

**UNIVERSIDADE ANHANGUERA - UNIDERP
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
PRODUÇÃO E GESTÃO AGROINDUSTRIAL**

ANA PAULA AZAMBUJA MATOS

**AVALIAÇÃO DE VACAS NELORE (*Bos taurus indicus*) COMO
RECEPTORAS EM PROGRAMAS DE TRANSFERÊNCIA DE
EMBRIÃO EM TEMPO FIXO (TETF)**

CAMPO GRANDE – MS

2010

ANA PAULA AZAMBUJA MATOS

**AVALIAÇÃO DE VACAS NELORE (*Bos taurus indicus*) COMO
RECEPTORAS EM PROGRAMAS DE TRANSFERÊNCIA DE
EMBRIÃO EM TEMPO FIXO (TETF)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em nível de Mestrado Profissional em Produção e Gestão Agroindustrial da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Produção e Gestão Agroindustrial

Orientador:

Prof. Dr. Marcos Barbosa Ferreira

CAMPO GRANDE – MS

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade Anhanguera - Uniderp

M381v Matos, Ana Paula Azambuja.
Viabilidade da utilização de fêmeas da raça nelore como receptoras para transferência de embrião em tempo fixo (TETF) / Ana Paula Azambuja Matos. – Campo Grande, 2010.
32 f. il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, 2010.
“Orientador: Professor Dr. Marcos Barbosa Ferreira”.

1. Reprodução bovina. 2. Transferência de embriões. I. Ferreira, Marcos Barbosa II. Título.

CDD 21. ed. 636.08

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: **Ana Paula Azambuja Matos**

Dissertação defendida e aprovada em 5 de agosto de 2010 pela Banca Examinadora:


Prof. Doutor **Marcos Barbosa Ferreira (Orientador)**


Prof. Doutor **Erikliis Nogueira (UCDB)**


Prof. Doutor **José Henrique Saraiva Borges (Universidade Anhanguera - Uniderp)**

À professora Olinda, que guiou os meus primeiros passos pela infinita estrada do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Ao meu melhor amigo, meu pai. Sou abençoada por ter um pedacinho materializado de Deus, constantemente ao meu lado. Obrigada Deus.

À minha querida mãe. Sempre rezando por mim.

Aos professores que participaram dessa longa caminhada, todos, sem exceção, foram fundamentais para minha formação e para conclusão de mais uma etapa. Em especial Fernando Paim e Olimpio Crisóstomo (*in memoriam*).

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Barbosa Ferreira, pelo incentivo constante, apoio e conselhos.

Aos meus colegas de mestrado, pelo companheirismo dentro e fora de sala de aula. Em especial ao Julianno, Cacio, Adriano, André e Marcelo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	5
2. REVISÃO GERAL DE LITERATURA.....	7
2.1 Inseminação artificial (IA).....	7
2.2 Aspiração folicular ovariana (OPU).....	8
2.3 Fertilização in vitro (FIV).....	8
2.4 Transferência de embriões em tempo fixo (TETF).....	9
2.5 Seleção de doadoras e receptoras.....	11
2.5.1 Aspectos sanitários.....	12
2.5.2 Condições climáticas.....	12
2.5.3 Condição corporal.....	12
2.6 Doadora.....	13
2.6.1 Protocolos de superovulação para doadoras.....	13
2.6.2 Receptora.....	14
2.6.3 Protocolos de sincronização de receptoras para TETF.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
3. ARTIGO.....	20
3.1. INTRODUÇÃO.....	23
3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
3.4. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

1. INTRODUÇÃO GERAL

As falhas que acontecem na reprodução são pontos críticos que limitam o desempenho da pecuária de corte brasileira (SILVA, 2005). Neste sentido, as biotecnologias aplicadas à reprodução e ao melhoramento animal visam o aumento do potencial reprodutivo do rebanho, seja feito através da inseminação artificial (IA), fertilização *in vitro* (FIV) ou transferência de embrião (TE). O uso de uma ou mais dessas técnicas reprodutivas na produção animal, permite avanços significativos para o melhoramento genético.

Tais biotecnologias são utilizadas principalmente por selecionadores de animais com alto valor zootécnico. A bovinocultura de corte está ganhando força com esta evolução na reprodução animal. Entretanto, fator limitante para inserção dessas técnicas, em propriedades onde se criam animais de corte, além do conhecimento técnico, são os custos com todo o processo. Ainda que seja considerado um índice hipotético de 100% de prenhez e de nascimentos, um bezerro produzido por FIV/TETF pode custar em torno de R\$1.000,00 (mil reais em valores atualizados pra outubro de 2010), sem se computar gastos com estrutura física adequada, mão-de-obra treinada, custos com deslocamento do profissional responsável pela execução da técnica e os valores da doadora e da receptora.

O estudo da viabilidade econômica e funcional de biotecnologias reprodutivas voltadas para a realidade da pecuária do estado de Mato Grosso do Sul pode aproximar a técnica da realidade dos produtores que primam pela seleção de genética superior em seus rebanhos.

O tempo é um aliado direto para evolução genética. A TE reduz consideravelmente este tempo necessário para avaliação de progênies

individualmente, pois permite avaliar diversos produtos de mesmos progenitores originados em um mesmo período.

Portanto o melhoramento genético, baseado na seleção de indivíduos com maior desenvolvimento ponderal, rendimento de carcaça, produção leiteira, melhor conversão alimentar e precocidade sexual, possibilita o aumento da produtividade. Assim, a eficiência da multiplicação de animais superiores é proporcional ao retorno econômico da atividade pecuária (PINEDA, 2004).

Entretanto, a multiplicação e distribuição desse material genético somente são possíveis com adequado manejo, sem o comprometimento da eficiência reprodutiva do rebanho (PINEDA, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de vacas da raça nelore como receptoras para programas de TETF, comparado-as com vacas cruzadas (*Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*) as quais são utilizadas correntemente nestes programas.

A alternativa de utilizar vacas de corte nelore como receptoras em um processo específico como a TE, vislumbra a possibilidade de se aumentar a eficiência reprodutiva, principalmente em propriedades que exploram a pecuária de corte e que trabalham também com gado de elite; além de se propiciar pressão positiva na seleção de fêmeas nelore, pois a exigência para estas fêmeas é muito maior. Sendo assim, apenas as vacas que responderem aos programas reprodutivos da propriedade permanecerão no rebanho; aquelas que não responderem serão descartadas como gado comercial, sendo eliminadas do rebanho.

