

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**VALOR ECONÔMICO E IMPACTO DA SELEÇÃO PARA
PRECOCIDADE REPRODUTIVA DE FÊMEAS NA RAÇA
NELORE**

Fernanda Maria Monsalves
Zootecnista

**JABOTICABAL - SP - BRASIL
2008**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**VALOR ECONÔMICO E IMPACTO DA SELEÇÃO PARA
PRECOCIDADE REPRODUTIVA DE FÊMEAS NA RAÇA
NELORE**

Fernanda Maria Monsalves

**Orientadora: Dra. Lúcia Galvão de Albuquerque
Co-orientadora: Dra. Vera Lúcia Cardoso**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento Animal.

**JABOTICABAL - SP - BRASIL
2008**

M754v Monsalves, Fernanda Maria
Valor econômico e impacto da seleção para precocidade reprodutiva de fêmeas na raça nelore / Fernanda Maria Monsalves – – Jaboticabal, 2008
x, 39 f.; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008
Orientador: Lucia Galvão de Albuquerque
Banca examinadora: Vera Lúcia Cardoso, Henrique Nunes de Oliveira, Maria Eugênia Zerlotti Mercadante
Bibliografia

1. Fluxo gênico. 2. Gado de corte. 3. Ganho genético. 4. Objetivo de seleção. 5. Precocidade reprodutiva. 6. Sistema de cria. I. Título. II. Jaboticabal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2:636.082

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação - Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Campus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

FERNANDA MARIA MONSALVES – nascida em 08 de julho de 1983, na cidade de Ribeirão Preto – SP, filha de Alceu Monsalves e Neusa Maria Rufato Monsalves. Iniciou em março de 2001 o curso de graduação em Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal - SP, obtendo o título de Zootecnista em julho de 2005. Em março de 2006 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal - SP, como bolsista da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior), obtendo o grau de mestre em 28 de março de 2008, sob orientação da Profa. Dra. Lúcia Galvão de Albuquerque e da Profa. Dra. Vera Lúcia Cardoso.

**O temor do Senhor é o princípio do
saber, mas os loucos desprezam a
sabedoria e o ensino.**

(Provérbios 1:7)

Agradecimentos

Ao SENHOR, por ter dirigido minha vida, ter me sustentado e me dado a certeza de que Nele, tudo o que fazemos não é vão!

Aos meus pais Alceu e Neusa, pelo incentivo e apoio em tudo!

Às minhas irmãs Sílvia e Paula, pelos conselhos e convivência!

Ao meu sobrinho, Samuel, pela alegria e simplicidade!

Ao meu noivo Carlos (Batata), pelo carinho, paciência e alegria!

À Profa. Dra. Vera Lúcia Cardoso, pelos ensinamentos, correções, disposição, incentivo e também pela sua dedicação e amizade!

À Profa. Dra. Lúcia Galvão de Albuquerque, pela oportunidade de realização do mestrado, pelas sugestões e pela sinceridade!

Ao Prof. Dr. Henrique Nunes de Oliveira, pelas análises, esclarecimentos e disposição!

A Banca do Exame de qualificação, Prof. Dr. Danísio Prado Munari e Prof. Dr. Alexandre Amstalden Moraes Sampaio pelas importantes correções e sugestões para este trabalho!

A Banca da Defesa do mestrado, Prof. Dr. Henrique Nunes de Oliveira e Profa. Dra. Maria Eugênia Zerlotti Mercadante, pelas correções e esclarecimentos!

A todos os amigos da Pós-graduação, pela amizade e convivência!

À Denise, Arione, Annaíza, Monyka, Raul, Davi, Rafael, Márcio, Marcos, Severino e Luciana pela amizade, apoio e descontrações!

À Aila Loise pelas informações e esclarecimentos!

À APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - Pólo Regional Centro Leste, Ribeirão Preto), pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho!

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, e ao Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal, pelo curso oferecido!

A CAPES pelo apoio financeiro!

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram durante toda a elaboração deste trabalho!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURA	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1. Rebanho	8
3.2. Parâmetros biológicos	12
3.3. Controle sanitário	13
3.4. Reprodução.....	14
3.5. Pastagem e Sal Mineral	14
3.6. Piquetes adicionais	14
3.7. Custos e receitas.....	15
3.8. Valor econômico	16
3.9. Fluxo gênico	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Custos e receitas	20
4.2. Valor econômico	24
4.3. Fluxo gênico	28
5. CONCLUSÕES	29
6. REFERÊNCIAS	30
7. ANEXOS	35

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
01	Parâmetros biológicos para todos os rebanhos simulados	12
02	Taxas de prenhez para as diferentes categorias para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses)	13
03	Preços médios dos componentes de produção	16
04	Desempenho anual obtido para o Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30%, todos com descarte após a desmama, calculado pelo modelo bio-econômico.....	20
05	Custos e receitas detalhados e o lucro para o Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30%, todos com descarte após a EM convencional, calculados pelo modelo bio-econômico.....	21
06	Custos, receitas e lucro para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a desmama	22
07	Custos, receitas e lucro para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a Estação de Monta convencional	23
08	Custos, receitas e lucro para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a Estação de Monta precoce.....	23
09	Valores econômicos em R\$/rebanho/ano, para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a desmama, após a Estação de Monta convencional e após a Estação de Monta precoce.....	25
10	Valores econômicos em R\$, expresso por bezerra desmamada/ano, para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a desmama, após a Estação de Monta convencional e após a Estação de Monta precoce	26

LISTA DE FIGURA

Figura		Página
01	Esquemas de descarte após desmama (1), após a Estação de Monta (EM) Precoce (2) e após a EM Convencional (3).....	9

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Página
01 Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses) com descarte de fêmeas após a estação de monta convencional, estabilizado.....	35
02 Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e descarte de fêmeas após a estação de monta convencional, estabilizado.....	35
03 Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30% e descarte de fêmeas após a estação de monta convencional, estabilizado.....	36
04 Estação de Monta (EM) convencional e precoce, estação de nascimentos convencional e precoce e estação de desmama convencional e precoce, para os Rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses)	36
05 Matriz P no tempo $m_{t(0)}$, supondo-se o início da vida reprodutiva entre 24 e 36 meses	37
06 Matriz P no tempo $m_{t(0)}$, supondo-se o início da vida reprodutiva entre 12 e 24 meses	37
07 Proporção de genes retidos na população no tempo, quando as fêmeas selecionadas entraram em reprodução na classe 2 (entre 12 e 24 meses de idade)	38
08 Proporção de genes retidos na população no tempo, quando as fêmeas selecionadas entraram em reprodução na classe 3 (entre 24 e 36 meses de idade)	39

VALOR ECONÔMICO E IMPACTO DA SELEÇÃO PARA PRECOCIDADE REPRODUTIVA DE FÊMEAS NA RAÇA NELORE

RESUMO – Os objetivos do presente trabalho foram calcular o valor econômico (VE) da característica taxa de prenhez de novilhas precoces e não precoces, em sistemas de produção de carne, com diferentes idades à primeira cobertura (14, 18 e 24 meses), supondo-se diferentes taxas de prenhez (20%, 30% e 40%) e diferentes épocas de descarte, além de, mediante a metodologia do fluxo de genes, avaliar o impacto do melhoramento desta característica em um rebanho, na obtenção de ganho genético para outras características. Foi utilizado um modelo bio-econômico para o cálculo do desempenho do rebanho, das receitas e custos de um sistema de produção utilizando animais da raça Nelore. O VE foi obtido aumentando-se em 1% a taxa de prenhez das novilhas precoces e não precoces, mantendo-se os níveis das demais características constantes. O fluxo gênico foi calculado considerando que a) as fêmeas entraram em reprodução entre 24 e 36 meses de idade e b) as fêmeas entraram em reprodução entre 12 e 24 meses de idade. Expressos com base no rebanho, os VE para a taxa de prenhez de novilhas variou de - R\$ 3.652,17 a R\$ 7.353,33. O VE foi maior quando as novilhas foram expostas aos touros aos 14 meses, indicando que a adoção desse manejo reprodutivo pode ser financeiramente compensadora. Quando as fêmeas entraram em reprodução entre 12 e 24 meses, a estabilização da proporção dos genes oriundos das fêmeas selecionadas ocorreu após 34 anos, fixando-se em 0,1322, enquanto que, se estas fêmeas tivessem iniciado a reprodução entre 24 e 36 meses, este tempo aumentaria para 44 anos fixando-se em 0,1045. Supondo-se que a superioridade genético-econômica de uma dada característica de interesse, expressa em machos e fêmeas, seja equivalente a R\$ 30,00, o ganho genético, no primeiro caso, seria obtido em menor espaço de tempo e a resposta após um ciclo de seleção seria maior (R\$ 3,97), quando comparado ao segundo caso (R\$ 3,13). Assim, independentemente do valor econômico, a seleção de genótipos favoráveis às características de precocidade reprodutiva, pode levar ao aumento da frequência de genes desejáveis para características de interesse na população, com conseqüente aumento do ganho genético e econômico.

Palavras-chave: fluxo gênico, gado de corte, ganho genético, objetivo de seleção, precocidade reprodutiva, sistema de cria.

