

Touros Melhoradores ou Inseminação Artificial: Um Exercício de Avaliação Econômica



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Gado de Corte

Kepler Euclides Filho

Chefe-Geral



ISSN 1517-3747

Dezembro, 2003

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 140

Touros Melhoradores ou Inseminação Artificial: Um Exercício de Avaliação Econômica

Thaís Basso Amaral
Fernando Paim Costa
Eduardo Simões Corrêa

Campo Grande, MS
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte

Rodovia BR 262 Km 4, CEP 79002-970 Campo Grande, MS
Caixa Postal 154

Fone: (67) 368 2064

Fax: (67) 368 2180

<http://www.cnpqg.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpqg.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Ivo Martins Cezar*

Secretário-Executivo: *Liana Jank*

Membros: *Antonio do Nascimento Rosa, Arnildo Pott, Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima, José Raul Valério, Liana Jank, Lúcia Gatto, Maria Antonia Martins de Ulhôa Cintra, Rosângela Maria Simeão Resende, Tênisson Waldow de Souza*

Supervisor editorial: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*

Revisor de texto: *Lúcia Helena Paula do Canto*

Normalização bibliográfica: *Maria Antonia M. de Ulhôa Cintra*

Foto da capa: *Josimar Lima do Nascimento*

Criação da capa: *Paulo Roberto Duarte Paes*

Editoração eletrônica: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*

1ª edição

1ª impressão (2003): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Gado de Corte.

Amaral, Thaís Basso.

Touros melhoradores ou inseminação artificial: um exercício de avaliação econômica / Thaís Basso Amaral, Fernando Paim Costa, Eduardo Simões Corrêa. -- Campo Grande : Embrapa Gado de Corte, 2003.

28 p. ; 21 cm. -- (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747 ; 140)

ISBN 85-297-0167-4

1. Bovino de corte - Reprodução. 2. Touro - Acasalamento - Aspecto econômico. 3. Inseminação artificial - Aspecto econômico. I. Costa, Fernando Paim. II. Corrêa, Eduardo Simões. III. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). IV. Título. V. Série.

CDD 636.0824 (21. ed.)

© Embrapa 2003

Autores

Thaís Basso Amaral

Médica-Veterinária, M.Sc., CRMV-MS Nº 1.713,
Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262, Km 4, Caixa
Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS. Correio
eletrônico: thais@cnpqg.embrapa.br

Fernando Paim Costa

Engenheiro-Agrônomo, Ph.D., CREA Nº 11.219/D,
Visto 630/MS, Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR
262, Km 4, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo
Grande, MS. Correio eletrônico: paim@cnpqg.embrapa.br

Eduardo Simões Corrêa

Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., CREA Nº 097/D,
Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262, Km 4, Caixa
Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS. Correio
eletrônico: eduardo@cnpqg.embrapa.br

Sumário

| | |
|--------------------------------------------|----|
| Resumo | 7 |
| Abstract | 9 |
| Introdução | 10 |
| Metodologia | 11 |
| Monta natural | 11 |
| Utilização da inseminação artificial | 19 |
| Conclusões | 26 |
| Referências Bibliográficas | 26 |
| Anexo A | 28 |

Touros Melhoradores ou Inseminação Artificial: Um Exercício de Avaliação Econômica

Thais Basso Amaral

Fernando Paim Costa

Eduardo Simões Corrêa

Resumo

A pecuária de corte é uma atividade complexa, que envolve um grande número de variáveis. Dentre as decisões a tomar, destacam-se aquelas ligadas à área de reprodução, começando com a escolha entre monta natural e inseminação artificial. Por seu turno, diversas opções estão disponíveis em cada um desses processos. Quanto à monta natural, é preciso definir a qualidade e, conseqüentemente, o preço a pagar pelos touros. Na opção por inseminação, há alternativas quanto ao valor genético e preço do sêmen, além da possibilidade de realizar a sincronização de cio das fêmeas. Este trabalho discute os aspectos econômicos da decisão relacionada com o uso de monta natural ou inseminação artificial, bem como analisa o impacto no sistema de produção de variáveis, como preço de touro e de sêmen e taxa de prenhez. Qualquer que seja a escolha, ressalta-se a necessidade de ser feita em absoluta sintonia com os objetivos do sistema de produção.

Termos para indexação: avaliação econômica, custo, reprodutor, taxa de prenhez.

Superior Sires or Artificial Insemination: An Economic Evaluation Exercise

Abstract

Beef cattle production is a very complex activity, encompassing a great number of variables. Among the decisions to make, those related to reproduction are particularly important, starting with the choice between natural breeding and artificial insemination. Additionally, several options are available for each of these processes. Concerning to the natural breeding, the decision is about the quality and the associated price of bulls. In choosing artificial insemination, one must select the genetic value and price of semen, besides the possibility of using oestrus synchronization. This article discuss the economics of the decision related to cattle reproduction, showing the impact of variables like bull and semen prices, and calving rate. Whatever the decision, it must be taken in perfect harmony with the system objectives.

Index terms: economic evaluation, cost, bull, pregnancy rate

Introdução

Permanecendo por longo tempo na fazenda – ao redor de seis estações de monta – o touro tem oportunidade de deixar de 100 a 300 filhos, dependendo da relação touro:vacas e das taxas de prenhez obtidas. Isso o torna responsável por mais de 90% do ganho genético do rebanho, apesar de uma presença física de apenas 5% (Silva et al., 1993). Portanto, a escolha do reprodutor é fundamental, e deve ser embasada na avaliação genética.

