

Aspectos comerciais da transferência de embriões e fertilização *in vitro* em bovinos - revisão

Biotechnologias, Brasil, reprodução.

Jaqueline Soares Da Silva*¹
Layson Da Silva Borges¹
Luís Eduardo Leite Leão Martins¹
Laiane Alves de Lima²
Yago Gabriel da Silva Barbosa²
Neurimar Araújo da Silva²
Thansia Kelly de Paiva Brito²

¹ Universidade Federal do Piauí-UFPI - Campus Professora Cinobelina Elvas. *Email: jaquelina_06v@hotmail.com

² Universidade Federal do Piauí-UFPI-Campus Professora Cinobelina Elvas

RESUMO

O objetivo dessa revisão é sintetizar as formas com que o Brasil vem sendo apresentado em relação a essas biotécnicas, abordando o avanço e as vantagens da transferência de embriões e da fertilização *in vitro*. O Brasil tornou-se referência na área da reprodução animal devido aos avanços e à vasta aplicação dessa técnica, havendo um aumento significativo no número de TEs realizadas no país. Na transferência de embriões (TE) os esforços se concentram no desenvolvimento de novos protocolos de indução da ovulação múltipla a partir de uma nova geração de hormônios (mais purificados) e informações básicas sobre a foliculogênese. Desde sua criação em 1978 pelos ingleses Robert Edwards e Patrick Steptoe, a fertilização *in vitro* (FIV) tem sido usada para estudar os processos de maturação, fertilização e desenvolvimento embrionário. A produção *in vitro* de embriões (PIV) vem apresentando avanços consideráveis e está sendo lentamente incorporada aos projetos de produção. A PIV trouxe algumas vantagens nos programas de reprodução: Com o desenvolvimento de técnicas de reprodução assistida em animais, ocorreu um grande avanço na otimização e multiplicação de fêmeas de interesse não só para a produção animal, mas também para a conservação e regeneração de espécies animais em perigo de extinção. Na última década o Brasil passou por um crescimento significativo no segmento biotecnológico.

Palavras-chave: biotecnologias, Brasil, reprodução.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 12, Nº 05, set/out de 2015

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimensal da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

COMMERCIAL ASPECTS OF TRANSFER OF EMBRYOS AND FERTILIZATION *IN VITRO* BOVINE - REVIEW

ABSTRACT

The objective of this review is to summarize the ways in which Brazil has been made in respect of these biotechnologies, addressing the progress and benefits of embryo transfer and *in vitro* fertilization. Brazil has become a reference in the area of animal reproduction due to advances and wide application of this technique, with a significant increase in the number of TEs conducted in the country. In embryo transfer (ET) efforts are focused on developing new multiple ovulation induction protocols from a new generation of hormones (more purified) and basic information on folliculogenesis. Since its creation in 1978 by the English Robert Edwards and Patrick Steptoe, *in vitro* fertilization (IVF) has been used to study the processes of maturation, fertilization and embryo development. The *in vitro* production of embryos (IVP) has shown considerable progress and is slowly being incorporated into production projects. The PIV brought some advantages in breeding programs: With the development of assisted reproduction techniques in animals, there was a breakthrough in optimization and multiplication of females of interest not only for animal production but also for the conservation and regeneration of animal species endangered. In the last decade, Brazil has experienced a significant growth in the biotech segment.

Keywords: biotechnologies, Brazil, reproduction.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil segue a tendência mundial na busca de maior eficiência e qualidade na produção de alimentos destinados à população humana em constante crescimento. A pecuária moderna baseia-se na intensificação da atividade, tanto em relação à busca de qualidades produtivas dos animais, quanto ao aumento da velocidade do ciclo de produção, favorecendo a maior produção por área/ano (MILAZZOTTO, 2001).

O uso de biotecnologias da reprodução, acopladas aos programas de melhoramento genético, ganhou crescente posição de destaque nos sistemas de produção nas últimas décadas. A criopreservação de espermatozoides e a inseminação artificial, associadas à transferência de embriões e à produção de embriões *in vitro*, marcaram fases importantes e decisivas para o melhoramento genético dos animais de produção (ISAG, 2006).

O crescimento da fertilização *in vitro* no Brasil permitiu sua aplicação em larga escala e a exportação desse modelo para vários países latino-americanos e de outros continentes (BOLS et al., 2012). Entretanto, a grande extensão territorial e a distância entre as propriedades onde ficam os animais e os laboratórios de PIV, muitas vezes, têm limitado a expansão da produção *in vitro* comercial, principalmente pelas condições e pelo tempo gasto com o transporte dos oócitos e dos embriões (TESSMANN et al., 2004).

O objetivo dessa revisão é sintetizar as formas com que o Brasil vem sendo apresentado em relação a essas biotécnicas, abordando o avanço e as vantagens da transferência de embriões e da fertilização *in vitro*.

