioProcess J**., v. 18, 2019.

PUGLIESI, G. *et al*. Uso de ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TEFT em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 41, n. 1, p. 140 - 150, 2017.

OLIVEIRA, A.; TENEDINI, V.; RIBEIRO, L. F. Abate de vacas prenhes em abatedouros, bem-estar e soro fetal bovino. **GETEC**, v. 10, n. 25, p. 14 - 23, 2021.

OIE – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE ANIMAL. Terrestrial Animal Health Code, cap. 7.5, Art. 7.5.5, 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 53.848 de 21 de dezembro de 2017. Porto Alegre, RS, 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 15.363 de 5 de novembro de 2019. Porto Alegre, RS, 2019.

SORNAS, A. S.; JÚNIOR, P. R.; MOIZES, F. A. F. Impacto do abate de vacas prenhes sob parâmetros de carcaça e sua influência no resultado econômico. **Archives of Veterinary Science**, v. 19, n. 4, p. 01-08, 2014.

4. NEOPLASIAS OVARIANAS EM VACAS

OVARIAN NEOPLASMS IN COWS

Adilson Gonçalves Soares Júnior[1]*, Camila Andrade Furukawa[1], Daniela Scantamburlo Denadai[2]

[1] Discente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA);
[2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA).
*adilsonjunior@fea.br

Resumo: Os tumores ovarianos em fêmeas bovinas são raros e de grande importância pois podem causar infertilidade ou esterilidade, levando a perdas econômicas. Em sua maioria benignos, podendo ser bilateral ou unilateral, e influenciar ou não na função reprodutiva da fêmea. Os principais tumores são o tumor de células da granulosa (TCG) ou carcinoma de células da granulosa, teratoma, cistos epidermoides e lesões causadas pela punção folicular realizada em vacas doadoras de embrião. Vale lembrar da importância da realização do diagnóstico diferencial para todos e quaisquer aumentos de volume nos ovários, como para hematomas, folículos anovulatórios, abcessos, cistos e neoplasias. Apesar da maioria dos tumores citados não causar infertilidade ou esterilidade eles contribuem para desordens orgânicas que podem atrapalhar a fertilidade e consequentemente levar a perdas econômicas. O objetivo desta revisão é elucidar os principais tumores ovarianos que acometem fêmeas bovinas.

Palavras-chave: Carcinoma. Ovário. Reprodução. Tumores.

INTRODUÇÃO

As alterações no aparelho reprodutivo de bovinos são de grande importância pois podem causar infertilidade ou esterilidade, levando a perdas econômicas. A fim de minimizar essas perdas, as desordens reprodutivas precisam ser identificadas e tratadas rapidamente (MOREIRA *et al*., 2011; OLIVEIRA *et al*., 2018).

Os tumores ovarianos em vacas são considerados raros e em sua maioria benignos, podendo ser bilateral ou unilateral, e influenciar ou não na função reprodutiva da fêmea. (ORTEGA *et al*., 2016; LUCENA *et al*., 2011; MACHADO *et al*., 2015; TESSELE & BARROS, 2016).

O objetivo desta revisão é elucidar os principais tumores ovarianos que acometem fêmeas bovinas.

REVISÃO DE LITERATURA

O tumor de células da granulosa (TCG) ou carcinoma de células da granulosa é a neoplasia mais frequente em ovários bovinos. Têm origem no estroma

especializado do ovário, por isso é considerado como tumor do estroma dos cordões sexuais. Pode acometer vacas jovens e idosas, sendo a idade média de vacas acometidas de 7 anos. Normalmente são unilaterais, benignos e grandes (BORGES *et al*., 2020; ORTEGA *et al*., 2016; TESSELE & BARROS, 2016; REIS *et al*., 2017; OLIVEIRA *et al*., 2018).

Ocasionalmente, há relatos do aparecimento do TCG bilateralmente, com caráter de malignidade e metástases como relatado por Ortega (2016) em linfonodos da serosa ilíaca e serosa uterina (LUCENA *et al*., 2011; BORGES *et al*., 2020; TESSELE & BARROS, 2016; REIS *et al*., 2017).

As vacas acometidas por TCG podem apresentar diversos desequilíbrios dos hormônios sexuais, caracterizados por níveis plasmáticos elevados de progesterona, estradiol e/ou testosterona. Em geral não causam esterilidade (BORGES *et al*., 2020; ORTEGA *et al*., 2016; TESSELE; BARROS, 2016).

Macroscopicamente, os TCGs se apresentam como massas grandes, firmes, lobuladas ou não, ao corte podem ser branco-amareladas a laranja podendo conter coágulos sanguíneos. Microscopicamente é possível observar acúmulos em forma de arranjos de célula da granulosa neoplásicas (BORGES *et al*., 2020; TESSELE; BARROS, 2016).

Outro tumor que embora raro aparece no trato reprodutivo de fêmeas bovinas é o teratoma. Esse tumor possui superfície multilobulada, consistência firme e é caracterizado pela presença de anexos da pele, como cabelo, glândula sebácea, tecido cartilaginoso e/ou ósseo nas amostras histológicas. Frequentemente afeta o ovário esquerdo, podendo também apresentar-se bilateralmente (MACHADO *et al*., 2015; CÂMARA *et al*., 2016).

O teratoma pode evoluir de tamanho e de peso, podendo causar abortos no terço final de gestação e obstrução intestinal. Devido ao espaço ocupado dentro da cavidade abdominal, esse tumor pode pressionar o abomaso, causando uma impactação abomasal, ou atrapalhar o fluxo intestinal, gerando uma obstrução e até abortos à medida que o feto cresce, mas o mesmo não interfere na fertilidade da fêmea (CÂMARA *et al*., 2016).

O cisto epidermóide é outra patologia rara, mas relatada em ovários bovinos. São tumores pequenos, com epitélio escamoso circundado por queratina e, embora tenha semelhança, não estão associados aos teratomas. Não devem ser considerados como um processo neoplásico, mas sim como uma má formação

congênita. Além disso não estão necessariamente associados a infertilidades (MOREIRA *et al*., 2011).

Foi verificado que biotecnologias da reprodução animal podem interferir na saúde ovariana, e predispor a patologias. Um estudo verificou que a punção folicular realizada em vacas doadoras promove lesões nos ovários como cistos, cicatriz lateral e fibrose. Além disso, induz a formação de fibroma, fibrose, luteoma, ooforites, tecoma e TCG diagnosticadas a nível microscópico. Deste modo, ressalta-se que essa técnica deve ser utilizada com cautela devido aos riscos de infertilidade dessas vacas (OLIVEIRA *et al*., 2018).

O diagnóstico das neoplasias ovarianas pode ser feito na maioria das vezes com palpação transretal associado a ultrassonografia, sendo apenas confirmado pelo exame histopatológico. Pode ser realizado também a dosagem de concentração plasmática de hormônio Muller no caso de TCG. Embora os exames diagnósticos sejam de fácil realização, muitas vezes não são rotina dentro da propriedade, tornando o diagnóstico tardio e consequentemente prognóstico ruim (MEGANK *et al.,* 2011; OKAWA *et al.,* 2016; RIZZO *et al.,* 2016).

Ressalta-se que é fundamental a realização do diagnóstico diferencial para todos e quaisquer aumentos de volume ovarianos, como para hematomas, folículos anovulatórios, abcessos, cistos e neoplasias (MACHADO *et al*., 2015; OKAWA *et al.,* 2016; RIZZO *et al.,* 2016).

O tratamento preconizado é a remoção cirúrgica dos ovários (ovariectomia), a partir de uma laparotomia exploratória, através de acesso pelo flanco. Normalmente é removido apenas o ovário comprometido, permitindo assim que as vacas continuem na vida reprodutiva, mesmo com apenas um ovário (MEGANK *et al.,* 2011; OKAWA *et al.,* 2016; RIZZO *et al.,* 2016).

Embora as vacas consigam continuar na reprodução, não terão o mesmo desempenho dos animais sadios, além de que a ovariectomia pode atrasar a involução da glândula mamária, o que interfere no desempenho leiteiro e acarreta prejuízos econômicos (MEGANK *et al.,* 2011; YART *et al.,* 2015; OKAWA *et al.,* 2016; RIZZO *et al.,* 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tumores ovarianos em vacas podem causar diversas desordens organicas que associadas ao diagnóstico tardio torna o prognóstico desfavoralvel. Além disso o

tratamento recomendado (ovariectomia) pode atrapalhar na fertilidade e produção leiteira, trazendo prejuízos economicos ao produtor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, M. *et al*. Tumor das células da granulosa em ovário de bovino: Relato de Caso. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 2, 2020.

CÂMARA, A. C. L. *et al.* Intestinal obstruction caused by neoplasms in two cows. **Ciência Rural,** v. 46, n. 7, 2016.

LUCENA, R. B. *et al.* A Retrospective Study of 586 Tumours in Brazilian Cattle. **Journal of Comparative Pathology**, v. 145, n. 1, p. 20-24, 2011.

MACHADO, C. C. *et al*. Occurrence of bilateral ovarian teratoma in buffalo – case report. **Archives of Veterinary Science**, v.20, n.1, p.31-36, 2015.

MOREIRA, R. R. *et al*. Cisto epidermoide em ovário de vaca de abate – relato de caso. Anais III **SIMPAC**, v. 3, n. 1, p. 164-169, 2011.

OLIVEIRA, C. E. *et al.* Alterações macroscópicas e histopatológicas ovarianas em vacas doadoras zebuínas. **PUBVET**, v. 12, n. 4, p. 1-6, 2018.

ORTEGA, M. M. A. *et al*. Tumor de células de la granulosa maligno en una vaca holstein. **I Congreso Internacional en Ciencias Veterinarias y Zootecnia**, p. 84-92, 2016.

REIS, M. O. *et al.* Neoplasmas bovinos diagnosticados no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS, Porto Alegre (2005-2014). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 2, p. 105-109, 2017.

TESELE, B.; BARROS, C. Tumores em bovinos encontrados em abatedouros frigoríficos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 145-160, 2016.

5. TECOMA EM ÉGUAS

TECOMA IN MARES

Samira Adil Ahmad*[1]; Anne Beatriz Silva[1]; Fernanda Bovino [2]
[1] Discentes do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA) *samira.adil@outlook.com

RESUMO: Enfermidades ovarianas acarretam enormes danos na reprodução equina, as quais podemos ressaltar: hematomas, abscessos e torções de ovário, desordens neoplásicas, como neoplasia de células germinativas, neoplasias mesenquimatosas, tumores do estroma do cordão sexual. Dentre eles, o tecoma é afamado como atípico e pode estar ligado ou não ao tumor das células da granulosa. Os tecomas possuem função secretora hormonal ativa, resultando em anestro prolongado e em mudanças comportamentais, deixando as éguas com aspecto masculinizado devido à alta taxa de testosterona e ocasionando anestro. O diagnóstico das neoplasias ovarianas é baseado nos achados clínicos, ultrassonografia, palpação retal, dosagem hormonal e exame histopatológico. A terapêutica de escolha com melhores resultados é a ovariectomia do ovário acometido.
Palavras-chave: Células da teca. Equinos. Neoplasia ovariana. Ovariectomia.

INTRODUÇÃO

Inúmeros fatores podem trazer prejuízos para reprodução equina, causando problemas de fertilidade e subfertilidade. Dentre eles, estão as afecções ovarianas como hematomas, abcessos, e distúrbios neoplásicos. As neoplasias ovarianas têm um importante papel na vida reprodutiva das éguas podendo causar anestro prolongado e alterações comportamentais (SOUZA *et al*., 2017).

Os tumores ovarianos são subdivididos de acordo com sua procedência embriológica sendo as três categorias principais os tumores do epitélio ovariano, tumores do estroma do cordão sexual e tumores de células germinativas. Equinos tem maior incidência de tumores ovarianos do que qualquer outra espécie doméstica, representando cerca de 2,5% de todas as neoplasias nesta espécie. Os tumores estromais de cordão sexual se desenvolvem a partir de células do tecido conjuntivo e as sintetizadoras de hormônios femininos (ALI *et al.,* 2015). São designados como tumores das células da granulosa (GCT), luteomas, tecomas, tumor das células de Sertoli, tumores das células de Leydig, androblastoma, arrenoblastoma e tumores das células lipídicas (MACHLACHAN, 1987; ALI *et al*., 2015).