ECONOMIC VALUE AND IMPACT OF THE SELECTION FOR REPRODUCTIVE PRECOCITY OF NELORE HEIFERS

ABSTRACT - The aim of the present work was to calculate economic values for the pregnancy rate of Nelore heifers (precocious and not precocious), for cow-calf production systems, starting reproductive life at 14, 18 and 24 months, assuming different pregnancy rates (20%, 30% and 40%) and different culling periods. It was also evaluated the impact of improvement of this trait on the genetic and economic gain of other hypothetical traits in a population, using the gene flow methodology. A bio-economic model was used to calculate herd performance, revenues and costs of the beef production system. The economic values (EV) were obtained by increasing in 1% the original pregnancy rate of precocious and not precocious heifers, keeping the level of the other traits constant. The gene flow were calculated considering the precocious and non precocious heifer production systems. When expressed on herd basis, the EV ranged from - R\$ 3652.17 to R\$ 7353.33. The highest EV was obtained when heifers were exposed to sires at 14 months of age. This result suggests that the adoption of such reproductive management may be economically compensating. The gene flow study showed that when females entered in reproduction between 12 and 24 months, gene proportions were estabilized after 34 years, fixing in 0.1322. If these females had started reproduction between 24 and 36 months, this estabilization period would be increased to 44 years, fixing in 0.1045. Assuming a genetic-economical superiority for a given trait of interest, expressed in both males and female of R\$ 30.00, the genetic economical gain would be obtained in a shorter time and the expected response after one round of selection would have a greater magnitude in the first case (R\$ 3.97) when compared with the second case (R\$ 3.13). It was concluded that independently of the economic value of pregnancy rate of heifers, the selection for favorable genotypes for reproductive precocity may lead to the increase in the genes frequency of favorable genes for other relevant traits with consequent increase in the genetic and economic gain for the population.

Keywords: beef cattle, breeding goal, cow-calf production system, gene flow, genetic gain, reproductive precocity.

1. INTRODUÇÃO

Em geral, no Brasil, as características de crescimento são as mais utilizadas como critérios de seleção em programas de melhoramento genético de bovinos de corte. A seleção para características reprodutivas apresenta maiores dificuldades, tanto na colheita de dados, quanto na predição de valores genéticos, além de apresentarem, em sua maioria, baixa herdabilidade (SILVA *et al.*, 2005). Porém, em sistemas de produção de gado de corte, a inclusão de características de reprodução em objetivos de seleção é de grande importância para a lucratividade do rebanho.

Geralmente, a avaliação das características reprodutivas é feita nos machos, sendo pouco exploradas nas fêmeas. A característica perímetro escrotal (PE), por exemplo, apresenta facilidade da medição, alta herdabilidade e correlação genética favorável com as características reprodutivas de fêmeas (idade ao primeiro parto, dias para o parto e duração da gestação) (PEREIRA *et al.*, 2000). Dentre as características usadas para indicar eficiência reprodutiva de vacas de corte, pode-se citar, a idade ao primeiro parto, intervalo de partos, dia do parto, habilidade de permanência no rebanho, entre outras. Uma característica que vem recebendo atenção nos últimos tempos é a probabilidade de prenhez precoce, que pode ser avaliada mediante a simples exposição dessas fêmeas aos touros, mais precocemente. A probabilidade de prenhez da novilha leva em conta sua fertilidade inerente e, portanto, é uma característica de interesse econômico relevante (ELER, 2006). Então se pode dizer que a probabilidade de prenhez em novilhas de menor idade, indica a capacidade destes animais de expressar a fertilidade em idades mais precoces.

A pecuária de ciclo longo já não é tão atrativa devido aos altos custos com os animais até que estes atinjam o peso de abate ou iniciem a reprodução. Atualmente, tem-se buscado eficiência reprodutiva, e para isso é importante que se considere a idade ao primeiro parto dos animais. Animais com menores idades ao primeiro parto ocasionam melhor eficiência reprodutiva e proporcionam maior lucro pela redução dos custos de manutenção das novilhas (MACHADO *et al.*, 2001).

Recentemente, com antecipação da exposição das novilhas aos machos, tem-se favorecido a identificação de animais geneticamente superiores para precocidade reprodutiva. Dentre as características utilizadas na identificação de animais sexualmente precoces destaca-se a probabilidade de prenhez precoce (PPP), que é de fácil compreensão por parte dos produtores e pode ser implantada nos rebanhos, sendo necessária a exposição aos touros, de todas as fêmeas desmamadas, em torno dos 12 – 13 meses de idade (MEIRELLES *et al.*, 2006). Os objetivos do presente trabalho foram calcular o valor econômico da característica taxa de prenhez de novilhas precoces e não precoces, em sistemas de produção de carne, com diferentes idades à primeira cobertura, além de avaliar o impacto do melhoramento desta característica em um rebanho, na obtenção de ganho genético para outras características.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Em sistemas de produção de carne bovina, a eficiência reprodutiva é o fator de maior importância econômica seguida pelas características de crescimento e, por último, das características de carcaça (WILLHAM.,1971 citado por ALENCAR, 2002). No entanto, as características de fertilidade são pouco incluídas em avaliações genéticas no Brasil devido aos seus baixos coeficientes de herdabilidade e dificuldade de mensurações destas e, somente nos últimos anos, características ligadas à eficiência reprodutiva têm merecidamente, recebido maior atenção (ALENCAR, 2002). Com a modernização do setor produtivo e crescente demanda por programas de melhoramento genético que permitam ao criador a seleção simultânea para diferentes características de interesse econômico, é imprescindível a inclusão de características reprodutivas em objetivos de seleção.

A eficiência reprodutiva é um dos componentes mais importantes da eficiência da produção e do ganho genético em sistemas de produção de bovino de corte (MERCADANTE *et al.*, 1996; DONOGHUE, 2006). Para que haja aumento da eficiência econômica dos rebanhos bovinos é necessário haver melhoria na eficiência reprodutiva e na redução da idade a puberdade, pois estes são parâmetros diretamente correlacionados (GUNSKI *et al.*, 2001). Segundo MELTON (1995), citado por DOYLE *et al.* (2000), o valor econômico relativo da eficiência reprodutiva de fêmeas seria 3,24 vezes maior que das características de consumo, indicando a importância da reprodução na produtividade de um sistema comercial que faz o ciclo de cria.

O objetivo do melhoramento é modificar o mérito genético dos animais das gerações futuras de modo que estes produzam mais eficientemente, quando comparados à geração presente, levando-se em conta as circunstâncias naturais, sociais e de mercado vigentes no futuro (GROEN *et al.*, 1997). Para o melhoramento genético dos animais faz-se necessária a combinação adequada de diferentes características de interesse, de forma a maximizar o ganho genético econômico. A definição dos objetivos de seleção é o primeiro passo para o estabelecimento de programas de seleção e tem como base a identificação das características que são economicamente relevantes para o sistema de produção,

seja pelo aumento das receitas como pela redução dos custos (GROEN *et al.*, 1997; PONZONI & NEWMAN, 1989). Ter objetivos de seleção bem definidos é um pré-requisito para o desenvolvimento de estratégias de melhoramento genético que sejam custo-efetivas e para a identificação do conjunto de caracteres que constituem os critérios de seleção, os quais contribuem para a predição acurada das características que afetam a lucratividade comercial (AMER *et al.*, 2001).

Para avaliar a importância econômica de características num objetivo de seleção, utilizam-se os seus valores econômicos. Estes podem ser definidos como a mudança no lucro anual de um sistema de produção decorrente do aumento em uma unidade de uma característica, supondo-se que as outras sejam mantidas constantes (GROEN *et al.*, 1997). Valores econômicos são necessários para garantir que a ênfase de seleção seja proporcional à importância econômica de cada uma das características num objetivo de seleção (AMER *et al.*, 2001).

Nos países desenvolvidos, a crescente busca por maximização da produção, tem levado os animais a serem selecionados para várias características simultaneamente, as quais podem ser agrupadas em características de produção e qualidade, funcionais (como, por exemplo, resistência a doenças e adaptação ao clima, boa conversão alimentar) e características relacionadas à eficiência reprodutiva, dentre estas, destacam-se a precocidade reprodutiva, fertilidade e características de longevidade.

Para a avaliação da precocidade reprodutiva, as novilhas são expostas à reprodução em idades precoces, entre 14 e 18 meses. Algumas medidas podem ser usadas para avaliar a precocidade reprodutiva de novilhas de corte, dentre as quais, a taxa, a ocorrência ou a probabilidade de prenhez em idades mais precoces. Todas estas medidas têm como base a habilidade de uma novilha conceber e permanecer prenha, dado que ela foi exposta ao acasalamento. Medidas desta habilidade são características binárias, onde “1”, indica uma prenhez bem sucedida ou registro de nascimento e “0”, indica uma falha em manter a gestação até os 120 dias após a exposição ao acasalamento (EVANS *et al.*, 1999; DOYLE *et al.*, 2000; ELER *et al.*, 2002; ALENCAR, 2002). A probabilidade de prenhez é definida por ELER *et al.* (2002) como a probabilidade

de uma novilha estar prenhe ao final da estação de monta, quando é exposta ao touro ou inseminação artificial.

No Brasil, as características usualmente utilizadas como critérios de seleção para bovinos de corte são aquelas relacionadas ao desenvolvimento ponderal (SILVA & ALBUQUERQUE, 2004). A probabilidade de prenhez aos 14 meses (PP14) já vem sendo incluída em programas de avaliação genética e sua importância econômica foi avaliada por FORMIGONI *et al.* (2005). Para o autor, a prenhez aos 14 meses está relacionada à diminuição do custo de produção de novilhas de reposição e a uma cria adicional ao longo da vida produtiva do animal.