A oferta de touros melhoradores, porém, ainda não atende as necessidades do rebanho brasileiro, embora esteja crescendo com a adesão de grande número de criadores a programas de melhoramento genético. A aquisição desses touros, para uso em rebanhos comerciais, é geralmente compensadora, desde que as características e preços sejam adequados. Para saber o quanto se pode pagar por um touro, vários são os aspectos a serem considerados: tipo de rebanho em que será utilizado, número de vacas com as quais será acasalado, tempo de permanência na fazenda e taxa de prenhez média da propriedade.

Outra opção de acesso a material genético superior é a inseminação artificial – IA. Entretanto, essa técnica ainda é pouco utilizada nos sistemas de produção predominantes no Brasil, por causa do custo do processo e, principalmente, da baixa eficiência quando comparada à monta natural. Em consequência, o uso fica restrito quase que somente a produtores que trabalham com rebanhos de elite.

Segundo dados da Associação Brasileira de Inseminação Artificial – ASBIA –, 4,3 milhões de doses de sêmen de gado de corte foram comercializadas em 2001. Supondo-se a utilização de todo esse sêmen com uma eficiência de 1,7 dose por prenhez, resultou um total de 2,5 milhões de fêmeas inseminadas naquele ano, ou cerca de 5% das fêmeas de gado de corte em reprodução no Brasil.

As vantagens da IA são inúmeras. De forma direta, há a utilização de material de alto valor genético e a viabilização do cruzamento industrial sem os problemas da monta natural com touros europeus mantidos em regiões tropicais. De forma indireta (como decorrência do uso da IA), e, portanto, difícil de se medir, há a estruturação e organização da propriedade, a formação de mão-de-obra especializada e a melhoria da alimentação e da sanidade do rebanho.

Além do lado zootécnico, merecem atenção os aspectos econômicos relacionados com o uso da IA. Segundo Ferraz (1996), um aumento de 5% para 15% no total de vacas de corte inseminadas representaria um incremento na produção de 370 mil toneladas de carne, avaliadas em cerca de US\$ 278 milhões. Para esse autor, a monta natural é mais cara que a IA por causa dos custos de manutenção e depreciação dos touros. Já Arruda (1990), ao comparar a economicidade da monta natural e da IA, encontrou um custo 10,54% menor para a monta natural.

Diante da complexidade do problema e das controvérsias aqui exemplificadas, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a economicidade da monta natural, da IA e suas variantes, tendo em conta as inúmeras variáveis que compõem os sistemas de produção de gado de corte. Espera-se fornecer subsídios para as tomadas de decisão relativas à área de reprodução.

Metodologia

O trabalho teve como base simulações realizadas com uma planilha eletrônica de análise de custos de produção desenvolvida pela Embrapa Gado de Corte.

Na primeira etapa, a monta natural e IA foram tratadas isoladamente do sistema de produção, analisando-se o custo por prenhez em função de variações nos preços do touro e do sêmen, na relação touro:vacas e nas taxas de prenhez.

Na segunda etapa avaliou-se o impacto da monta natural e da IA nos resultados econômicos do sistema de produção.

Monta natural

A formação do custo da prenhez, utilizando a monta natural, levou em consideração os parâmetros expostos na Tabela 1, os quais se mantiveram fixos para todas as avaliações.

Tabela 1. Parâmetros utilizados na avaliação da monta natural.

| | |
|----------------------------------------------------|--------|
| Número de vacas no rebanho | 550 |
| Vida útil dos touros (anos) | 6 |
| Valor do touruno descartado (R\$/cab.) | 936,00 |
| Juros reais anuais (%) | 6,00 |
| Unidade animal/touro | 1,47 |
| Preço do boi gordo em setembro/2003 (R\$/arroba) | 58,00 |
| Custos operacionais/touro (R\$/ano) ⁽¹⁾ | 96,00 |
| Aluguel de pastagem/touro (R\$/ano) ⁽²⁾ | 83,52 |

⁽¹⁾ Custos operacionais do sistema por unidade animal – UA – ajustados ao número de unidades-animal correspondentes ao touro.

⁽²⁾ 12% valor @/cab./mês.

A Tabela 2 mostra o custo por prenhez da monta natural, com variação de preço do touro e a relação touro:vacas. Como esperado, o custo decresce com o aumento do número de vacas acasaladas por touro. Por exemplo, o custo por prenhez de um touro de R\$ 1.700,00 servindo 20 fêmeas é semelhante ao de um touro de R\$ 4.000,00 que serve a 40 fêmeas, mostrando a importância da relação touro:vacas quando se utilizam touros de alto valor. Em outras palavras, a aquisição de touros melhoradores deve ser associada à otimização de seu uso, pois os custos por prenhez aumentam muito quando a relação touro:vacas é desfavorável.

