

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**OBJETIVOS DE SELEÇÃO PARA UM SISTEMA DE CRIA DE BOVINOS
DA RAÇA NELORE**

CAIO VICTOR DAMASCENO CARVALHO

**SALVADOR - BAHIA
JULHO - 2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**OBJETIVOS DE SELEÇÃO PARA UM SISTEMA DE CRIA DE BOVINOS
DA RAÇA NELORE**

CAIO VICTOR DAMASCENO CARVALHO

Médico Veterinário

**SALVADOR - BA
JULHO - 2014**

CAIO VICTOR DAMASCENO CARVALHO

**OBJETIVOS DE SELEÇÃO PARA UM SISTEMA DE CRIA DE BOVINOS
DA RAÇA NELORE**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Melhoramento genético animal

Orientadora: Dr^a Thereza Cristina Calmon de Bittencourt

**SALVADOR - BA
JULHO - 2014**

Sistema de Bibliotecas - UFBA

Carvalho, Caio Victor Damasceno.

Objetos de seleção para um sistema de cria de bovinos da raça nelore / Caio Victor Damasceno Carvalho. - 2014.

47 f. : il.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Thereza Cristina Calmon de Bittencourt.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador, 2014.

1. Bovino. 2. Nelore (Zebu) - Seleção. 3. Bovino de corte - Aspectos econômicos. 4. Bovino de corte - Melhoramento genético. 5. Bezerro. I. Bittencourt, Thereza Cristina Calmon de. II. Universidade Federal da Bahia. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

CDD - 636.2

CDU -636.2

PARECER DE APROVAÇÃO

CAIO VICTOR DAMASCENO CARVALHO

**OBJETIVOS DE SELEÇÃO PARA UM SISTEMA DE CRIA DE BOVINOS
DA RAÇA NELORE**

Dissertação de mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em zootecnia, na área de concentração de melhoramento genético animal, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia.

Aprovado em 25 de julho de 2014

Banca Examinadora:

Professora Dr.^a Thereza Cristina Calmon de Bittencourt
Orientadora

Professora Dr.^a. Alexandra Inês dos Santos

Professora Dr.^a Meiby Carneiro de Paula Leite

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Evolução do Rebanho bovino brasileiro entre os anos de 2003 e 2012.....	12
Figura 2: Fluxograma de uma propriedade dedicada à cria, recria e engorda de bovinos de corte.....	14
Figura 3: Valor médio pago por bezerro desmamado (R\$/cabeça), entre os anos de 2003 a 2013.....	15
Figura 4: Preço médio pago pelo boi gordo US\$/@ na praça de São Paulo entre os anos de 1992 e 2011.....	17
Figura 5: Composição do rebanho usado para especificação do sistema de reprodução, produção e comercialização.....	23
Figura 6: Esquema para obtenção do valor econômico das características.....	28
Figura 7: Efeito da variação do preço do kg do produto (bezerro, novilha e vaca) sobre o valor econômico (VE) do peso à desmama (PD), peso ao sobreano (PS), peso adulto da vaca (PAV), produtividade acumulada (PAC) e taxa de desmama (TD).....	35
Figura 8: Variação do custo do kg de MS de pastagem nos últimos cinco anos.....	36

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Número de registros genealógicos de zebuínos de 1939 a 2012.....	13
Tabela 2: Parâmetros biológicos referentes ao rebanho simulado.....	24
Tabela 3: Valores médios dos componentes de produção.....	25
Tabela 4: Custos totais por categoria dentro do rebanho.....	25
Tabela 5: Objetivos e respectivos critérios de seleção analisados.....	28
Tabela 6: Estimativas de desvio-padrão genético aditivo (σ_a) e herdabilidades (h^2) das características PD e PAC usados para a padronização do valor econômico marginal.....	29
Tabela 7: Valores econômicos e importância relativa das características dos objetivos de seleção.....	31
Tabela 8: Análise de sensibilidade para avaliar o efeito de mudanças no preço de venda do produto (kg de bezerro, novilha ou vaca), valores dos custos de kg de MS de pastagem e aumento/redução do consumo voluntário dos animais, sobre os valores econômicos das características peso à desmama (PD), Peso ao sobreano (PS), Peso adulto da vaca (PAV), Taxa de desmama (TD) e Produtividade acumulada (PAC).....	34

SUMÁRIO

	Página
Objetivos de seleção para um sistema de cria de bovinos da raça Nelore	
Resumo.....	8
Abstract.....	9
1.Introdução.....	10
2.Revisão de literatura	
2.1. <i>Bovinocultura de corte no Brasil.....</i>	12
2.2. <i>Gerenciamento financeiro na bovinocultura de corte.....</i>	17
2.3. <i>Os objetivos de seleção e os valores econômicos.....</i>	18
3.Material e Métodos.....	22
3.1. <i>Especificação do sistema de criação, produção e comercialização.....</i>	22
3.2. <i>Identificação de fontes de receitas e despesas e as características biológicas que as afetam.....</i>	24
3.2.1. <i>Definição das características incluídas no modelo.....</i>	25
3.3. <i>Obtenção do valor econômico</i>	
3.3.1. <i>Equação de lucro.....</i>	26
3.3.2. <i>Valores econômicos.....</i>	28
3.4. <i>Análise de sensibilidade.....</i>	30
4.Resultados e Discussão	
4.1. <i>Valor econômico.....</i>	31
4.2. <i>Análise de sensibilidade.....</i>	34
5.Conclusões.....	38
Referências Bibliográficas.....	39

CARVALHO, Caio Victor Damasceno. **Objetivos de seleção para um sistema de cria de bovinos da raça Nelore**. Salvador, Bahia, 2014. 46p. Dissertação de mestrado – Programa de pós-graduação em zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2014.

RESUMO

Foram definidos os objetivos de seleção para um sistema de cria em rebanhos da raça Nelore, assim como foram calculados os valores econômicos (VE) para as características a serem incluídas como critérios de seleção, e foram realizadas análises de sensibilidade sobre os VE. Foi utilizado um modelo bio-econômico para o cálculo do desempenho do rebanho, das receitas e custos para o sistema de produção simulado. O VE foi obtido aumentando-se em 1% a performance das características incluídas como critérios de seleção, mantendo-se os níveis das demais características constantes. Para verificar a influência da seleção no desempenho dos bezerros na receita do sistema, foram simulados dois cenários de acordo com as características a serem selecionadas. No primeiro cenário os critérios de seleção adotados foram: Peso ao desmame (PD), Taxa de desmama (TD), Peso ao sobreano (PS) e Peso adulto da vaca (PAV). No segundo cenário, utilizou-se a produtividade acumulada da matriz (PAC), para avaliação indireta do desempenho dos bezerros, não sendo incluído neste caso o PD, no entanto, todas as demais características foram incluídas. No primeiro cenário foi obtido o VE igual a R\$1,44/kg de bezerro para o PD, no segundo cenário a PAC obteve VE de R\$2,91/kg de bezerro/vaca/ano. A TD avaliada em ambos os cenários foi a característica que apresentou o maior VE calculado, sendo igual a R\$3,21/1%. Como a PAC envolve na sua estimativa caracteres ligados a fertilidade da matriz, assim como a TD, estas compõem as características reprodutivas estudadas, e quando incluídas nos critérios de seleção foram as que apresentaram maior impacto no retorno econômico do sistema simulado. Dentre as condições alternativas de produção e mercado estudados nas análises de sensibilidade, a situação que apresentou maior impacto sobre o VE das características foi a variação do preço do produto pago ao produtor.