Os tumores das células da granulosa-tecais são considerados neoplasias ovarianas comuns. De modo geral tais tumores são unilaterais e benignos, mas

podem ser malignos. Devido a sua origem, são capazes de realizar síntese hormonal, ou seja, são hormonalmente ativos, resultando em alterações hormonais tais como comportamento masculinizado e virilismo. Os tumores das células da granulosa-tecais podem afetar os animais jovens, mas a prevalência aumenta com a idade (YOUNGQUIST, 1994).

As alterações comportamentais nas éguas com tecoma são relativas à síntese imoderada de hormônios pelo ovário atingido. A secreção abundante de testosterona, promove o comportamento masculinizado, agressivo e a constância da égua em anestro (FREDERICO *et al*., 2007; NÓBREGA *et al*. 2008). Esses sinais clínicos no animal, são consequentes das ações hormonais presentes em muitas neoplasias de cordão sexual (NÓBREGA *et al*. 2008).

O objetivo desta revisão é informar sobre uma neoplasia quase desconhecida, porém é a segunda mais comum a acometer éguas jovens com idade entre cinco e nove anos, resultando em falhas reprodutivas e mudanças comportamentais. Além de, esclarecer sobre sua grande importância e consequências na reprodução equina se não tratada precocemente, explanando métodos de diagnóstico, possíveis diagnósticos diferenciais e tratamento adequado.

REVISÃO DE LITERATURA

É um tumor do estroma ovariano ativo, de aptidão benigna, advindo dos cordões sexuais da gônada embrionária que as células da granulosa e da teca (NÓBREGA *et al*., 2008).

O tecoma é policístico devido a falha na formação de folículos, firme e resistente, podendo ser esbranquiçado, amarelado ou alaranjado devido à presença de células produtoras de hormônios, com regiões de morte celular e petéquias (MACLACHLAN, 1987; NÓBREGA *et al*., 2008). Possui aspecto fasciculado semelhante ao fibroma (NÓBREGA *et al*., 2008).

O tumor das células da granulosa-tecais, é responsável pela eliminação ou síntese de diversos hormônios. O ovário comprometido produz uma quantidade exorbitante de hormônios, o que resulta em alterações comportamentais. Esses tumores participam da produção de progesterona, testosterona, estrogênio e inibina, persuadindo no comportamento masculinizado dos animais acometidos (MACLACHAN, 1987).

O teratoma é uma neoplasia rara geralmente benigna de células germinativas, e diferente do tecoma, são hormonalmente inativos não resultando em masculinização e não afetam o ciclo estral, entretanto seu crescimento pode resultar em dor abdominal e afetar a fertilidade indiretamente. Sua morfologia também difere do tecoma, sendo composto por uma grande variedade de tecidos divergentes do ovariano como epitélio queratinizado, pelos, glândulas sudoríparas, glândulas sebáceas, epitélio respiratório, epitélio ganglionar, fibras nervosas, cartilagens e áreas de ossificação podendo haver presença medula óssea. Na ultrassonografia como meio de diagnóstico, essa neoplasia também se difere do tecoma, onde são observadas estruturas de alta ecogenicidade devido à presença de tecido ósseo (CATONE *et al*., 2004).

As manifestações clínicas expostas pelas éguas portadores de neoplasia ovariana são a ausência de estro prolongado, virilismo e atitudes masculinizadas. Os altos níveis de inibina, são responsáveis por inibir a liberação do hormônio folículo estimulante (FSH), provocando alteração no ciclo ovariano normal e provocando o anestro. Enquanto que, os hormônios andrógenos, como a testosterona, estimulam o comportamento semelhante ao dos garanhões, incluindo agressividade, monta e relinchar excessivo. Este comportamento está geralmente associado a uma concentração sérica de testosterona maior que 100 pg/ml (LEFEBVRE *et al*., 2005).

O comportamento masculino é caracterizado por cheirar, relinchar continuamente e se interessar por outras éguas (BOSU *et al.*,1982). Também é possível notar alterações na conformação corpórea, como aparição de pelos longos na cabeça, espessamento do pescoço, comportamento agressivo com outros cavalos e indiferença pelos machos (BOSU *et al.*,1982; NÓBREGA *et al*., 2008).

Além das alterações comportamentais observados na égua é possível encontrar no exame de palpação retal, assimetria ovariana unilateral ou bilateral, sem presença de folículos e de consistência firme. Fato esse determinado pela presença da neoplasia e pela alta taxa de testosterona (NÓBREGA *et al*., 2008).

Tumores estromais, como o tecoma possuem habilidade em secretar hormônios esteroides que, em níveis superiores, podem ser identificados na dosagem hormonal sérica. A maioria dos tecomas, indicam aumento nos níveis de testosterona e inibina (MACLACHLAN, 1987; YOUNGQUIST, 1994; MAURICE, 2005; FREDERICO *et al*., 2007). Enquanto que, os níveis séricos de progesterona podem permanecer nos padrões de normalidade ou aumentados (MAURICE, 2005).

Alguns casos raros de tecoma podem ser malignos e provocar metástases, como pequenas obstruções do cólon, aderências em alças intestinais, torção ovariana e hemoperitônio (FREDERICO *et al*., 2007).

Devido a essas complicações, além de função ovariana anormal, aumento progressivo do ovário e mudanças comportamentais, o tratamento recomendado é a ovariectomia (FREDERICO *et al*., 2007).

A localização do tumor e sua classificação irão decidir o meio de melhor exérese cirúrgica. Em casos de tecoma bilateral a abordagem de linha média é preferível. A principal desvantagem desta técnica é má ventilação pulmonar durante a anestesia. Suas vantagens são a facilidade de acesso, facilidade de exposição bilateralmente dos ovários aumentados, capacidade de explorar o abdômen em busca de possíveis alterações morfológicas devido ao tumor, e velocidade e facilidade de sutura para fechamento (BOSU *et al*., 1982). A abordagem também pode acontecer pelo flanco para ovariectomia unilateral, com o animal em estação (NÓBREGA *et al*., 2008).

Os tecomas devem ser diferenciados de outras neoplasias ovarianas tais como: tumores de células da granulosa (GTC) e arrenoblastoma, devido à função secretora hormonalmente ativa (MAURICE, 2005; LEFEBVRE *et al*., 2005).

Em casos onde a neoplasia é unilateral, o prognóstico para a reprodução desse animal é favorável. Após a ovariectomia, com a ressecção do tecoma, normalmente o animal retorna a sua atividade reprodutiva, ciclando através do ovário não acometido. Já em casos onde a ovariectomia é bilateral, a égua não manterá mais seu papel de reprodutora (NÓBREGA *et al*., 2008). Em casos de complicações devido ao tumor não removido, o prognóstico é reservado comprometendo a saúde do animal e sua função reprodutiva (WORSMAN *et al*., 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Grandes prejuízos podem ser causados por afecções ovarianas, incluindo o tecoma, sendo indiferente o fato de ser uma neoplasia rara em equinos, porém a segunda a mais acometer éguas. Pelo motivo de essa neoplasia resultar em anestro e características masculinas, as éguas ficam impossibilitadas de gerar potros causando perdas econômicas na reprodução. Acometimentos prolongados, sem diagnóstico, podem resultar em diversas enfermidades, incluindo aderências, torção de alça e hemoperitônio, o qual se não identificado e tratado mais precocemente, pode

resultar em morte aguda. Portanto, conclui-se que o tratamento mais eficaz é a ovariectomia da estrutura afetada, possibilitando o retorno do ciclo fisiológico normal do ovário não acometido e geração de novos potros. Os resultados de pós-operatório em tecoma unilateral, tem bom prognóstico devido ao retorno de estro nas éguas em poucos meses e normalização dos níveis hormonais, tendo a perda das características e comportamentos masculinos resultantes do tumor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, A. *et al*. Ovarian tumor in Arabian mares. **Comparative Clinical Pathology**, Londres, v.24, p. 157-162, jan. 2014.

BOSU, W.T.K *et.al*. Ovarian disorders: clinical and morphological observations in 30 mares. **The Canadian Veterinary Journal**. Mississippi, v.23, n.1, p.6-14, jan. 1982.

CATONE, G. *et al.* Clinicopathological features of an equine ovarian teratoma. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 39, n. 2, p. 65-69, abril, 2004.

FREDERICO, L.M. *et al*. Bilateral occurrence of granulosa-theca cell tumors in an Arabian mare. **The Canadian Veterinary Journal.** Carolina do Norte, vol. 48, n.5, p.502-505, maio, 2007.

LEFEBVRE. R. *et al*. Ovarian teratoma and endometritis in a mare. **The Canadian Veterinary Journal**, Montreal, v.46, n. 11, p. 129-1033, nov, 2005.

MACLACHLAN, N.J. Ovarian disorders in domestic animals. **Environmental Health Perspectives**. Carolina do Norte, vol. 73, p. 27-33, 1987.

MAURICE, K.T. Diagnosis and surgical removal of a granulosa-theca cell tumor in a mare. **The Canadian Veterinary**, Guelph, v. 46, n. 7, p. 644–646, julho, 2005.

NÓBREGA, F.S. *et al*. Tecoma em uma égua. **Acta Scientiae Veterinarie**, Rio Grande do Sul, v.36, n.2, p. 185-189, fev, 2008.

SOUZA, L.S. *et al*. Tumor em células da granulosa em égua mestiça: Relato de caso. **XIX Encontro de Pós Graduação,** Pelotas. 2017. Disponível em:< https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2017/CA_02978.pdf.>. Acesso em: 07 jul. 2021.

WORSMAN, F.C.F. *et al*. Treatment of haemoperitoneum secondary to rupture granulosa cell tumours in two mares. **Equine Veterinary Education**. v. 32. n.2. p. 71-77. 2020.

YOUNGQUIST, R.S. Anormalidades ovarianas: égua, tumor das células da granulosa-tecais. In: SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**: Moléstia de equinos, bovinos, ovinos e caprinos. 1. ed. São Paulo: Editora Manole LTDA, 1994. v. 2. p. 1365.

6. RISCOS E INTERVENÇÕES NA GESTAÇÃO GEMELAR EQUINA

RISKS AND INTERVENTIONS IN EQUINE GEMELAR PREGNANCY

Heldeane Feitosa Moreira[1]*; Istéfani Garcia Dos Santos[1]; Daniela Scantamburlo Denadai[2]

[1] Discentes do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional

RESUMO: A gestação gemelar em equinos é de difícil diagnóstico e apresenta-se como desafio ao profissional médico veterinário. Este tipo de prenhez não é desejada devida às complicações e prejuízos decorrentes destas. O diagnóstico gemelar deve ser realizado através da ultrassonografia precoce, para identificação no início da gravidez, possibilitando realizar intervenções para impedir que a gestação gemelar continue e coloque em risco a vida da égua. O objetivo desta revisão foi relatar a ocorrência, diagnóstico, complicações e intervenções necessárias em situações de prenhez gemelar em éguas.

Palavras-chave: Aborto. Equinos. Gêmeos. Prenhez.

INTRODUÇÃO

A gravidez gemelar é uma condição comumente encontrada na prática reprodutiva equina, que pode ter efeitos devastadores para o cliente no que diz respeito à saúde e fertilidade futura de sua égua, bem como implicações financeiras significativas. Em situações bem administradas, os gêmeos podem ser tratados com relativa facilidade e eficácia durante o início da gestação. Porém, devido à natureza da prática clínica e aos diferentes estágios em que uma égua pode ser apresentada para exame, o manejo de gêmeos pode ser difícil. Os fatores complicadores incluem gêmeos de diferentes idades (gêmeos assíncronos), gêmeos adjacentes (unilaterais), que podem ser difíceis de identificar como duas entidades separadas, e a presença de um ou vários cistos endometriais (CRABTREE, 2018).

Os gêmeos são uma causa significativa de redução da eficiência reprodutiva na égua e, se não controlados, geralmente resultam em aborto, natimorto ou morte precoce do potro. A não realização de um exame de gravidez precoce ou a falha em detectar gêmeos em um exame de gravidez precoce coloca a fetação em risco de perda embrionária ou fetal subsequente (McCUE, 2021).