Tabela 2. Custo por prenhez (R\$) da monta natural em função do preço de aquisição dos touros e da relação touro:vacas, para uma taxa de prenhez de 80%.

| Preço do touro (R\$) | Relação touro:vaca | | |
|----------------------|--------------------|-------|-------|
| | 1:20 | 1:30 | 1:40 |
| 1.700,00 | 25,00 | 17,00 | 12,00 |
| 2.500,00 | 35,00 | 24,00 | 18,00 |
| 4.000,00 | 54,00 | 37,00 | 27,00 |

Segundo Fonseca et al. (1991), a utilização de touros na proporção de 1:50 implicaria um descarte da ordem de 50% deles, diminuindo o custo do bezerro em 15%. Com a diminuição dos custos de aquisição e manutenção de touros, o produtor poderia redirecionar os investimentos para a compra de indivíduos geneticamente superiores e andrologicamente testados. A real capacidade reprodutiva de touros da raça Nelore é desconhecida, mas se sabe que esses indivíduos, em monta natural, são em geral subutilizados (Pineda & Lemos, 1994; Fonseca, 1995).

Outro fator que tem grande influência no custo da prenhez é a fertilidade do rebanho. A Tabela 3 mostra este custo para a monta natural, variando-se o preço do touro e a taxa de prenhez, para uma relação touro:vacas fixada em 1:30. Conforme esperado, quanto maior a eficiência reprodutiva, menor o custo da prenhez. Por exemplo, quando se comparam touros de R\$ 2.500,00 e R\$ 4.000,00 é preciso um aumento de cerca de 30 pontos percentuais na taxa de prenhez para se atingir um custo por prenhez semelhante. Esses resultados mostram que, de forma análoga à relação touro:vacas, é fundamental elevar a taxa de prenhez do rebanho quando se utilizam touros de alto valor.

Tabela 3. Custo por prenhez da monta natural (R\$), em função do preço de aquisição do touro e da taxa de prenhez, para uma relação touro:vacas de 1:30.

| <i>Preço do touro (R\$)</i> | <i>Taxa de prenhez (%)</i> | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 1.700,00 | 27,00 | 22,00 | 19,00 | 17,00 | 15,00 |
| 2.500,00 | 38,00 | 32,00 | 27,00 | 24,00 | 21,00 |
| 4.000,00 | 59,00 | 49,00 | 42,00 | 37,00 | 33,00 |

Para um melhor entendimento de como se chegou aos números expostos nas Tabelas 2 e 3, apresenta-se a memória de cálculo do custo por prenhez utilizando touro de R\$ 4.000,00, em uma relação touro:vacas de 1:30, com taxa de prenhez de 80%:

Custos por touro (R\$):

| | |
|---------------------|---------------|
| Depreciação + juros | 679,26 |
| Pastagem | 83,52 |
| Gastos operacionais | 96,00 |
| Total | <u>858,78</u> |

Custo por prenhez:

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Nº total de vacas | 550 |
| Nº total de touros (550/30) | 19 |
| Nº de vacas prenhes (550 x 80%) | <u>440</u> |
| Custo por prenhez (858,78 x 19)/440 | R\$ 37,08 |

Quando se analisa todo o sistema de produção, são mais nítidos os impactos econômicos do uso de touros geneticamente superiores e da melhoria da relação touro:vacas. Para isso foram realizadas algumas simulações com base em uma fazenda hipotética de 1.220 ha de pastagens, com capacidade de suporte na seca de 0,9 unidade animal/ha. A fazenda realiza as fases de cria, recria e engorda e possui um rebanho estabilizado em 1.690 cabeças ou 1.134 unidade animal – UA (Tabela 4). Os índices zootécnicos são apresentados na Tabela 5.

Tabela 4. Composição do rebanho da fazenda hipotética simulada.

| <i>Categorias</i> | <i>Número de cabeças</i> | <i>Unidade animal (UA)</i> |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| Vacas boiadeiras | 83 | 55 |
| Vacas de cria | 550 | 489 |
| Novilhas 2-3 | 91 | 68 |
| Novilhas 1-2 | 92 | 47 |
| Bezerras | 220 | 38 |
| Bezerros | 220 | 42 |
| Machos 1-2 | 209 | 138 |
| Machos 2-3 | 207 | 230 |
| Touros ou rufiões | 18 | 27 |
| Total | 1.690 | 1.134 |

Tabela 5. Índices zootécnicos aplicados aos sistemas simulados.

| <i>Índices</i> | <i>Valor</i> |
|------------------------------------|--------------|
| Taxa natalidade em monta natural | 80% |
| Taxa mortalidade até 1 ano | 5% |
| Taxa mortalidade demais categorias | 1% |
| Taxa descarte vacas | 15% |
| Taxa descarte touros | 17% |
| Idade à 1ª cria | 3 anos |
| Idade de abate | 2,5 anos |
| Rendimento carcaça vacas | 50% |
| Rendimento carcaça machos | 52% |

Inicialmente, fixando-se a relação touro:vacas em 1:30, comparou-se um sistema que utiliza touros comuns (Sistema 1, touro a R\$ 1.700,00) com dois sistemas com touros oriundos de rebanhos com avaliação genética. Esses touros, com diferenças esperadas na progênie – DEPs – positivas, têm valor mais elevado (Sistema 2, touro a R\$ 2.500,00, e Sistema 3, touro a R\$ 4.000,00). Para a análise, supôs-se que os touros do Sistema 2 teriam um valor genético – expresso no peso ao abate de seus filhos – 5% superiores, ou seja, seus produtos seriam abatidos com 23 kg mais pesados que os produtos do Sistema 1. Já os touros do Sistema 3 proporcionariam um incremento de 10% no peso de abate de seus filhos (46 kg). Salienta-se que, tecnicamente, o ideal seria considerar uma redução de idade de abate dos produtos, em vez de aumento de peso de abate. Entretanto, por limitações inerentes à planilha utilizada, adotou-se o segundo critério.