Em geral, fêmeas zebuínas muito jovens apresentam baixas taxas de prenhez. MACHADO & BERGMANN (2000), estudando a raça Nelore, encontraram que um aumento na idade da novilha ao início da estação de monta (por exemplo, de 308 para 318 dias) resultaria em aumento correspondente de 0,2% (de 0,6% para 0,8%) na probabilidade predita de prenhez, ao passo que, idades ainda maiores das fêmeas no início da estação (aumentando-se 455 para 465 dias) corresponderiam em elevação de 2,1% (de 10,9% para 13%) na probabilidade de prenhez. Por outro lado, ELER *et al.* (2002) e SILVA *et al.* (2003), avaliando a prática de expor novilhas Nelore ao touro aos 14 meses, encontraram herdabilidades desta característica (PP14) de 0,57 e 0,73, respectivamente, indicando que esta pode ser melhorada geneticamente dada a variabilidade genética existente. PEREIRA *et al.* (2001; 2002) encontraram herdabilidade de 0,19 para idade ao primeiro parto (IPP) para estas fêmeas expostas ao touro em torno de 14 meses (12 a 16 meses). A herdabilidade para prenhez de novilhas aos 24 meses foi estimada em 0,12 por SILVA *et al.* (2005) sendo que os autores consideraram no cálculo, todas as novilhas que pariram até 46 meses.

Com o aumento da produção, o cálculo de valores econômicos, por meio de modelos bio-econômicos, torna-se de suma importância para que possam ser utilizados na elaboração de índices de seleção, possibilitando que a ênfase da seleção seja proporcional à importância econômica da característica, permitindo assim, que a eficiência produtiva e econômica do rebanho sejam maximizadas.

Modelos bio-econômicos têm sido desenvolvidos para calcular valores econômicos em sistemas de produção de bovinos de corte (AMER *et al.*, 1994; HIROOKA *et al.*, 1998; PHOCAS *et al.*, 1998b; TESS & KOLSTAD, 2000; FORMIGONI *et al.*, 2005; JORGE JÚNIOR, 2006; entre outros) os quais baseiam-se em análises conjuntas entre os aspectos econômicos e produtivos, relacionando custos, receitas, dados biológicos e o manejo realizado nas propriedades. Eles apresentam a vantagem de, mediante a mudança em parâmetros biológicos ou econômicos básicos, avaliar o comportamento do sistema sob diferentes circunstâncias de produção e preços de mercado. Trabalhos sobre este assunto ainda são escassos no Brasil. FORMIGONI *et al.* (2005) calculou o valor econômico da PP14, simulando taxas percentuais crescentes de prenhez positiva para as novilhas em idade de 14 meses que variaram de 0% (apenas animais com 24 meses em reprodução) a 100% (apenas animais com 14 meses em reprodução). O valor econômico foi estimado em R\$ 695,97 expressos com base no rebanho, por unidade percentual de prenhez de novilhas aos 14 meses. JORGE JÚNIOR *et al.* (2006), calculou o valor econômico para a característica taxa de prenhez para dois sistemas de produção, um com ciclo completo com venda de reprodutores e outro com ciclo de cria, encontrando, respectivamente, R\$ 3,20 e R\$ 2,41 para um aumento de 1% na taxa de prenhez inicial.

O cálculo de valores econômicos também foi realizado por BITTENCOURT *et al.* (2006) para avaliar, num sistema de produção de cria, as características, número de bezerros desmamados por vaca/ano, peso à desmama (kg), peso da carcaça (kg) e consumo de alimento (kg matéria seca verde por dia), encontrando os seguintes valores, R\$ 97,61, R\$ 0,29, R\$ 0,45 e - R\$ 4,42, respectivamente.

BRUMATTI (2002) calculou o valor econômico, através de modelos bio-econômicos, para habilidade de permanência e PP14, encontrando valores de R\$ 2,44 e R\$ 1,02 por unidade percentual, respectivamente.

Independentemente do seu valor econômico, a seleção de genótipos favoráveis às características relacionadas à precocidade reprodutiva de fêmeas, pode levar ao aumento da frequência de genes relacionados à precocidade na

população. Além disso, a seleção de animais para outras características de interesse, pode ser beneficiada pela redução da idade de concepção das novilhas, já que a superioridade genética dos animais selecionados poderá ser expressa mais rapidamente na população.

Técnicas de fluxo gênico (*Gene Flow*) permitem estudar o fluxo de genes de interesse no decorrer do tempo nas populações, sob uma perspectiva econômica. Mediante sua aplicação, é possível determinar quando os genes dos animais selecionados se expressarão na população e com que frequência (BRASCAMP, 1985). Estas técnicas são úteis: a) na avaliação do custo-benefício de decisões de seleção, b) na derivação de valores econômicos descontados, c) para uso no desenvolvimento de objetivos de seleção, d) na avaliação econômica e otimização de programas de seleção e, e) no estudo do *genetic lag* (diferença do período de tempo decorrido entre a seleção de animais a serem usados como reprodutores e o momento da expressão dos genes nas populações comerciais), em programas de seleção que envolvem vários níveis de rebanho (núcleo, multiplicadores, comerciais) (DEKKERS *et al.*, 2004). Métodos de fluxo gênico foram desenvolvidos de acordo com os princípios apresentados por HILL (1974), podendo ser usados para definir o tempo e o número de vezes que o gene de interesse é expresso e, sabendo-se o valor daquela expressão e o número de animais envolvidos, o valor econômico descontado daquela expressão pode ser calculado. O desconto do retorno econômico de programas de seleção viabiliza a avaliação do custo-benefício de um programa de seleção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram simulados diversos rebanhos tomando-se como base a idade à primeira cobertura e a época de descarte dos animais. Ainda consideraram-se percentuais crescentes da taxa de prenhez das novilhas (20%, 30% e 40%). Foram desenvolvidas, para cada rebanho, planilhas Excel para o cálculo da evolução do rebanho (Anexos 1, 2 e 3), desempenho produtivo e reprodutivo, além dos custos e receitas, com base anual. Foram usadas informações de parâmetros biológicos e de manejo obtidas em uma propriedade localizada na região Noroeste do estado de São Paulo. Também foram utilizadas informações de FORMIGONI (2002 e 2005), TEIXEIRA (2002) e de rebanhos comerciais nacionais e outras fontes (internet, comunicação pessoal, etc.).

3.1. Rebanho

Para todos os rebanhos simulados, considerou-se sistema extensivo de cria com aplicação de tecnologias, com animais da raça Nelore. Todos os machos eram vendidos após desmama e as fêmeas tiveram diferentes destinos em cada rebanho.

Três rebanhos foram simulados, de acordo com a idade à primeira cobertura das fêmeas. No *rebanho 1*, 100% das novilhas foram acasaladas aos 24 meses. Nos *rebanhos 2 e 3*, parte das novilhas foi acasalada aos 14 e 18 meses, respectivamente e o restante aos 24 meses. Nestes dois últimos, duas estações de monta (EM) foram definidas, uma para os animais precoces, chamada de *EM precoce* (em épocas diferentes para os rebanhos de 14 e de 18 meses de idade à primeira cobertura, conforme detalhado adiante), e outra EM, denominada *EM convencional*, para as demais fêmeas do rebanho (novilhas de 24 meses e vacas). Diferentes taxas de prenhez foram consideradas para as novilhas precoces (20%, 30% e 40%). Consideraram-se, ainda, para os três rebanhos estudados, três diferentes épocas de descarte de novilhas: após a desmama, após a EM precoce e descarte após a EM convencional (Figura 1).

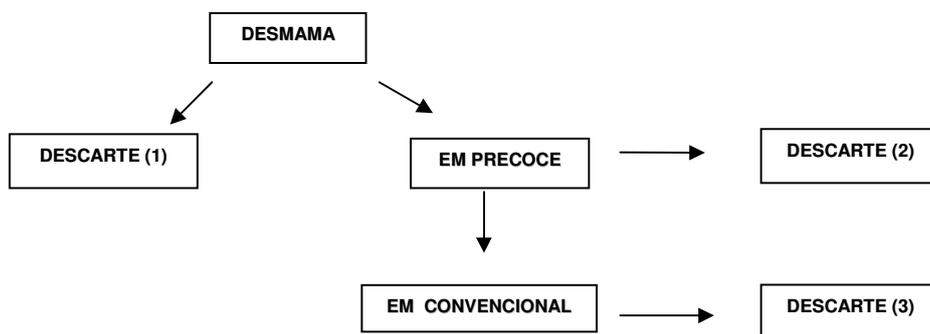


Figura 01: Esquemas de descarte após desmama (1), após a Estação de Monta (EM) Precoce (2) e após a EM Convencional (3).

Os rebanhos simulados são detalhados a seguir e os esquemas estão no Anexo 4.

✓ **Rebanho 1** - Prenhez aos 24 meses

Foi considerada apenas uma EM, entre novembro e janeiro, com estação de nascimentos entre agosto e outubro e estação de desmame entre março e maio. Duas alternativas de descarte foram estudadas:

a) Descarte de novilhas após a desmama

Calculou-se o número necessário de bezerras para reposição, levando-se em conta as taxas de reposição (20%) e de prenhez de novilhas (85%) assumidas neste trabalho, de modo a obter 100% de partos de novilhas. O excedente de novilhas foi descartado logo após a desmama. Neste caso, foram submetidas à EM apenas as novilhas necessárias para a reposição das vacas que seriam descartadas.

b) Descarte de novilhas após EM convencional

Todas as novilhas foram mantidas no rebanho e submetidas à EM entre 25 e 29 meses. Após o diagnóstico de prenhez, foram vendidas as novilhas vazias e o excedente de novilhas prenhas.