Palavras-chave: Bezerros, Critérios de seleção, Gado de corte, Valor econômico, Variação de mercado.

ABSTRACT

Was defined the objectives of selection for a breeding herd Nelore, as well as calculated the economic value (EV) to the traits included in the selection criteria and evaluated the effect of alternative production and market situations on the EV. A bio-economic model for calculating herd performance, revenues and costs for the system simulated production was used. The EV was obtained by increasing by 1% performance traits included as selection criteria, maintaining the levels of the other traits constant. To check the influence of selection on the performance of the calves in the recipe system, two scenarios according to the traits to be selected were simulated. In the first selection criteria adopted were: weaning weight (PD), weaning rate (TD), yearling weight (PS) and adult cow weight (PAV). In the second scenario, we used the cumulative productivity of the female (PAC) for indirect evaluation of the performance of the calves, it is not included in this case the PD, however, all other features have also been included. In the first scenario was obtained EV equal to R\$ 1.44/kg calf for PD, in the second scenario, the PAC obtained EV R\$ 2.91/kg calf/cow/year, TD evaluated in both scenarios was the trait with the highest EV calculated, equal to R\$ 3.21/1%. As the PAC in its estimation involves characters linked to fertility cow, as well as TD, these make up the reproductive traits studied, and when included in the selection criteria showed the greatest impact on the economic return of the simulated system. The greatest economic return generated by the increase of the PAC in the second scenario, compared to that generated by direct selection by PD, is due to the fact that it includes in its calculation beyond the reproductive performance of mother her maternal ability. Among the alternatives studied conditions of production and the market, the situation with the greater impact on the EV was the variation of the traits of the product price paid to the producer.

Keywords: Calves, Selection Criteria, Beef Cattle, Economic value, Change Market.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira tem por premissa básica a geração de resultados produtivos eficientes que levem a maximização do retorno econômico, ou seja, o aumento do lucro. Neste sentido, a gestão da propriedade rural tem apresentado relevante importância para o setor, sendo que o aumento da eficiência da bovinocultura de corte no Brasil passa necessariamente pela melhoria da qualidade genética dos rebanhos, que tradicionalmente pode ser obtida através da seleção dos animais que serão os pais da próxima geração (BRUMATTI et al. 2011).

Devido à dificuldade em se identificar os animais de maior mérito genético nos rebanhos, é que tem sido intensificado o desenvolvimento de programas de melhoramento genético, os quais têm como objetivo principal identificar os animais que apresentem as combinações gênicas favoráveis para as características que se desejam melhorar.

No entanto, segundo Bourdon e Golden (2000), a decisão de selecionar os melhores animais, está ligada a fatores tanto genéticos como econômicos. Desta forma, de acordo com Brumatti et al. (2011), a união de avaliações genéticas e econômicas complementam o estudo do melhoramento genético animal, com a determinação das características a serem selecionadas e sua importância real dentro do sistema de produção.

Os objetivos de seleção, que segundo Hazel (1943) é definido como o somatório dos valores genéticos aditivos das características ponderadas pelos respectivos valores econômicos, deveria ser o primeiro passo na implementação de um programa de melhoramento (BITTENCOURT et al. 2006; LASKE et al. 2012; PRAVIA et al. 2014), sendo a combinação das características economicamente importantes ao sistema produtivo, e que afetam o lucro da atividade.

Para se atingir o êxito estabelecido nos objetivos de seleção, características são escolhidas para serem mensuradas, estas são os critérios de seleção, pois através delas serão realizadas as avaliações genéticas dos indivíduos (ABY et al. 2012; PRAVIA et al. 2014). As características definidas como critérios de seleção são a base para a formulação da equação de lucro, de onde serão derivados seus valores econômicos (JORGE JÚNIOR et al. 2007).

Em um sistema de produção de bovinos de corte, várias características afetam o desempenho econômico e produtivo do rebanho como um todo. Nos sistemas dedicados a fase de cria, que possui como principal objetivo a produção de bezerros desmamados, pode-se separar as características que exercem maior influência em dois grupos: reprodutivas e de crescimento. Segundo Formigoni et al. (2005) as características reprodutivas são consideradas de maior importância nos objetivos de seleção para a pecuária de corte nacional.

Mesmo diante de uma crescente preocupação com a eficiência econômica dos sistemas de produção, poucos estudos têm sido desenvolvidos para avaliar a importância dos objetivos de seleção em sistemas de cria nos rebanhos da raça Nelore do Brasil, a exemplo dos desenvolvidos por Bittencourt et al. (2006) e Jorge Júnior et al. (2007), os quais podem auxiliar na melhoria do desempenho financeiro da propriedade.

Desta forma, os objetivos deste trabalho foram definir, através de simulações, as características relevantes a serem incluídas em objetivos de seleção para um rebanho de cria em bovinos da raça Nelore, obtendo os seus valores econômicos através de um modelo bio-econômico, bem como determinar o efeito de situações alternativas de produção e mercado sobre os valores econômicos através de análises de sensibilidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

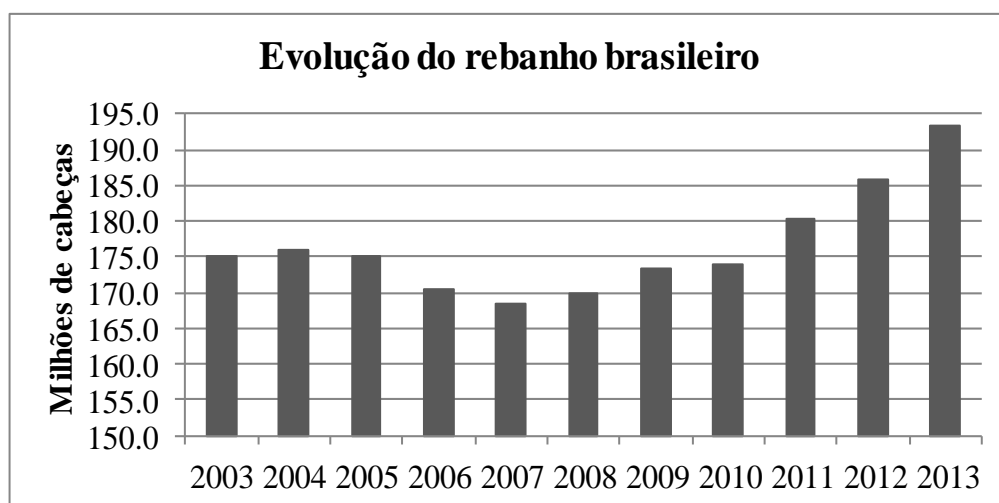
2.1. Bovinocultura de corte no Brasil:

O Brasil vem se destacando a cada ano no cenário internacional devido ao aumento em sua produção agropecuária, sendo a atividade responsável por significativa criação de postos de trabalho e geração de renda, além de contribuir com a geração de divisas para o país, apesar da queda de 2,3% apresentada no PIB de 2012 (IBGE, 2013).

A pecuária, especialmente a cadeia produtiva da carne bovina, tem apresentado aumentos de produção a cada ano, tendo produzido no ano de 2011, 7.447 mil toneladas de carcaça, deixando o país na segunda colocação entre os países produtores mundiais de carne bovina, ficando atrás somente dos Estados Unidos, com 12.048 mil toneladas de carcaça (ANUALPEC, 2012). Quanto à exportação de carne bovina, o país se destaca ocupando a segunda posição entre os maiores exportadores mundiais, com 1.244 mil toneladas em 2012, ficando atrás apenas da Austrália com 1.380 mil toneladas (ABIEC, 2012; ANUALPEC, 2012).