2. REVISÃO GERAL DE LITERATURA

2.1 Inseminação artificial (IA)

Inseminação Artificial é a deposição mecânica do sêmen no aparelho reprodutivo da fêmea co auxílio de equipamentos apropriados. Não há interferência humana no processo de fecundação (BARNABE, 1988).

A partir da década de 70, surgiram no Brasil as primeiras empresas especializadas no comércio e no processamento do sêmen destinados à IA. Desde então, há o desenvolvimento constante de insumos para a produção e conservação do sêmen, desde a identificação e seleção dos melhores reprodutores à comercialização, regional e global, de produtos e serviços relacionados com a indústria da IA (ALVAREZ, 2008).

Para facilitar a implementação de programas de IA, existe grande disponibilidade de fármacos utilizados para induzir a ovulação em momentos pré-determinados; possibilitando, assim, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), ou seja, consegue-se planejar a estação de monta, definindo-se o dia da IA, sem a necessidade da detecção do estro (CARDOSO, 2008).

Entretanto, há a dificuldade de se encontrar mão-de-obra capacitada, além de haver falhas na utilização das técnicas pré-existentes de IA e IATF, principalmente no que diz respeito ao escore corporal e condição reprodutiva das fêmeas. Porém como relata Alvarez (2008), as vantagens superam os percalços, possibilitando:

- O cruzamento entre raças;

- Prevenir acidentes, que possam ocorrer com vacas e principalmente com novilhas quando o touro é muito pesado;
- Aumentar o número de descendentes de um reprodutor;
- Padronizar o rebanho, facilitando a comercialização dos lotes;
- Melhoramento genético - maior produção e qualidade através do uso de touros comprovadamente superiores para produção de leite ou carne;
- Redução dos problemas de partos em novilhas através do uso de sêmen de touros que produzam bezerros menores, diminuindo a incidência de partos distócicos;
- Possibilidade de nascimento de animais mesmo após a morte do reprodutor.

2.2 Aspiração folicular ovariana (OPU)

A aspiração folicular ovariana guiada por ultrassom (OPU-Ovum *pick-up*) é a primeira etapa da produção *in vitro* de embriões. A OPU define-se como um procedimento de obtenção de óvulos aspirados diretamente do ovário das vacas doadoras com o auxílio de um equipamento de ultrassonografia. Os folículos ovarianos visualizados no aparelho de ultrassom são penetrados com uma agulha ligada a um sistema de vácuo, pelo qual se aspira o conteúdo líquido e com ele os óvulos. Em seguida, estes, são pré-selecionados e armazenados para envio a um laboratório onde serão produzidos os embriões (GONÇALVES *et al.*, 2002).

2.3 Fertilização *in vitro* (FIV)

A FIV é o processo de maturação, fertilização e desenvolvimento embrionário realizados em laboratório. Para isso, recolhem-se oócitos dos ovários de vacas (colhidos através de aspiração folicular – OPU), os quais são, posteriormente mantidos em temperatura e solução adequadas, para poderem “amadurecer” (MIV - Maturação *in vitro*). Espermatozoides selecionados são acondicionados em estufa para ficarem capacitados à fecundação. Após o

período de maturação de oócitos e capacitação espermática, procede-se à união dos dois, ainda na estufa, onde vai ocorrer a fecundação (GARCIA *et al.*, 2004).

Para que se realize a FIV, precedida de OPU, as vacas doadoras não precisam necessariamente passar por um protocolo de superovulação, desde que estejam produzindo oócitos satisfatoriamente. A FIV é uma das opções para transferência de embrião (TE).

Comercialmente, a FIV é utilizada para aumentar a produtividade do rebanho bovino, superar a infertilidade adquirida e não transmissível de fêmeas de alto valor econômico e de grande potencial produtivo além de possibilitar a sexagem de embriões (BRACKETT e ZUELKE, 1993).

2.4 Transferência de embriões em tempo fixo (TETF)

Betteridge (2003) relata que a transferência de embriões (TE) é uma tecnologia reprodutiva desenvolvida no final do século XIX e aprimorada no século XX, sendo utilizada comercialmente para bovinos a partir dos anos 80.

A TE é o processo de remover um ou mais embriões do trato reprodutivo de uma fêmea doadora e transferi-los a uma ou mais fêmeas receptoras (REICHENBACH *et al.*, 2002).

O embrião a ser depositado no trato reprodutivo de uma receptora, tanto pode ter sido recolhido diretamente de uma doadora, como pode ter passado pelo processo de FIV, sendo transferidos a fresco ou podendo ser congelados para uso posterior (ALVAREZ, 2008).

A transferência de embriões (TE) apresenta duplo interesse: científico e prático. No plano científico, permite analisar mais intimamente os problemas fisiológicos, bioquímicos, genéticos e imunológicos da reprodução, favorecendo também o estudo embrionário, antes e depois da implantação, e as interações do meio com o genótipo. No plano prático, conduz à utilização máxima de reprodutores de qualidade, além de pressionar positivamente a seleção genética de receptoras (DERIVAUX, 1980).

A TE propriamente dita é semelhante ao procedimento usado para a IA (ANDRADE *et al.*, 2002). Sob condições assépticas, a palheta contendo o embrião é encaixada em um aplicador revestido por uma bainha estéril que, em seguida, é introduzido no útero pela via transcervical e, por manipulação retal, é

guiado até o corno uterino em que há o corpo lúteo cíclico, onde o líquido contendo o embrião é depositado (JAINUDEEN e HAFEZ, 2004). O aumento dos índices reprodutivos decorrentes da TE possibilita avanços significativos na produção animal, contribuindo em diversos aspectos relativos à atividade.

Sobre este assunto, Gonçalves (2002) relaciona uma série de características positivas para a reprodução animal:

- Seleção morfológica dos embriões visando identificar aqueles que potencialmente sobreviverão ao processo de bipartição;
- Acelerar o melhoramento animal intensificando a seleção das mães dos touros utilizados para a reprodução, tanto em rebanhos de leite quanto de corte;
- Acelerar o melhoramento animal em sistemas fechados de produção;
- Aumentar a eficiência em um programa de núcleos de melhoramento animal;
- Proliferar rapidamente os animais de raças exóticas e os animais com mutações positivas raras;
- Melhorar a possibilidade de execução de programas de cruzamento;
- Realizar com maior confiança e representatividade, os testes de progênie com as fêmeas e melhorar a avaliação zootécnica de determinadas famílias por intermédio de testes com irmãos;
- Reduzir o intervalo entre gerações;
- Maximizar a determinação e controle do sexo;
- Calcular estimativamente os efeitos maternos.