✓ **Rebanho 2** - Prenhez aos 14 meses

Com base em FORMIGONI (2002) consideraram-se duas EM, a EM convencional entre o início de novembro até o final de janeiro (novilhas entre 25 e 29 meses) e a EM precoce entre o início de outubro até o final de dezembro (novilhas de 12 a 16 meses). Três alternativas de descarte foram estudadas:

a) Descarte de novilhas após a desmama

Calculou-se o número necessário de bezerras para reposição, levando-se em conta as taxas de reposição (20%) e de prenhez de novilhas precoces (20%, 30% ou 40%) e de novilhas de dois anos de idade (85%) assumidas neste trabalho, de modo a obter 100% de partos de novilhas. O excedente de novilhas foi descartado logo após a desmama. Neste caso, foram expostas aos touros apenas as novilhas necessárias para a reposição das vacas que seriam descartadas.

b) Descarte de novilhas após EM convencional

Todas as novilhas precoces foram expostas aos touros e, após a EM precoce, aquelas que não conceberam foram submetidas à EM convencional. Após o diagnóstico de prenhez, foram vendidas as novilhas vazias e excedentes.

c) Descarte de novilhas após EM precoce

Todas as novilhas foram expostas aos touros em EM precoce. Após diagnóstico de prenhez, calculou-se e selecionou-se o número de novilhas necessário para completar as necessidades de reposição de vacas para ser submetido futuramente em EM convencional, de modo a garantir 100% de nascimentos de crias de novilhas, com o descarte das vazias após novo diagnóstico de prenhez.

✓ **Rebanho 3** - Prenhez aos 18 meses

Com base no trabalho de TEIXEIRA *et al.* (2002), consideraram-se duas EM, a EM convencional entre o início de novembro até o final de dezembro (novilhas entre 26 e 27 meses) e a EM Precoce entre o início de março até o final de abril (novilhas de 18 e 19 meses). Três alternativas de descarte foram estudadas:

a) Descarte de novilhas após a desmama

Calculou-se o número necessário de bezerras para reposição, levando-se em conta as taxas de reposição (20%) e de prenhez de novilhas precoces (20%, 30% ou 40%) e de novilhas de dois anos de idade (85%) assumidas neste trabalho, de modo a obter 100% de partos de novilhas. O excedente de novilhas foi descartado logo após a desmama. Neste caso, foram expostas aos touros apenas as novilhas necessárias para a reposição das vacas que seriam descartadas.

b) Descarte de novilhas após EM convencional

Todas as novilhas precoces foram expostas aos touros e após a EM precoce, aquelas que não conceberam foram submetidas à EM convencional. Após diagnóstico de prenhez, foram vendidas as novilhas vazias e excedentes.

c) Descarte de novilhas após EM Precoce

Todas as novilhas foram expostas aos touros em EM precoce. Após diagnóstico de prenhez, calculou-se e selecionou-se o número de novilhas necessário para completar as necessidades de reposição de vacas para ser submetido futuramente em EM convencional, de modo a garantir 100% de nascimentos de crias de novilhas, com o descarte das vazias após novo diagnóstico de prenhez.

3.2. Parâmetros biológicos

Os parâmetros biológicos usados para simulação dos rebanhos 1, 2 e 3 são apresentados na Tabela 01.

Tabela 01: Parâmetros biológicos para todos os rebanhos simulados.

Parâmetros Biológicos	
No. de fêmeas em reprodução	10.000
Taxa de reposição (%)	20
Taxa de natalidade (%)	98
Taxa sobrevivência (desmame) (%)	96
Taxa sobrevivência (12 meses) (%)	99
Taxa sobrevivência (15 meses) (%)	99
Peso / Categoria animal	
Vacas (kg)	501,57
Bezerras (kg)	123,80
Novilhas 8 a 11 meses (kg)	202,13
Novilhas 12 a 21 meses (kg)	273,44
Novilhas 22 a 42 meses (kg)	403,37
Bezerros (kg)	134,41
Tourinhos (kg)	409,33
Rufião (kg)	500,00

FONTE: Propriedade localizada na região Noroeste do estado de São Paulo.

As taxas de prenhez das fêmeas referentes aos rebanhos 1, 2 e 3 estão na Tabela 02.

Tabela 02: Taxas de prenhez para as diferentes categorias para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses), e 3 (prenhez aos 18 meses).

Taxas de Prenhez (%)	
Vacas	80
Novilhas de 24 meses	85
Novilhas de 14 meses	20
Re-concepção das novilhas de 14 meses	50
Produto das novilhas de 14 meses	85
Re-concepção do produto das novilhas de 14 meses	95
Novilhas de 18 meses	30
Re-concepção das novilhas de 18 meses	95
Produto das novilhas de 18 meses	70
Re-concepção do produto das novilhas de 18 meses	80

FONTES: Propriedade localizada na região Noroeste do estado de São Paulo; FORMIGONI *et al.* (2005); TEIXEIRA *et al.* (2002).

3.3. Controle Sanitário

O seguinte calendário sanitário foi adotado para todos os diferentes rebanhos simulados neste estudo:

- a) Desinfecção do umbigo: realizada em todos os animais ao nascimento;
- b) Vacinações:
 - Clostridiose: aplicada em todos os bezerros, machos e fêmeas, aos 5 e 6 meses de idade;
 - Brucelose: aplicada em todas as fêmeas entre 4 e 7 meses de idade;
 - Febre Aftosa: aplicada em maio e novembro em todos os animais do rebanho;
 - Polivalente: aplicada somente nas novilhas em duas doses, 30 dias antes da EM e no início da mesma. Esta vacina é para: Rinotraqueíte

Infecciosa Bovina, Parainfluenza 3, Vírus respiratório Sincicial Bovina, Leptospirose Bovina, Pasteurelose Bovina.

- c) Desverminação: feita em maio e novembro. Nos machos, até a desmama e nas fêmeas, até entrarem na EM;
- d) Ectoparasitos: este controle é realizado quando necessário.

3.4. Reprodução

Para os rebanhos simulados considerou-se a inseminação artificial e a monta natural. A inseminação artificial foi aplicada em 75% de todos os animais submetidos à EM convencional, utilizando-se lotes de 200 fêmeas e três rufiões. Já os outros 25% dos animais desta EM e todos os animais da EM precoce foram submetidos à monta natural com uma relação de 40 fêmeas por touro.

3.5. Pastagem e Sal mineral

Assumiu-se que as pastagens seriam constituídas pela gramínea *Braquiária humidicola*, mantidas com os tratamentos culturais usuais (ANUALPEC, 2007). Levou-se em consideração uma taxa de lotação de 2,0 UA/ha (unidade animal por hectare) no verão e 1,0 UA/ha no inverno. Para o cálculo da área de pastagem ocupada considerou-se como limite a taxa de lotação no inverno, verificando-se se a área necessária para atender as necessidades do rebanho no inverno seria suficiente no verão, quando o rebanho é mais numeroso.

Assumiu-se também, que após a desmama os animais receberiam uma suplementação com sal mineral proteinado, considerando um consumo diário de 100g/animal.

3.6. Piquetes adicionais

Para as fêmeas precoces considerou-se piquetes adicionais para a formação de lotes de 200 fêmeas e 5 touros, tendo considerado uma relação de 40 fêmeas por touro e a taxa de lotação de pastagem no inverno de 1 UA por

hectare. Considerou-se uma cerca com 9 anos de vida útil feita com eucalipto tratado e 4 fios de arame liso.

3.7. Custos e Receitas

Os custos totais da propriedade foram referentes ao controle sanitário, à suplementação com sal mineral proteinado, à pastagem (formação e manutenção), à reprodução (inseminação artificial e monta natural) e a mão-de-obra utilizada na propriedade (Tabela 03).

As receitas foram referentes à venda de machos desmamados e vacas de descarte e, dependendo do rebanho simulado, pode referir-se à venda de novilhas vazias e fêmeas prenhas.

Os custos e receitas obtidos foram diferentes para cada rebanho simulado e serão apresentados nos resultados.

Tabela 03. Preços médios dos componentes de produção.

Componentes de receita	Valores (R\$)
Bezerras	259,42
Bezerros	341,66
Novilhas vazias após EM precoce (@)	50,00
Novilhas vazias após EM normal (@)	50,00
Novilhas ou Vacas prenhas (por cabeça)	700,00
Vacas para abate (@)	50,00
Componentes de custos	Valores (R\$)
Alimentação	
Pastagem – Formação e manutenção (R\$/ha)	680,00
Sal Mineral Proteínado (R\$/30kg)	20,00
Custos veterinários	
Bezerras até desmama	4,31*
Bezerros até desmama	3,51
Novilhas	2,96
Vacas	1,30
Piquetes adicionais – Implantação e manutenção (R\$/km/ano)	597,12
Rufião	500,00
Tourinho	670,00
Dose sêmen	15,00

FONTES: ANUALPEC (2007); BEEFPOINT (2007), FNP (2007); IEA (2007);

* Inclui a vacina para Brucelose.

3.8. Valor Econômico

Os valores econômicos foram calculados pela diferença marginal no lucro decorrente do aumento de uma unidade de cada característica, mantendo-se as outras constantes, para o interesse de maximização do lucro, supondo-se o rebanho estabilizado (GROEN et al., 1997).

O valor econômico é representado por VE e é denotado por:

$$VE = [\delta (\text{receita anual}) - \delta (\text{custo anual})]$$

Em que,

δ = diferença marginal (após seleção – antes seleção).

Para o presente trabalho, o valor econômico foi calculado aumentando-se em 1% a taxa de prenhez de novilhas precoces e não precoces, mantendo-se os níveis das demais características constantes.