Segundo dados do ANUALPEC (2013), no ano de 2013 o rebanho bovino brasileiro possuía algo em torno de 193,4 milhões de animais, apresentando um crescimento de 4,07% em relação ao ano anterior, como observado na figura 1. Deste total, aproximadamente 145 milhões são destinados à produção de carne.

Figura 1: Evolução do Rebanho bovino brasileiro entre os anos de 2003 e 2012



Fonte: Adaptado de ANUALPEC (2013).

Entre as raças de bovinos criados no país predominam os de genótipo *Bos indicus* e seus cruzamentos, que representam aproximadamente 80% do rebanho brasileiro (CEZAR, et al. 2005). Dentre os zebuínos, os da raça Nelore apresentam o maior efetivo no rebanho nacional, como observado na tabela 1. Isso se deve à excelente adaptação destes animais ao clima tropical predominante no país, por suas características físicas, como pêlo e pele, digestibilidade de gramíneas de baixa qualidade, e pela sua resistência a endo e ectoparasitos (OLIVEIRA et al., 2002).

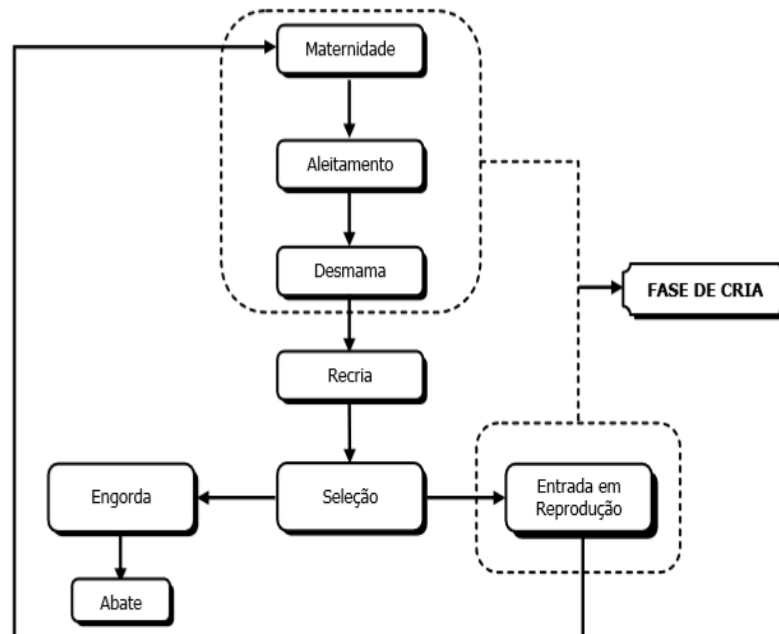
Tabela 1: Número de registros genealógicos de zebuínos de 1939 a 2012

Raça	RGN¹	RGD²
<i>Gir Mocha</i>	38.963	32.315
<i>Gir</i>	696.884	402.446
<i>Guzerá</i>	408.285	201.887
<i>Indubrasil</i>	214.077	128.826
<i>Indubrasil Mocha</i>	0	51
<i>Nelore</i>	8.033.071	3.793.134
<i>Nelore Mocha</i>	738.349	706.742
<i>Sindi</i>	17.892	11.159
<i>Sindi Mocha</i>	106	218
<i>Tabapuã</i>	345.031	189.218
<i>Cangaian</i>	94	138
<i>Brahman</i>	151.735	94.872
TOTAL	10.644.487	5.561.006

¹RGN-Registro genealógico de Nascimento. ²RGD-Registro genealógico definitivo.
Fonte: ABCZ (2013)

Na cadeia produtiva da carne bovina brasileira, não há dúvidas de que a matéria-prima são os bezerros, uma vez que estes, posteriormente, serão os futuros reprodutores, matrizes e animais para o abate. Assim, o sistema de cria, que tem como objetivo principal a produção de bezerros ocupa posição de destaque na bovinocultura de corte (TANAKA et al. 2012; VIU et al. 2008; OAIGEN et al. 2008). Esta fase é constituída por touros, vacas de cria, novilhas de reposição (um ano de idade), novilhas para o primeiro acasalamento (dois anos de idade) e bezerros, com pequenas variações dependendo do sistema de produção, de acordo com o demonstrado na figura 2 (OLIVEIRA et al. 2006; OAIGEN et al. 2008).

Figura 2: Fluxograma de uma propriedade dedicada à cria, recria e engorda de bovinos de corte

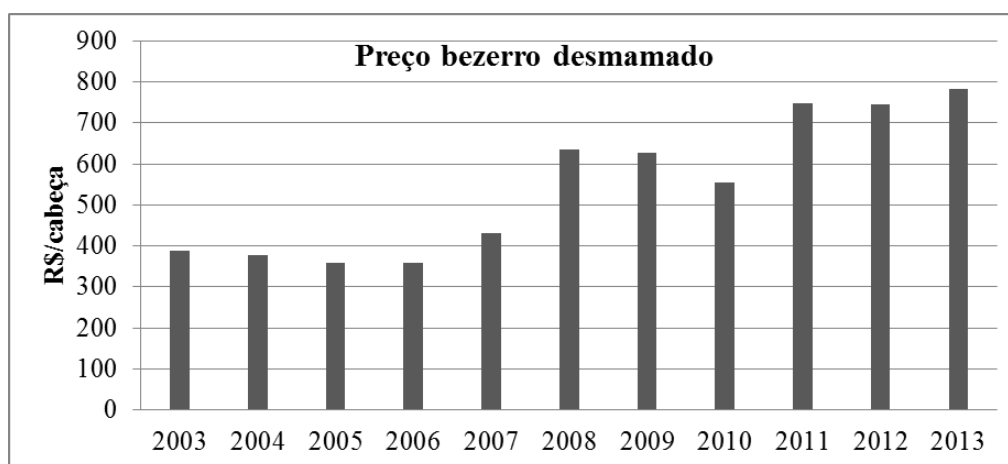


Fonte: OLIVEIRA et al. (2006)

Ainda que seja uma fase de maior risco e de menor eficiência e rentabilidade, quando comparada às fases de recria e engorda, a fase de cria é a base para as demais fases de produção. A baixa rentabilidade pode estar relacionada aos processos reprodutivos, que são mais longos, e à manutenção e formação do rebanho de matrizes. Ainda, pode-se associar esta questão ao fato de que esses animais são mantidos em áreas de pastagem degradada e de baixa qualidade, estando os melhores pastos destinados à recria e engorda (OLIVEIRA et al. 2006; CHRISTOFARI et al. 2008; OAIGEN et al. 2009; GOMES et al. 2013).

Mesmo apresentando uma baixa rentabilidade, pode-se observar uma valorização nos preços pagos pelo bezerro desmamado ao longo dos últimos anos no país, como ilustrado na figura 3.

Figura 3: Valor médio pago por bezerro desmamado (R\$/cabeça), entre os anos de 2003 a 2013



Fonte: CEPEA/ESALQ (2013).

A produtividade na fase de cria está intimamente ligada ao genótipo utilizado. Desta forma, a raça Nelore se destaca por sua aptidão ao sistema de criação extensivo, predominante no país, no qual os cuidados necessários com o bezerro são os mínimos possíveis, demandando menor mão-de-obra para os tratamentos após o nascimento (CHRISTOFARI et al. 2008). Outro destaque desta raça está na habilidade materna das suas matrizes, que pode ser mensurado indiretamente através do peso ao desmame dos bezerros (HENRIQUES et al. 2011; GOMES et al. 2013).