O objetivo desta revisão foi relatar a ocorrência, diagnóstico, complicações e intervenções necessárias em situações de gestação gemelar em éguas.

REVISÃO DE LITERATURA

A gravidez equina pode ser diagnosticada com ultrassom de 10 a 12 dias após a ovulação, e é representada por um pequeno saco cheio de líquido conhecido como vesícula embrionária, sendo detectada de maneira ideal entre o décimo quarto e décimo sexto dia de prenhez (CRABTREE, 2018). A não realização de um exame de gravidez precoce ou a falha em detectar gêmeos em um exame de gestação precoce coloca a gravidez em risco de perda embrionária ou fetal subsequente (McCUE, 2021).

Em um estudo sobre as principais causas de aborto em equinos, a causa mais comum de aborto não-infeccioso foi a gravidez gemelar (21,1%). Outras causas de aborto não-infeccioso foram malformações fetais (3,3%), estrangulamento do cordão umbilical (0,8%) e torção uterina (0,8%). Os resultados do estudo sugerem que maior atenção deve ser dada aos exames ultrassonográficos no início da gestação, para reduzir a taxa de abortos por causa de uma gravidez gemelar (WEBER, HOSPES; WEHREND, 2018).

Algumas complicações podem acompanhar este tipo de gravidez, como o prolapso uterino, que pode ocorrer após o aborto de gêmeos no oitavo mês de gestação. O prolapso de útero também é relatado, sendo uma emergência que deve ser tratada com habilidade para proteger a égua e sua fertilidade futura, evitando sangramento e dano excessivo ao útero (ALAMAARY; ALI 2020).

Outra complicação que pode afetar uma égua com prenhez gemelar, acompanhada do aborto, é a retenção de placenta. Há relato de caso de uma égua que abortou com sete meses de gestação gemelar. Após realização do exame clínico geral, o animal apresentou 32 cm de placenta pendente na vulva, sendo necessário tratamento intensivo (SANTOS *et al.,* 2019).

O processo de mumificação pode ocorrer quando o feto morre durante o segundo ou terceiro trimestre da gestação, e permanece na cavidade uterina devido à persistência do corpo lúteo, ou à existência de outro feto vivo. Geralmente o feto mumificado e as membranas fetais sofrem dessecação. Mesmo com a liberação da placenta, existe a possibilidade de haver uma múmia presa entre o córion e o útero, sendo de suma importância a avaliação ginecológica para obter um diagnóstico preciso da situação clínica da égua (PIZZIGATTI *et al.,* 2012).

Há um relato sobre uma égua primípara deu à luz um potro vivo e uma múmia, sendo que a morte de um potro não foi induzida. As membranas fetais estavam

necróticas, haviam sido invaginadas dentro das membranas fetais do potro vivo, e existia uma área placentária degenerada (RAPACZ-LEONARD; PAZDZIOR-CZAPULA, 2020).

Gêmeos podem ser originados de duas ovulações, de modo que são referidos como gêmeos dizigóticos quando resultantes de uma só fertilização, e dividem-se em dois blastocistos. Quando um blastocisto forma dois embriões, estes são chamados de gêmeos monozigóticos. Os gêmeos também podem ser mono ou bicoriônicos (CRABTREE, 2018).

Evidencia-se a necessidade de monitoramento ultrassonográfico contínuo do início da gravidez também de éguas receptoras submetidas às tecnologias de reprodução assistida, devido à possibilidade de gêmeos monozigóticos após transferência de um único embrião (JENNY *et al.,* 2017).

Como as ovulações nem sempre ocorrem simultaneamente, podemos ter gêmeos de diferentes idades e tamanhos dentro de um mesmo útero, chamados de assíncronos. É possível encontrar gêmeos com cinco dias ou mais de diferença de idade no útero equino. Deste modo, a melhor época para diagnóstico gemelar em equinos é entre 14º e 16º dia de gestação, durante a fase de mobilidade. Em assíncronos, repetidas avaliações ultrassonográficas podem ser necessárias para determinar se estão presentes, pois no início da prenhez a vesícula embrionária fica se movendo dentro do útero e pode estar em qualquer lugar, independentemente do local da ovulação (CRABTREE, 2018).

A ocorrência de gestações gemelares em éguas é um evento indesejável, mas felizmente, a espécie equina evoluiu para reduzir naturalmente uma das gravidezes quando os fetos estão posicionados unilateralmente (JENNY *et al.,* 2017).

Os gêmeos são uma causa significativa de redução da eficiência reprodutiva na égua e, se não controlados, geralmente resultam em aborto, natimorto ou morte precoce do potro (McCUE, 2021). Os que sobrevivem à gestação e aos primeiros dias após o parto são relativamente raros (OCHONSKI *et al.,* 2017).

Dados a respeito do acompanhamento do ganho de peso corporal seriadamente sugerem que exibem recuperação de crescimento após o baixo peso ao nascer, mas este crescimento de recuperação só foi durante seu segundo ano de vida (OCHONSKI *et al.,* 2017).

Uma égua de cinco anos de idade, de raça mestiça de Paint Horse, primípara, com uma prenhez gemelar sem acompanhamento médico-veterinário, pariu um

macho pesando 40 Kg com persistência de úraco, e uma fêmea de 20 Kg com deformidade de aprumo. Infelizmente os dois animais vieram á óbito, visto que o macho apresentava persistência de úraco que evoluiu para síndrome cólica e quadro de choque, e a fêmea teve tétano após um corte (LIMA *et al.,* 2013).

Visto os diversos riscos e complicações abordados, é consenso geral entre os médicos veterinários que a gestação gemelar equina deve ser interrompida. Alguns praticantes optam por fazer a interrupção antes dos 35 dias com uma única injeção de prostaglandina, enquanto outros optam por esperar mais e tentar uma redução posterior (CRABTREE, 2018).

Existem diversas técnicas de redução de acordo com o período gestacional. Até os 30 dias pode ser realizada a redução manual de um dos embriões, que embora sejam esféricos e móveis, eles podem ser esmagados com o polegar e indicador. Guiado pela ultrassonografia e palpação transretal, deverá separar as vesículas com pelo menos dois centímetros de distância para que uma possa ser esmagada com sucesso (CRABTREE, 2018; LIMA *et al.,* 2013; McCUE, 2021).

Na realização de uma redução de gestação gemelar em uma égua Quarto de Milha no 15° dia gestacional, procedeu-se com a eficácia a eliminação de uma das vesículas embrionárias através da técnica de esmagamento, com auxílio de ultrassonografia (SOUSA JUNIOR *et al.,* 2016).

Outra égua, puro-sangue de três anos, com 30 dias de prenhez gemelar, foram detectadas duas vesículas embrionárias de tamanho semelhante (28 mm), fixadas unilateralmente no corno uterino. A aspiração guiada por ultrassom transvaginal (TUGA) foi realizada para redução de uma vesícula embrionária, através da do saco vitelino e dos fluidos da cavidade alantóide. A égua continuou a gestação normal de um único feto após a redução dos gêmeos, e deu à luz a um potro com sucesso (LEE *et al,* 2017*).*

O sucesso da redução manual depende muito da habilidade e experiência do clínico. Se não obtido sucesso com as técnicas de redução manual, outros tratamentos estão disponíveis, como a luxação craniocervical de um gêmeo por volta dos 54 aos 65 dias de gestação, onde as vértebras cervicais são deslocadas até que o ligamento vertebral dorsal fosse palpavelmente rompido (JENNY *et al.,* 2017; CRABTREE, 2018). Também há relato da morte de um feto através de compressão torácica (McCUE, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestação gemelar em éguas é de difícil diagnóstico e se apresenta como um desafio para os médicos veterinários atuantes na reprodução animal. As ultrassonografias devem ser realizadas rotineiramente durante o início da gravidez equina, prevenindo complicações clínicas na saúde da égua e do potro, como aborto, prolapso uterino, retenção de placenta. É fundamental o acompanhamento médico veterinário para diagnóstico ultrassonográfico para identificação de gêmeos equinos e estabelecimento das condutas necessárias para a prenhez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAMARY, M. ALI. A. Abortion and uterine prolapse in a Thoroughbred mare with twin pregnancy: Clinical and laboratory findings and treatment approach. **J. Equine Sci,** v. 31, n. 4, p. 95 - 99, 2020.
CRABTREE, J. R. Management of twins in horses. **In Practice,** v. 40, p. 66 - 74, 2018.
JENNY, J. LYMAN, C. C. HOLYOAK, G. R. Monozygotic twins from a mare following transfer of single embryo. **Clinical Theriogenology,** v. 9, n. 3, p. 502, 2017. Disponível em: https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20173345292. Acesso em: 29/07/2021.
LEE, E. *et al.* Reduction of twin pregnancy by transvaginal ultrasound-guided aspiration in a mare. **Journal of veterinary clinics,** v. 34, n. 4, p. 304-306, 2017.
LIMA, D. B. C. *et al.* Inviabilidade do desenvolvimento de potros após prenhez múltipla. **PUBVET**, v. 7, n. 11, p. 1 – 9, 2013.
McCUE, P. M. Twin Reduction**.** *In:* DASCANIO, J.; McCUE, P. **Equine Reproductive Procedures**. 2. ed. Wiley Online Library, cap. 81, 784 p., 2021.
OCHONSKI, P. *et al.* Growth of Twin Quarter Horses. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 50, p. 15 - 19, 2017.
PIZZIGATTI, D. D. M. *et al*. Haematic Mummification in a Mare With Twin Pregnancy. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 32, p. 305 - 308, 2012.
RAPACZ-LEONARD, A.; PAZDZIOR-CZAPULA, K. Large placental area of degeneration in a twin pregnancy in a mare (*Equus caballus*). Equine Veterinary Education, p. 1- 6, 2020. Disponível online em: https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eve.13426?casa_token=HICR-R7XCzMAAAAA%3AA7f_WsuTwCWZs7FfPbbwPNX1mPzoYtCbdD4XCSTgIFl98Kraxgwf-IDyCLMvx-DSpnPqZl0sk1YYbPPn. Acesso em: 09/08/2021.
SANTOS, T. C. Z.*et al.* Aborto de gestação gemelar seguido por retenção de placenta em égua crioula**. XX Jornada de Extensão,** Unijuí, 2019.
SOUSA JUNIOR, A. Produção in vitro de embriões bovinos em meio suplementado com captopril. **Congresso Norte-Nordeste de Reprodução Animal (VIII CONERA),** 8, p. 644, 2016, Teresina, PI. Anais... Belo Horizonte: CBRA, 2016.
WEBER, R. HOSPES, R. WEHREND, A. Causes of abortion in horses - overview of the literature and own evaluations. **Tierarztliche Praxis Großtiere**, v. 46, n. 1, p. 35 - 42, 2018. Disponível online em: https://europepmc.org/article/med/29536469. Acesso em: 29/07/2021.

7. A ENDOMETRITE COMO CAUSA DE INFERTILIDADE EM ÉGUAS

ENDOMETRITIS AS A CAUSE OF INFERTILITY IN MARES

Istéfani Garcia Dos Santos[1]*; Daniela Scantamburlo Denadai[2]
[1] Discente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA) *istefanigarcia20@gmail.com

RESUMO: A endometrite é uma alteração inflamatória do endométrio, que ocasiona impactos negativos na reprodução equina devido à infertilidade e consequente prejuízo econômico. Sua etiologia é diversa, podendo estar relacionada com agentes infecciosos bacterianos ou fúngicos, conformação anatômica do trato reprodutivo, ou fatores iatrogênicos. A natureza multifatorial desta patologia faz com que o diagnóstico seja difícil, sendo essencial o exame ginecológico levando em consideração o histórico da vida reprodutiva do animal, conformação perineal, palpação retal, avaliação da cérvix e vaginoscopia, acompanhado de exames complementares, como ultrassonografia e diagnostico laboratorial, como cultura bacteriológica, citologia e/ou histologia endometrial. Para a prevenção e tratamento da endometrite é importante descobrir a causa da endometrite, visto que não existe padronização, pois cada caso tem uma necessidade terapêutica específica, de acordo com a etiologia. O objetivo desta revisão de literatura é explanar sobre a endometrite em éguas, abordando etiologia, diagnóstico e prejuízos econômicos devido à infertilidade.
Palavras-chave: Equinos. Endométrio. Esterilidade. Inflamação.