Os resultados econômicos para os três sistemas estão na Tabela 6.

Tabela 6. Resultados econômicos da simulação de sistemas com touros de diferentes valores genéticos e preços: Sistema 1 (touro a R\$ 1.700,00); Sistema 2 (touro com DEP de 5%, a R\$ 2.500,00); Sistema 3 (touro com DEP de 10%, a R\$ 4.000,00).

| | | <i>Sistema 1</i> | <i>Sistema 2</i> | <i>Sistema 3</i> |
|-------------------------------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| Receita total anual (R\$) | (1) | 278.601,00 | 287.811,00 | 300.066,82 |
| Depreciações e juros ⁽¹⁾ (R\$) | (2) | 154.735,00 | 157.826,00 | 163.621,78 |
| Gastos operacionais (R\$) | (3) | 71.871,00 | 72.128,00 | 72.645,54 |
| Custo total (R\$) | (4) = (2 + 3) | 226.606,00 | 229.954,00 | 236.267,32 |
| Margem sobre gastos operacionais (R\$) | (1-3) | 206.730,00 | 215.683,00 | 227.421,28 |
| Margem para remunerar empreendedor (R\$) | (1-4) | 51.995,00 | 57.857,00 | 63.799,50 |
| Custo/@ carcaça boi gordo ⁽²⁾ | R\$/@ | 42,00 | 41,00 | 40,00 |
| Produção de carne em equivalente-carcaça | kg/ha/ano | 54 | 57 | 60 |

⁽¹⁾ Equivalem às depreciações e aos juros sobre instalações e equipamentos.

⁽²⁾ Custo/@ carcaça boi gordo: no cálculo abatem-se do custo total as receitas oriundas das outras categorias que não o boi gordo.

Quando o sistema é analisado sob o pressuposto de ganhos genéticos traduzidos em ganho de peso, o investimento em touros melhoradores é compensador, apesar do alto custo. Como mostra a Tabela 6, a margem para remunerar o empreendedor nos Sistemas 2 e 3 foram, respectivamente, 11% e 23% superiores em relação ao Sistema 1. Ainda, os Sistemas 2 e 3 apresentaram menor custo de produção, dada a maior produção de carne obtida como consequência da elevação do peso de abate. Considerando que a única variável é o touro, pode-se afirmar que o impacto econômico é bastante significativo, e depende unicamente da tomada de decisão do produtor quando da compra deste “bem de capital”.

Para verificar o efeito da interação entre a qualidade do touro e a relação touro:vacas, simulou-se a ocorrência das relações 1:20 e 1:40, além do parâmetro básico 1:30 (Tabela 7). Independente da categoria de touro, a margem para remunerar o produtor cresce quando se aumenta o número de vacas por touro, como esperado. No entanto, percebe-se que o efeito desse aumento na relação touro:vacas é mais contundente na medida em que se melhora a genética do touro, como mostra o índice 2. Isso significa que existe uma interação positiva entre a qualidade do touro e a relação touro:vacas, ressaltando uma vez mais a importância dessa variável quando se avalia a introdução de touros melhoradores. Em outras palavras, os touros são de fato ativos econômicos cuja utilização deve ser maximizada, o que é obtido à medida que se eleva a relação touro:vacas.

Tabela 7. Efeito de touros melhoradores e da relação touro:vacas na rentabilidade do sistema de produção, para uma taxa de prenhez de 80%.

| <i>Preço touro (R\$)</i> | <i>Ganho genético (%)</i> | <i>Vacas/touro</i> | <i>Custo touros (R\$/ano)</i> | <i>Nº de touros</i> | <i>Touros/custo total (%)</i> | <i>Margem remuneração produtor (R\$)</i> | <i>Índice⁽¹⁾ 1</i> | <i>Índice 2</i> |
|--------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| | | 20 | 10.974,57 | 28 | 4,8 | 51.073,00 | 100 | 100 |
| 1.700,00 | 0 | 30 | 7.462,26 | 19 | 3,3 | 51.995,00 | 102 | 102 |
| | | 40 | 5.747,30 | 14 | 2,4 | 53.053,00 | 104 | 104 |
| | | 20 | 15.491,82 | 28 | 6,6 | 55.471,00 | 109 | 100 |
| 2.500,00 | 5 | 30 | 10.526,95 | 19 | 4,6 | 57.857,00 | 113 | 104 |
| | | 40 | 7.762,20 | 14 | 3,4 | 59.237,00 | 116 | 107 |
| | | 20 | 23.975,77 | 28 | 9,8 | 58.668,00 | 115 | 100 |
| 4.000,00 | 10 | 30 | 16.283,04 | 19 | 6,7 | 63.799,00 | 125 | 109 |
| | | 40 | 12.003,19 | 14 | 5,2 | 66.705,00 | 131 | 114 |

⁽¹⁾ O índice 1 tem como base (100) o touro de R\$ 1.700,00 com a relação touro:vacas 1:20; o índice 2 varia dentro de cada categoria de touro, com base na relação touro:vacas 1:20.

Utilização da inseminação artificial

Uma outra forma de acelerar o melhoramento genético dos animais é o uso da IA, com o que se tem acesso a sêmen de animais de alto valor genético, normalmente não disponíveis para uso em monta natural.