No entanto, para o produtor que explore o sistema de cria, ou que possua em sua propriedade o ciclo completo, obtenha maior retorno econômico na atividade, exige-se uma adequada eficiência reprodutiva do seu rebanho, e principalmente na fertilidade de suas matrizes (TANAKA et al. 2012). Desta forma, têm sido intensificados os trabalhos na tentativa de aumentar a fertilidade do rebanho, a precocidade das novilhas para reposição e a habilidade materna (HENRIQUES et al. 2011; BOLINGON et al. 2008), no intuito de se atingir o objetivo principal de um parto/matriz/ano, desmamando bezerros mais pesados (BARCELLOS et al. 2000; OLIVEIRA et al. 2006).

Na tentativa de aperfeiçoar a avaliação das matrizes, tem sido intensificado o desenvolvimento de índices que agrupem características de importância econômica comprovada para o sistema. Entre elas destaca-se a Produtividade acumulada (PAC), apresentada por Schwengber et al. (2001), que consideram a produção total de bezerros desmamados (em kg), o tempo total de produção de bezerros e o início de parição das matrizes.

Este índice refere-se à contribuição total da matriz quando presente no rebanho, estando envolvido nele características ligadas à eficiência reprodutiva e habilidade materna das fêmeas e ao desenvolvimento do bezerro. Foi encontrado valor de herdabilidade médio de aproximadamente 0,11 para a PAC, indicando a existência de variabilidade genética para esta característica, o que sugere a sua inclusão em programas de melhoramento genético (SCHWENGBER et al. 2001; AZEVEDO et al. 2005; GROSSI et al. 2008).

Outro índice ligado à fertilidade e à habilidade materna da matriz é a taxa de desmame, que representa a informação global da atividade de cria, pois considera o número de fêmeas vazias, as mortalidades durante a gestação, o nascimento e o período de aleitamento (EL-MEMARI, 2006). No manejo geral do rebanho de cria, o incremento no percentual de animais desmamados representa um aumento significativo nas receitas do sistema. Logo, esta característica tem sido estudada como objetivo de seleção para programas de melhoramento genético (JORGE JÚNIOR et al. 2007; LASKE et al. 2012).

Além de melhorar os índices ligados à reprodução, uma característica que representa bem o desempenho do sistema é o peso ao desmame, uma vez que as matrizes devem desmamar seus bezerros os mais pesados possíveis, pois desta forma, o tempo necessário para atingir o peso de abate será menor, já que há uma correlação genética positiva (0,82), entre peso ao desmame e o peso ao sobreano (CAMPELLO et al. 1999, EUCLIDES et al. 2001; BOLINGON et al. 2009). A importância em se conseguir alcançar este objetivo reside na economia em tempo e dinheiro para que este produto alcance o ponto de abate. Assim, quanto mais pesado ao desmame, mais rápido o animal chegará ao peso de abate.

Discussões relacionadas ao tamanho ideal da matriz da raça Nelore, nas quais o peso adulto possui comprovada importância econômica, devendo ser avaliado e monitorado para evitar o aumento do tamanho das fêmeas pela resposta indireta à seleção para peso. Logo, exige-se cautela na sua seleção, dando-se preferência para as matrizes de porte médio, para que desta forma possam minimizar os custos de manutenção com esta categoria no rebanho (LANNA e PARCKER, 1998; ROSA et al. 2000; PEDROSA et al. 2010).

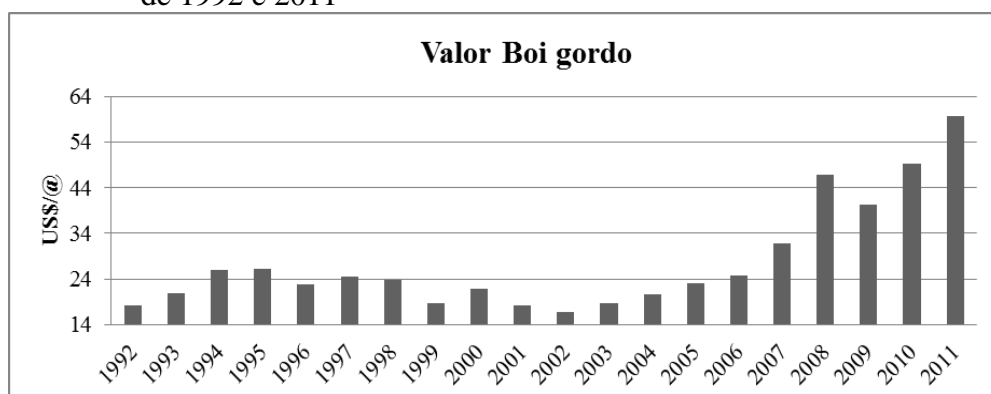
2.2. Gerenciamento financeiro na bovinocultura de corte:

Em razão da nova ordem econômica, onde o lucro ao sistema deve ser maximizado, os negócios agropecuários revestem-se da mesma complexidade, importância e dinâmica dos demais setores da economia, exigindo do produtor rural uma nova visão da administração dos seus negócios. Assim, é notória a necessidade de abandonar a posição tradicional de “fazendeiro de final de semana”, para assumir o papel de empresário rural, independentemente do tamanho de sua propriedade e do seu sistema de produção de gado de corte (LOPES & CARVALHO, 2004; OLIVEIRA et al. 2006).

A remuneração dada aos produtores pela atividade vem diminuindo ao longo dos anos, principalmente devido à elevação dos custos de produção, com insumos, impostos e mão-de-obra, designando desta forma que a atividade seja a mais eficiente possível (OLIVEIRA et al. 2006; VIANA et al. 2009).

Na última década pode-se observar que houve uma grande variação no preço pago ao produtor pela arroba do boi gordo, forma de pagamento mais empregada para os produtores, como apresentado na figura 4. Assim, para maximizar a lucratividade do sistema tem-se valorizado a gestão empresarial das fazendas de pecuária de corte, seja reduzindo os custos de produção, aumentando a escala de produção, ou com a utilização de sistemas mais simples e eficientes (ARAÚJO et al. 2012).

Figura 4: Preço médio pago pelo boi gordo US\$/@ na praça de São Paulo entre os anos de 1992 e 2011



Fonte: Adaptado de ANUALPEC (2012).

Independente do sistema que for utilizado, o produtor deverá definir seus objetivos de produção e quais recursos estão a sua disposição. Após o início da atividade, deverão ser realizadas análises técnicas e financeiras periodicamente com o intuito de acompanhar a evolução da mesma, auxiliando nas decisões a serem tomadas referentes ao seu desenvolvimento (ARAÚJO et al. 2012). Seguir este procedimento se torna importante, pois o produtor passa a conhecer, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção como a utilização da terra, a eficiência da mão-de-obra, e o capital investido (CARVALHO et al. 2009).

Por não conseguir controlar o preço da arroba, o produtor necessita administrar as variáveis que estão sob o seu controle, ou seja, devem-se utilizar estratégias de redução dos custos e aumento na produção. Por isso é importante conhecer o custo de produção e seus componentes, o que possibilita a tomada de decisões adequadas na administração da propriedade (CARVALHO et al. 2009; DAMASCENO et al. 2012).

No entanto, calcular o custo de produção na pecuária de corte é uma tarefa complexa, somada as dificuldades na apuração dos dados e uma subjetividade nos critérios usados em sua estimativa. Essas dificuldades, entre outras, resultam em uma baixa proporção de produtores que conhecem seu custo de produção (DAMASCENO et al. 2012).