INTRODUÇÃO

As endometrites são processos inflamatórios agudos, crônicos ou degenerativos do endométrio, podendo estes estar ou não associados a agentes infecciosos. Esta é a terceira enfermidade reprodutiva de maior ocorrência em éguas, gerando perdas econômicas na equinocultura (RIBAS *et al*., 2014). A subfertilidade é um dos maiores problemas na criação industrial equina, gerando prejuízo por impossibilitar a produção de um potro por ano (MENDONÇA, 2012).

O excesso de manipulação do trato reprodutivo pode ocasionar desordens uterinas, causando o comprometimento da fertilidade da égua (REGHINI, 2013). Deste modo, a endometrite pode ser um fenomeno fisiológico ou patológico, oriundo da invasão de agentes externos no útero, originando uma inflamação e/ou infecção no endométrio, sendo que a etiologia da enfermidade pode ser múltipla: bacteriana, fúngica, pós-cobertura, degenerativa ou fisiológica (LOPES, 2013).

Quando há presença de fluidos, bactérias e produtos inflamatórios no útero equino, o transporte dos espermatozóides e a fertilização são prejudicados, tornando

o ambiente uterino incompatível com a vida do embrião, e se persistir a inflamação, pode levar à perda do mesmo por conta do excesso de prostaglandinas (FLACH, 2014).

Objetiva-se com esta revisão de literatura explanar sobre a endometrite em éguas, visto que é uma das enfermidades que mais acometem a espécie, ocasionando infertilidade e prejuízos econômicos.

REVISÃO DE LITERATURA

A égua é classificada como poliéstrica estacional de dias longos ou de fotoperíodo positivo, ou seja, possui ciclos regulares em meses que tem um maior período de dia do que noite, sendo que em meses com menos luz esses animais se encontram em anestro (OLIVEIRA, 2018).

O útero da espécie equina é formado por dois cornos e um corpo, tendo sua parede instituída por três camadas distintas. O endométrio possui duas camadas, sendo que o epitélio possui células que variam conforme o ciclo estral, em cuboides ou cilíndricas, e a segunda é a lâmina própria, onde se encontra glândulas tubulares. O miométrio tem duas camadas musculares lisas, na qual a camada interna é mais espessa com fibras circulares, e a externa mais delgada com fibras longitudinais. A terceira é o perimétrio, que o reveste o órgão, assim como peritônio visceral (FLACH, 2014).

A anatomia uterina é composta por estruturas que atuam como barreira à contaminação deste órgão, e outras funções, como reservatório de bactérias que impedem a ocupação por outras bactérias patogénicas e fungos. A vulva, o vestíbulo e o cérvix são barreiras anatômicas, a fossa do clitóris, os lábios do clitóris e a vagina são consideradas um recipiente de bactérias, ou seja, a conformação destas estruturas influenciará na eficácia destas barreiras (LOPES, 2013). Qualquer impedimento destas barreiras pode predispor o animal a uma infecção uterina crônica (REGHINI, 2013).

Os mecanismos de defesas uterinos, físicos e celulares, auxiliam na rápida eliminação dos agentes inflamatórios, que podem ocorrer após a cobertura, inseminação, ou até mesmo após manipulação do útero. As éguas saudáveis, que não apresentam alterações nas barreiras de defesa uterina, conseguem eliminar bactérias e restos de inflamação com rapidez, porém quando há falhas nesses

mecanismos, as éguas não conseguem eliminá-los, tornando-as passíveis de enfermidades uterinas (OLIVEIRA, 2018).

Fecundidade de uma fêmea doméstica de produção é uma característica fisiológicas importante, visto que a eficiência reprodutiva da égua está relacionada com a propensão do útero em manter o ambiente favorável ao crescimento do embrião. Dentre as patologias que afetam o sistema reprodutivo das éguas, a endometrite pode ser considerada um dos principais fatores para a subfertilidade e infertilidade (OLIVEIRA, 2018).

Um estudo constatou que 28,2% (24/85) das éguas avaliadas que não pariam havia um ano ou mais, apresentavam endometrite infecciosa, ou seja, com envolvimento de bactérias e/ou fungos (RIBAS *et al.*, 2014).

A etiologia da endometrite pode ser diversa, incluindo conformação anatômica vulvar, fatores endometriais do animal, iatrogênicos, além de agentes infecciosos bacterianos ou fúngicos (LOPES, 2013; OLIVEIRA, 2018).

Há uma grande variedade bacteriana que pode estar envolvida em casos de endometrite, entretanto, o *Streptococcus equi* variedade *zooepidermicus*, *E. coli, Pseudomonas, Klebsiella,* e espécies de *Staphylococcus* são os agentes mais frequentes. Já em infecções inespecíficas os agentes etiológicos mais comumente isolados são *Streptococcus zooepidermicus, Streptococcus equisimillis, Streptococcus aureus,* e algumas espécies de *Corinebacterium* (OLIVEIRA, 2018). Também há relatados de endometrites bacterianas ocasionada por *Pseudomonas aeruginosa,* e bactérias comensais, como *Actinomyces pyogenes*, e *Proteus spp* (LOPES, 2013).

Ressalta-se que a presença de uma bactéria no útero não está diretamente relacionada com um processo inflamatório, sendo que este dependerá do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) e da susceptibilidade ou resistência do hospedeiro (CÂMARA *et al.*, 2013).

Na endometrite fúngica, a origem geralmente é oportunista por *Candida spp*, *Aspergillus spp* (LOPES, 2013; OLIVEIRA, 2018) e do gênero *Trichosporon* (RIBAS *et al.*, 2014), em decorrência de fatores que diminuem as defesas naturais da égua, como o excesso de manipulação veterinária (biópsias, inseminação artificial, lavagens uterinas, infusão de antibióticos), má conformação perineal ou pneumovagina / urovagina (LOPES, 2013).

A endometrite fúngica é uma importante enfermidade reprodutiva em éguas, porém pelo diagnóstico complexo, é dificilmente diagnosticada e, consequentemente, quando verificada está em estágio crônico (RIBAS *et al.*, 2014). Fêmeas com mais de dez anos e com histórico de infertilidade são os casos mais típicos de endometrite fúngica (LOPES, 2013).

A endometrite persistente pós-cobertura é uma condição inflamatória não-infecciosa, resultado da ineficiência dos mecanismos de defesa uterina para eliminar antígenos e produtos inflamatórios, e por isso atualmente é a maior causa de infertilidade em éguas (FLACH, 2014).

Os sinais clínicos da endometrite são a inabilidade de concepção, secreção mucopurulenta na região vulvar, perda embrionária precoce e ciclos estrais curtos. Em casos de endometrite subclínica, a queixa principal é o retorno repetido ao cio ou morte embrionária, porém a égua não apresenta alterações no exame físico, necessitando de exames complementares para confirmação do diagnóstico (OLIVEIRA, 2018).

Devido à natureza multifatorial desta patologia, o diagnóstico torna-se difícil, sendo essencial o exame ginecológico completo, levando em consideração o histórico da vida reprodutiva do animal, conformação perineal, palpação retal, avaliação da cérvix e vaginoscopia, associado de exames complementares, como ultrassonografia e diagnóstico laboratorial, como cultura bacteriológica, citologia e/ou histologia endometrial histologia (OLIVEIRA, 2018; RIBAS *et al.*, 2014).

A ultrassonografia modo doppler é eficaz para diagnóstico complementar da endometrite, confirmando a presença de inflamação pela observação do aumento da vascularização, índice de pulsatilidade e redução do índice de resistência. Ressalta-se que tal exame não descarta a necessidade da ultrassonografia modo-B, cultura microbiológica e citologia uterina, imprescindíveis para concluir o diagnóstico etiológico da endometrite (PEREIRA *et al.*, 2014), e da cultura uterina e antibiograma, tendo em vista que tais exames se complementam, visando o tratamento (CÂMARA et al., 2013).

Embora a biópsia endometrial não seja eficaz para a identificação de estruturas fúngicas, este exame é importante para verificar as lesões uterinas em caráter crônico, que resultam em prognóstico reprodutivo desfavorável para a égua (RIBAS *et al.*, 2014).

É fundamental para a prevenção e tratamento da endometrite, descobrir a causa que tornou a égua susceptível e corrigi-la, além de aumentar a imunidade da égua. Quanto ao tratamento, não existe um modelo padronizado para todos os casos, de modo que cada caso tem uma necessidade terapêutica específica, de acordo com a etiologia (LOPES, 2013).

Em endometrite bacterianas, um estudo apontou que a enrofloxacina foi o único antibiótico que se mostrou totalmente eficaz (bactericida) contra as bactérias *Protheus sp., Streptoccocus sp., Klebsiella sp. e Pseudomonas aeruginosas*, isoladas em éguas e testadas *in vitro* (CÂMARA *et al.*, 2013).

Estudos recentes apontam a eficácia da ozonioterapia no tratamento endometrites infecciosas, através da lavagem uterina com a infusão direta do gás ozonizado no útero, com o auxílio de uma pipeta de inseminação para equinos. Porém, devido à sua recente aplicação, mais estudos com diferentes tipos de infecções e históricos reprodutivos ainda devem ser realizados (ÁVILA, 2020).

Em éguas susceptíveis à endometrite persistente pós-cobertura, ou seja, que permanecem com acúmulo de líquido uterino e elevado infiltrado neutrofílico no interior do útero por mais de 36 horas após o contato com o sêmen, há recomendação favorável do uso do firocoxibe para controlar a inflamação, oferecendo um ambiente uterino adequando para o embrião, sem interferir na ovulação (FRISO, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A endometrite consiste na inflamação e/ou infecção no endométrio, com etiologia diversa, podendo estar relacionada com agentes infecciosos bacterianos ou fúngicos, conformação anatômica do trato reprodutivo, ou fatores iatrogênicos. O diagnóstico da endometrite é difícil devido às múltiplas etiologias, sendo fundamental avaliar o histórico da vida reprodutiva do animal, associado com exames complementares do tratamento reprodutivo. Os prejuízos econômicos estão relacionados com a infertilidade da égua, e consequente não produção de um potro, além dos gastos com medicamentos e tratamento médico-veterinário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, A. C. A. Ozonioterapia no tratamento de endometrite em éguas. 2020, 60f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Animais)** - Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília – DF, 2020. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/41331. Acesso em: 15/07/2021.

CÂMARA, W. M. *et al.* Identificação e perfil de sensibilidade antimicrobiana de bactérias isolada de éguas suspeitas ou não de endometrite. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 4, p. 669-674, 2013. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/1190/119029239023.pdf Acesso em: 25/07/2021.

FLACH, M. L. Uso de terapias biológicas no tratamento de endometrite persistente pós cobertura e endometriose em éguas.2014, **Monografia (Graduação em Medicina Veterinária)** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/110011/000951578.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em 25/07/2021.

FRISO, A. M. Resposta inflamatória uterina de éguas com endometrite persistente pós cobertura tratadas com Firocoxib. 2016, 64f. **Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal)** - Universidade estadual paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu – SP, 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148555/friso_am_me_bot_int.pdf?sequence=6&isAllowed=y. Acesso em: 15/07/2021.

LOPES, J. L. P. S. Endometrite na égua. 2013, **Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)** - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2013. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/66269/2/30908.pdf. Acesso em: 25/07/2021.

MENDONÇA, V. H. Quantificação de proteínas de fase aguda em éguas doadoras de embrião da raça quarto de milha. 2012, **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araçatuba – SP, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88172/mendonca_vh_me_araca.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25/07/2021.

OLIVEIRA, E. R. G. Endometrite em éguas: identificação bacteriana e perfil de resistência a antibióticos. 2018. **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns – PE, 2018. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1521/1/tcc_ewertonrennergomesdeoliveira.pdf. Acesso em: 25/07/2021.

PEREIRA, R. R. *et al.* Utilização de ultrassonografia modo Doppler como diagnostico complementar da endometrite em éguas. **Revista Cientifica Veterinária,** ano XII, n. 23, 2014. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/w3IF5OD1QaDUmWh_2014-8-11-8-33-0.pdf. Acesso em: 25/07/2021.