3.9. Fluxo gênico

De acordo com esta metodologia, o fluxo de genes no tempo acontece em decorrência do avançar da idade dos animais selecionados ou do processo de reprodução.

Com base no modelo de fluxo de genes de Brascamp (1978), os processos de reprodução e avançar da idade podem ser descritos por duas matrizes, R para reprodução e Q para idade. m_t descreve a contribuição dos genes parentais no tempo t para os animais das diferentes classes (i) e pode ser computada a partir de:

$$m_t = [R + Q]m_{t-1} = P m_{t-1}$$

Em que:

m_t = contribuição dos genes parentais no tempo t ;

R = matriz que contém a proporção de genes nas diferentes classes de idade obtidos através da reprodução;

Q = matriz que contém o fluxo de genes através do avançar da idade;

P = soma das matrizes R e Q .

Primeiramente foram constituídas duas matrizes. A primeira (Q), contendo elementos zeros e uns, que indicam o fluxo de genes pelo avançar da idade. Na segunda (R), são indicadas as proporções de genes cujo fluxo no tempo é

decorrente do processo de reprodução. Usando a álgebra de matrizes, estas duas matrizes são combinadas, gerando então uma terceira matriz (P), que especifica a contribuição das diferentes classes de idade para a próxima geração.

O objetivo é examinar a disseminação do melhoramento genético através da população, proveniente de um grupo selecionado de fêmeas. Para isto, é necessário estimar a proporção de genes do grupo original de animais selecionados que são transportados por estes animais na população, com o passar do tempo. É preciso especificar: 1) o grupo de animais cujos genes se deseja acompanhar, 2) a estrutura da população em termos das idades de cada sexo dos animais de interesse, 3) a frequência com a qual se deseja examinar a população e 4) a maneira pela qual os genes são passados dos animais selecionados em um período, para os animais no período seguinte. As classes de idade referentes aos animais de interesse devem refletir os eventos importantes na vida dos mesmos, incluindo a classe de idade em que os primeiros animais aparecem na população. No presente estudo, as classes se referem a intervalos de um ano.

Para avaliar o impacto da seleção para precocidade em um rebanho, duas situações foram consideradas:

1. O início da vida reprodutiva das fêmeas da população ocorreria dos 24 aos 36 meses.

Neste caso, as seguintes suposições foram feitas:

- a. A vida útil do rebanho era de seis anos para fêmeas e de quatro anos para machos;
- b. 14 classes de idade foram definidas, sendo, seis classes de machos (variando de 1 a 6) e oito de fêmeas (classes de 1 a 8);
- c. Os machos se reproduziam a partir de três anos de idade, permanecendo no rebanho até os seis anos de idade;
- d. As fêmeas permaneciam no rebanho até oito anos de idade;
- e. A proporção de progênies nascidas de machos é a mesma para todas as classes de machos em reprodução, enquanto que no caso das

classes de fêmeas, esta distribuição foi desigual e teve como base a estrutura etária do rebanho (Anexo 5).

2. O início da vida reprodutiva das fêmeas da população ocorreria dos 12 aos 24 meses.

Neste caso, as seguintes suposições foram feitas:

- a. A vida útil do rebanho era de seis anos para fêmeas e de quatro anos para machos;
- b. 12 classes de idade foram definidas, sendo, cinco classes de machos (variando de 1 a 5) e sete de fêmeas (classes de 1 a 7);
- c. Os machos se reproduziam a partir de dois anos de idade, permanecendo no rebanho até os cinco de idade;
- d. As fêmeas permaneciam no rebanho até sete anos de idade;
- e. A proporção de progênies nascidas de machos é a mesma para todas as classes de machos em reprodução, enquanto que no caso das classes de fêmeas, esta distribuição foi desigual e teve como base a estrutura etária do rebanho (Anexo 6).

Supôs-se, ainda, que em ambos os casos, seria realizada seleção para uma determinada característica, expressa em ambos os sexos, com uma dada superioridade genético-econômica equivalente a R\$ 30,00.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Custos e Receitas

O desempenho anual para o Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30%, todos com descarte após a desmama, está na Tabela 04.

Tabela 04. Desempenho anual obtido para o Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30%, todos com descarte após a desmama, calculado pelo modelo bio-econômico.

Composição do rebanho	Rebanho 1-a*	Rebanho 2-a-20%*	Rebanho 3-a-30%*
No. de fêmeas na EM convencional	12.352	12.550	12.720
No. Novilhas na EM convencional	2.352	2.089	2.028
No. Novilhas na EM precoce	-	2.329	2.306
No. Vacas permanente no rebanho	10.000	10.000	10.000
No. de nascimento/ano	9.800	9.800	9.800
Bezerros desmamados	4.704	4.704	4.704
Bezerras desmamadas	4.704	4.704	4.704

* 1-a: Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), descarte após a desmama;

2-a-20%: Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses), descarte após a desmama, taxa de prenhez de 20%;

3-a-30%: Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses), descarte após a desmama, taxa de prenhez de 30%.

De acordo com a Tabela 04, comparando-se os rebanhos 1-a, 2-a-20% e 3-a-30%, verifica-se que, para um mesmo número de nascimentos por ano, foram necessárias diferentes quantidades de novilhas para reposição, devido às diferentes taxas de prenhez de cada rebanho.

Os custos e receitas detalhados e o lucro para o Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30%, todos com descarte após a EM convencional, estão na Tabela 05.

Tabela 05. Custos e receitas detalhados e o lucro para o Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30%, todos com descarte após a EM convencional, calculados pelo modelo bio-econômico.

Componentes	Rebanho 1-b*	Rebanho 2-b-20%*	Rebanho 3-b-30%*
Receitas			
Bezerras (R\$)	-	-	-
Bezerros (R\$)	1.607.168,64	1.755.362,14	1.829.458,89
Novilhas vazias (R\$)	446.326,36	656.669,74	381.753,96
Fêmeas prenhas (R\$)	1.343.182,29	1.412.621,10	1.859.588,00
Vacas descartadas (R\$)	1.290.784,00	1.290.784,00	1.290.784,00
Total (R\$)	4.687.461,29	5.115.436,98	5.361.584,84
Custos			
Alimentação			
Pastagens (R\$)	1.562.867,11	1.644.625,14	1.622.836,00
Sal Mineral Proteinado (R\$)	452.919,03	474.923,88	504.863,03
Subtotal (R\$)	2.015.786,14	2.119.549,02	2.127.699,03
Piquetes adicionais	-	701.183,36	694.171,53
Medicamentos/vacinas (R\$)	121.725,56	117.600,80	141.999,31
Inseminação artificial (R\$)	328.733,79	318.986,85	347.385,67
Tourinhos (R\$)	61.181,01	137.371,08	141.876,37
Mão-de-obra (R\$)	423.280,54	411.584,22	445.662,79
Subtotal (R\$)	934.920,90	1.686.726,31	1.771.095,67
Total (R\$)	2.950.707,04	3.806.275,33	3.898.794,70
Lucro (R\$)	1.736.754,17	1.309.161,65	1.462.790,14

* 1-a: Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses), descarte após a EM convencional;

2-a-20%: Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses), descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 20%;

3-a-30%: Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses), descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 30%.

Analisando a Tabela 05, observa-se que o rebanho 1-b, além de ter o menor custo, foi o mais lucrativo. Este resultado foi devido a não exigência de piquetes adicionais, neste rebanho, devido à inexistência de uma EM para animais precoces e, também, devido à menor necessidade de tourinhos para este sistema de produção. O rebanho 2-b-20% obteve custos e receitas intermediários e o menor lucro dentre os três rebanhos. O rebanho 3-b-30%, embora não tenha sido o mais lucrativo, obteve a maior receita, proporcionada, principalmente, pelo maior número de fêmeas prenhas para a venda.

As Tabelas 06, 07 e 08 apresentam os custos, receitas e o lucro para os rebanhos 1, 2 e 3 de acordo com a época de descarte dos animais.

Tabela 06: Custos, receitas e lucro para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses), com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a desmama.

Rebanhos*	Custos	Receitas	Lucro
1-a	R\$ 2.445.184,62	R\$ 3.723.256,14	R\$ 1.278.071,51
2-a-20%	R\$ 2.871.340,65	R\$ 3.917.330,28	R\$ 1.045.989,62
2-a-30%	R\$ 2.891.167,07	R\$ 4.024.367,01	R\$ 1.133.199,94
2-a-40%	R\$ 2.910.993,49	R\$ 4.131.403,75	R\$ 1.220.410,26
3-a-20%	R\$ 2.829.854,00	R\$ 3.928.054,57	R\$ 1.098.200,58
3-a-30%	R\$ 2.879.093,12	R\$ 4.040.453,45	R\$ 1.161.360,34
3-a-40%	R\$ 2.929.480,51	R\$ 4.152.852,34	R\$ 1.223.371,83

* 1-a, Rebanho 1, descarte após a desmama;
 2-a-20%, Rebanho 2, descarte após a desmama, taxa de prenhez de 20%;
 2-a-30%, Rebanho 2, descarte após a desmama, taxa de prenhez de 30%;
 2-a-40%, Rebanho 2, descarte após a desmama, taxa de prenhez de 40%;
 3-a-20%, Rebanho 3, descarte após desmama, taxa de prenhez de 20%;
 3-a-30%, Rebanho 3, descarte após a desmama, taxa de prenhez de 30%;
 3-a-40%, Rebanho 3, descarte após a desmama, taxa de prenhez de 40%.

Tabela 07: Custos, receitas e lucro para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a Estação de Monta convencional.