Uma TE bem sucedida depende de vários fatores, incluindo superovulação, detecção de cio da doadora e das receptoras, inseminação da doadora ou coleta de oócitos, recuperação de embriões, estoque *in vitro* de

embriões por curto prazo, transferência dos embriões, manejo apropriado das receptoras ao longo do parto e manutenção da progênie saudável até que ela seja utilizada ou comercializada. Se uma dessas etapas for feita inadequadamente, todo o processo pode falhar (HAFEZ, 2004).

A TE tem sido utilizada e desenvolvida por muitos profissionais e interessados da área. Porém o seu custo é relativamente elevado, se considerarmos a técnica para um rebanho comercial. Os empecilhos em relação à implantação de TE sempre são preocupantes sendo que as duas objeções mais comuns para o uso desta tecnologia são os custos e o trabalho exigido.

Entretanto, o trabalho relacionado com a TE pode ser reduzido com o uso de novas técnicas de sincronização das vacas receptoras e através de métodos de resincronização das receptoras que permaneceram vazias, ou seja, estas fêmeas terão outra oportunidade dentro do protocolo de transferência, chance esta que não deve ser negligenciada.

Portanto a possibilidade de sincronizar as receptoras para incluí-las em um programa de transferência de embrião em tempo fixo (TETF), aumenta as chances de sucesso da técnica. Pois a falha na detecção do estro muitas vezes compromete os resultados, uma vez que algumas fêmeas possuem cio silencioso e por mais que o profissional esteja acostumado a observá-las, não há garantia que conseguirá acompanhar todas as fêmeas (BÓ *et al.*, 2006).

O grande número de TEs realizadas atualmente vem criando um negócio aquecido e em plena expansão: o fornecimento de fêmeas receptoras. Desta maneira, tem se destacado um mercado que paga em valores de arroba de boi aos fornecedores de fêmeas preparadas para exercerem um papel que confere alto valor agregado ao pecuarista.

Em contrapartida, custos necessários para capital em terras, nutrição, manejo, mão-de-obra e aquisição de fêmeas receptoras torna a transferência de embriões ainda mais onerosa (RODRIGUES, 2001; THOMAZINI, 2002).

2.5 Seleção de doadoras e receptoras

De acordo com Beltrame (2006) devido ao alto valor agregado das doadoras e dos embriões produzidos e ao alto custo de aquisição e manutenção

das receptoras que não respondem ao protocolo de sincronização, deve-se montar projetos que identifiquem o melhor momento de inclusão e retirada dos animais de um determinado programa de TE.

Além de cuidados nutricionais e sanitários, é preciso acompanhar regularmente o aparelho reprodutivo das doadoras, a fim de prevenir a formação de cistos, devido a manipulação para coleta de ovócitos ou embriões.

2.5.1 Aspectos sanitários

Para se avaliar os animais aptos a integrarem um programa de TE, deve-se prioritariamente, avaliar a fertilidade das fêmeas mediante estudo do seu histórico reprodutivo, observação visual e palpação retal (MUNAR *et al.*, 1990). Assim, a sanidade é um fator considerável, pois fêmeas destinadas á reprodução devem estar livres de doenças que afetam a eficiência reprodutiva, como brucelose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarréia viral bovina (BVD), leptospirose, campilobacteriose e tricomonose.

2.5.2 Condições climáticas

As variações climáticas exercem influências nos índices produtivos. Portanto, há necessidade de se trabalhar com os animais mais adaptados para cada região. Bó *et al.* (2003) descrevem que existem diferenças entre raças em relação a tolerância ao calor, pois animais *Bos taurus indicus* são mais termotolerantes do que animais *Bos taurus taurus*, devido suas características de pelagem e rusticidade, pois o estresse térmico (ET) afeta negativamente o desempenho reprodutivo dos animais sensíveis ao calor.

2.5.3 Condição corporal

Baruselli *et al.* (2004) descrevem que o escore de condição corporal (ECC) indica, com precisão, o nível de armazenamento de energia do animal, o que está diretamente relacionado ao reinício da atividade ovariana pós parto. Da mesma forma, restrição alimentar acarreta baixo ECC o que influencia de maneira negativa a pulsatilidade de LH.

A nutrição influencia a secreção uterina, perfil hormonal, morte embrionária e índices de concepção. Um estado nutricional inadequado pode afetar a gestação causando morte fetal ou reduzindo o desenvolvimento do concepto. Embora esta última característica não seja considerada perda reprodutiva, implica em menor probabilidade de sobrevivência do recém-nascido ou nascimento de bezerros fracos (BARNES E DILEMAN, 2000).

Thatcher *et al.* (2002) relatam que a principal fase na qual a nutrição pode afetar o desenvolvimento do concepto é no início da gestação. É um período delicado até o reconhecimento materno da gestação, que ocorre entre 17 e 25 dias após a concepção. Após esta fase ocorre, na gestante, alterações na divisão dos nutrientes, com maior prioridade para a gestação. Desta forma, variações nutricionais refletem menos no desenvolvimento do embrião do que na gestante.

2.6 Doadora

Na escolha da doadora deve-se primar por fêmeas que além de serem de genética superior, não possuam características herdáveis indesejáveis. Pois com a TE tais características serão disseminadas em grande escala. O que acarretaria uma seleção negativa.

2.6.1 Protocolos de superovulação para doadoras

Nos bovinos, e na maioria dos animais, o desenvolvimento folicular apresenta a particularidade de consistir de duas ou de três ondas de crescimento. A emergência da terceira onda folicular está associada com uma fase luteínica mais prolongada. Com a superovulação há aproveitamento dos folículos que se tornariam atrésicos (atrofiados). Portanto, com protocolos de superovulação, utilizando-se fármacos específicos, há estímulo do desenvolvimento de folículos terciários até o estágio de pré-ovulação, com subsequente ovulação (REICHENBACH *et al.*, 2002).

A indução ao desenvolvimento folicular mais eficiente pode ser feita com aplicação de diferentes hormônios: progesterona, estradiol, uma combinação de progesterona e estradiol e GnRH (THATCHER *et al.*, 2002).

Existem diversos protocolos de superovulação. O hormônio folículo estimulante (FSH) é o mais utilizado, podendo ser empregado em qualquer fase do ciclo estral ou com observação do cio natural. No cio natural inicia-se o tratamento superovulatório entre 8 a 12 dias após a manifestação do estro (cio), coincidindo com o início da segunda onda folicular. Realiza-se 8 aplicações de FSH com intervalos de 12 horas, para aumentar o recrutamento dos folículos. No terceiro dia da superovulação realiza-se 2 aplicações de prostaglandina com o intuito da luteólise do corpo lúteo, levando a ovulação múltipla (BÓ *et al.*, 2002). Este autor indica que, para obter melhor resposta, o tratamento superovulatório deve ser realizado no começo de uma onda folicular, antes da seleção do folículo dominante.

