

## **Efeito do índice de sincronização de receptoras na estimativa do custo da prenhez para transferência de embriões em doadoras da raça Nelore<sup>1</sup>**

Renato Travassos Beltrame<sup>2</sup>, Celia Raquel Quirino<sup>3</sup>, Luis Gustavo Barioni<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Parte da tese de mestrado do primeiro autor, financiado pela CAPES

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em produção Animal – UENF/RJ. Bolsista do CNPq e-mail: [rtbeltrame@terra.com.br](mailto:rtbeltrame@terra.com.br)

<sup>3</sup> Departamento de produção Animal - LRMGA - UENF/RJ. e-mail: [crq@uenf.br](mailto:crq@uenf.br)

<sup>4</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA CERRADOS, Brasília – DF. e-mail: [barioni@cpac.embrapa.br](mailto:barioni@cpac.embrapa.br)

**Resumo:** Um modelo matemático relativo a transferência de embriões em bovinos foi utilizado para avaliar a modificação na estimativa do custo da prenhez diante do acréscimo na eficiência da sincronização das receptoras. Utilizou-se função de densidade probabilidade para projetar a geração do número de embriões em doadoras da raça Nelore. Um cenário originado a partir de índices tradicionais de desempenho, foi aplicado ao modelo visando contemplar a atividade em fazendas por um período de dois anos. Os resultados permitiram sugerir que na situação projetada o acréscimo na eficiência da sincronização resultou em elevação da estimativa do custo da prenhez. Ainda, a relação numérica entre receptoras e doadoras deve ser considerada para se obter redução da estimativa do custo da prenhez.

**Palavras– chave:** receptoras, simulação, sincronização, transferência de embriões, nelore

### **Effect of synchronization rate of recipients in cost per pregnancy estimative for embryo transfer in Nelore donors**

**Abstract:** A mathematical model has been used on bovine embryo transfer to evaluate changes in costs per pregnancy when recipient synchronization protocol rates were modified. There were used functions of probability density to project the embryo generation in Nelore donors. Hypothetical situations from traditional results were created and applied to the model to simulate the activities at the farms for two years time duration. The results allow to suggest that in the projected situation the increase in synchronization efficiency, results in additional pregnancy cost estimation. The numerical relation between recipients and donors should be considered to get reduction at pregnancy cost estimation.

**Keywords:** recipients, simulation, synchronization, embryo transfer, nelore

#### **Introdução**

A produção de embriões por doadoras e a transferência destes às receptoras, constituem a atividade básica de um programa de transferência de embriões (TE). Em consequência, a seleção e o manejo de doadoras e receptoras, formam a parte mais importante de toda a biotécnica. As primeiras para maximizar a produção de embriões e as receptoras para estarem disponíveis em um momento oportuno, com boa fertilidade, possibilitando redução da estimativa de custo final da biotécnica (Reichenbach et al., 2002).

Entretanto, a grande variabilidade na produção de embriões pelas doadoras (Galli et al., 2003) e a necessidade de compra e sincronização de receptoras antes que se conheça o número de embriões coletados, gera dificuldade na decisão acerca do número de animais que devem ser destinados à sincronização.

A abordagem matemática de simulação permite a otimização biológica e econômica da TE em bovinos. A redução dos riscos em programas de TE é dependente de uma análise que considere a variabilidade inerente nos resultados da biotécnica e os danos e benefícios da otimização do uso de receptoras e doadoras frente aos protocolos de sincronização de receptoras, utilizados em diferentes números de animais por programa (Beltrame, 2006).

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo utilizar um modelo matemático de TE para determinar a estimativa do custo da prenhez diante de uma situação hipotética tradicional e sob o pressuposto da utilização de receptoras cíclicas.