REGHINI, M. F. S. Efeito do tratamento com plasma rico em plaquetas em éguas resistentes e susceptíveis a endometrite persistente após inseminação artificial. 2013, **Dissertação (mestrado em reprodução animal) -** Universidade estadual paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu – SP, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98176/reghini_mfs_me_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25/07/21.

RIBAS, J. A. *et al.* Endometrite fúngica em éguas: diagnósticos e implicações clínico-patológicas. **Revista Brasileira Cientifica Veterinária**, v. 21, n. 3, p. 204-212, 2014. Disponível online em: https://www.researchgate.net/profile/Eulogio-Carvalho/publication/284391017_Endometrite_fungica_em_eguas_diagnostico_e_implicacoes_clinico-patologicas/links/57cad3af08aedb6d6d9a209d/Endometrite-fungica-em-eguas-diagnostico-e-implicacoes-clinico-patologicas.pdf. Acesso em: 15/07/2021.

8. FATORES QUE INTERFEREM NA TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM EQUINOS

FACTORS AFFECTING OF EQUINE EMBRYO TRANSFER

Maria Eduarda Tamboreli[1]*; Higor da Silva João[1]; Fernanda Bovino[2]
[1] Discente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA) *matamboreli@gmail.com

RESUMO: A transferência de embriões (TE) é um procedimento que tem ganhado espaço na indústria equina, devido à expansão de modalidades equestres no decorrer dos anos no território brasileiro. A TE é realizada a partir da coleta de um ou mais embriões de uma égua destinada à doação e implantá-lo em uma égua receptora. Essa técnica traz benefícios reprodutivos aos criadores de equinos e também para as éguas que estão sendo utilizadas em esportes. Ainda pode ser utilizada para propagar uma genética com mais rapidez. Toda e qualquer etapa da TE é importante para que se obtenha bons resultados, porém deve-se analisar os fatores que trarão maiores probabilidades de sucesso. O propósito deste trabalho é citar fatores que tem influência na técnica de TE.
Palavras-chave: Deficiência. Desempenho. Reprodução.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a transferência de embrião (TE) tem crescido no Brasil, por conta da expansão de planteis equinos. Brasil é o país que mais faz uso da biotécnica de TE sendo utilizado por quase todas as raças aqui existentes. A raça Mangalarga Marchador lidera a utilização dessa biotécnica incrementando cada vez mais a indústria do cavalo (JACOB; GUERSON; FERRAZ, 2019),

Uma revisão sobre o agronegócio do cavalo realizada pelo MAPA em 2016 registrou que o país tem o maior rebanho de cavalos da América Latina. Nos dados registrados em 2015 constatava uma população de equinos maior que oito milhões de cabeças, que por consequência proporcionou geração de renda de R$ 16,15 bilhões no Complexo do Agronegócio do Cavalo no Brasil. Este complexo foi responsável por promover 607.329 empregos diretos e 2.429.316 indiretos (LIMA; CINTRA; 2016).

A reprodução é o ponto chave para que esse comércio exista, pois somente biotecnologias eficientes podem aumentar os índices de prenhez e de nascimentos em menor tempo, alavancando as vendas, uma vez que, utilizar a monta natural não suprirá a necessidade do mercado. Dentre as biotecnologias que podem ser aplicadas além da transferência de embriões (TE), existe a inseminação artificial (IA), transferência de oócito (TO), fertilização in vitro (FIV), injeção de sêmen

intracitoplasmática (ICSI) e transferência de gametas intrafalopiana (GIFT) (ALVARENGA; CARMO, 2007).

Os programas que são destinados a reprodução equina devem ser formulados como um empreendimento, mesmo que o objetivo seja voltado para a criação para o lazer. Por isso, a TE deve ter um projeto para que possamos analisar todos os pontos, dos positivos aos negativos, cada peça que está envolvida durante o processo deve ser observada, se tratando de um evento que tem inúmeras variáveis, e dessa forma é onde vamos observar as etapas que possam culminar em falhas (LOPES, 2015).

A TE é um procedimento que consiste na formação de um embrião a partir de uma égua doadora, que apresenta a característica genética desejada, com um garanhão de características de sucesso complementares a doadora (MONTECHIESI, 2015). Após sua formação o embrião é retirado da doadora e implantado em uma égua receptora para gestá-lo (BORTOT, 2013).

A técnica também permite aos criadores a oportunidade de obter mais de um potro por ano de éguas valiosas ou subférteis (HARTMAN, 2011). As éguas com dificuldade para manter uma gestação ou até aquelas que estão em temporada de competição e que não podem interromper este período, também podem ser utilizadas como doadoras para obtenção de potros (HURTGEN, 2008).

Para que a técnica de TE seja bem-sucedida, é necessário a coordenação de diferentes variáveis que podem afetar os índices de recuperação embrionária e gestação. Entre os fatores citam-se: a gestão das doadoras e receptoras, a qualidade das fêmeas escolhidas, a sincronização do cio, a forma de realização do procedimento, pois estão intimamente ligados a qualidade do embrião e as condições uterinas e nutricionais (JACOB; GUERSON; FERRAZ, 2019).

O objetivo desta revisão é analisar os fatores que vão causar interferência na TE e procurar fatores que vão poder proporcionar melhores índices na utilização desta técnica.

REVISÃO DE LITERATURA

A TE é uma importante ferramenta que tem como uma das principais funções acelerar o melhoramento genético, proporcionando também uma maior precisão e rapidez nos processos que estão ligados a seleção animal, permitindo uma maior influência de linhagens maternas e a produção de um maior número de produtos

dentro de um só ano. Nesta técnica também é possível utilizar éguas jovens, de dois anos de idade, como doadoras, proporcionando um menor intervalo entre partos e gerando um maior número de potros ao ano, já que seu uso é desejável pois proporcionam uma maior recuperação embrionária (MONTECHIESI, 2015).

Procedimento

No procedimento de TE para a união do material genético da doadora ao sêmen de um garanhão podemos realizar o processo de inseminação artificial ou monta natural (RIERA, 2009).

O embrião é recuperado em torno do sexto ao nono dia posterior a ovulação, através de uma lavagem uterina transcervical, sendo que embrião é recolhido junto ao lavado (MONTECHIESI, 2015). A lavagem é realizada com dois a três litros solução de Ringer com Lactato pré-aquecida (30 a 35ºC). Um cateter de silicone com balão é inserido pela cérvix até alcançar o corpo uterino e seu *cuff* é inflado, 40 a 80 ml de ar, para impedir a vazão de líquido pela vagina. Após o preenchimento do útero, o fluido é drenado através do cateter e passa por um filtro milipore de 0,75 µm localizado dentro de um copo coletor. Esse filtro irá permitir que o embrião fique retido no copo com 20 a 30 ml do líquido, que posteriormente será transferido para a placa de Petri para visualização e classificação do embrião (MC KINNON *et al*., 1988)

O embrião é envasado em palheta plástica de 0,25 mL em porções alternadas de solução de manutenção e ar. Este procedimento minimiza os movimentos do embrião dentro da palheta e assegura a perfeita passagem do embrião para dentro do útero (FLEURY *et al.,* 2007).

A TE deve ser feita de entre duas e três horas após sua colheita quando mantido em temperatura ambiente em um tubo Falcon com um cateter (Unopette) e a presença de um meio de retenção, caso contrário, esse embrião precisa ser refrigerado a 18°C (RIERA, 2009).

Para a realização da TE, a receptora precisa apresentar sincronização do cio junto com a doadora, com diferença de ovulação de no máximo de três dias. Assim, diferentes protocolos hormonais podem ser utilizados para induzir a ovulação das receptoras com o uso de: progesterona, estrógeno, prostaglandina, hCG e análogos do GnRH. Ainda é necessário ao finalizar a TE administrar anti-inflamatórios nessas receptoras para impedir a cascata de síntese de PGF2α que lisa o corpo lúteo e faz com que o animal inicie um novo ciclo (LOPES, 2015).

Um dos protocolos mais utilizados para a sincronização do estro nos equinos é a combinação da administração de progesterona de curta ação (150mg) com 10 mg de 17-β Estradiol por um período de 10 dias, seguido por prostaglandina no décimo dia. A administração do hCG ou de GnRH para que possa ocorrer a ovulação está condicionada ao tamanho do folículo dominante, 35mm, que deve ser acompanhada por auxílio ultrassonográfico. Após a administração destes agentes indutores, a ovulação é esperada entre 36 e 48 horas. (BRADECAMP, 2007).

Antes do ato da TE, as receptoras devem ser avaliadas para escolha da égua mais adequada para receber o embrião. Na avaliação da palpação transretal juntamente ao exame ultrassonográfico devem apresentar a cérvix firme e fechada, aumento de tônus uterino (cilíndrico e tubular) e útero sem evidências de dobras endometriais ou secreção uterina (ALONSO *et al*., 2005).

A técnica da TE mais usual é por via cervical que é uma técnica muito menos invasiva que a cirúrgica, rápida e de alto percentual de prenhez, na qual consiste em depositar o embrião que está envasado em uma palheta plástica, junto com a solução de manutenção e ar, no corpo do útero com o uso de uma pipeta de inseminação que atravessa a cérvix. A palheta é acoplada em uma bainha francesa e a um aplicador metálico protegido a uma camisa sanitária. No procedimento, introduz-se a mão com luva estéril na vagina da receptora, guiando e protegendo o aplicador até que ele chegue até o limite máximo da cérvix, então a camisa sanitária é retirada pressionando-a para trás, então o embrião é depositado (SILVA, 2003).

Doadora

As doadoras de alto desempenho atlético ou que tenham características desejáveis são incluídos na técnica de TE para a obtenção de descendentes sem que o animal deixe de ser ativo. Entretanto, devem-se analisar alguns fatores importantes para classificá-la como uma boa doadora, por exemplo: fertilidade, histórico reprodutivo, valor genético, características da raça, número de gestações desejadas, conformação de vulva e condição uterina (SQUIRES; McCUE; VANDERWALL, 1999; SQUIRES; SEIDEL, 1995).

A maioria das éguas que são destinadas a TE são mais velhas, já que, para chegar ao auge do seu desempenho esportivo passam por um longo processo, só assim desenvolvem valor comercial e surge o interesse em torná-las doadoras (ALONSO *et al*., 2005). Entretanto, há necessidade de selecionar uma boa doadora,

pois, apesar da TE possibilitar que éguas de idade avançada ou que apresentem problemas que dificultam sua gestação conseguirem descentes, são necessários realizar repetidos procedimentos para que se obtenha um embrião viável diminuindo as probabilidades e aumentando os custos para sua produção (ALVARENGA; TONGU, 2017).

Em alguns casos, existem fêmeas que não são boas doadoras, mas são incluídas e aceitas por apresentarem bom valor comercial. Para que seja possível obter resultados positivos desses animais, alguns mecanismos com intuito de ajudar a aumentar a taxa de recuperação de embriões são usados, como: monitoramento intensivo com ultrassonografia, IA em locais mais estratégicos e escolha de sêmen com maior taxa de fecundação (LOSINNO; ALVARENGA, 2016).

O uso do plasma rico em plaqueta (PRP) e células troncos, em animais que apresentam doenças uterinas, são opções para melhorar a eficiência da TE. Ambos têm a função de controlar a resposta inflamatória desencadeada no útero por fibrose e endometrites, elevando os índices de prenhez, sendo que ele pode ser aplicado no momento da IA ou no momento da indução da ovulação (PAVÃO, 2013).

Escolha da receptora

A receptora é a égua que receberá o embrião da doadora, e dará continuidade na gestação. O embrião é implantado no útero dessa receptora e posteriormente ocorre seu reconhecimento no útero. A receptora deve fornecer todas as condições essenciais para o desenvolvimento embrionário para a maximização da taxa de prenhez e redução da perda embrionária (ALONSO *et al*., 2005; FLEURY *et al*., 2007) obtendo-se assim o sucesso na TE (VANDERWALL; WOODS, 2007).