2.6.2 Receptora

As receptoras constituem parte fundamental de um programa de TE, porque precisam conceber e levar a gestação a termo. A aquisição desses animais é de custo elevado, a manutenção é dispendiosa e o estado de saúde é crítico para o êxito do procedimento (GONÇALVES, 2002). Estas vacas devem ter porte compatível com a raça do embrião a ser transferido, para garantir uma gestação normal e um parto livre de auxílio obstétrico, bem como ser capaz de produzir leite suficiente para amamentar e permitir que a cria se desenvolva normalmente (GONÇALVES, 2002). Este mesmo pesquisador sugere que o ideal é que as fêmeas utilizadas como receptoras sejam da mesma propriedade pelo fato de ser conhecido o histórico reprodutivo individual e de poderem transmitir imunidades às viroses, bacterioses e parasitoses locais para o recém nascidos.

A utilização de novilhas permite maiores taxas de concepção quando comparadas às vacas, além de geralmente estarem livres de doenças do trato reprodutivo e por não sofrerem com a produção de leite (BROADBENT, 1991). Porém, Dal-Farra *et al.* (2002) relatam que o efeito da idade da vaca é importante porque o desempenho do bezerro melhora de acordo com o aumento da idade da vaca, atingindo o auge em média aos sete anos, com o pico da produção leiteira e maturidade fisiológica da habilidade materna.

2.6.3 Protocolos de sincronização de receptoras para TETF

É possível a manipulação da dinâmica folicular e luteal, excluindo a observação de estro para realização da transferência de embriões (BÓ *et al.*, 2001). Os tratamentos consistem na inserção de um dispositivo intravaginal ou intraauricular de progesterona (P4), entre outros e administração de uma combinação de hormônios (benzoato de estradiol, prostaglandina, ECG, GnRH) em dias e doses predeterminadas de acordo com o protocolo escolhido. Que deve considerar idade e raça das fêmeas.

Baruselli *et al.* (2003) compararam diferentes doses de eCG e o dia de aplicação em protocolos de sincronização, associado a benzoato de estradiol, progesterona injetável e dispositivo intravaginal de P4 por 8 dias. Estes autores concluíram que a dose do ECG não afeta os resultados. Porém, o dia de aplicação influenciou os resultados do protocolo, sendo que a aplicação de eCG no dia 5 apresentou maiores concentrações de progesterona circulante, maiores taxas de aproveitamento, de concepção e de prenhez.

O uso do benzoato de estradiol (BE) ou hCG em receptoras, tratadas com implante de P4 durante 8 dias, BE e progesterona no dia 0 e ECG (400UI) foi proposto em um experimento conduzido por Moreno *et al.* (2003). Estes autores sugerem que se pode aplicar o BE no dia 9 ou hCG no dia 10 e que não existem alterações significativas entre os tratamentos.

Além disso, foi observado que o tratamento com eCG aumenta o tamanho do corpo lúteo além dos níveis de P4 circulante, no momento da involução dos embriões. Este aumento de P4 foi apontado como provável motivo do aumento de mais de 15% na taxa de prenhez em receptoras que receberam ECG (MORENO *et al.*, 2003).

Rodrigues *et al.*, (2006) avaliaram o efeito entre benzoato (BE) ou cipionato de estradiol (ECP). No dia 0 os animais recebem o implante auricular de norgestomet e aplica BE. No dia da retirada do implante (dia 8) aplicou-se a PGF, 400UI de eCG e cipionato de estradiol. O ECP foi utilizado como indutor de ovulação. A transferência é realizada no dia 17. Este experimento revelou que o ECP, no momento da retirada do implante auricular, pode substituir o BE, além de o ECG, e a PGF também poderem ser aplicados no dia da retirada do implante,

sem interferirem nos resultados do protocolo, além de facilitá-lo, pois reduz um dia de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, R. H. **Fatores determinantes do sucesso de um programa de transferência de embriões em bovinos.** 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/embrioes/index.htm>. Acesso em: 27 mar. 2009.

ANDRADE, J. C. O.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F. Use steroid hormone treatments prior to superovulation in Nelore donors. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.69, n.1-2, p.9-14. 2002.

BARNABE, R. C. **Reprodução Animal.** 4. Ed. São Paulo: Manole, 1988. 720p.

BARNES, F. L.; DIELEMAN, S. J. The effects of the early uterine environment on the subsequent development of embryo and fetus. Proceedings of the satellite symposium of the International Embryo Transfer Society, Maastricht, The Netherlands, 12 January, 2000. **Theriogenology**, v.53, n.2, p.649-658. 2000.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BO, G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.479-486. 2004.

BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O.; REIS, E. L.; MELLO, J. E.; CAMPOS FILHO, E.P. Taxa de concepção de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus* durante o período pós-parto. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal, 5, 2003, Huerta Grande. **Proceedings...** Huerta Grande: Simpósio Internacional de Reprodução Animal, 2003. v.1, p.380.

BELTRAME, R. T. **Simulação bioeconômica da transferência de embriões em bovinos da raça Nelore.** Campos dos Goytacazes. Universidade Estadual do Norte Fluminense 2006. 86p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.

BETTERIDGE, K. J. A history of farm animal embryo transfer and some associated techniques. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.79, n.3, p.203-244. 2003.

BÓ, G. A.; PICINATO, D.; PERES, L.; CUTAIA, L.; NASSER, L. F.; BARUSELLI, P. S. Protocolos de transferência de embriões em tempo fixo para receptoras de embriões bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, 34 (Supl. 1): 17-23. 2006.

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. **Animal Reproduction Science**, 78:307-326. 2003.

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MORENO, D.; CUTAIA, L.; CACCIA, M.; TRÍBULO, R.; TRÍBULO, H.; MAPLETOFT, R. J. The control of follicular wave development for self-pointed embryo transfer programs in cattle. **Theriogenology**, v.57, p.53-72. 2002.

BÓ, G. A.; TRÍBULO, H.; CACCIA, M.; TRÍBULO, R. Pregnancy rates in embryo recipients treated with progesterone vaginal devices and transferred without estrus detection. **Theriogenology**, v.55, p.357 (abstr). 2001.

BRACKETT, B. G.; ZUELKE, K. A. Analysis of factors involved in the in vitro production of bovine embryos. **Theriogenology**, v.39, p.43-64. 1993.