Para a análise do custo por prenhez, com utilização de IA, simularam-se variações no preço da dose de sêmen e na eficiência reprodutiva, mantendo-se fixos os demais parâmetros (Tabela 8). Os resultados das simulações encontram-se na Tabela 9.

Tabela 8. Parâmetros utilizados na determinação do custo por prenhez com uso de inseminação artificial.

| <i>Parâmetros</i> | <i>Valor</i> |
|---------------------------------|--------------|
| Vacas/rufião | 50 |
| Dias inseminação | 90 |
| Custo cirurgia rufião (R\$) | 120,00 |
| Inseminador (R\$/mês) | 500,00 |
| Auxiliar inseminador (R\$/mês) | 250,00 |
| Diária médico-veterinário (R\$) | 300,00 |

Tabela 9. Custo por prenhez (R\$) da inseminação artificial, em função do preço da dose de sêmen e da taxa de prenhez.

| <i>Preço dose sêmen (R\$)</i> | <i>Taxa de prenhez (%)</i> | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | <i>50</i> | <i>60</i> | <i>70</i> | <i>80</i> | <i>90</i> |
| 5,00 | 44,00 | 37,00 | 30,00 | 25,00 | 22,00 |
| 10,00 | 59,00 | 48,00 | 40,00 | 33,00 | 29,00 |
| 15,00 | 73,00 | 60,00 | 49,00 | 41,00 | 35,00 |
| 20,00 | 88,00 | 71,00 | 58,00 | 48,00 | 41,00 |

Para um melhor entendimento de como se chegou aos números expostos na Tabela 9, apresenta-se a memória de cálculo do custo por prenhez utilizando sêmen de R\$ 10,00, com taxa de prenhez de 80%:

Custos da inseminação (R\$):

| | |
|--------------------------------------------------|------------------|
| Depreciações + juros ⁽¹⁾ | 912,27 |
| Insumos e serviços ⁽²⁾ | 7.717,00 |
| Mão-de-obra e assistência técnica ⁽³⁾ | 4.050,00 |
| Manutenção dos rufiões ⁽⁴⁾ | 1.829,00 |
| Custo total | 14.508,35 |

⁽¹⁾ Botijões, termômetro, cortador de paleta, pinça, buçal marcador.

⁽²⁾ Nitrogênio, bainhas, luvas, tinta para buçal, sêmen, custo preparo rufião.

⁽³⁾ Inseminador, auxiliar, médico-veterinário.

⁽⁴⁾ Pastagem, gastos operacionais (11 rufiões).

Custo por prenhez:

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Nº total de vacas | 550 |
| Nº de vacas prenhes (550 x 80%) | 440 |
| Custo por prenhez (14.508,35/440) | R\$ 33,00 |

Conforme os dados da Tabela 9, o custo por prenhez com uso de IA é geralmente mais elevado do que aquele obtido com monta natural (Tabelas 2 e 3). Esse custo, porém, tende a diminuir conforme se eleva a eficiência reprodutiva do rebanho, mostrando que, de forma análoga à monta natural, é fundamental elevar a taxa de prenhez. Salienta-se que os materiais genéticos utilizados na IA são normalmente superiores aos touros usados em monta natural.

Em consonância com as idéias expostas no parágrafo anterior, pode-se afirmar que a baixa taxa de prenhez é um dos principais fatores limitantes ao uso da IA nos rebanhos comerciais de gado de corte. Essa baixa eficiência reprodutiva pode ser explicada pelas dificuldades do manejo diário de animais por um período de 90 a 100 dias na época das chuvas, para observação de cio e inseminação propriamente dita. Para resolver ou pelo menos amenizar esse problema, vem aumentando a utilização da inseminação artificial em tempo fixo – IATF. Esta técnica consiste na inseminação das fêmeas sem a necessidade de

observação de cio. Para tanto, são utilizados protocolos hormonais intra-auriculares ou intravaginais de longa ação associados a aplicações intramusculares de efeito rápido. Desta forma, pode-se programar a inseminação das fêmeas em um período curto pré-determinado. As vantagens dessa técnica são a eliminação da necessidade de observação de cio, facilitando desta forma o manejo, além da concentração de partos em um período específico.

Apesar da queda dos custos dos fármacos utilizados na IATF, estes ainda se apresentam bastante elevados, ao que se associa uma baixa eficiência reprodutiva (em torno de 50% de prenhez com apenas uma sincronização, segundo Baruselli et al., 2002).

Por essas razões e por causa do pouco conhecimento das relações custo:benefício da utilização da IATF, foram feitas algumas simulações com dois protocolos de sincronização. O primeiro propõe a utilização de implantes auriculares contendo Norgestomet associado a uma solução injetável de valerato de estradiol e Norgestomet (Crestar® - Intervet). Com o uso desse protocolo, Murta et al. (2001), trabalhando com vacas nelores solteiras múltíparas, obtiveram taxas de prenhez de 51%.

Para o protocolo 2 foi eleita a utilização de dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR - B, 1,9 g de P4, Pharmacia). Esse protocolo, segundo Baruselli et al. (2002), tem o seguinte cronograma:

- Dia 0 - implante intravaginal de progesterona (CIDR - B) + 2 mg de benzoato de estradiol (Estrogin, Farmavet).
- Dia 8 - retirada do implante e aplicação de 150 µg de clorprostenol IM (Prolise, Tecnopec) + 400 UI de eCG (Novormon, Tecnopec).
- Dia 9 - aplicação de 1 mg de benzoato de estradiol.
- Dia 10 - inseminação artificial 52 a 56 horas após a retirada do implante.