Uma boa receptora deve ser calma, com histórico de serem boas mães, peso e altura semelhante a doadora, tudo para facilitar o seu manejo. A idade deve variar entre 3 a 10 anos, pois animais mais velhos podem apresentar degeneração endometrial. Além desses fatores, a conformação perineal e avaliação do trato reprodutivo que garanta sanidade, é importante para a melhor taxa de sucesso na TE (ALONSO *et al.,* 2005; LOSINNO; ALVARENGA, 2016).

Sêmen

Outro fator importante, que pode interferir na taxa de sucesso da TE, é o sêmen. Este deve apresentar uma boa qualidade e fertilidade, favorecendo a formação do

embrião, e isso está associado à forma como esse sêmen é armazenado, que pode ser fresco, resfriado ou congelado. Apesar disso, estudos comprovam que éguas inseminadas com sêmen fresco tem uma maior taxa de formação do embrião quando comparado ao refrigerado ou congelado (SQUIRES; McCUE; VANDERWALL, 1999). Foi demostrado nos estudos de Varner (2016) que o sêmen refrigerado ou congelado apresenta redução de fertilidade devido ao armazenamento e o transporte incorreto, o que leva aos prejuízos na sua qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a transferência de embrião é uma excelente forma para o melhoramento genético e o aumento número de potros obtidos por ano. Entretanto, atenção aos fatores que podem atrapalhar o sucesso desse procedimento deve ser considerada. O cuidado com a seleção da doadora e da receptora, a qualidade e o armazenamento do sêmen, a sincronização correta entre a doadora e a receptora, monitoramento e o manejo dessas fêmeas, a técnica utilizada para implantação do embrião e o protocolo hormonal estabelecido para sincronização, são essenciais para o sucesso da técnica, alavancando os resultados e garantindo uma melhor eficiência na transferência de embriões equinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVARENGA, M. A.; CARMO, M.T. Biotecnologia em reprodução equina: o que há de novo para o veterinário de campo? **Revista Brasileira de Medicina Equina**, São Paulo-SP, v. 14, p. 26-29, nov./dez. 2007.

ALONSO, M. A. *et al.* Efeito da idade da égua doadora na taxa de perda embrionária. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.33, p.204, 2005.

ALVARENGA, M. A.; TONGU, E. A. O. Estratégias para melhorar a eficiência produtiva em programas de transferências de embrião de equinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.41, n.1, p.19-24, 2017. Disponível em: http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p019-024%20(RB656).pdf Acesso: 25 maio 2021.

BORTOT, D. C. Aspectos da Reprodução Equina: inseminação artificial e transferência de embrião: revisão de literatura. **Rev. Cient. Elet. Med. Vet.** [S.l.], n.21, 2013. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/j1OsKEw0s5EtDHD_2013-8-13-18-21-19.pdf Acesso: 20 ago. 2021.

BRADECAMP, E. A. Estrous synchronization. In: SAMPERr, J. C.; PYCOCK, J. F.; MCKINNON, A. O. **Current therapy in equine reproduction**. St. Louis: Elsevier, 2007, p.22-25. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/estrous-synchronization Acesso: 14 set. 2021.

FLEURY, P. D. C. *et al.* Uso da gonadotrofina coriônica humana (hCG) visando melhorar as características reprodutivas e fertilidade de receptoras de embriões equinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** v.31, p.27-31, 2007. Disponível em: http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB102%20Fleury%20pag%2027-31.pdf Acesso: 23 ago. 2021

HARTMAN, D. L. Embryo Transfer. In: McKinnon, A.O. et al. **Equine Reproduction**. 2 ed. Oxford: Wiley- Blackwell, 2011. v. 2, p. 2871-2879.

HURTGEN, J. P. Management of embryo donor mares with chronic infertility. In: Proceedings 54th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. **Anais...** San Diego, Califórnia, p.414-417, 2008. Disponível em: https://aaep.org/sites/default/files/issues/proceedings-08proceedings-z9100108000414.PDF Acesso: 20 ago. 2021.

JACOB, J. C. F.; GUERSON, Y. B.; FERRAZ, P. J. Como melhorar os índices reprodutivos em um programa de transferência de embrião. In: **Anais** do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Gramado, 2019. Disponível em: http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p222-228%20(RB797).pdf Acesso: 25 maio 2021.

LIMA, R.A.S.; CINTRA, A.G. **Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo.** Brasília: MAPA, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo Acesso em: 24 ago. 2021.

LOPES, E. P. Transferência de embriões equinos: maximizando resultados com a escolha de receptoras. **Rev. Bras. Reprod. Anim**. Belo Horizonte, v.39, n.1, p.223-229, 2015. Disponível em: http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag223-229%20(RB565).pdf Acesso 25 maio 2021.

LOSINO, L.; ALVARENGA, M. A. Fatores críticos em programas de transferência de embriões em equinos no Brasil e Argentina. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, 18 ed., 2006, Araxá. **Anais...** Porto Alegre: Acta Scientiae Veterinariae, v. 34, p. 39-49, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283920883_Fatores_criticos_em_programas_de_transferencia_de_embrioes_em_equinos_no_Brasil_e_Argentina Acesso: 23 ago. 2021.

MC KINNON, A. O. *et al.* Ovariectomized steroid-treated mares as embryo transfer recipients and as a model to study the role of progestins in pregnancy maintenance. **Theriogenology**, n.29, p.1055-1063, 1988. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16726427/ Acesso: 23 de ago. 2021.

MONTECHIESI, D. F. Transferência de embriões em equinos e os fatores relacionados as taxas de prenhez. **Ciência Animal**, n.25, n.1, p.187-194, 2015. Disponível em: http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/palestra15_p187_194.pdf Acesso: 28 maio 2021.

PAVÃO, G. D´ A**.** Utilização de células tronco mesenquimais autólogas para tratamento de éguas com endometrite crônica degenerativa. 2013. **Dissertação** (Doutorado em Medicina Veterinária). Universidade Estadual Júlio Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105919/pavao_gd_dr_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso: 20 ago. 2021.

RIERA, F. L. Equine embryo transfer. In: SAMPER, J. C. **Equine breeding management and artificial insemination**, Philadelphia: Saunders Elsevier, p.185-199, 2009. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=Fypi11lCeiAC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Acesso: 25 jul. 2021.
SILVA, L. A. Técnica ultrassonográfica de injeção intrauterina para transferência de embriões em equinos. **Tese** (Pós-graduação em Medicina Veterinária), Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG, Brasil, 2003. Disponível em: https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5206/1/texto%20completo.pdf Acesso 24 ago. 2021.
SQUIRES, E. L.; McCUE, P.M.; VANDERWALL, D. . The current status of equine embryo transfer. **Theriogenology**,[s.l.], v.51, p. 91-104, 1999. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10729065/ Acesso: 22 jul. 2021.
SQUIRES, E. L.; SEIDEL, G. E. Collection and transfer of equine embryos. **Animal Reproduction and Biotechnology Laboratory**, Fort Collins: Colorado State University, n.8, n.08, p.24-31, 1995.
VANDERWALL, D. K.; WOODS, G. L. Embryo transfer and newer assisted reproductive techniques for horses. In: Youngquist R.S. & Threlfall W.R. (Eds). **Current Therapy in Large Animal Theriogenology.** Saunders: Missouri, p. 211-219, 2007. Disponível em: https://veteriankey.com/embryo-transfer-and-newer-assisted-reproductive-techniques-for-horses/ Acesso: 24 ago. 2021.
VARNER, D. D. Strategies for processing semen from subfertile stallions for cooled transport. **Vet. Clin. North Am Equine Prac.**, v.32, n.3, p.547-560, 2016. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27726991/ Acesso: 25 jul. 2021.

9. USO DE TECNOLOGIAS NA REPRODUÇÃO DE PEIXES

USE OF TECHNOLOGY IN FISH REPRODUCTION

Daniele Freitas Souza*[1]; Polyana Caroline Campari da Silva[2]; Renata Alari Chedid[3]

[1] Discente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade UniSALESIANO de Araçatuba (UNISALESIANO); [3] Docente da Fundação Educacional de Andradina (FEA)

*danifpba@gmail.com

RESUMO: A piscicultura mostra-se como um sistema de produção em expansão no mundo e no Brasil, com perspectiva de crescimento para os próximos anos. Porém para que o crescimento possa ser sustentado, é necessário o aprimoramento e aplicação de técnicas reprodutivas nos criatórios de peixes, visto que a reprodução é um dos principais entraves da produção de peixes. Nesse sentido é imprescindível a realização de estudos para desenvolvimento e aplicação de tecnologias sustentáveis e lucrativas. Atualmente existem algumas tecnologias aplicadas em reprodução de peixes que visam otimizar a produção, tais como: produção de lotes monosexo, reprodução induzida, criopreservação e barriga de aluguel. Este trabalho tem como objetivo descrever estas técnicas, demonstrando seus objetivos e aplicações.

Palavras-chave: Barriga de aluguel. Criopreservação. Monosexo. Reprodução Induzida.

INTRODUÇÃO

Apesar do brasileiro consumir menos carne de peixes, quando comparados aos japoneses ou chilenos, a FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e alimentação, avaliou o desempenho da aquicultura na América Latina e concluiu que a indústria pesqueira tem grande potencial mundial (QUEROL *et al.*, 2013; TAGUCHI, 2020). De acordo com a relatoria da FAO (2020) a produção total de peixes no ano de 2030 deve aumentar para aproximadamente 204 milhões de toneladas, cerca de 15% a mais da produção obtida no ano de 2018. Esse aumento se deve a conscientização sobre os benefícios nutricionais da carne de peixe para a saúde humana, aumento a renda da população e avanço no desenvolvimento de protocolos que auxiliam na reprodução dos peixes (MATTOS *et al.*, 2021).

Para obter sucesso na criação de qualquer espécie de peixe é de suma importância o conhecimento sobre as técnicas que envolvem toda a biologia da espécie a ser produzida, com especial atenção para a reprodução uma vez que se necessita dela para a criação artificial em cativeiro. A prática de reprodução artificial, por exemplo, possibilita um aumento significativo na fertilização de ovócitos de peixes

e eclosão dos ovos, isso gera como consequência uma produção de larvas e alevinos de alta qualidade, além de evitar pesca predatória e a exaustão de populações de peixes na natureza (SOUTO *et al*, 2017; QUEROL *et al.*, 2013). Diante do exposto, este trabalho tem objetivo de citar e explicar algumas técnicas utilizadas atualmente na reprodução de peixes em sistemas de criação.

REVISÃO DE LITERATURA

Produção de lotes monosexo

Nos últimos anos tem-se estudado amplamente o processo para obtenção de lotes monosexo de peixes, pois a variação fenotípica entre machos e fêmeas de algumas espécies pode resultar em um ganho econômico significativo, por exemplo: a diferença no crescimento e ganho de peso entre as fêmeas e os machos principalmente depois da puberdade, que ocorre em idades distintas, é significativa para várias espécies de interesse econômico, tais como tilápias e trutas (CESAR *et al.*, 2009). Além de outros benefícios como a supressão da reprodução (uma vez que algumas técnicas provocam a esterilidade ou infertilidade do animal), uniformidade do tamanho dos lotes e diminuição dos riscos de impactos ambientais em consequência da fuga de peixes para o meio ambiente (ALMEIDA; REIS; MORAIS; 2018).

No Brasil ainda são poucas as espécies de peixes em que os cientistas tenham identificado esse rendimento produtivo superior de um sexo para o outro, são exemplos o tambaqui e jundiá, onde a fêmea tem um ganho de peso superior ao do macho, isso faz com que haja um incentivo maior na produção de lotes monosexo de fêmeas (ALMEIDA; REIS; MORAIS; 2018; MATTOS *et al.*, 2021).

Para a obtenção de um lote monosexo, tem-se estudado e aprimorado técnicas de controle de sexualidade com o intuito com o intuito de aumentar o potencial produtivo da espécie (CESAR *et al.*, 2009). O mecanismo que determina o sexo do peixe varia de acordo com o gene e o ambiente, sendo a presença de animais hermafroditas considerada comum. Os peixes naturalmente possuem um alto grau de flexibilidade sexual quando comparados a outros animais vertebrados, isso permite que o sexo fenotípico seja manipulado com relativa facilidade, gerando assim lotes de super fêmeas ou super machos, dependendo do sexo mais produtivo (ALMEIDA; REIS; MORAIS, 2018). No caso de criação de lotes monosexo de super fêmeas, existem duas técnicas amplamente empregadas na psicultura: a técnica hormonal e por manipulação cromossômica.