REVISÃO DE LITERATURA TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES

A transferência de embriões (TE) é uma biotécnica mundialmente difundida, com mais de 500.000 embriões bovinos sendo produzidos e transferidos a cada ano (HASLER, 2003). O Brasil tornou-se referência na área da reprodução animal devido aos avanços e à vasta aplicação dessa técnica, havendo um aumento significativo no número de TEs realizadas no país (VIANA & CAMARGO, 2007).

Na TE os esforços se concentram no desenvolvimento de novos protocolos de indução da ovulação múltipla a partir de uma nova geração de hormônios (mais purificados) e informações básicas sobre a foliculogênese (CACCIA, et al., 2000). Faz-se a passagem do aplicador pela vagina e cérvix e em seguida o embrião é depositado no corno ipsilateral ao ovário que contém corpo lúteo (JAINUDEEN et al., 2004).

Entretanto, variações morfológicas na cérvix podem aumentar a manipulação do trato genital, possibilitando o aparecimento de lesões (SREENAN E DISKIN, 1987) ou, dependendo do tônus muscular e do grau de enovelamento dos cornos, haverá uma maior dificuldade de manipulação do útero e até impossibilidade de inovulação no local adequado, o terço final do corno uterino (DIAZ, 1988).

A TE proporciona um melhor aproveitamento de matrizes de elevado mérito genético, podendo aumentar, em média, 10 vezes o número de crias por ano (WAGTENDONK-DELEEW et al., 2000).

Nos rebanhos bovinos, a adoção da TE, quando aliada às técnicas de genética quantitativa, possibilita aumentar a intensidade de seleção, além de permitir redução no intervalo de gerações de fêmeas e consequentemente, acarretar maiores ganhos genéticos (BILHASSI, 2010).

FERTILIZAÇÃO *IN VITRO*

Desde sua criação em 1978 pelos ingleses Robert Edwards e Patrick Steptoe, a fertilização *in vitro* (FIV) tem sido usada para estudar os processos de maturação, fertilização e desenvolvimento embrionário. Um dos obstáculos na produção *in vitro* de embriões (PIV) bovinos, está relacionado com o baixo número de oócitos fertilizados e o volume utilizado no meio de fertilização (CURCIO, 2011).

A PIV vem apresentando avanços consideráveis e esta sendo lentamente incorporada aos projetos de produção. Com o desenvolvimento do método de punção folicular, tornou-se possível à recuperação de ovócitos de fêmeas vivas para FIV, abrindo novos caminhos para multiplicação de animais de interesse econômico superando os atuais índices da transferência de embrião TE clássica, no que diz respeito à

produção de bezerro por vaca por ano. Essa técnica pode ser utilizada em animais jovens, gestantes ou lactantes e com problemas de infertilidade adquiridos (GOODHAND et al., 1999; TANEJA et al., 2000).

Sendo que a utilização de bezerras como doadoras de ovócitos em programas de TE possibilita a oferta constante de embriões F1 seja para os programas de produção de leite ou de carne e oferece um potencial considerável para acelerar o ganho genético pela de redução do intervalo entre gerações (TANEJA et al., 2000).

A produção de embriões *in vitro* ainda apresenta diferenças morfológicas e metabólicas em relação aos produzidos *in vivo*, gerados pelas condições de cultivo *in vivo* (SÁ et al., 2003). Essas alterações têm tornado os embriões de FIV mais sensíveis à criopreservação que os obtidos *in vivo*, diminuindo a viabilidade após o descongelamento e a taxa de gestação (HOLM et al., 1998).

Os embriões bovinos produzidos *in vitro*, nos estágios iniciais, possuem grande quantidade de gotas lipídicas no interior do citoplasma, atribuída ao soro adicionado aos meios de cultivo (TOMINAGA et al., 2000). Os blastômeros apresentam-se aumentados, e o espaço perivitelínico, diminuído (HOLM et al., 1998). Além disso, possuem citoplasma mais escuro, menor densidade, menor taxa de crescimento e maior sensibilidade térmica (RIZOS et al., 2001).

A PIV trouxe algumas vantagens nos programas de reprodução: Com o desenvolvimento de técnicas de reprodução assistida em animais, ocorreu um grande avanço na otimização e multiplicação de fêmeas de interesse não só para a produção animal, mas também para a conservação e regeneração de espécies animais em perigo de extinção.

Com o advento da PIV esse potencial de multiplicação se torna ainda maior. A aspiração de ovócitos imaturos por punções foliculares, associadas à maturação e fecundação *in vitro* dos mesmos, e ao cultivo *in vitro* dos embriões, permite que sejam produzidas, em média, 36 crias por ano de uma única fêmea.