Com esse protocolo de inseminação em tempo fixo, Baruselli et al. (2002) obtiveram 55,1% de prenhez em vacas nelores com cria ao pé.

A Tabela 10 expõe o custo da sincronização de cio por vaca, para cada um dos dois protocolos usados na avaliação da IATF.

Tabela 10. Custo da sincronização de cio de acordo com os protocolos utilizados.

| Protocolos | Unidade | Quantidade/ Vaca | R\$ - Unidade | R\$ - Custo/vaca |
|----------------------------------|----------|---------------------|---------------|------------------|
| Protocolo 1 (Crestar®) | | | | |
| Crestar | Implante | 0,5 | 23,00 | 11,50 |
| Estrogin (benzoato de estradiol) | Ampola | 0,5 | 2,40 | 1,20 |
| Custo/vaca (R\$) | - | - | - | 12,70 |
| Protocolo 2 (CIDR-B®) | | | | |
| Cidr-B (progestágeno) | Implante | 0,50 | 30,50 | 15,25 |
| Estrogin (benzoato de estradiol) | Ampola | 1,00 | 2,40 | 2,40 |
| Prolise (Clorporstenol) | Frasco | 0,10 | 49,00 | 4,90 |
| Novormon (eCG) | Frasco | 0,08 | 79,00 | 6,32 |
| Custo/vaca (R\$) | - | - | - | 28,87 |

Com base nos resultados de Murta et al. (2001) e Baruselli et al. (2002), calculou-se o custo por prenhez da IATF. Dada a baixa eficiência desse método, é comum realizar-se uma segunda sincronização de cio (nas vacas que não conceberam, como um repasse), repetindo-se a taxa de prenhez de 50% para os dois protocolos e obtendo-se ao final 76% e 78% de vacas prenhes para os protocolos 1 e 2, respectivamente. Como mostra a Tabela 11, tal elevação na eficiência reprodutiva da IATF reduz o custo por prenhez em 17% e 15%, para os dois protocolos, mas não é suficiente para tornar a IATF mais atrativa do que a IA tradicional, exceto quando esta apresenta uma baixa taxa de prenhez, em torno de 50% (Tabela 9).

Tabela 11. Custo da prenhez com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF), com sêmen de R\$ 10,00/dose.

| <i>Protocolo utilizado</i> | <i>Número de sincronizações</i> | <i>Taxas de prenhez obtidas (%)</i> | <i>Custo por prenhez (R\$)</i> |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Protocolo 1 | 1 | 51 | 57,50 |
| | 2 | 76 | 47,50 |
| Protocolo 2 | 1 | 55 | 83,00 |
| | 2 | 78 | 70,50 |

A composição dos custos da IA e da IATF (sem repasse), com os protocolos 1 e 2, pode ser vista na Fig. 1.