2.3. Os objetivos de seleção e os valores econômicos:

Segundo Ponzoni e Newman (1989), o objetivo de seleção é definido como a combinação de características economicamente importantes no sistema de produção. Já Hazel (1943) define o objetivo de seleção como o somatório dos valores genéticos aditivos das diferentes características, ponderados pelos seus respectivos valores econômicos.

Para a definição de objetivo de seleção utilizam-se os valores econômicos das características sendo a diferença marginal no lucro anual, resultante do aumento em uma unidade de uma característica, supondo-se que as outras características permaneçam inalteradas (GROEN et al., 1997; SENO et al. 2007; PRAVIA et al. 2014).

Por outro lado, os critérios de seleção são as características usadas na estimativa dos valores genéticos dos animais. No desenvolvimento de programas de melhoramento animal, o objetivo de seleção deve ser considerado o primeiro passo (WOLFOVÁ et al. 2005; JORGE JÚNIOR et al. 2007; LASKE et al. 2012).

Para a determinação dos objetivos de seleção, quatro fases devem ser seguidas: a) especificação do sistema de produção e do mercado no qual o produto será oferecido; b) identificação das fontes de receitas e despesas em rebanhos comerciais; c) determinação das características biológicas que afetam as receitas e as despesas, devendo o lucro ser expresso nos termos destas características; d) cálculo do valor econômico de cada característica (PONZONI, 1986; FORMIGONI et al. 2005; LASKE et al. 2012; QUEIROZ, 2012; ÁBY et al. 2012).

As características que devem compor os objetivos de seleção devem ser relacionadas nas categorias de sobrevivência, fertilidade/longevidade, consumo de alimentos, produtos veterinários e outros custos não relacionados com alimentação. Destes, as características ligadas à sobrevivência são as mais importantes economicamente, uma vez que a morte de um animal significa a perda de uma unidade produtiva (QUEIROZ, 2012).

Deve-se avaliar a importância econômica das características biológicas, que serão incluídas como um critério de seleção para obtenção de seus valores econômicos. Os métodos utilizados para a obtenção destes valores são através das equações de lucro e modelos bio-econômicos (BOURDON, 1998; JORGE JÚNIOR et al. 2006). No entanto, alguns autores sugerem não haver uma diferença clara entre estes métodos (GROEN et al. 1997; SENO et al. 2007).

As equações de lucro descrevem a mudança no retorno econômico como a função de uma série de parâmetros físicos, biológicos e econômicos. Seu uso principal é para definir o peso econômico das características que contribuem para o melhoramento dos rebanhos (VIU et al. 2008). A equação de lucro é uma função única projetada para representar o relacionamento entre o desempenho de animais em características economicamente importantes e lucro ao nível da empresa, ou alguma outra medida de resultado econômico (BOURDON, 1998).

Neste modelo, os valores econômicos são obtidos a partir da diferenciação da equação em relação a cada característica de interesse, sendo o ponderador econômico, o

valor econômico de uma determinada característica, a mudança no seu retorno líquido por uma unidade de mudança decorrente de seleção. Os ponderadores são obtidos através da derivação da equação de lucro, calculando as derivadas parciais do lucro em relação a cada característica dos objetivos de seleção (GROEN et al. 1997; BOURDON, 1998; BITTENCOURT et al. 2006; JORGE JÚNIOR et al. 2007; SENO et al. 2007).

Alguns critérios devem ser seguidos para a efetiva utilização da equação de lucro: a) a mudança no lucro deve ser apenas em função de mudanças genéticas e não de outras alterações fenotípicas; b) condições de manejo assumidas devem ser consideradas e aplicadas em tempo integral ao programa de avaliação; c) parâmetros econômicos devem refletir o mercado e o sistema de produção utilizado (VIU et al. 2008).

Porém, de acordo com Bourdon (1998) a equação de lucro apesar de simples pode não apresentar a flexibilidade necessária para representar todos os fatores envolvidos na determinação de uma característica. Por exemplo: a equação adequada para um sistema produtivo pode não ser apropriado para outro sistema idêntico, mesmo que as duas propriedades difiram apenas nos potenciais genéticos dos rebanhos.

Surge como uma alternativa a equação de lucro os modelos bio-econômicos, que possuem como principal vantagem a precisão, representando do modo mais próximo do real o conjunto de operações e as particularidades inerentes da propriedade. Os modelos bio-econômicos são compostos de equações múltiplas e podem ser aplicados em situações onde há informações de desempenho do rebanho, relacionando custos, receitas, dados biológicos e o manejo realizado, e têm sido utilizados para a obtenção dos valores econômicos em sistemas de produção de bovinos de corte, em sistema de produção real ou em sistemas simulados (GROEN et al. 1997; BOURDON, 1998, FORMIGONI et al. 2005; JORGE JÚNIOR et al. 2006; JORGE JÚNIOR et al. 2007; SENO et al. 2007; LASKE et al. 2012; ÁBY et al. 2012; PRAVIA et al. 2014).

Os valores econômicos são derivados pela análise da reação às mudanças no mérito genético dos animais para determinada característica incluída nos objetivos de seleção, sem alterar as outras características, possibilitando a aplicação de diferentes preços, níveis e tamanhos do sistema de produção (SENO et al. 2007; PRAVIA et al. 2014).

Utilizando um modelo bio-econômico em rebanhos de bovinos de corte no Brasil, Jorge Júnior et al. (2007) calcularam o valor econômico para o peso ao desmame

(PD), taxa de desmama (TD) e peso da vaca adulta (PVA) para dois sistemas de produção: um com ciclo completo com venda de reprodutores e outro com ciclo de cria para a raça Nelore, encontrando valores variando de R\$0,34 a R\$0,40 para PD, R\$3,51 a R\$10,15 para TD e -R\$0,16 a R\$0,09 para PVA, para um aumento de 1% no desempenho das características.

O cálculo de valores econômicos também foi realizado por Laske et al. (2012), utilizando a mesma metodologia para os objetivos de seleção em pequenos rebanhos de bovinos Nelore. Foram avaliados a taxa de desmama, o peso a desmama e o peso da vaca adulta, encontrando valores de R\$73,21, R\$17,07 e R\$4,75, respectivamente por unidade percentual.

Para avaliação de um sistema típico de produção de bovinos de corte uruguaio, Pravia et al. (2014) buscaram identificar as características economicamente relevantes, e estimar seus valores econômicos através de modelo bio-econômico. Foram avaliadas características como pesos em diferentes idades, ganhos de peso, taxa de mortalidade, prenhez e de reposição. Dentre os resultados foi encontrando o valor de -US\$1,1 por unidade percentual, para o peso ao desmame.

Independentemente do seu valor econômico, a seleção de genótipos favoráveis às características que compõem os objetivos de seleção, podem levar ao aumento da frequência de genes desejáveis, relacionados à melhoria dos caracteres de interesse na população (MONSALVES, 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS:

Para a identificação dos objetivos de seleção as quatro etapas sugeridas por Ponzoni e Newman (1989) foram seguidas: (i) especificação do sistema de criação, produção e comercialização, (ii) identificação das fontes de receitas e despesas, (iii) determinação das características biológicas que influenciam as receitas e despesas, (iv) derivação dos valores econômicos de cada característica.