Com o estabelecimento da PIV de embriões, técnicas como a clonagem por transferência nuclear, a injeção

intracito-plasmática de espermatozoides (ICSI) e a ransgenia podem ser aprimoradas e utilizadas. Além de proporcionar, como nova opção, a multiplicação animal, possibilita a utilização de bezerras pré-púbe-res, vacas em início de gestação, vacas com subfertilidade adquirida e vacas senis (Wagtendonk-Deleeuw et al., (2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na última década o Brasil passou por um crescimento significativo no segmento biotecnológico. Após um amplo e consolidado conhecimento sobre a obtenção de embriões *in vivo*, o país tornou-se dominante na produção *in vitro* de embriões (PIV), ocupando uma posição importante no mercado de embriões bovinos, sobretudo, por possuir o maior rebanho comercial do mundo e ser o principal exportador de carne bovina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BILHASSI T.B.; NETO F.R.A.; DIAZ I.D.P. et al. Efeito da inclusão de animais providos de transferência de embriões na avaliação genética de medidas ponderais na raça Simental. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., 2010. Maringá- PR. **Anais...** Maringá - PR, (2010).
- BOLS PE; JORSSSEN EP; GOOVAERTS IG et al, LEROY JL. High throughput non-invasive oocyte quality assessment: the search continues. **Animal Reproduction.**;9(3):420-25,(2012).
- CACCIA, M.; TRÍBULO, R.; TRÍBULO, H. et al. Effect of pretreatment with eCG on superovulatory response in CIDRB-treated beef cattle. **Theriogenology**, v.53, p.495, (2000).
- CURCIO, A.G.; MICÁN, G.M.; PAES DE CARVALHO, C.S. et al. **Efeito da adição de cafeína e da redução do volume de meio de fertilização *in vitro* sobre a taxa de clivagem e taxa de blastocisto de embriões bovinos.** II Congresso Fluminense de Iniciação Científica E Tecnológica, 15º Encontro De De IC da UENF, 7º circuito de IC do IFF, 3º jornada de Ic da UFF, (2011).
- DIAZ, A.P. **Criopreservação e transferência não cirúrgica de embriões bovinos:** alguns aspectos que influenciam a taxa de gestação. 79f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, (1988).

- GOODHAND, K.L.; WATT, R.G.; STAINES, M.E. et al. *In vivo* oocyte recovery and *in vitro* embryo production from bovine donors aspirated at different frequencies or following FSH treatment. **Theriogenology**, v.51, p.951-961, (1999).
- HASLER, J.F. The current status and future of commercial embryo transfer in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.79, n. 3-4, p.245-264, (2003).
- HOLM, P.; CALLESEN, H. *In vivo* versus *in vitro* produced bovine ova: similarities and differences relevant for practical application. **Reprod. Nutr. Dev.**, v.38, p.579-594, (1998).
- ISAG – International Society of Animal Genetics,. **Proceedings**, Porto Seguro. Bahia, Brasil, (2006).
- JAINUDEEN, M.R.; WAHID, H.; HAFEZ, E.S.E. Indução da Ovulação, Produção e Transferência de Embriões. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Manole. p.409-434, (2004).
- MILAZZOTTO, M. P. **Mutações no gene do receptor do hormônio luteinizante (LHR) bovino e associação com precocidade sexual em fêmeas *Bos primigenius indicus* (Nelore)**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – campus de Botucatu, (2001).
- RIZOS, D.; WARD, F.; BOLAND, M.P. et al. Effect of culture system on the yield and quality of bovine blastocysts as assessed by survival after vitrification. **Theriogenology**, v.56, p.1-16, (2001).
- SÁ, W.F et al. Desenvolvimento pós-fecundação de oócitos bovinos pré-maturados em fluido folicular. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.55, p.287-292, (2003).
- SREENAN, J.M.; DISKIN, M.G. Factors affecting pregnancy rates following embryo transfer in the cow. **Theriogenology**, v.27, n. 1, p.99-113, (1987).
- TANEJA, M.; BOLS, P.E.J.; VELDE, V. Development competence of juvenile calf oocytes *in vitro* and *in vivo*: influence of donor animal, variation and repeated gonadotrooin stimulation. **Bio. Reprod.**, Champaign, v. 62, p. 206-213, (2000).
- TESSMANN et. al.; Transportematuração de oócitos bovinos em palhetas [Trans-maturity bovine oocytes in straws]. **Acta Scientiae Veterinariae**;32(3):177-84. Portuguese, (2004).
- TOMINAGA, K.; HAMADA, Y.; YABUUE, T. et al. Effect of linoleic acid-albumin on post-thaw survival of *in vitro*-produced bovine embryos at the 16-cell stage. **J. Vet. Med. Sci**, v.62, p.465-467,(2000).
- VIANA, J.H.M.; CAMARGO, L.S.A. A produção de embriões bovinos no Brasil: uma nova realidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, n. 3, p.915-924, (2007).
- WAGTENDONK-DELEEUW, A.M.; MULAART, E.; DE ROOS, J.S. et al. Effects of different reproduction techniques: al, MOET or IVP, on health and welfare of bovineoffspring. **Theriogenology**, v.53, n.2, p.575-597, (2000).