#### **Material e Métodos**

Um simulador para auxílio à tomada de decisões com respeito aos custos relativos à TE foi implementado no pacote de simulação Stella 7.0, sendo posteriormente desenvolvido no sistema de programação Delphi 7. O programa de TE foi simulado considerando-se a dinâmica de dois recursos: receptoras e embriões. A geração do número de embriões viáveis por coleta foi considerada através de Simulação de Monte Carlo e distribuição exponencial negativa ajustada para a raça Nelore. Após automatizada, foram utilizados como dados de entrada coeficientes técnicos pressupondo-se

sincronização de receptoras através da aplicação intervalada de prostaglandina, e superovulação pela aplicação 200mg de FSH (Foltropin®).

Um cenário base, originado a partir de índices tradicionais de desempenho, foi proposto e aplicado ao modelo. Neste cenário, foram definidas quantas doadoras seriam trabalhadas em cada coleta (5), o número de receptoras no rebanho (200), o período de simulação (2 anos), o intervalo entre coletas (30 dias), o tempo de adaptação (50 dias), o intervalo protocolo-TE (21 dias), o tempo para diagnóstico de gestação (60 dias), a ciclicidade do rebanho (Cenário 1) 0,7 e (Cenário 2) 1, a taxa de sincronização das receptoras (0,7), a taxa de aptidão (0,6) e taxas de gestação a fresco (0,6) e por descongelamento (0,35). A modificação na taxa de ciclicidade das receptoras projetou a sincronização apenas de animais que estavam ciclando.

Consideraram-se os seguintes custos: Custo de aquisição da doadora: R\$ 15.000,00; valor residual da doadora: R\$ 15.000,00; custo de aquisição da receptora: R\$ 500,00; valor de descarte da receptora: R\$ 583,00; custo do protocolo de adaptação: R\$ 54,31; custo de manutenção da receptora: 26,33; custo de sincronização da receptora: R\$ 12,00; custo de manutenção da doadora: 82,66; custo do protocolo de superovulação: 252,20; honorários veterinários por doadora em coleta: R\$ 500,00; taxa de desconto (%): 2,82. As simulações foram executadas 5000 vezes obtendo-se um fluxo de caixa médio da atividade para um período de dois anos.

Os cenários propostos visaram contemplar a atividade em uma propriedade onde índices e custos tradicionais da TE fossem introduzidos como dados de entrada e suas modificações visto alteração de eficiência. Assim, possibilitou-se a determinação do número total de prenhez produzidas no período, do custo médio da prenhez e da razão ideal de uso receptora x doadora, obtida através da otimização da simulação, executada por intermédio de análises de sensibilidade.

Como o objetivo do trabalho visou identificar apenas o descrito acima, é importante destacar que custos inerentes a atividade pecuária como instalações, manutenções e custos indiretos não foram aqui considerados.

Para efeito de desenvolvimento do modelo e no intuito de aproximar as estimativas de custo à realidade, assumiu-se que todas as doadoras foram coletadas consecutivamente por 3 vezes levando-se então, a partir daí, uma gestação a termo. É importante ressaltar que não considerou-se “covariância” entre coletas para uma mesma doadora e, portanto, a geração de embriões respeitou a distribuição acima relatada.

### Resultados e discussão

O modelo de simulação elaborado permitiu reproduzir a atividade de TE em propriedades com índices tradicionais de desempenho. Desta forma, algumas variáveis tiveram seu comportamento projetado gerando informações cruciais e indispensáveis no auxílio à tomada de decisões. As simulações desenvolvidas sugerem que é equivocado generalizar a aplicação de um protocolo de sincronização de receptoras independente do sistema em que este será aplicado. Seja a utilização do protocolo para inovulação com tempo fixo ou sincronização tradicional, uma análise prévia que discrimine os principais índices reprodutivos e o número de receptoras e doadoras adequado a se utilizar é indispensável. Tais dados podem ser observados na tabela abaixo.