Rebanhos*	Custos	Receitas	Lucro
1-b	R\$ 2.950.707,04	R\$ 4.687.461,29	R\$ 1.736.754,25
2-b-20%	R\$ 3.806.275,34	R\$ 5.115.436,98	R\$ 1.309.161,64
2-b-30%	R\$ 3.845.529,64	R\$ 5.329.424,82	R\$ 1.483.895,18
2-b-40%	R\$ 3.884.783,95	R\$ 5.543.412,67	R\$ 1.658.628,72
3-b-20%	R\$ 3.799.236,73	R\$ 5.136.876,99	R\$ 1.337.640,26
3-b-30%	R\$ 3.898.794,69	R\$ 5.361.584,84	R\$ 1.462.790,15
3-b-40%	R\$ 3.998.352,65	R\$ 5.586.292,69	R\$ 1.587.940,04

* 1-b, Rebanho 1, descarte após a EM convencional;
 2-b-20%, Rebanho 2, descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 20%;
 2-b-30%, Rebanho 2, descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 30%;
 2-b-40%, Rebanho 2, descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 40%;
 3-b-20%, Rebanho 3, descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 20%;
 3-b-30%, Rebanho 3, descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 30%;
 3-b-40%, Rebanho 3, descarte após a EM convencional, taxa de prenhez de 40%.

Tabela 08: Custos, receitas e lucro para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a Estação de Monta precoce.

Rebanhos*	Custos	Receitas	Lucro
2-c-20%	R\$ 3.343.254,58	R\$ 5.005.236,39	R\$ 1.661.981,80
2-c-30%	R\$ 3.371.084,62	R\$ 5.216.515,72	R\$ 1.845.431,10
2-c-40%	R\$ 3.398.914,66	R\$ 5.427.795,06	R\$ 2.028.880,39
3-c-20%	R\$ 3.419.659,41	R\$ 5.005.236,39	R\$ 1.585.576,98
3-c-30%	R\$ 3.480.514,13	R\$ 5.216.515,72	R\$ 1.736.001,59
3-c-40%	R\$ 3.643.663,84	R\$ 5.457.892,95	R\$ 1.814.229,10

* 2-c-20%, Rebanho 2, descarte após a EM precoce, taxa de prenhez de 20%;
 2-c-30%, Rebanho 2, descarte após a EM precoce, taxa de prenhez de 30%;
 2-c-40%, Rebanho 2, descarte após a EM precoce, taxa de prenhez de 40%;
 3-c-20%, Rebanho 3, descarte após a EM precoce, taxa de prenhez de 20%;
 3-c-30%, Rebanho 3, descarte após a EM precoce, taxa de prenhez de 30%;
 3-c-40%, Rebanho 3, descarte após a EM precoce, taxa de prenhez de 40%.

Analisando-se as Tabelas 06 e 07, observa-se que os rebanhos 1-a e 1-b, nos quais as fêmeas foram submetidas à EM aos 24 meses, apresentaram lucro superior aos demais, em que os animais foram submetidos à EM aos 14 e 18 meses, para ambas as épocas de descarte (após a desmama e após a EM convencional). Também, na Tabela 06, observa-se que o rebanho 2 (fêmeas expostas aos touros aos 14 meses de idade) obteve um lucro menor quando comparado ao rebanho 3 (fêmeas expostas aos touros aos 18 meses de idade), para todas as taxas de prenhez estudadas e descarte de fêmeas após a desmama devido, ao maior número de fêmeas prenhas para a venda neste último rebanho.

De acordo com as Tabelas 07 e 08, observa-se que, no geral, os rebanhos 2-b e 2-c (fêmeas expostas aos touros aos 14 meses de idade), com descarte de fêmeas após a EM convencional e EM precoce respectivamente, foram mais lucrativos que os rebanhos que tiveram 18 meses como idade à primeira cobertura (rebanhos 3-b e 3-c), com descarte de fêmeas após a EM convencional e EM precoce respectivamente, para todas as taxas de prenhez estudadas. Este maior lucro foi decorrente de os rebanhos 2-b e 2-c possuírem uma maior quantidade de novilhas vazias para venda após a EM convencional.

Comparando as três épocas de descarte de fêmeas estudadas, após a desmama, após a EM convencional e após EM a precoce, verificou-se, que os rebanhos com descarte após a EM precoce foram os que proporcionaram maiores lucros, embora as maiores receitas tenham sido obtidas nos rebanhos com descarte após a EM convencional.

4.2. Valor econômico

O valor econômico da taxa de prenhez de novilhas nos diferentes sistemas de produção foi obtido considerando-se o aumento de 1% na taxa de prenhez das fêmeas. Para os rebanhos 1-a e 1-b (fêmeas entrando em reprodução ao redor dos 24 meses) estes valores, expressos com base no rebanho, foram, respectivamente, -R\$ 3.652,17 e R\$ 2.140,00. Quando expressos por bezerra desmamada, estes valores foram de -R\$ 0,78 (rebanho 1-a) e R\$ 0,45 (rebanho 1-

b). Esta diferença foi resultante da existência de fêmeas prenhas para venda no rebanho com descarte após a EM convencional (1-b), categoria essa que não existiu quando o descarte foi após a desmama (rebanho 1-a), havendo, neste último rebanho, venda de bezerras desmamadas que possuem um menor preço de venda quando comparado ao de fêmeas prenhas. Embora no rebanho 1-b (descarte após EM convencional) tenha havido um maior custo associado à manutenção de todas as novilhas desde a desmama até a EM, este foi compensado pelo maior preço de venda desses animais após a EM convencional.

Os demais valores econômicos (R\$), obtidos para os sistemas que realizam EM precoce, encontram-se nas Tabelas 09 (expressos com base no rebanho) e 10 (expressos por bezerra desmamada/ano).

Tabela 09: Valores econômicos em R\$/rebanho/ano, para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a desmama, após a Estação de Monta convencional, e após a Estação de Monta precoce.

Rebanhos*	Taxas de Prenhez		
	20%	30%	40%
2-a	R\$ 1.744,21	R\$ 2.616,31	R\$ 3.488,41
2-b	R\$ 3.494,67	R\$ 5.242,01	R\$ 7.004,70
2-c	R\$ 3.668,99	R\$ 5.503,48	R\$ 7.353,33
3-a	R\$ 1.251,71	R\$ 1.883,31	R\$ 2.503,43
3-b	R\$ 2.503,00	R\$ 3.754,50	R\$ 5.006,00
3-c	R\$ 3.008,49	R\$ 4.512,74	R\$ 5.268,62

*2-a, Rebanho 2, descarte após a desmama;
 2-b, Rebanho 2, descarte após a EM convencional;
 2-c, Rebanho 2, descarte após EM precoce;
 3-a, Rebanho 3, descarte após a desmama;
 3-b, Rebanho 3, descarte após a EM convencional;
 3-c, Rebanho 3, descarte após EM precoce.

Tabela 10: Valores econômicos em R\$, expresso por bezerra desmamada/ano, para os rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses) com suas diferentes taxas de prenhez, e com descarte de fêmeas após a desmama, após a Estação de Monta convencional, e após a Estação de Monta precoce.

Rebanhos*	Taxas de Prenhez		
	20%	30%	40%
2-a	R\$ 0,37	R\$ 0,56	R\$ 0,74
2-b	R\$ 0,74	R\$ 1,11	R\$ 1,49
2-c	R\$ 0,78	R\$ 1,17	R\$ 1,56
3-a	R\$ 0,27	R\$ 0,40	R\$ 0,53
3-b	R\$ 0,53	R\$ 0,80	R\$ 1,06
3-c	R\$ 0,64	R\$ 0,96	R\$ 1,12

*2-a, Rebanho 2, descarte após a desmama;
 2-b, Rebanho 2, descarte após a EM convencional;
 2-c, Rebanho 2, descarte após EM precoce;
 3-a, Rebanho 3, descarte após a desmama;
 3-b, Rebanho 3, descarte após a EM convencional;
 3-c, Rebanho 3, descarte após EM precoce.

Comparando-se os rebanhos 2 e 3 (Tabelas 09 e 10), observa-se que nos rebanhos 2-a, 2-b e 2-c (novilhas expostas aos touros aos 14 meses), os valores econômicos foram mais elevados quando comparados aos rebanhos onde as novilhas foram expostas aos touros aos 18 meses. Uma possível causa para este maior valor econômico para o rebanho 2 (novilhas expostas aos touros aos 14 meses) é a diferença entre as taxas de prenhez dos produtos das novilhas precoces quando submetidos à EM convencional. No rebanho 2, essa taxa de prenhez dos produtos das novilhas precoces é de 85%, enquanto que no rebanho 3 é de 70%. Esses produtos de novilhas precoces que não conceberam nesta EM, permaneceram no rebanho até o ano seguinte, em ambos os rebanhos, e como no rebanho 3 a taxa de prenhez dessas fêmeas é menor que no rebanho 2, permanece um maior número de fêmeas vazias para a próxima EM convencional, proporcionando maiores custos ao rebanho.