BROADBENT, P. J.; STEWART, M.; DOLMAN, D. F. Recipient management and embryo transfer recipients: A review of research with cattle. **Theriogenology**, v.35. 1991.

CARDOSO, D. Inseminação Artificial em Tempo Fixo: Uma biotecnologia a serviço do empresário rural. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=519>. Acesso em: 12 dez. 2008.

DAL-FARRA, R. A.; ROSSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao desmame de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1350-1360. 2002.

DERIVAUX, J. **Reprodução dos Animais Domésticos**. Espanha: Acribia, 1980. p.431-439.

GARCIA, J. M; AVELINO, K. B .; VANTINI, R. Estado da arte da fertilização *in vitro* em bovinos. *In*: Simpósio internacional de reprodução animal aplicada, 1, 2005, Londrina. **Biotecnologia da reprodução em bovinos**. Londrina: UEL, 2004, V.1, p.223-230.

GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Livraria Varela, 2002. 340 p.

HAFEZ, B; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2004. 513p.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. **Diagnóstico da gestação**. *In*: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. Reprodução Animal. 7.ed. São Paulo: Manole, 2004, Cap.28, p.399-408.

PINEDA, N. Base genética brasileira para ser multiplicada. *In*: Simpósio internacional de reprodução animal aplicada, 1, 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2004, p.15-20.

MORENO, D.; CUTAIA, L.; TRIBULO, R.; CACCIA, M.; TRIBULO, H.; CHESTA, P.; VILLARA, M. L.; BO, G.A. Fixed-time embryo transfer in cows treated with

progesterone vaginal devices and induced to ovulate with estradiol benzoate or hCG. **Theriogenology**, v.59, p.307. 2003.

MUNAR, C. J.; NIGRO, M. A.; BURRY, E. R.; VAUTIER, R. A.; ARDERICH, A. Quality control in a large-scale embryo transfer program under farm conditions in the Argentine Republic. **Theriogenology**, v.33, p.5. 1995.

REICHENBACH, H.; OLIVEIRA, M. A. L.; LIMA, P. F.; SANTOS FILHO, A. S.; ANDRADE, J. C. O. Transferência e criopreservação de embriões bovinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: livraria Varela, 2002. Cap.8, p.127-177.

RODRIGUES, C. A.; MANCHILLA, R.F.; FERREIRA, R.M.; SANTANA, R.V.; SÁ FILHO, M. F.; AYRES, H.; MADUREIRA, E. H.; SANTOS E.; BARUSELLI, P.S. Synchronization of ovulation using ear implant associated to estradiol cypionate or benzoate for fixed time embryo transfer. In: XXIV WORLD BUIATRICS CONGRESS, 2006, Nice, France. **Anais...** Nice, 2006. v.1. p.1-1.

RODRIGUES, J. L. Transferência de embriões bovinos: histórico e perspectivas atuais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.25, n.2, p.102-107. 2001.

SILVA, L. F. P. Interface da nutrição com a reprodução: o que fazer? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: GERAEMBRYO, 2005. p.1-12.

THATCHER, W. W.; GUZELOGLU, A.; MATTOS, R.; BINELLI, M.; HANSEN, T. R.; PRU, J. K.; RODRIGUES, J. L. Uterine-conceptus interactions and reproductive failure in cattle. Proceedings of the satellite symposium of the International Embryo Transfer Society: Practical considerations in dealing with embryos, Foz do Iguassu, Brazil, 16 January 2002. **Theriogenology**, v.56, n.9, p.1435-1450. 2002.

THOMAZINI, R. Habilidade materna e saúde são decisivos para a “mãe-de-aluguel”. **Revista ABCZ** - Ano 2, n.2, mar/abr 2002.

3. ARTIGO

**AVALIAÇÃO DE VACAS DA RAÇA NELORE (*Bos taurus indicus*)
COMO RECEPTORAS EM PROGRAMA DE TRANSFERÊNCIA DE
EMBRIÕES EM TEMPO FIXO (TETF)**

AVALIAÇÃO DE VACAS DA RAÇA NELORE (*Bos taurus indicus*) COMO RECEPTORAS EM PROGRAMA DE TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM TEMPO FIXO (TETF)

RESUMO

Usualmente, as vacas utilizadas como receptoras para transferência de embrião (TE) são oriundas do cruzamento de raças européias (*Bos taurus taurus*) com raças zebuínas (*Bos taurus indicus*). Entretanto, estas vacas apresentam maior custo de aquisição, quando comparadas com vacas zebuínas, tornando o processo mais oneroso. Assim, o uso de vacas nelore pode ser uma alternativa economicamente interessante em programas de TE em tempo fixo (TETF). O objetivo deste trabalho foi averiguar a viabilidade de vacas da raça nelore em atuarem como receptoras para TETF. Para tanto, 69 vacas nelore foram observadas, avaliando-se sua responsividade ao protocolo hormonal, bem como as taxas de concepção, de prenhez e de perda embrionária. Além disso, foram registrados os pesos dos bezerros ao nascer e aos 60 dias. Comparando-se os resultados obtidos com dados da literatura e do histórico da propriedade, concluiu-se que as vacas nelore têm um desempenho que viabiliza sua utilização como receptoras. O menor capital imobilizado nessas vacas torna essa opção interessante do ponto de vista econômico, revelando que há vantagens quanto ao uso de vacas nelore para TETF, em substituição a *Bos taurus taurus* ou seus cruzamentos.

Palavras-chave: Bovinos; zebu; reprodução; sincronização.

EVALUATION OF NELORE COWS (*Bos taurus indicus*) AS RECEIVERS IN PROGRAMME OF EMBRYO TRANSFER IN FIXED TIME (FTET)

ABSTRACT

Cows used as recipients for embryo transfer (ET) are usually mixed breed european and zebu cattle (*Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*), though these cows have the drawback of high costs and therefore make the process more costly. The use of nelore cows (*Bos taurus indicus*) could be a good alternative for reducing these costs in fixed time embryo transfer (FTET) programs. The purpose of this study was to investigate the viability of Nelore cows acting as receptors in FTET. A set of 69 nelore cows was observed to evaluate its responsiveness to the hormonal protocol, as well as the conception rate, pregnancy rate and embryo losses. Calf weight at birth and 60 days later were both recorded. Comparing the present results with data from the literature and the farm history, it was possible to conclude that nelore cows have a performance which makes viable their use as receptors. Less capital invested in nelore cows makes this option economically interesting. These results reveal advantages of using nelore cows in replacement of european cows in FTET programs.

Keywords: Cattle; zebu; reproduction; synchronization.