3.1. Especificação do sistema de criação, produção e comercialização:

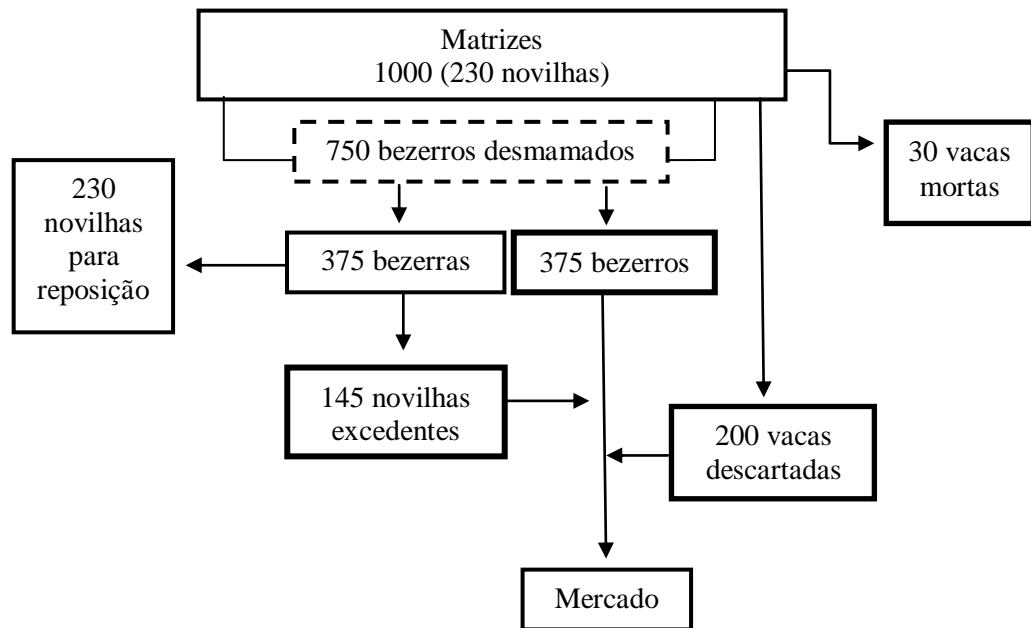
O modelo determinístico utilizado para a simulação do rebanho descreve um sistema de cria extensivo típico da região central do Brasil, ou seja, animais da raça Nelore e seus mestiços, mantidos em pastagens do gênero *Brachiaria* durante todo o ano, com suplementação mineral *ad libitum*. Para efeitos de identificação das receitas do rebanho, considerou-se que todos os bezerros machos eram vendidos a desmama e as fêmeas após o desmame permaneciam na propriedade até os 550 dias de idade, destinando-se um percentual a reposição de matrizes, e as excedentes sendo destinadas à venda.

O regime alimentar adotado para o rebanho simulado baseia-se em pastagens da gramínea *Brachiaria brizantha*. As taxas de lotação adotada foram de 2,0 UA/ha no verão (época das águas) e 1,0 UA/ha no inverno (época seca). Assumiu-se que os animais ingeriam 2,5% de matéria seca de forragem em relação ao seu peso vivo (NRC, 2000), recebendo suplementação mineral a partir de 30 dias de idade com média de 50g animal/dia, e após a desmama considerou-se o consumo médio de 70g animal/dia (REIS et al. 2004).

Para especificação do sistema de reprodução, foi considerado um rebanho comercial, com número fixo de 1000 matrizes em reprodução, incluindo novilhas de 24 meses. Na figura 5 observa-se a composição do rebanho. Essa informação é pertinente para a identificação da composição etária e numérica do rebanho, do número de animais

necessários para a reposição e do número de animais disponíveis para a comercialização, utilizados para os cálculos da obtenção dos valores econômicos.

Figura 5: Composição do rebanho usado para especificação do sistema de reprodução, produção e comercialização



De acordo com o manejo reprodutivo empregado, há uma estação de monta por ano, que é realizada entre outubro e dezembro, em que a cobertura das novilhas é iniciada 60 dias antes da estação de monta das vacas. Desta forma, a estação de nascimentos se concentra entre julho e setembro, com o desmame ocorrendo de fevereiro a abril, no qual os bezerros permanecem a pasto com as mães, até a média de sete meses de idade e 184 kg.

Após a desmama todos os bezerros machos são comercializados até um ano de idade, as fêmeas permanecem na propriedade em média até os 550 dias de idade, sendo selecionadas 230 novilhas para reposição das matrizes, que representam o percentual de descarte anual das vacas incluído a taxa de mortalidade. As novilhas excedentes são comercializadas adotando o mesmo rendimento de carcaça aplicado às vacas.

Os parâmetros biológicos utilizados para a simulação do rebanho são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Parâmetros biológicos referentes ao rebanho simulado

Parâmetros Biológicos	
Nº de matrizes em reprodução	1000
Taxa de desmama (%)	75
Mortalidade à idade adulta (%)	3
Taxa de reposição (%)	20
Rendimento de carcaça (%)	55
Peso médio à desmama (kg)*	184
Peso das vacas a idade adulta (kg)*	462
Peso médio das novilhas ao sobreano (kg)*	272
Média da produtividade acumulada - PAC (kg)*	138

Fonte: OLIVEIRA et al. (2006); BITTENCOURT et al. (2006); JORGE JÚNIOR et al. (2007); ANUALPEC (2012); *ANCP (2014).

3.2. Identificação de fontes de receitas e despesas e as características biológicas que as afetam:

Os dados econômicos, como os valores de venda dos animais e os custos com pastagem, suplementação mineral e medicamentos, foram obtidos através da média dos valores apresentados pelo ANUALPEC, entre os anos de 2008 a 2012. Desta forma, foram utilizadas informações econômicas ao longo de cinco anos, que compreendem um período de mudanças na conjuntura econômica brasileira e mundial, com alterações nos valores dos componentes dos custos de produção e dos preços repassados para o produtor.

Os custos totais da propriedade foram compostos pelo controle sanitário (medicamentos e vacinas), suplementação mineral, formação e manutenção de pastagens e a mão-de-obra utilizada na propriedade.

As receitas foram provenientes da venda dos bezerros após o desmame, das novilhas excedentes após a estação de monta e das vacas descartadas do sistema de produção. A identificação das fontes de receitas e despesas são necessárias para posterior montagem das equações de lucro utilizadas no modelo proposto. Nas tabelas 3 e 4 estão apresentadas as informações dos componentes dos custos e receitas utilizados para a simulação, assim como a composição dos custos totais por categoria animal do rebanho.

Tabela 3: Valores médios dos componentes de produção

Componentes de receita	Valores (R\$)
Bezerro (R\$/kg peso vivo)	3,72
Novilha (R\$/kg peso vivo)	5,49
Vaca descartada (R\$/kg peso vivo)	5,09
Componentes de custo	Valores (R\$)
Pastagem (R\$/kg de MS)	0,0066
Sal mineral (R\$/kg)	0,95

Fonte: Anualpec (2008),(2009),(2010),(2011),(2012).

Tabela 4: Custos totais por categoria dentro do rebanho

Tratamentos	Bezerro	Bezerra	Novilha	Vaca
Medicamentos	R\$ 0,85	R\$ 0,85	R\$ 0,85	R\$ 0,85
Vacinas ¹	R\$ 3,72	R\$ 5,37 ²	R\$ 3,72	R\$ 3,72
Sal mineral	R\$ 8,59	R\$ 8,59	R\$ 24,37	R\$ 24,37
Total anual	R\$ 13,15	R\$ 14,80	R\$ 28,94	R\$ 28,94

Fonte: ¹Informa economics FNP (2014); Anualpec (2008),(2009),(2010),(2011),(2012).

²Inclui a vacina de brucelose.