Tomando-se, agora, como base de comparação a época de descarte das novilhas verifica-se maiores valores econômicos para os rebanhos com descarte após a EM precoce (rebanhos 2-c e 3-c), embora não haja um critério definido para o descarte de fêmeas nesta época. Os menores valores econômicos obtidos para os demais rebanhos podem ser decorrentes do maior custo com a manutenção de todas as novilhas entre a desmama e a EM convencional para os rebanhos que realizam descarte de fêmeas após a EM convencional (rebanhos 2-b e 3-b) e, para os rebanhos que realizam descarte de fêmeas após a desmama (rebanhos 2-a e 3-a), os menores valores econômicos podem ser decorrentes do pequeno número de novilhas para venda após a EM convencional, lembrando que, neste rebanho, a maior parte das novilhas é vendida após a desmama, quando o preço de venda é mais baixo dado a menor idade desses animais

A adoção, num rebanho, de um manejo que exponha as novilhas mais precocemente aos touros precisa ser estudada cuidadosamente, pois requer o estabelecimento de uma estação de monta diferenciada para estes animais além de novos piquetes e mão-de-obra adicional. Com a antecipação da idade em que as novilhas são acasaladas, FORMIGONI (2002) afirma que estas poderiam produzir uma cria adicional ao longo da vida reprodutiva. Todavia, deve-se ressaltar que o que ocorre na verdade é a antecipação do início da vida reprodutiva, resultando no aumento de uma classe de idade de fêmeas em reprodução no rebanho. Assim, uma cria adicional estaria condicionada ao aumento da vida útil destas fêmeas em um ano, ou seja, elas deveriam ser descartadas com a mesma idade das outras fêmeas não precoces. Não se sabe ainda se ocorre um aumento na vida útil destas fêmeas precoces, portanto deve-se ter cautela para afirmar tal coisa. Além disso, seria necessário realizar estudos adicionais para avaliar, entre outros, a mortalidade das crias destas fêmeas precoces, os pesos ao nascer e ao desmame dos bezerros, bem como as taxas de re-concepção e a vida útil propriamente dita destas fêmeas para que então se possam tomar decisões a respeito da antecipação do início da vida reprodutiva de fêmeas de corte.

4.3. Fluxo gênico

A metodologia do fluxo gênico (*gene flow*) foi utilizada para avaliar o impacto do melhoramento, da característica taxa de prenhez em um rebanho, na obtenção de ganho genético para quaisquer outras características. Decorridos, por exemplo, 30 anos da seleção dos animais, a contribuição para a frequência gênica de cada classe de animais para uma dada característica de interesse foi de 0,1323, e de 0,1047, quando as fêmeas entraram em reprodução na classe 2 e 3, respectivamente (Anexos 7 e 8). Supondo-se uma superioridade genético-econômica desta característica de interesse, expressa em machos e fêmeas, equivalente a R\$ 30,00, por exemplo, a contribuição para resposta esperada da seleção destes animais seria de R\$ 3,97 e de R\$ 3,14, quando as fêmeas entraram em reprodução na classe 2 e 3, respectivamente.

Verificou-se também que a estabilização da proporção dos genes oriundos das fêmeas selecionadas ocorreu após 34 anos, fixando-se em 0,1322, quando as fêmeas entraram em reprodução na classe 2, enquanto que, se estas fêmeas tivessem entrado na classe 3, este tempo aumentaria para 44 anos fixando-se em 0,1045 (Anexos 7 e 8). No primeiro caso, o ganho genético seria obtido em um menor espaço de tempo e a resposta após um ciclo de seleção teria uma magnitude maior (R\$ 3,97), quando comparado ao segundo caso (R\$ 3,13). Ou seja, a seleção de animais em um rebanho para qualquer característica, pode ser beneficiada pela redução da idade de prenhez das novilhas, pois a superioridade genética dos animais selecionados poderá se expressar na população, mais cedo e com maior valor.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho sugerem que:

- ✓ Nos rebanhos onde tradicionalmente as novilhas entram na estação de monta ao redor de 24 meses, é economicamente recomendável o descarte de novilhas excedentes e vazias após a estação de monta.
- ✓ A adoção de manejo reprodutivo com vistas à exposição de novilhas em fase mais precoce da vida pode ser financeiramente compensadora, sendo mais vantajosa quando as novilhas são expostas aos touros aos 14 meses, em vez de 18 meses.
- ✓ Em rebanhos que adotam a exposição de novilhas em idade precoce, com duas estações de monta distintas, é economicamente vantajoso descartar as novilhas excedentes após a EM precoce.
- ✓ A característica *taxa de prenhez de novilhas* apresentou valor econômico relevante, para as circunstâncias de produção estudadas, indicando ser vantajosa a sua inclusão em objetivos de seleção de bovinos de corte.
- ✓ Independentemente do seu valor econômico, a seleção de genótipos favoráveis às características de precocidade reprodutiva, pode levar ao aumento da frequência de genes desejáveis para características de interesse na população, com conseqüente aumento do ganho genético e econômico.

6. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. M. Critérios de seleção e a moderna pecuária bovina de corte brasileira. IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal. In: IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2000 Anais... SBMA, 2002.
- AMER, P. R.; SIMM, G.; KEANE, M.G.; DISKIN, M. G.; WICKHAM, B. W. Breeding objectives for beef cattle in Ireland. *Livestock Production Science*, v.67, p. 223–239, 2001.
- AMER, P.R.; KEMP, R.A.; BUCHANAN-SMITH, J.G.; FOX, G.C.; SMITH, C. A bio-economic model for comparing beef cattle genotypes at their optimal economic slaughter end point. *J. Anim. Sci.*, v. 72, p.38–50., 1994.
- ANUALPEC 2007. 1ª edição. Anuário da pecuária brasileira, 2007. São Paulo, Brasil. ARGOS Comunicação.
- BEEFPOINT. Disponível em: www.beefpoint.com.br. Acesso em Julho/2007.
- BITTENCOURT, T. C. C.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F. Objetivos de seleção para sistemas de produção de gado de corte em pasto: ponderadores econômicos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, n.2, p.196-204, 2006.
- BRASCAMP, E. W. Methods on economic optimization of animal breeding plans. Report B-134, Research Institute for Animal Husbandry “Schoonoord”, Zeist. 1978.
- BRASCAMP, P.; BOVENHUIS, H.; VAN DER WERF, J. *Animal Genetics (Lecture notes)*, Department of Animal Breeding, Wageningen Agricultural University. Cap. 3: Genetic Parameters and Genetic Models, p. 22-37, 1995.
- BRUMATTI, R. C. Desenvolvimento de um modelo bio-econômico para determinação de ponderadores econômicos utilizados em índices de seleção em gado de corte. Dissertação de mestrado apresentada à Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP. Área de concentração: Qualidade e produtividade animal, 2002.

- DEKKERS, J.C.M.; GIBSON, J.P.; BIJMA, P.; VAN ARENDONK, J.A.M. *Design And Optimisation Of Animal Breeding Programmes*. Lecture notes, Iowa State University, 318 p., 2004
- DONOGHUE, K.A., Genetic evaluation of female reproductive performance. Disponível em: http://www.bifconference.com/bif2002/Baker_Essay_pdfs/Donoghue_02BIF.pdf. Acesso em: abril / 2006.
- DOYLE, S.P., GOLDEN, B.L., GREEN, R.D., BRINKS, J.S. Additive genetic parameter estimates for heifer pregnancy and subsequent reproduction in Angus females. *J. Anim. Sci.*, v.78, p.2091-2098, 2000.
- ELER, J. P., SILVA, J. A. II V., FERRAZ, J. B. S., DIAS, F., OLIVEIRA, H. N., EVANS, J. L., GOLDEN, B.L. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nelore heifers. *J. Anim. Sci.*, v.80, p.951-954, 2002.
- ELER, J.P. Seleção para precocidade sexual na raça nelore. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/?actA=7&arealD=60&secaoID=170¬iciaID=4766>. Acesso em: dezembro / 2006.
- EVANS, J.L., GOLDEN, B.L., BOURDON, R.M., LONG, K. L. Additive genetic relationships between heifer pregnancy and scrotal circumference in Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, v.77, p.2621-2628, 1999.
- FNP. Disponível em: www.fnp.com.br. Acesso em: Setembro/2007.
- FORMIGONI, I. B. Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte. Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP. Área de Concentração: Qualidade e Produtividade animal, 2002.
- FORMIGONI, I.B., FERRAZ, J.B.S., SILVA, J.A.II V., ELER, J.P., BRUMATTI, R.C. Valores econômicos para habilidade de permanência e probabilidade de prenhez aos 14 meses em bovinos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, n. 2, p.220-226, 2005.

- GROEN, A. F.; STEINE, T.; COLLEAU, J. J.; PEDERSEN, J.; PRIBYL, J.; REINSCH, N. Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. *Livestock Production Science*, Amsterdam, v.49, p.1-21, 1997.
- GUNSKI, R. J.; GARNERO, A. D. V.; BEZERRA, L. A. F.; CORRADO, M. P.; LÔBO, R. B. Idade ao primeiro parto, período de gestação e peso ao nascimento na raça nelore. *Ciência Agronômica*, v. 32, n. 1/2, p.46-52, 2001.
- GUTIERREZ, J. P.; ALVAREZ, I.; FERNANDEZ, I.; ROYO, L. J.; DIEZ, J.; GOYACHE, F. Genetic relationships between calving date, calving interval, age at first calving and type traits in beef cattle. *Livestock Production Science*, v.78, p. 215–222, 2002.
- HILL, W.G. Prediction and evaluation of responses to selection with overlapping generations. *Anim. Prod.* v. 18, p.117-139, 1974.
- HIROOKA, H.; GROEN, A. F.; HILLERS, J. Developing breeding objectives for beef cattle production. 1. A bio-economic simulation model. *Journal of Animal Science*, v. 66, p. 607-621, 1998.
- IEA. Disponível em: www.iea.sp.gov.br/out/index.php. Acesso em: Setmbro/2007.
- JORGE JÚNIOR, J.; CARDOSO, V. L.; ALBUQUERQUE, L. G. Modelo bioeconômico para cálculo de custos e receitas em sistemas de produção de gado de corte visando à obtenção de valores econômicos de características produtivas e reprodutivas. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.5, p.2187-2196, 2006.
- MACHADO, P. F. A.; BERGMANN, J. A. G. Efeitos de variáveis fenotípicas sobre a probabilidade de prenhez na estação de monta em fêmeas zebuínas acasaladas aos 13 meses de idade. III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal. In: III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2000, Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte: SBMA, 2000. p. 435-436.
- MACHADO, P.F.A.; BERGMANN, J.A.G.; PEREIRA, J.C.C.; SILVA, M.A. Predição da taxa de gestação de novilhas da raça Nelore acasaladas com um ano de idade. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.53, n.2, Belo Horizonte, abr. 2001.