3.1. INTRODUÇÃO

A transferência de embriões (TE) apresenta interesse científico por permitir analisar mais profundamente os parâmetros fisiológicos, bioquímicos, genéticos e imunológicos da reprodução, favorecendo o estudo embrionário, antes e depois da implantação, e as interações do meio com o genótipo. No plano prático, conduz à utilização máxima de animais reprodutores de qualidade, além de pressionar positivamente a seleção genética de receptoras (DERIVAUX, 1980).

O número de TEs realizadas cresce a cada ano. Somente no período entre 2003 e 2007 o número de embriões transferidos no Brasil ultrapassou os 260 mil (SBTE, 2009). Paralelamente, esse evento tem alimentado um comércio em franca expansão, que visa o fornecimento de vacas receptoras. Neste contexto, existem centrais de receptoras que preparam e avaliam constantemente fêmeas aptas ao processo, garantindo maior segurança para realização da TE.

Uma TE bem sucedida depende do êxito nas diversas etapas que compõem esse processo, isto é, superovulação, detecção de cio da doadora e das receptoras, inseminação da doadora ou coleta de oócitos, recuperação de embriões, estoque *in vitro* de embriões por curto prazo, transferência dos embriões, manejo apropriado das receptoras ao longo da gestação e manutenção da progênie saudável até que ela seja utilizada ou comercializada. Caso uma dessas etapas seja feita inadequadamente, todo o processo pode falhar (HAFEZ, 2004).

As receptoras constituem parte fundamental de um programa de TE, porque precisam conceber e levar a gestação a termo. A aquisição destas vacas é de custo elevado, a manutenção é dispendiosa e o estado de saúde é importante para o êxito do procedimento (GONÇALVES, 2002). Este mesmo autor sugere que o ideal é que as fêmeas utilizadas como receptoras sejam da mesma propriedade, pelo fato de se conhecer o histórico reprodutivo individual e de transmitir imunidade às viroses, bacterioses e parasitoses locais para os recém nascidos.

A dificuldade de encontrar receptoras cruzadas de qualidade é grande, e elas podem custar, em média entre 18 e 20 arrobas de boi

(aproximadamente R\$1.224,00 a R\$1.360,00 – para o preço da arroba de R\$68,00, vigente em 10/12/2009 em Mato Grosso do Sul), enquanto que para a nelore o custo é o mesmo de uma vaca de cria comercial (entre R\$850,00 a R\$900,00; cotação do dia 10/12/2009 em MS).

No caso de receptoras fornecidas por uma central, esse valor para a receptora cruzada é pago pelo produtor após prenhez confirmada. Caso o diagnóstico de prenhez não se confirme, a vaca é devolvida ao fornecedor. Ou seja, o valor agregado é devido ao embrião. Por outro lado, as receptoras nelore que não responderem positivamente à TETF podem ser reaproveitadas para outros fins, considerando-se que sejam pertencentes ao plantel da propriedade.

Portanto, a possibilidade de utilizar vacas de cria nelore como receptoras em um processo específico como a TE é uma alternativa para maximizar a eficiência reprodutiva da propriedade com menores custos, principalmente naquelas que desenvolvem tanto a pecuária de corte como a de gado de elite. Este fator aumentaria a seleção positiva no plantel de fêmeas nelore do rebanho, pois a produção destas seria orientada não somente para a estação de monta com touros, inseminação artificial (IA) ou inseminação artificial em tempo fixo (IATF), mas também para TE e/ou TETF, ficando o produtor isento da necessidade de aquisição de vacas exclusivas para tal finalidade.

Finalmente, buscou-se dar uma contribuição ao estado da arte em relação à viabilidade do uso das vacas nelore, dado que a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) estabeleceu como exigência a utilização de receptoras com 100% de genética zebuína a partir do ano de 2014, para procedimentos de TE e FIV para embriões das raças Brahman, Cangaian, Indubrasil, Nelore e Sindi. Podem ser usadas as seguintes categorias: fêmeas PO (puro por origem) com RGN (registro genealógico de nascimento) de qualquer raça zebuína; fêmeas LA (livro aberto) com RGD (registro genealógico definitivo) de fundação ou RGN de qualquer raça zebuína; fêmeas CCG (cruzamento sob controle genealógico), que tenham 100% de genética zebuína; e fêmeas cruzadas, sem controle, mas classificadas como 100% zebuínas (SRGRZ, 2009).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, com base em parâmetros reprodutivos, produtivos e econômicos, a viabilidade de vacas da raça nelore como receptoras em programas de TETF.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos foram realizados em fazenda que possui rebanho comercial e elite, localizada na região sul de Mato Grosso do Sul, no período entre setembro de 2008 a dezembro de 2009.

Foram utilizadas 69 vacas multíparas, solteiras, com histórico de no mínimo duas parições, com peso médio de 468 kg, conferindo um escore corporal de médio a ideal, ou seja, entre 3 a 3,5, considerando escala de 1 a 5 (MACHADO *et al.*, 2008).

Realizou-se exame ginecológico com auxílio de ultra-sonografia para observação de possíveis alterações que inviabilizassem o uso dos animais no experimento. Todas as vacas foram avaliadas quanto à sanidade reprodutiva para brucelose (antígeno acidificado tamponado - ATT) e tuberculose (teste padrão de tuberculina na prega caudal), individualmente, e para leptospirose (prova de soro aglutinação microscópica) por amostragem aleatória (14,49%, correspondente a 10 animais).

O lote das receptoras, no início da sua seleção, em setembro de 2008, permaneceu em um piquete de 135 ha de *Brachiaria decumbens*. Após a TETF, as vacas prenhes foram removidas para um piquete com 35 ha de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*, com acesso livre a cochos com sal mineralizado (90g de fósforo), com consumo médio entre 90-100g/vaca/dia, e água *ad libitum*.

Em uma propriedade situada no Estado de São Paulo foi realizada a coleta de oócitos das doadoras, que não foram submetidas a nenhum protocolo hormonal anterior. A coleta dos oócitos foi realizada por aspiração folicular com o auxílio de ultrassonografia, no dia 02/12/2008.

A fertilização *in vitro* (FIV) foi realizada em laboratório terceirizado. A TE ocorreu no dia 10/12/2008 pelo mesmo profissional responsável pela avaliação ultrassonográfica do aparelho reprodutivo das fêmeas receptoras, com embriões a fresco. O protocolo empregado é ilustrado pela Fig. 1.