Tabela 1 – Dados de saída dos cenários 1 e 2 (C1 e C2) e suas otimizações (C1 otimizado e C2 otimizado)

Cenário	C1	C1 otimizado	C2	C2 otimizado
Nº. de doadoras em coleta	5	5	5	5
Nº. de receptoras	200	180	200	155
Total de prenhez	344 <sup>a</sup>	319 <sup>b</sup>	367 <sup>c</sup>	323 <sup>d</sup>
Custo médio por prenhez	R\$ 1.395,87	R\$ 1.379,45	R\$ 1.485,28	R\$ 1.329,68
Índice de eficiência	0,147	0,147	0,21	0,21

Médias seguidas de letras diferentes, apresentam diferenças pelo teste de “Tukey” a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos para os cenários elaborados sugerem que a escolha do protocolo de sincronização de receptoras ideal, possa estar relacionado ao estudo do comportamento do número de receptoras x doadoras (R/D) e do custo da prenhez. Esta idéia corrobora o descrito por Barioni et al (2003), e representa a relação que otimiza o uso dos animais em relação a estimativa de custo da prenhez.

Na comparação entre os cenários, o cenário 1 representa o desempenho da atividade com índices tradicionais diante da sincronização com prostaglandina. Neste caso, a estimativa do custo médio de uma prenhez foi R\$ 1.395,87. Otimizando-se esta situação chegou-se a uma estimativa média de R\$1.379,45,

visto não serem tão discrepantes as razões R/D impostas e sugeridas pelo modelo. A variação do número de prenhez produzidas nos diferentes cenários foi proporcional a disponibilidade de receptoras.

Embora se deseje sempre o acréscimo em termos de índices reprodutivos, este comportamento, nem sempre estabelece as menores estimativas de custo da prenhez. Este desempenho inesperado pode decorrer de problemas relacionados à ociosidade de receptoras (visto número exagerado sendo sincronizado), escassez de embriões, ineficiência da técnica e principalmente da proporcionalidade de uso entre receptoras e doadoras. Tal fato é observado quando comparamos o cenário 1 ao cenário 2.

A comparação do cenário 1 com o cenário 2, representa a alteração de uma única decisão de ordem prática na qual todas as receptoras seriam avaliadas e somente aquelas cíclicas seriam adquiridas e utilizadas. Pela Tabela 1 nota-se que o aumento da eficiência foi responsável pela geração de uma estimativa de custo superior a encontrada no cenário 1. Entretanto, se os cenários forem otimizados a inversão de valores (R\$1.379,45 em C1 otimizado e R\$1.329,68 em C2 otimizado) é visualizada. É importante ressaltar que dificilmente podem-se manter apenas receptoras cíclicas dentro de uma propriedade não tendo sido computados neste caso custos de receptoras acíclicas. De acordo com o descrito, e exclusivamente na situação hipotética criada, os dados sugerem que seria uma decisão irracional elevar o índice de eficiência da sincronização sem alteração na razão de uso receptoras x doadoras. Assim, um número maior de doadoras ou menor de receptoras deveria ser utilizado para trazer melhores resultados em termos econômicos.

### **Conclusões**

O acréscimo no índice de eficiência do protocolo de sincronização nem sempre sugere melhores resultados econômicos. A relação entre o número de receptoras, doadoras e o custo da prenhez parecem ser importantes na escolha do protocolo de sincronização ideal.

### **Literatura Citada**

- Barioni, L.G.; Beltrame, R.T.; Veloso, R.; Saueressig, M.G. Métodos para determinação do número de receptoras em programas de Transferência de Embriões. Embrapa, 2003. p. 1-6 (Comunicado Técnico).
- Beltrame, R.T.; **Simulação Bioeconômica da Transferência de Embriões em Bovinos da raça Nelore.** Campos dos Goytacazes. Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2006. 96p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2006.
- Galli, C.; Duchi, R.; Crotti, G.; Turini, P. Bovine embryo technologies. **Theriogenology**, v.59, p.599-616, 2003.
- Reichenbach, H.D.; Oliveira, M.A.L.; Lima, P.F.; Santos, A.S.; Andrade, J.C.O. Transferência e criopreservação de embriões de bovinos. In Gonçalves, P.B.D.; Figueiredo, J.R.; Freitas, U.J.F. **Biotécnicas aplicadas a reprodução animal.** São Paulo: Varela, 2002. p 127-178.