De acordo com Cesar *et al* (2009) embora o sexo genótipo dos peixes seja determinado no momento da fecundação, a diferenciação do sexo fenotípico ocorre em etapas mais avançadas do desenvolvimento, portanto se o alevino for alimentado com algum hormônio (masculinizante ou feminilizante) isso faz com que seu sexo fenotípico mude. Essa técnica é chamada de manipulação hormonal.

Para a criação de super fêmeas é necessário utilização de duas etapas, que estão sucintamente descritas abaixo:

- 1° etapa - inversão do sexo: esta etapa tem como objetivo dar origem a machos invertidos ou neomachos (XX) e machos normais (XY), através da utilização de hormônios andrógenos. Cesar *et al* (2009) diz que para obter esse resultado as larvas ainda na sua fase de indiferenciação sexual devem ser alimentadas com 20mg de 17 β -estradiol / Kg / 40 dias.
- 2° etapa - identificação dos machos invertidos: não é possível distinguir os machos normais dos neomachos pelas suas características externas, portanto para distingui-los é necessário realizar o teste de progênie. Este teste tem como finalidade cruzar fêmeas normais com os machos tratados com o hormônio, caso a prole seja constituída de 50% fêmeas e 50% machos, o macho paternal dessa família não é modificado (XY) e deve ser descartado. Por outro lado, se a prole for de 100% fêmeas isso significa que o macho parenteral é um macho modificado (XX) e deve ser mantido no lote para a produção das super fêmeas (CESAR *et al.*, 2009).

A técnica de manipulação cromossômica tem como objetivo alterar o número, combinação de genomas ou conjuntos de cromossomos, por meio de manipulações químicas, choques de temperaturas, ou choque de pressão nos zigotos recém-formados. Essas manipulações além de gerar indivíduos haploides, triploides ou teraploides, gera indivíduos que carregam em seu gene somente cromossomos paternos (androgênese) ou materno (ginogênese) (MATTOS *et al.*, 2021).

Para a geração de indivíduos ginogenéticos necessita-se de duas etapas: através da irradiação os genomas espermáticos do oócito são inativados e em seguida com os choques de pressão ou térmicos ocorre a diploidização do genoma do oócito. Essas duas etapas são capazes de gerar lotes com 100% de fêmeas, sem que haja

gastos com compra de hormônios. Vale ressaltar que esta técnica produz indivíduos hormozigoto, ou seja, isso reduz a heterogeneidade do lote (MATTOS *et al.*, 2021).

Reprodução induzida

A grande maioria dos peixes nativos migratórios (reofílicos) necessitam de algumas alterações ambientais (aumento da temperatura, mudança no volume de água, alterações no metabolismo do animal devido ao seu esforço na migração, aumento da hora luz por dia) para que ocorra a produção de hormônios reprodutivos necessários para a maturação dos gametas masculino e feminino, desova e espermiação, esse período é conhecido como Piracema (QUEROL *et al.*, 2021).

No entanto na piscicultura onde os animais são mantidos em cativeiro, eles são privados desses estímulos naturais, logo não ocorre a maturação dos ovócitos e desova das fêmeas gerando assim um processo chamado de atresia folicular. Neste caso para que ocorra a reprodução desses peixes reofílicos são realizados protocolos de indução hormonal, essa técnica se baseia na administração de hormônios hipofisários que levam a maturação dos ovócitos e sua desova (QUEROL *et al.*, 2021).

Esses hormônios hipofisários são extraídos da glândula pituitária de carpas (EBHC), ou sintéticos e aplicados em doses preestabelecidas. Segundo O SENAR (2017) a maioria das fêmeas reofílicas nativas entram em processo de desova quando aplicado o hormônio EBHC na dose de 0,5-1 mg/kg, seguida por uma segunda aplicação de 5-6 mg/kg, com intervalo de 10 a 14 horas entre as duas aplicações. Diferente das fêmeas, os machos recebem somente uma aplicação do hormônio na dose de 0,5-3 mg/kg no momento da segunda dose da aplicação nas fêmeas.

Barriga de aluguel

A técnica foi estudada primeiramente no ano de 1994, por Brinster e Avarbock, em camundongos, e vem sendo efetuada em mamíferos de grande e médio porte, como bovinos, macacos, suínos, caprinos, gatos, coelhos, através do transplante conhecido como transplante singênico, e interespecífico, processo denominado por transplante xenogênico (SILVA, 2015).

O transplante de células germinativas compreende na retirada de células da linhagem germinativa da gônada de um animal doador e seu subsequente transplante em um animal receptor. Ao chegar até as gônadas do receptor, as células

transplantadas poderão se desenvolver e colonizar o compartimento germinativo, produzindo gametas com características genéticas do doador (SILVA, 2015).

No mundo da aquicultura esta técnica foi desenvolvida inicialmente para o *zebrafish*, apesar de pouco propagado no território brasileiro, o transplante de células germinativas tem capacidade para estimular a reprodução de espécies de peixes amazônicos, principalmente, aquelas espécies de difícil reprodução ou que necessitam de grandes áreas para a reprodução, como é o caso do *Arapaima gigas* (pirarucu). Suas células tronco germinativas podem ser retiradas de suas gônadas e transplantadas em peixes de espécies de menor porte, onde sua reprodução em laboratório seja mais conhecida. A espécie do receptor por sua vez produzirá espermatozoides e oócitos doadores que serão fertilizados artificialmente para a produção de proles da espécie do doador. Essa técnica tem sido feita na tentativa de reprodução de espécies comerciais que são de grande porte e importantes mundialmente, como o *Thunnus maccoyii* (atum) e o *Acipenser sinensis* (esturjão) (MATTOS *et al.*, 2021).

No Brasil, duas observações de sucesso para o transplante de células germinativas de espécies nativas são conhecidas. Ambos os estudos descrevem o transplante xenogênico de espermatogônias entre peixes machos adultos. No primeiro, uma quantidade pequena de esperma do *Brycon orbignyanus* (piracanjuba) é produzida pelo *Astyanax altiparanae* (Lambari). O segundo descreve a obtenção com sucesso do esperma de *Rhamdia quelen* (Jundiá), fazendo uso do *Oreochromis niloticus* (Tilápia do Nilo) como receptora. Mesmo pertencendo a diferentes ordens, os machos de Tilápia do Nilo conseguiram desenvolver a espermatogênese e produzir espermatozoides de Jundiá. Esse resultado evidencia a possível utilização de Tilápia do Nilo, como receptora para o transplante de outras espécies amazônicas para a preservação de germoplasma de espécies ameaçadas ou de alto valor comercial, já que sua espermatogênese pode ser exaurida facilmente por choque de temperatura (MATTOS *et al.*, 2021).

Outra situação de sucesso foi com espermatogônias isoladas a partir de peixes juvenis de *Odontesthes bonariensis* (Peixe-Rei), onde, transplantadas nos testículos diretamente de exemplares adultos de *Odontesthes hatcheri* (Peixe-Rei patagônico), os mesmos apresentavam sua espermatogênese debilitada. As células transplantadas colonizaram as gônadas dos receptores e retomaram a espermatogênese seis meses após o transplante (VIGOUYA, 2016).

Criopreservação

A criopreservação de embriões vem sendo utilizada com sucesso desde 1970, em alguns invertebrados marinhos, como ouriços do mar, poliquetas, mariscos e em alguns de mamíferos (PESSOA *et al.*, 2012).

É uma técnica que objetiva à conservação em nitrogênio líquido a -196ºC de material biológico, estrutura e funcionalidade das células e tecidos vivos com essa temperatura são conservadas, mantendo geneticamente viáveis e inativas reversivelmente do ponto de vista metabólico. Técnica que detém inúmeras vantagens como: diminuição de riscos e custos na condução de animais vivos, resolução do problema relacionado a assincronia na maturidade das gônadas entre fêmeas e machos; uso de gametas de peixes manipulados geneticamente ou selecionados em programas de melhoramento; instauração de programas de hibridização usando animais com diferentes períodos reprodutivos e conservação de material genético de animais selvagens nativos de locais de difícil acesso e distantes (MARIA; AZEVEDO.; CARNEIRO, 2011).

Para o sucesso dessa técnica é necessária o uso e cooperação em inúmeros fatores, como: diluente de qualidade, nutrientes adequados para às células; evitar a formação de cristais de gelo com crioprotetor; método e tempo de agregação dos crioprotetores; método de armazenamento; temperatura, taxa de resfriamento e tempo de descongelamento propícios, com o intuito de evitar choque térmico, danificando o material biológico (MARIA; AZEVEDO.; CARNEIRO, 2011).

O zebrafish é a espécie que inúmeros estudos sobre criopreservação de embriões foram efetuados, além disso, com o rápido desenvolvimento de peixes em aquicultura marinha, nos últimos tempos algumas tentativas de criopreservação de embriões foram realizadas em peixes com grande valor para o comércio, como: *Paralichthys olivaceus* (linguado), *Scophthalmus maximus*, *Sparus aurata* (dourada) e *Pagrus major* (red seabream) (PESSOA *et al*., 2012).

Os impasses principais relacionados à técnica de criopreservação em peixes são: a diminuição da permeabilidade aos crioprotetores e das membranas à água; a sensibilidade ao frio do embrião. No entanto, essas características variam da fase em que o embrião se encontra em seu desenvolvimento, por exemplo: *Syngnathus scovelli*, *Cyprinus carpio* (carpa), *Carassius auratus* (Kinguio) e *Oncorhynchus mykiss* (truta-arco-íris), quando na etapa de pós-gástrula são congelados, acabam sendo

mais resistentes ao frio. Em Zebrafish, o congelamento de seus embriões removendo o córion sua susceptibilidade ao frio não foi afetada (PESSOA *et al.*, 2012).

A eleição do crioprotetor altera-se conforme a espécie. O propileno glicol 2,5M é atóxico e protege os ovos da truta-arco-íris por uma hora a -7 ºC. O metanol concede uma proteção aos embriões por 3 horas a -5 ºC e por 1 hora a -5 ºC em solução de Hank modificada e com retirada parcial de vitelo no caso do Zebrafish. Com a presença de dimetilsulfóxid os embriões de carpa comum podem ser mantidos por 10 horas a -5 ºC o em solução de trealose e metanol até 7 dias a -2ºC. Através desses resultados mostram que a sobrevivência das espécies diminuiu rapidamente com a temperatura amena (PESSOA *et al.*, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos tópicos abordados no presente trabalho, fica claro que para assegurar o crescimento da piscicultura mundial, é necessário a utilização das técnicas e ferramentas na reprodução. Essas técnicas solucionam problemas como a assincronia entre machos e fêmeas, possibilitam maior produtividade dos reprodutores, permitem a reprodução em cativeiro de espécies que necessitam de estímulos ambientais que não podem ser replicados em ambiente de produção. Porém, é necessário maciço investimento para que tais técnicas sejam aplicadas com segurança e sustentabilidade ambiental e econômica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, F. L.; REIS, V. R.; MORAIS, Irani S. Populações monosexo em peixes nativos brasileiros: iniciando o futuro. **Rev. Bras. Reprod. Anim**. v.42, n.34, p. 158-165, Jul/Dez. 2018.
CESAR, M *et al*. **Métodos para obtenção de população monosexo na piscicultura**. Lavras – MG: UFLA, 2009.
FAO. **A gestão da pesca funciona: é hora de aplicá-la de maneira mais ampla**. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, 2020. Disponível em: http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1279825/. Acesso em: 24 Jul 2021.
MARIA, A. N.; AZEVEDO, H. C.; CARNEIRO, P. C. F. Protocolo para Criopreservação do Sêmen de Tambaqui (Colossoma macropomum)**. EMBRAPA,** 2011. Disponivel em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/897920/1/cot112.pdf. Acesso em: 29 de Jul 2021.
MATTOS, B *et al*. **Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científico e difusão de tecnologias**. Ponta Grossa – PR: Atena, 2021.
PESSOA, N. O. *et al.* RESFRIAMENTO E CRIOPRESERVAÇÃO DE EMBRIÕES DE PEIXES. **Ciência Animal**, v.22, n.3, p.57-52, 2012.
QUEROL, M. *et al*. **Tecnologia de Reprodução de Peixes em Sistemas de Cultivo: Indução hormonal através do extrato hipofisário da Palometa**. Unipampa, 2013. Disponível em: https://sites.unipampa.edu.br/nupilabru/files/2013/08/LIVRO-NUPILABRU1.pdf. Acesso em: 23 Jul 2021.
SENAR. **Piscicultura: reprodução, larvicultura e alevinagem de peixes nativos**. Brasília – DF: SENAR, 2017.
SILVA, D. H. S. Transplante interespecífico de espermatogônias de Brycon orbignyanus em Astyanax altiparanae (Characiformes, Characidae). 2015. 127p. (**Pós-graduação em Biologia Animal**) – UNESP São José do Rio Preto, 2015.
SOUTO, C. N. *et al*. Visão geral sobre reprodução de peixes teleósteos: da anatomia à sinalização molecular. **Pubvet**. v.11, n.11, p.1175-1187, Nov, 2017.
TAGUCHI, V. Barriga de aluguel pode viabilizar a produção de salmão no Brasil: Técnica pode reduzir para metade o tempo de reprodução da espécie, com possibilidade de acelerar o melhoramento genético. **Globo rural**, 2020. DIsponivel em: https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia/noticia/2020/07/barriga-de-aluguel-pode-viabilizar-producao-de-salmao-no-brasil.html. Acesso em: 23 Jul 2021.
VIGOUYA, A. A. A. Transplante de espermatogônias tronco em peixes teleósteos, utilizando como modelo experimental a carpa comum (*Cyprinus carpio*). 2016. 102. (**Pós-graduação em Aquicultura**) – UESP de Jaboticabal, 2016.