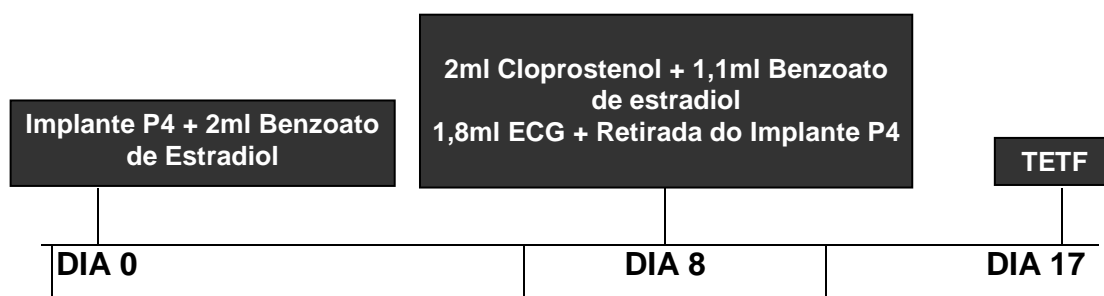


Figura 1 Esquema do protocolo de indução hormonal utilizado para a sincronização das receptoras avaliadas.

Os passos que compõem o protocolo são detalhados como segue:

Dia 0 (24/11/2008) – Implante de Progesterona (P4) intravaginal (CIDR® Pfizer Saúde Animal) de 2º uso e aplicação intramuscular profunda (IMP) de 2 ml de benzoato de estradiol (Estrogin® Farmavet);

Dia 8 (02/12/2008) – Durante o manejo do dia 8, além da retirada do implante de P4(CIDR® Pfizer Saúde Animal), foi aplicado pela via IMP 2 ml de cloprostenol sódico (Sincrocio® Ouro Fino Saúde Animal LTDA), 1,1 ml de benzoato de estradiol IMP (Estrogin® Farmavet) e 1,8 ml de gonadotrofina coriônica equina IMP (Novormon® Intervet Schering-Plough)

Dia 17 (10/12/2008) – Realização do procedimento de TE. Foram utilizados embriões de 9 acasalamentos distintos, repetindo-se algumas combinações.

As receptoras, responsivas ao tratamento, ou seja, com corpo lúteo (CL) presente, detectado através de palpação retal, foram inovuladas pelo método transcervical com embriões a fresco produzidos *in vitro*. O diagnóstico de gestação foi realizado em 09/01/2009, aos 28 dias de gestação, por ultrassonografia transretal.

A taxa de aproveitamento foi estabelecida pelo número de receptoras consideradas aptas para inovulação em relação a todas tratadas com o protocolo para TETF. A taxa de concepção foi obtida a partir da relação entre as receptoras gestantes e as receptoras inovuladas. A taxa de prenhez é o número de vacas prenhes em relação ao número de fêmeas tratadas. Os valores para taxa de perda embrionária foram calculados como a quantidade de receptoras que não desenvolveram a gestação a termo em relação às fêmeas gestantes. A

taxa de nascimento é o número de animais nascidos multiplicado por 100, dividido pelo número de receptoras prenhes.

Os parâmetros pesquisados foram arranjados em tabelas de contingência e, posteriormente, submetidos à análise pelo teste de Qui-quadrado, uma via, a 5% de probabilidade de erro (GOMES, 1985).

Como a tomada de decisão do produtor é condicionada pelos resultados econômicos, buscou-se fornecer algum indicador que possibilitasse comparar vacas nelore e vacas cruzadas, como receptoras. Para tanto foi utilizado o princípio da orçamentação parcial (HOFFMANN *et al.*, 1984), considerando um rebanho de 120 receptoras e preços de dezembro de 2009. Os seguintes pressupostos foram estabelecidos: o custo do processo de FIV/TETF é o mesmo para vacas nelore ou cruzadas, exceto pelo valor das receptoras; os benefícios correspondem às diferenças no custo do capital imobilizado em vacas e no valor dos bezerros obtidos; a qualidade e o valor unitário dos bezerros são equivalentes para as duas alternativas.

A redução no custo do capital imobilizado em vacas, obtido com as vacas nelore, foi calculado para uma taxa de juros real de 10% ao ano, aplicada sobre a diferença entre o valor investido nos dois tipos de receptoras.

Os dados encontrados no presente trabalho foram comparados com o histórico de TETF da propriedade realizados com receptoras cruzadas, considerando o período de dezembro de 2008 a dezembro de 2009. Os dados também foram comparados com os resultados da literatura para receptoras cruzadas e nelore.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados e índices obtidos nos procedimentos realizados. Apresentaram corpo lúteo responsivo ao tratamento hormonal 95% das receptoras, ou seja, 66 vacas. Portanto, 66 fêmeas nelore foram submetidas à TE (inovuladas). As taxas de aproveitamento em protocolos de TETF estão em torno de 70% (SPELL *et al.*, 2001; BARUSELLI *et al.*, 2000; TRIBULO *et al.*, 2000), portanto as taxas observadas no presente trabalho foram maiores que as constantes na literatura.

TABELA 1 Resultado dos parâmetros avaliados nas vacas nelore submetidas à TETF

Parâmetros	Receptoras Nelore	
	%	n
Quantidade de vacas	69	
Peso médio das vacas (kg)	468	
Peso médio dos bezerros ao nascer (kg)	35,68	
Peso médio dos bezerros aos 60 dias (kg)	99	
Índices zootécnicos		
Taxa de aproveitamento	95,00	66
Taxa de concepção	40,90	27
Taxa de prenhez	39,13	27
Taxa de perda embrionária	18,51	5
Taxa de nascimentos	81,48	22

O índice de concepção tem grande amplitude de variação, dependente do protocolo utilizado e do estado fisiológico da receptora, como vaca com bezerro ao pé, por exemplo, variando desde 35% a 82,1% (BARUSELLI *et al.*, 2000; MARQUES *et al.*, 2004; REIS, 2004; BARREIROS *et al.*, 2006). Portanto o índice obtido para este parâmetro para as vacas nelore está dentro do esperado.

A prenhez positiva observada nas vacas nelore, de 39,13% está em concordância com dados de literatura (BARUSELLI *et al.*, 2000; MARQUES *et al.*, 2004; REIS, 2004; BARREIROS *et al.*, 2006), os quais são bastante variáveis. Estes mesmos pesquisadores observaram valores entre 20% e 50%. Os dados do histórico da mesma propriedade avaliada revelaram taxa de prenhez de 37,98% para receptoras cruzadas (49 vacas com diagnóstico de prenhez positivo, provenientes de um total de 129 TETF).

Diversas variáveis podem estar envolvidas no sucesso da prenhez em TETF. Um componente relevante é o meio de cultivo que afeta o desenvolvimento pré-implantação do embrião e o desenvolvimento fetal (SARTORI *et al.*, 2004).