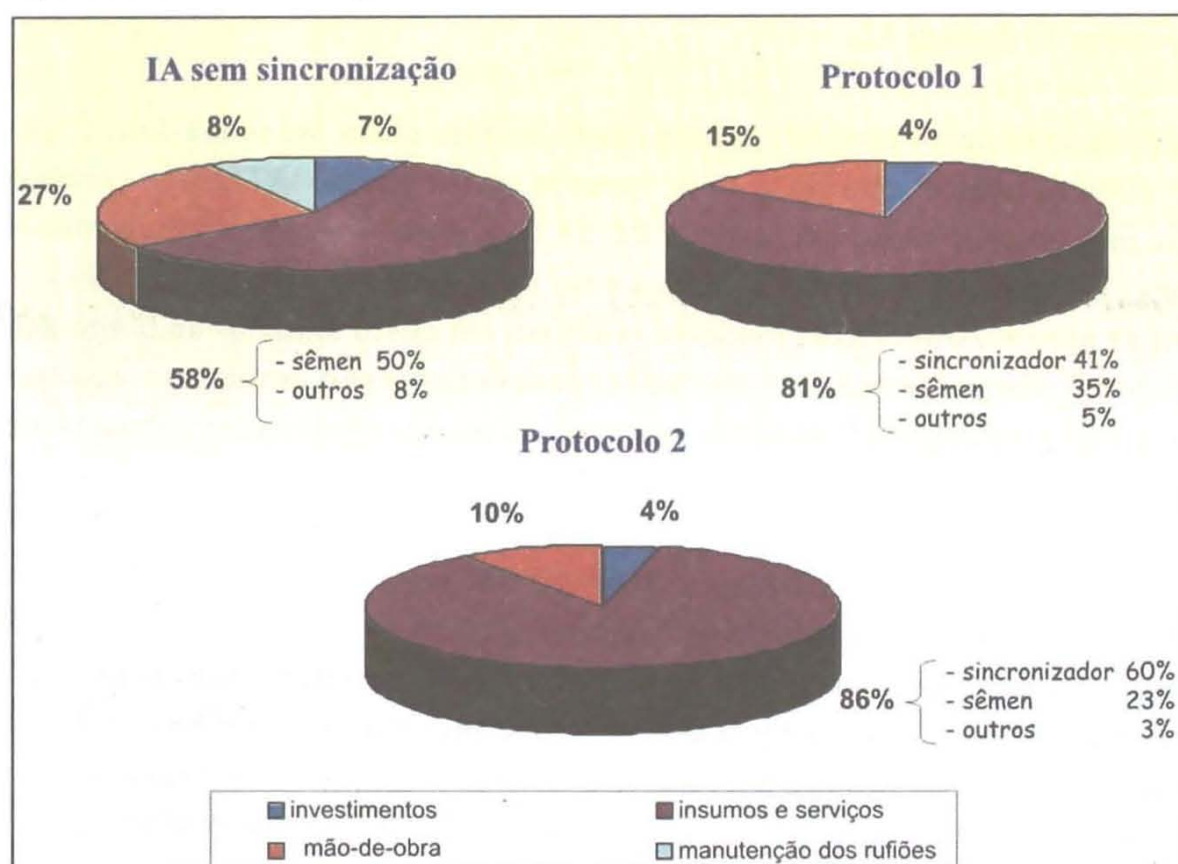


Fig. 1. Composição dos custos da inseminação artificial – IA – e da inseminação artificial em tempo fixo – IATF – (sem repasse) com os protocolos 1 e 2.

Na Fig. 1, percebe-se que o peso dos itens de custo se altera muito com o método utilizado. Para todos eles, porém, o investimento teve a menor participação na formação do custo. Isso dá à IA uma maior flexibilidade de utilização, facilitando tanto sua adoção quanto sua exclusão do sistema. De forma inversa,

insumos e serviços respondem pela maior parcela dos custos nos três métodos. Para a IA, o sêmen é o item de maior destaque entre os insumos (50% dos gastos). Quando é adotada a IATF, os hormônios para a sincronização de cio passam a ter a maior participação (41% no Protocolo 1 e 60% no Protocolo 2). Entretanto, a sincronização de cio diminui a participação da mão-de-obra no custo, por causa da redução do tempo de inseminação e observação de cio.

O impacto econômico da inseminação artificial, com ou sem sincronização de cio, também foi avaliado no âmbito do sistema de produção, como feito para o uso de touros melhoradores. Nessas simulações utilizou-se a mesma fazenda hipotética já descrita, variando-se somente as taxas de prenhez. Para um preço de R\$ 10,00 por dose de sêmen, e considerando-se um ganho genético de 10% (expresso em termos de aumento do peso ao abate), obtiveram-se os resultados expressos na Tabela 12.

A participação da IA no custo total é relativamente baixa (ao redor de 6,5%), mas pode dobrar, chegando a 12%, quando se faz uso da IATF. Nas condições deste estudo (arropa do boi gordo a R\$ 58,00), observa-se que a utilização da IA em um rebanho comercial só passa a ser interessante quando a taxa de prenhez atinge 70%. Taxas menores resultam em custo superior ao preço acima, bem como margens negativas (ou nulas) para remunerar o produtor. Salienta-se que, para as condições brasileiras, as taxas de prenhez estimadas para a IA estão entre 50% e 60%.

Quando se avalia a utilização dos protocolos de inseminação em tempo fixo, é flagrante o efeito do repasse da sincronização de cio. Ao não fazer isso, o custo da arropa apresenta-se elevado e a remuneração do produtor mantém-se negativa, dada a baixa eficiência desses protocolos. Ressalta-se que o Protocolo 2, apesar de mais eficiente (55%), resulta em remuneração menor do que aquela do Protocolo 1 (eficiência de 51%), o que se explica pelo seu custo duas vezes maior. Diante desses resultados, a utilização da IATF em rebanhos comerciais deve ser avaliada com cautela. Além do custo elevado, a eficiência dos protocolos é muito baixa, o que torna arriscada sua utilização. Essa questão pode ser amenizada pela utilização de uma segunda sincronização (repasse), que altera sobremaneira os resultados econômicos da técnica. À medida que os processos forem aperfeiçoados e as taxas de prenhez aumentarem, essa alternativa poderá se tornar mais atrativa, para o que também poderá contribuir o aumento na escala de produção e conseqüente redução de custos.

Tabela 12. Indicadores econômicos do sistema de produção em função da utilização de inseminação artificial – IA – ou inseminação artificial em tempo fixo – IATF – (com e sem repasse), de acordo com as taxas de prenhez.

| <i>Taxa de prenhez (%)</i> | <i>Doses por prenhez¹⁾</i> | <i>Custo IA (R\$/ano)</i> | <i>Participação da IA no custo total (%)</i> | <i>Custo/@ carcaça</i> | <i>Margem para remunerar produtor</i> |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Sem sincronização (IA) | | | | | |
| 50 | 2,87 | 16.334,00 | 7,5 | 66,00 | -13.825,00 |
| 60 | 2,28 | 15.887,00 | 7,0 | 55,40 | 10.933,00 |
| 70 | 1,83 | 15.426,00 | 6,6 | 47,60 | 38.114,00 |
| 80 | 1,52 | 14.508,00 | 6,1 | 41,60 | 61.942,00 |
| 90 | 1,28 | 14.055,00 | 5,7 | 37,20 | 86.313,00 |
| Com sincronização (IATF) | | | | | |
| Protocolo 1 | | | | | |
| 51 | 1,96 | 16.122,00 | 7,4 | 64,20 | -10.181,00 |
| 76 (repasse) | 1,97 | 19.776,00 | 8,3 | 45,00 | 47.641,00 |
| Protocolo 2 | | | | | |
| 55 | 1,81 | 25.015,00 | 11,0 | 63,30 | -9.038,00 |
| 78 (repasse) | 1,87 | 30.421,00 | 12,1 | 47,00 | 42.015,00 |

¹⁾ Cálculo do número de doses de sêmen por prenhez no Anexo A.