- MEIRELLES, S.L.; COSTA, G.Z.; KOBAL, P.; LUIZE, A. Nova abordagem para precocidade sexual em bovinos. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/?actA=7&arealD=60&secaoID=170¬icialD=21396>. Acesso em: dezembro / 2006.
- MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B.; BORJAS, A. L. R.; BEZERRA, L. A. F.; OLIVEIRA, H. N. Estudo Genético - Quantitativo de características de reprodução e produção em fêmeas da raça nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.1, p.155-157, 1996.
- PEREIRA E., ELER J. P., FERRAZ J. B. S. Correlação Genética Entre Perímetro Escrotal e Algumas Características Reprodutivas na Raça Nelore. Rev. Bras. Zootec., Viçosa, v.29, n.6 nov./dez. 2000.
- PEREIRA E., ELER J. P., FERRAZ J.B. S. Análise genética de algumas características reprodutivas e suas relações com o desempenho ponderal na raça Nelore. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.53, n.6, p.720-727, 2001.
- PEREIRA E., ELER J. P., FERRAZ J. B. S. Análise Genética de características reprodutivas na raça Nelore. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.37, n.5, p.703 – 708, 2002.
- PEREIRA E., OLIVEIRA H. N., ELER J. P., SILVA J. A. II V, VAN MELIS M. H. Use of survival analysis as a tool for the genetic improvement of age at first conception in Nellore cattle. J. Anim. Breed. Genet., v.123, p. 64-71, 2006.
- PHOCAS, F.; BLOCH, C.; CHAPELLE, P.; BÉCHEREL, F.; RENAND, G.; MÉNISSIER, F. Developing a breeding objective for a French purebred beef cattle selection programme. Livestock Production Science, v. 57, n. 1, p. 49 – 65, 1998b.
- PONZONI, R. W. & NEWMAN, S. Developind breeding objetives for Australian beef cattle production. British Society of Animal Production, v.49, p.35-47, 1989.

- SILVA J. A. V., VAN MELIS M. H., ELER J. P., FERRAZ J. B. S. Estimação de parâmetros genéticos para probabilidade de prenhez aos 14 meses e altura na garupa em bovinos da raça nelore. R. Bras. Zootec., v.32, n.5, p.1141-1146, 2003.
- SILVA, J.A.V., ALBUQUERQUE, L.G. Estudo da prenhez aos 18 meses de idade ao primeiro parto em novilhas Nelore. V Simpósio Nacional de Melhoramento Animal. In: V Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2004, Pirassununga. Anais..., Pirassununga: SBMA, 2004.
- SILVA, J.A.V., DIAS, L.T., ALBUQUERQUE, L.G. Estudo Genético da Precocidade Sexual de Novilhas em um Rebanho Nelore. R. Bras. Zootec., v.34, n.5, p.1568-1572, 2005.
- TEIXEIRA, R.A., ALBUQUERQUE, L. G., FRIES, L. A. Comparações bioeconômicas entre três idades à primeira cobertura em novilhas Nelore. ARS VETERINÁRIA, Jaboticabal / SP, v. 18, n. 3, p. 197-203, 2002.
- TESS, M. W.; KOLSTAD, B. W. Simulation of cow-calf production systems in a range environment: I. Model development Journal of Animal Science, v. 78, n. 5, p. 1159-1169, 2000.

7. ANEXOS

Anexo 1: Rebanho 1 (prenhez aos 24 meses) com descarte de fêmeas após a estação de monta convencional, estabilizado.

Evolução Rebanho - Ano 7													
Categoria	Desmama				Jun	Jul	Nascimento			Estação Monta			
	Fev	Mar	Abr	Desc. Mai			Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	
Vacas	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	14610,39	14610,39	14610,39
Bez. Mach. (6-9m)	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00			1633,33	3266,67	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00
Bez. Fêm. (6-9m)	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00			1633,33	3266,67	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00
Nov 10-17m					4704,00	4704,00	4704,00	4656,96	4656,96	4656,96	4610,39	4610,39	4610,39
Novilh18-26	4610,39	4610,39	4610,39	4610,39	4610,39	4610,39	4610,39	4610,39	4610,39	4610,39			
Desc. Vacas	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00									
Desc. Fêm. Prenhas	1918,83	1918,83	1918,83	1918,83									
Desc. Fêm. Vazias	691,56	691,56	691,56	691,56									

Anexo 2: Rebanho 2 (prenhez aos 14 meses) com taxa de prenhez de 20% e descarte de fêmeas após a estação de monta convencional, estabilizado.

Evolução Rebanho - Ano 8												
Categoria	Desmama				Jun	Jul	Nascimento			Estação Monta		
	Fev	Mar	Abr	Desc. Mai			Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
Vacas	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	15099,27	15099,27	15099,27
Bez. Mach. (6-9m)	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00			1633,33	3266,67	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00
Bez. Fêm. (6-9m)	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00			1633,33	3266,67	4900,00	4900,00	4900,00	4900,00
Nov 10-17m					4704,00	4704,00	4704,00	4656,96	4656,96	4656,96	4610,39	922,08
Nov 18-29m prenhas	922,08	922,08	922,08	922,08	922,08	922,08	922,08	922,08	922,08	922,08		
Nov não conc. 18-26m	3688,31	3688,31	3688,31	3688,31	3688,31	3688,31	3688,31	3688,31	3688,31	3688,31		3688,31
Nov.30-38m pariram precoce												
Nasc.mach.14m						150,61	301,21	451,82	451,82	451,82	451,82	451,82
Nasc.fêm.14m						150,61	301,21	451,82	451,82	451,82	451,82	451,82
Nasc.fêm.14m(7-18m)	451,82	451,82	451,82	433,75	433,75	433,75	429,41	429,41	425,11	425,11	425,11	425,11
Nasc.mach.14m(7-18m)	451,82	451,82	451,82									
Nasc.fêm.14m(19-27m)	425,11	425,11	425,11	425,11	425,11	425,11	425,11	425,11	425,11	425,11		
Prod. 14m não empr.(31-39)	63,77	63,77	63,77	63,77	63,77	63,77	63,77	63,77	63,77	63,77		
Vacas desc.	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00								
Desc. Fêm. Prenhas	2018,03	2018,03	2018,03	2018,03								
Desc. Fêm. Vazias	1017,47	1017,47	1017,47	1017,47								
	Desmama 14m						Nascimento 14m			Estação Monta 14m		

Anexo 3: Rebanho 3 (prenhez aos 18 meses) com taxa de prenhez de 30% e descarte de fêmeas após a estação de monta convencional, estabilizado.

Evolução Rebanho - Ano 7												
Categoria			Desm.			Desc.				Nasc.	Estação Monta	
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Vacas	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	15439,36	15439,36
Bez. Machos (4-8m)	4900,00	4900,00	4900,00	4704,00	4704,00				4900,00	4900,00	4900,00	4900,00
Bez. Fêmeas (4-8m)	4900,00	4900,00	4900,00	4704,00	4704,00				4900,00	4900,00	4900,00	4900,00
Bezerras-des (9-15m)						4704,00	4704,00	4704,00	4704,00	4656,96	4656,96	4656,96
Novilh. 16-27m	4656,96	4610,39	4610,39	4610,39	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12
Nov não emprenh.20-25m					3227,27	3227,27	3227,27	3227,27	3227,27	3227,27		
Prec. Pariram 28-37m	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12	1383,12		
Nasc 18m mach. 1-11m	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73			
Nasc 18m fem. 1-11m	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	677,73	650,62	650,62	650,62
Fem 12-21 (18)	650,62	644,11	644,11	644,11	637,67	637,67	637,67	637,67	637,67	637,67		
Prod.18m não empr.24-33m	191,30	191,30	191,30	191,30	191,30	191,30	191,30	191,30	191,30	191,30		
Vacas desc.	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00							
Desc. Fêm. Prenhas	2656,55	2656,55	2656,55	2656,55	2656,55							
Desc. Fêm. Vazias	591,51	591,51	591,51	591,51	591,51							
	Nasc.		Estação Monta						Desm.			

Anexo 4: Estação de Monta (EM) convencional e precoce, estação de nascimentos convencional e precoce e estação de desmama convencional e precoce, para os Rebanhos 1 (prenhez aos 24 meses), 2 (prenhez aos 14 meses) e 3 (prenhez aos 18 meses).

Rebanho	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
1		Desmama Convenc.						Nasc. Convenc.		EM Convenc.		
2		Desm. Convenc.						Nasc. Convenc.		EM Convenc.		
	Desm. Precoce					Nasc. Precoce	EM Precoce					
3		Desm. Convenc.						Nasc. Convenc.		EM Convenc.		
		EM Precoce						Desm. Precoce				Nasc. Precoce