Quando tecnologias com maior grau de artifícios são utilizadas, as perdas embrionárias são mais acentuadas, pois além das influências do ambiente externo, a capacidade de adaptação do embrião às condições ambientais afetam diretamente seu desenvolvimento (SARTORI *et al.*, 2004; FARIN *et al.*, 2001).

A taxa de perda embrionária pode oscilar entre 20 a 40% (REIS *et al.*, 2004; KUNZ, *et al.*, 2002). Corroborando esses dados, observou-se taxa de mortalidade embrionária de 18,21%. Esses valores têm reflexo na taxa de nascimentos, que foi de 81,48%.

Na análise econômica considerou-se que ambas alternativas (vacas nelore ou vacas com sangue de raças européias) geraram o mesmo produto, apesar da maior taxa de prenhez obtida no presente trabalho (39,13%), em comparação com o histórico da propriedade com vacas cruzadas (37,98%). Assim, a orçamentação parcial ficou restrita ao cálculo do benefício advindo do menor valor de aquisição das vacas nelore. Esse benefício para 120 vacas, correspondente à redução nos juros sobre o valor das mesmas, importou em R\$ 5.520,00 (Tabela 2). Esse número, embora de pequena grandeza, pode contribuir para tornar o negócio mais lucrativo em conjuntura de margens de lucro estreitas. Portanto, em vista do cálculo realizado, pode-se afirmar que o uso de vacas nelore, nas condições do presente trabalho, pode resultar em ganho econômico para o produtor.

TABELA 2 Benefício líquido adicional estimado para receptoras nelore em substituição às cruzadas, para uma escala de 120 vacas

Variáveis	Unidade	Nelore	Cruzadas
Custo da vaca	R\$/cab.	900,00	1.360,00
Capital imobilizado em vacas	R\$	108.000,00	163.200,00
Redução dos juros sobre vacas ¹	R\$	5.520,00	–

¹(163.200,00-108.000,00)*10%

3.4. CONCLUSÃO

Nas condições estudadas, as vacas da raça nelore demonstraram ser eficientes como receptoras de embriões em programas de transferência de embrião em tempo fixo, podendo substituir satisfatoriamente as vacas cruzadas européias. Tal eficiência pode contribuir para melhor resultado econômico, fruto de menor custo das vacas, além de obter-se ganho na padronização racial e melhor seleção reprodutiva de fêmeas zebuínas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARREIROS, T. R.; BLASCHI, W.; BORSATO, E. A.; LUDWIG, H. E.; SILVA, D. D. R. M.; SENEDA, M. M. Comparação das taxas de prenhez entre receptoras com corpos lúteos cavitários ou compactos após protocolo de sincronização com cloprostenol ou transferência de embriões em tempo fixo. **Ciências Agrárias**, v.27, n.4, p. 657-664. 2006.
- BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O.; CARVALHO, N. A. T.; VALENTIM, R.; BERBER, R. C. A.; CARVALHO FILHO, A. F.; MADUREIRA, E. H.; COSTA NETO, W. P. Dinâmica folicular em novilhas receptoras de embrião bovino submetidas à sincronização da ovulação para inovulação em tempo fixo. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS**, v.28, p.217. 2000.
- DERIVAUX, J. **Reprodução dos Animais Domésticos**. Espanha: Acribia, 1980. p.431-439.
- FARIN, P. W.; CROSIER, A. E; FARIN, C. E. Influence of in vitro systems on embryo survival and fetal development in cattle. **Theriogenology**, v.55. p.151-170. 2001.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 11 ed. Piracicaba: ESALQ, 1985. 466p.
- GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Livraria Varela, 2002. 340p.
- HAFEZ, B; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2004. 513 p.
- HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J. de C.; SERRANO, O.; THAME, A.C. de M.; NEVES, E.M. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo: Pioneira, 1984. 325p.
- KUNZ, T. L.; GAMBARINI, M. L.; OLIVEIRA FILHO, B. D.; GALINDO, A. D. S. Mortalidade embrionária em bovinos: inter-relações embrião-patógenos. **Revista CFMV**, v.8, n.26, p.27-36. 2002.
- MACHADO, R.; CORRÊA R. F.; BARBOSA, F. T.; BERGAMASHI, M.A. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. *In*: CIRCULAR TÉCNICA, 57. Embrapa, 2008. São Carlos, São Paulo. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacaogratis/circular-tecnica/CircularTecnica57.pdf>> Acesso em 15 jul. 2010.
- MARQUES, M. O.; REIS E. L., BARUSELLI P. S. Sincronização de receptoras para inovulação em tempo fixo bovinos de corte. *In*: Simpósio internacional de reprodução animal aplicada, 1, 2004, Londrina, PR. **Biotecnologia da Reprodução em Bovinos**. Londrina, PR: UEL, 2004, v.1, p.199-211.

REIS E. L.; NASSER L. F.; NICHI M.; BARUSELLI P. S. Embryonic mortality in recipients (*Bos indicus* x *Bos taurus*) superovulated with eCG. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p.198. 2004.

REIS, E. L. Efeito da dose e do momento da administração de gonadotrofinacoriônica eqüina (ECG) no protocolo de sincronização da ovulação para transferência de embriões em tempo fixo. 2004. 101 f. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SARTORI, R. Fertilização e morte embrionária em bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32 (Suplemento), Porto Alegre: UFRGS, p.35-50. 2004.

SBTE, **Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões** Ed. 42, jul - ago 2009. Disponível em: <<http://www.sbte.org.br/oembriao2010/pdf/jornal-o-embriao-42.pdf>> Acesso em: 9 set. 2009.

SPELL, A. R.; BEAL, W. E.; CORAH, L. R.; LAMB, G. C. Evaluating recipient and embryo factors that affect pregnancy rates of embryo transfer in beef cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.56, n.2, p.287-297. 2001.

SRGRZ, **Serviço de Registro Genealógico das Raças Zebuínas**, 2009. Disponível em: <http://www.abcz.com.br/conteudos/tecnica/NOVO_SRGRZ.pdf> Acesso em: 01 fev. 2010.

TRIBULO H., BO G. A.; GATTI G.; TEGLI J.C.; CUTAIA L.; MORENO D.; BRITO M.; TRIBULO R. Pregnancy rates in embryo recipients treated with estradiol benzoate and CIDR-B vaginal devices to eliminate the need for estrus detection. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 14TH, 2000, Stockholm, Sweden. **Proceedings...** Stockholm, 2000, p.115.