10. UTILIZAÇÃO DO EXTRATO DE HIPÓFISE NA REPRODUÇÃO DE PEIXES REOFÍLICOS

USE OF HYPOPHISIS EXTRACT IN FISH REPRODUCTION

Weliton Roque Leite[1*]; Natália Frizzeira Moreira[1]; Julio Cesar Pereira Spada[2]
[1]Discente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA); [2] Docente do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina (FEA).
*welitonroque37@gmail.com

RESUMO: As proporções que a aquicultura tem alcançado mundialmente e principalmente na América Latina é o que leva a maioria dos pesquisadores a estudarem formas de obter resultados introduzindo métodos de reprodução com intervenção humana, e essas técnicas tendem a melhorar a fertilização, eclosão e resultados ao final da alevinagem. Uma das técnicas utilizadas para esta finalidade é a utilização do extrato de hipófise. O objetivo destes procedimentos é suprir a deficiência dentro do sistema de reprodução natural no ambiente de criação, onde muitas vezes não oferece as condições necessárias.
Palavras-chave: Alevinagem. Hipofisação. Psicultura;

INTRODUÇÃO

A aquicultura atual é marcada pelo grande desenvolvimento dos sistemas de cultivo e proporções que têm alcançado mundialmente e principalmente na América Latina, incluindo essa atividade nas principais produções agropecuárias e de produção de alimento com consumo per capita de 20,5kg de peixe, de acordo com a (FAO, 2020).

Segundo dados publicados na Associação Brasileira de Psicultura (2020), no Brasil a aquicultura apresentou uma produção de 802.930 toneladas, gerando uma receita de 8 bilhões. Gerando em torno de 1 milhão de empregos diretos e indiretos, tudo isso no ano de 2020.

Devemos lembrar que os peixes reofílicos vivem em ambiente com correnteza e necessitam percorrer grandes distâncias ao longo de rios para se reproduzir. Ao nadarem contra a correnteza, acaba gerando um estresse ambiental, estimulando a maturação final das gônadas e criando condições para a liberação dos gametas. Se não tem este estímulo, como nas criações produtoras, não ocorre a desova e eles são reabsorvidos. Este período descrito é chamado de piracema (DALMASS, *et al.* 2016).

Para atender uma produção se faz necessário aumento na fertilização de ovócitos e produção espermática. Para tanto, faz-se necessária a intervenção humana no processo de reprodução, utilizando técnicas que garantam fertilização, eclosão e

alevinos com alta qualidade. Dentre as técnicas está a de hipofisação, com o objetivo de maior produção e otimização do sistema de produção dentro da propriedade (QUEROL *et al.,* 2013).

Os primeiros trabalhos de indução direcionado à desova de peixes reofílicos foram desenvolvidos no Brasil e na Argentina, captando bons resultados (HOUSSAY, 1930; IHERING, 1935).

A revisão tem como objetivo ampliar os olhares sobre as técnicas reprodutivas dos peixes que são pouco exploradas e faladas, a fim de servir como base técnica para produtores e estudantes da área.

REVISÃO DE LITERATURA

É importante seguir alguns passos, iniciando pela identificação do sexo desses animais, verificar se atingiram o peso ou tamanho mínimo para reprodução de acordo com suas espécies, identificar a idade, se suas gônadas estão prontas e produzindo, junto com melhor acondicionamento desses animais (QUEROL *et al.,* 2013).

Também é preciso verificar alguns procedimentos indicados para a preparação dos reprodutores de peixes migradores, especificamente brasileiros, considerando os aspectos relacionados com a densidade de estocagem, alimentação, domesticação, fotoperíodo e temperatura (ZANIBONI-FILHO; NUÑER, 2004).

O modo de criação pode afetar o desenvolvimento das gônadas sexuais dos peixes, principalmente quando se está em fase de vitelogênese, pois se ocorre uma insuficiência na qualidade e oferta do alimento, excesso de estocagem, estresse, pode levar a uma reabsorção de ovócitos ainda vitelogênicos e resulta em uma menor quantidade final dos ovócitos maduros (HARVEY, CAROLSFELD, 1993).

A seleção dos peixes maduros é a etapa mais importante para o sucesso da indução na maturação final e desova. Mesmo com diversos sistemas sendo realizados para selecionar os reprodutores, situações ambientais devem ter uma atenção maior, por apresentar impactos na produção (CAROLSFELD, 1989). De acordo com Zaniboni-Filho e Weingartner (2007), na psicultura brasileira essa é a dificuldade encontrada, ocorrendo uma grande variação de 50 a 90% de desova dos peixes selecionados, sem nenhuma indução, o que deixa o produtor em risco por ser uma variação ampla e pouco específica.

Então por isso múltiplas técnicas de reprodução são implementadas, e segundo Woynarovich e Horbáth (1989), a hipofisação com extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) é um método seguro e muito utilizado em espécies reofílicas.

Basicamente a hipofisação é a extração da hipófise de peixe, a espécie mais comumente utilizada é a carpa comum (*Cyprinus carpio)*. A hipófise passa por processamento e é injetada na cavidade celomática ou via intramuscular nos reprodutores, no valor de 0,5 à 1,5 miligramas por quilo vivo (CREPALDI *et al*., 2006).

Porém uma elevação no preço de hipófise comerciais, tanto no mercado nacional como internacional, acabou estimulando a utilização de outros animais para extração como frango, pato, coelho e rã, levando a resultados insatisfatórios na indução à desova de peixes (NWADUKWE, 1993; STREIT JR., 2002). Mesmo assim há relatos do extrato de hipófise de frango para induzir machos de *Cyprinus carpio*, com resultados positivos (SOUZA *et al.*, 2003).

Em fêmeas se realiza a administração de duas doses de extrato de hipófise com intervalado de 12 a 13 horas entre aplicações e a água em temperatura de 26 a 27°C. Neste caso a primeira dose de 0,5 mg/kg de PV serve para estimular a migração da vesícula germinal, e a segunda 5,0 mg/kg de PV induz a quebra da vesícula, ovulação e desova. Já em machos, se administra dose única, aplicada no mesmo momento da segunda dose das fêmeas (CREPALDI *et al*., 2006).

Com esse protocolo, utilizando o exemplo os reprodutores da espécie de curimatã (*Prochilodus lineatus)*, estarão aptos à extrusão dos gametas em aproximadamente 226 horas-grau ou 9,3 horas (SATO *et al.,* 2003). O termo “horas-grau” se refere ao tempo (horas) multiplicado pela temperatura da água (C°), sendo que cada espécie de peixe apresenta necessidades diferentes para essa medida. O total de ovócitos extruídos deverá representar cerca de 5% do peso corporal das fêmeas (SATO *et al.*, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipofisação se tornou uma das técnicas de reprodução mais utilizada e melhor para reprodução e desova dos peixes reofílicos. Mesmo pelo seu valor elevado e a extração um pouco complexa, a demanda do mercado é ampla e satisfatória. Sendo assim com a utilização de protocolos juntamente com a aplicação de hormônios podemos trazer ainda mais tecnologias e uniformização dos sistemas, tudo para que atenda às necessidades do piscicultor e eleve o valor do seu produto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Psicultura. Peixe BR, 2020. Disponível em: https://www.peixebr.com.br/. Acesso em: 29/02/2021.

BALDISSEROTTO, B. Reprodução. *In:* BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicado à piscicultura.** 1. ed. Santa Maria: UFSM, p. 109-138, 2002.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Estatística da Pesca 2007 - Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação. 151 p., Brasília - DF, dezembro de 2007.

CAROLSFELD J. Reproductive physiology and induced breeding of fish as related to culture of Colossomas. In: Hernandez A. **Cultivo de co*lossoma.*** Bogotá: Editora Guadalupe, p.37-73, 1989.

CREPALDI, D. V. *et al.* Utilização de hormônios na reprodução induzida do surubim (*Pseudoplatystoma spp*). **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v.30, n3/4, p.168-173, 2006.

DALMASS, F.H*. et al.* **Guia de indução hormonal de peixes reofílicos**. Curitiba: Instituto GIA, 23 p. 2016.

FAO. Organização das Nações Unidas Para Agricultura. Relatórios sobre peixe e a condição mundial, 2020. Disponível em: http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1279825/, Acesso em: 29/02/2021.

HARVEY, B, CAROLSFELD, J. **Induced breeding in tropical fish culture**. Ottawa: IDRC, 1993. p.144.

HOUSSAY, B. A. Actión sexual de la hipófisis en los peces y reptiles. **Rev Soc Arg Biol**, v.6, p.686-688, 1930.

IHERING, R. V. Die wirkung von Hypophysehinjektion auf den Laichakt von Fischen. **Zool Anz**, v.111, p.273-279, 1935.

NWADUKWE, F. O. Inducing oocyte maturation, ovulation and spawning in the African catfish, Hetrobranchus longifilis Valenciennes (Pisces: Claridae), using frog pituitary extract. ***Aquacult Fish Man***, v.24, p.625-630, 1993.

QUEROL, M. *et al.* Tecnologia de Reprodução de Peixes em Sistemas de Cultivo: Indução hormonal através do extrato hipofisário da *Palometa*. **Uruguaiana**: Universidade Federal do Pampa, p. 81, 2013.

SATO, Y. *et al.* Reprodução induzida de peixes da Bacia do São Francisco. In: GODINHO H.P.; GODINHO A. L. **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas, p.274-290, 2003.

SOUZA, E. D. *et al.* Extratos de hipófise de frango e coelho na indução reprodutiva da carpa comum (*Cyprinus carpio*). **Acta Scientariun Animal Science**, v.25, p.99-107, 2003.

STREIT, JR. D. P. Extrato de hipófise de frango e de coelho como indutores gonadais de pacu *(Piaractus mesopotamicus*) macho e fêmea, em comparação com o extrato de hipófise de carpa. 2002. 36f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.

WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. **A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão.** Brasília: FAO/CODEVASF/CNPq, 1989.

ZANIBONI-FILHO, E, NUÑER, A. P. O. Fisiologia da reprodução e propagação artificial dos peixes. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce**. São Paulo, SP: TecArt. p.45-73, 2004.

ZANIBONI-FILHO, E.; WEINGARTNER, M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. **Rev Bras Reprod Anim,** Belo Horizonte, v. 31, n.3, p.367-373, 2007.

ZANIBONI-FILHO, E. Utilização do LHRH-a para a indução à espermiação e desova do pacu-caranha: *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887**). Biotemas**, v.8, p.36-45, 1995.