Como custos fixos foram considerados aqueles fatores que independente do quanto é produzido pelo sistema estes permanecem inalterados, sendo eles: salário de empregados com contratos de longo prazo, juros de empréstimos, arrendamento de terra, etc. (BITTENCOURT et al. 2006).

3.2.1. Definição das características incluídas no modelo:

Como o principal objetivo do sistema de cria é a produção e a comercialização de bezerros desmamados para serem destinadas à engorda e terminação, o seu peso ao desmame é de relevante importância econômica para o pecuarista que explora este sistema. Também foi proposta a verificação do valor econômico de uma característica multifuncional, a produtividade acumulada da matriz (PAC), que na realidade é um índice composto por características ligadas a fertilidade da vaca e sua habilidade materna em desmamar seus bezerros mais pesados.

A PAC foi proposta como critério de seleção para matrizes da raça Nelore por Schwengber et al. (2001), indicando a produtividade da matriz, expressa em

quilogramas de bezerros desmamados/ano (kg de bezerros/vaca/ano) e avaliando a mesma quanto à precocidade e periodicidade reprodutiva e, ainda, quanto à sua habilidade materna, por meio de sua capacidade em desmamar crias com maior peso, como apresentada na equação abaixo (LÔBO et al. 2000; GROSSI et al. 2008). Desta forma, a PAC se configura como um critério de seleção completo e adequado para ser utilizado no rebanho de cria, pois inclui características produtivas e reprodutivas.

$$PAC = \frac{P_d \times n_p \times 365}{IVP_n - 550}$$

sendo: PAC = produtividade acumulada; Pd = peso médio dos bezerros a desmama; np= número total de bezerros produzidos; IVPn= idade da vaca ao último parto.

Outra característica ligada diretamente à produção dos bezerros é a taxa de desmama, uma vez que o seu aumento real contribui com maior número de animais, ou seja, unidades produtivas para o rebanho.

Como se utilizou uma taxa de reposição para as matrizes fixa de 20% ao ano, o sistema gerou um excedente de novilhas, que também serão fontes de receitas para o sistema, assim como as matrizes descartadas. Desta forma foram avaliados os valores econômicos para o melhoramento genético do peso ao sobreano das novilhas, padronizado aos 550 dias de idade, e do peso adulto das vacas.

Foram avaliados dois cenários para o sistema de cria simulado. No primeiro cenário avaliou-se como critérios de seleção a taxa de desmama, o peso ao sobreano, o peso adulto da vaca e o peso a desmama como critério de seleção para os bezerros, desta forma as informações seriam obtidas diretamente através do desempenho dos próprios bezerros. No segundo cenário todas as características incluídas no primeiro cenário também foram estudadas, exceto o peso a desmama que foi substituído, utilizando-se a produtividade acumulada (PAC) como critério de seleção para a produtividade das matrizes. Neste caso, a seleção seria realizada nas matrizes para fertilidade e habilidade materna, e indiretamente também para o peso à desmama dos seus produtos, através do desempenho das vacas.

3.3. Obtenção do valor econômico:

3.3.1. Equação de lucro:

Considerando o modelo simulado, o lucro total do sistema (L_{total}) foi obtido mediante a aplicação de um modelo bio-econômico, composto pelas seguintes equações:

$$L_{total} = L_{Bezerro} + L_{Novilha} + L_{Vaca} - \text{custos fixos}$$

$$L_{Bezerro1} = N \times 0,5 \times TD \times ((PD \times 3,72) - (2 \times 0,025 \times PD \times 0,0066 \times 180) - (2 \times 13,98))$$

$$L_{Bezerro2} = ((PAC \times N \times 3,72) - (0,025 \times PAC \times N \times 0,0066 \times 180) - 13,98)$$

$$L_{Novilha} = N \times 0,5 \times TD \times ((PS \times 0,55 \times 5,49) - (0,025 \times PS \times 0,0066 \times 365) - (28,94) - \frac{230}{375} \times (PS \times 0,55 \times 5,49))$$

$$L_{Vacas} = N \times (ND \times (PAV \times 0,55 \times 5,09) - (0,025 \times PAV \times 0,0066 \times 365) - (28,94))$$

Em que N significa o número de matrizes em reprodução, TD a taxa de desmama (%), PD o peso a desmama (kg), PAC a produção acumulada das matrizes (kg de bezerros desmamados/ vaca/ ano), PS o peso ao sobreano (kg), ND o número de vacas descartadas e PAV o peso adulto da vaca (kg). Nas equações $L_{Bezerro1}$ e $L_{Bezerro2}$, o custo por categoria foi obtido através da média dos custos dos bezerros e bezerras (R\$13,98), pois apesar das bezerras não serem vendidas ao desmame, o custo de produção com esta categoria deve ser computado, uma vez que até esta idade elas participam dos componentes de custos do sistema.

Para os dois cenários propostos, os objetivos de seleção foram aumentar a fertilidade do rebanho e o peso de venda dos animais. No primeiro cenário estudado, os critérios de seleção foram PD, PS, PAV e TD, onde foi representado na equação total de lucro (L_{total}) através da inclusão da fração do lucro $L_{Bezerro1}$, devido ao incremento por seleção no PD. No segundo cenário utilizou-se o PAC como uma estimativa de produção de kg de bezerros em relação à produção das matrizes, também foram avaliadas as características PS, PAV e TD. O seu desempenho foi estimado na equação de lucro total (L_{total}) através da fração do lucro devida a $L_{Bezerro2}$, o qual verificou a contribuição para o lucro do sistema, devido ao melhoramento por seleção da PAC.

Neste trabalho, os custos fixos não foram considerados, pois a melhoria do desempenho obtido pelos animais devidos à seleção, o ganho genético, não acarretará em uma redução no tamanho do rebanho, pois os custos fixos permanecem constantes e não precisam ser considerados no cálculo dos valores econômicos (JORGE JÚNIOR. et al. 2007; LASKE et al. 2012). Os objetivos e critérios de seleção adotados para o rebanho estudado, nos dois cenários simulados, estão apresentados na tabela 5.

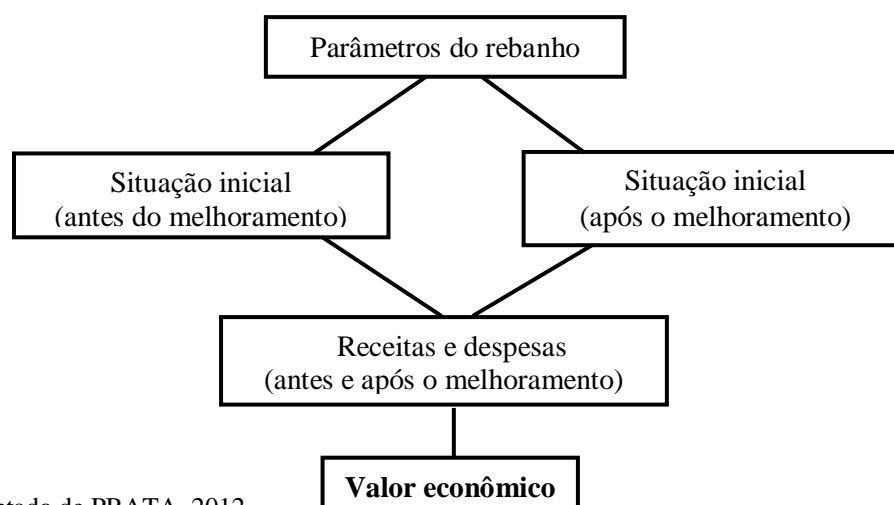
Tabela 5: Objetivos e respectivos critérios de seleção analisados

Objetivos de seleção	Critérios de seleção cenário 1	Critérios de seleção cenário 2
Incremento na fertilidade	Taxa de desmama	Taxa de desmama
		Produtividade acumulada
Incremento no peso de venda dos produtos	Peso à desmama	
	Peso ao sobreano	Peso ao sobreano
	Peso adulto da vaca	Peso adulto da vaca
		Produtividade acumulada

3.3.2. Valores econômicos:

O modelo bio-econômico utilizado foi desenvolvido com o auxílio de planilhas do Microsoft Excel® para o cálculo do desempenho produtivo, dos custos e das receitas, para as características incluídas nos critério de seleção. A estrutura do modelo desenvolvido está apresentada na figura 6.