Conclusões

- Altos investimentos na aquisição de touros exigem maximizar sua utilização, acasalando-os com o maior número de fêmeas possível. Para tanto, deve-se utilizar uma relação touro: vacas de pelo menos 1:30, com o que se acelera o retorno ao investimento e se otimiza o potencial genético dos touros.
- Embora o preço do touro e do sêmen e a relação touro:vacas sejam relevantes, é a taxa de prenhez que apresenta o maior impacto no sistema. Um bom desempenho reprodutivo, no entanto, exige condições mínimas de trabalho e bom nível gerencial.
- Investimentos em touros melhoradores, tanto em monta natural como em inseminação artificial, são compensadores quando se trabalha com altas taxas de prenhez.
- A viabilidade econômica da IATF depende da realização de um repasse da sincronização. A escolha entre esta e a IA tradicional depende das taxas de prenhez obtidas em ambos os processos.
- A comparação do custo por prenhez em monta natural ou inseminação artificial, com suas variantes, dá uma idéia sobre a eficiência relativa desses processos, mas qualquer tomada de decisão exige uma análise prévia de todo o sistema de produção.
- Modelos de sistemas de produção desenvolvidos em planilhas eletrônicas constituem importantes ferramentas gerenciais. Adaptados às condições específicas de cada fazenda, podem subsidiar decisões de várias naturezas, como é o caso da área de reprodução abordada no presente trabalho.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, Z. J. de **Análise econômica dos sistemas de monta natural e de inseminação artificial na produção de bezerros de corte**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 28 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 40).

BARUSELLI, P. S.; MADUREIRA, H.; MARQUES, M. O. **Eficiência a campo de programas de I.A. em tempo fixo em *Bos indicus***. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos/artigo.asp?area=18&area_desc=Reprodu%E7%E3o&id_artigo=3278&perM=10&perA=2002>. Acesso em: 4 jul. 2002.

FERRAZ, J. B. S. Impacto econômico na pecuária de leite e de corte do Brasil, com o aumento da utilização da inseminação artificial. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 20, n. 3/4, p. 95-98, 1996.

FONSECA, V. O. **Avaliação da capacidade reprodutiva de touros Nelore: aspectos andrológicos e comportamentais**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 1995. 37 p.

FONSECA, V. O.; CRUDELI, G.A.; COSTA E SILVA, E. V.; HERMANNY, A. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos indicus*) em monta natural: proporção touro:vaca 1:40 e fertilidade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1/2, p. 103-108, 1991.

MURTA, J. E. J.; ANDRADE, V. J.; PEREIRA, V. R.; VALE FILHO, V. R. Taxas de prenhez em vacas Nelore com utilização do protocolo Crestar® para sincronização de cio. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 25, n.1, p. 30-35, 2001.

PINEDA, N. R.; LEMOS, P. F. Contribuição ao estudo da influência da libido e da capacidade de serviço sobre a taxa de concepção em Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 51, n. 1, p. 61-68, 1994.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. **Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e outros fatores que a influenciam**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1993. 28 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 51).

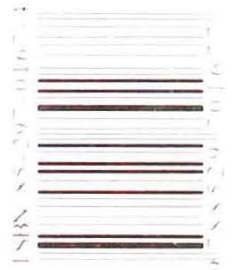
Anexo A

Determinação do número de doses de sêmen por prenhez, para um rebanho de 550 vacas, de acordo com a taxa de prenhez.

| Primeira inseminação | | | | | Segunda inseminação | | | | Totais | | | |
|----------------------|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| Vacas ciclando (%) | Vacas inseminadas (Nº) | Taxa de prenhez (%) | Vacas prenhas (Nº) | Vacas vazias (Nº) | Vacas ciclando (%) | Vacas inseminadas (Nº) | Taxa de prenhez (%) | Vacas prenhas (Nº) | Total vacas prenhas (Nº) | Doses utilizadas (Nº) | Doses por prenhez (Nº) | Taxa final de prenhez (%) |
| (a) | $b = 550 \times a$ | (c) | $d = b \times c$ | $e = 550 - d$ | (f) | $g = e \times f$ | (h) | $i = g \times h$ | $j = d + i$ | $k = b + g$ | $l = k/j$ | $m = (d + i)/550$ |
| 95 | 523 | 40 | 209 | 341 | 80 | 273 | 25 | 68 | 277 | 796 | 2,87 | 50 |
| 95 | 523 | 50 | 262 | 289 | 80 | 231 | 30 | 69 | 331 | 754 | 2,28 | 60 |
| 95 | 523 | 60 | 314 | 236 | 80 | 189 | 40 | 76 | 390 | 712 | 1,83 | 70 |
| 95 | 523 | 70 | 366 | 184 | 80 | 147 | 50 | 74 | 440 | 670 | 1,52 | 80 |
| 95 | 523 | 80 | 418 | 132 | 80 | 105 | 70 | 74 | 492 | 628 | 1,28 | 90 |

Embrapa

Gado de Corte



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Governo
Federal