Figura 6: Esquema para obtenção do valor econômico das características



Fonte: Adaptado de PRATA, 2012.

A partir das informações dos parâmetros biológicos, foram montadas as equações de lucro relativas ao sistema de cria simulado sem a utilização da seleção sob as características de interesse, assim como as equações simulando ganhos genéticos nos critérios de seleção adotados.

Os valores econômicos (VE) foram calculados como a diferença entre o lucro após a seleção e o lucro antes da seleção, decorrente do aumento em 1,0% no mérito genético em cada característica de interesse, mantendo-se as outras inalteradas e o número de animais fixo (GROEN et al. 1997; CARDOSO, et al. 2004; JORGE JÚNIOR et al. 2006; ÁBY et al. 2012), de acordo com a seguinte equação:

$$VE = \frac{LM}{\Delta G_n}$$

Em que LM significa o lucro marginal, dado pela diferença entre o lucro após a seleção e o lucro antes da seleção; ΔG_n é a diferença marginal no desempenho da característica n , ou seja, o ganho genético para a característica.

Como as características são expressas em unidades distintas, Ponzoni e Gifford (1990), indicam que o produto do desvio-padrão genético aditivo pelo valor econômico fornece uma ideia de variação genético-econômica, sendo então um bom indicador da importância relativa da variável estudada.

Desta forma a importância relativa, ou valor econômico marginal, foi padronizado pela multiplicação do valor econômico pelo desvio-padrão genético aditivo para cada característica. Foram obtidos os desvios-padrão genéticos aditivos e herdabilidades, com base na literatura para bovinos da raça Nelore criados no Brasil, os quais estão apresentados na tabela 6. Os valores econômicos relativos foram expressos como percentual (%) da soma total absoluta do valor econômico padronizado.

Tabela 6: Estimativas de desvio-padrão genético aditivo (σ_a) e herdabilidades (h^2) das características PD e PAC usados para a padronização do valor econômico marginal

Características	σ_a	h^2
PD ¹	14,27	0,26
PS ¹	18,68	-
PAV ²	21,28	-
TD ³	11,80	-
PAC ⁴	9,75	0,11

Fonte: ¹Boligon et al. (2008); ²Mercadante et al. (2004); ³Laske et al. (2012); ⁴Azêvedo et al. (2005).

3.4. Análise de sensibilidade.

Foram realizados estudos sobre situações alternativas de produção e variações nos preços dos componentes dos custos e receitas do sistema simulado, avaliando-se os efeitos provocados nos valores econômicos obtidos. Foram analisados os efeitos na variação do preço de venda da carne (aumento de 20% e redução de 20%), do preço do kg de matéria seca de forragem (redução de 20%, 30% e 50%; aumento de 20%, 30% e 50%) e do consumo de matéria seca (aumento de 20% e redução de 20%), similar ao proposto por Bittencourt et al. (2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

4.1. Valor econômico:

Os valores econômicos e a importância relativa das características incluídas nos objetivos de seleção estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7: Valores econômicos e importância relativa das características incluídas nos objetivos de seleção

Características	Valor econômico (VE)	VE x σ_a	Importância relativa ¹	Importância relativa ²
PD	R\$1,44	R\$20,60	16,8%	-
PS	R\$1,76	R\$32,90	26,8%	25,2%
PAV	R\$1,48	R\$31,49	25,6%	24,1%
TD	R\$3,21	R\$37,90	30,8%	29,0%
PAC	R\$2,91	R\$28,40	-	21,7%

¹Simulação para o primeiro cenário, sendo o PD o objetivo de seleção para produção de bezerros;

²Simulação do segundo cenário, sendo o PAC o objetivo de seleção indireto para a produção de bezerros; σ_a = desvio-padrão genético aditivo.

Pode-se observar que a característica que obteve maior valor econômico para os dois cenários estudado foi a TD, R\$3,21/1%, sendo seguida no primeiro cenário pelo PS, R\$1,76/kg, e no segundo cenário simulado, pela PAC, igual a R\$2,91/kg de bezerro/vaca/ano. Em estudos realizados no Brasil com animais da mesma raça e para um rebanho de cria, Jorge Júnior et al. (2007) encontraram para a TD o valor econômico de R\$3,36/1%, sendo esta também a característica de maior importância econômica para aquele sistema. A importância positiva da TD para o retorno econômico do sistema produtivo é corroborada por Laske et al. (2012), no qual a TD apresentou valor econômico igual a R\$73,21/1% e por Urioste et al. (1998) que encontraram US\$39,5/1% para rebanhos de bovinos de genótipo *Bos tauros* em sistemas extensivos uruguaios.

O valor econômico encontrado por Laske et al. (2012) para a TD, correspondeu a importância relativa de 89,5% para todo o sistema analisado, apesar das estimativas de importância relativa encontradas serem inferiores à obtida pelo autor (cenário 1: 30,8%;

cenário 2: 29%), estas foram as maiores encontradas para o sistema estudado, sendo seguida do PS (cenário 1: 26,8%; cenário 2: 25,2%) para os dois cenários analisados.

Uma justificativa para o maior valor obtido pela TD se deve ao fato de que um incremento em seu desempenho resulta em maior número de bezerros produzidos, ou seja, o número de unidades produtivas para o rebanho será maior, o que levará um aumento no lucro do sistema como um todo.

A característica PD, que a princípio julgou-se ser a mais importante para o sistema, uma vez que a principal fonte de receita para o sistema de cria é a venda de bezerros desmamados, no entanto o valor econômico encontrado foi de R\$1,44/kg, sendo a sua importância relativa equivalente à 16,8%. Bittencourt et al. (2006) obtiveram US\$ 0,29 para a mesma característica, assim também como, Jorge Júnior et al. (2007) R\$1,31/kg, Brumatti et al. (2011) R\$0,576/kg e Laske et al. (2012) R\$17,07/kg. Diante dos valores econômicos reportados na literatura, observa-se que o valor encontrado está de acordo com os demais, no qual o PD apesar de apresentar baixo peso econômico, este contribui de forma positiva para o lucro do rebanho.

No entanto, devido o estudo de Laske et al. (2012) ser desenvolvido com base em pequenos rebanhos, observa-se que o valor econômico encontrado pelos autores ficou superestimado, sendo a importância relativa encontrada equivalente a 6,9%, por se tratar de um sistema de ciclo completo.

O peso econômico encontrado para a PAC no segundo cenário de produção simulado foi de R\$2,91/kg de bezerro desmamado/vaca/ano, sendo equivalente a 21,7% em importância entre as características avaliadas, ou seja, quando se compara os dois cenários propostos observa-se que a seleção para incremento genético pela PAC proporciona uma maior geração de receitas para o sistema do que se procedendo à seleção diretamente para o PD dos bezerros, desta forma a PAC por compreender outras características na sua estimação possui uma efetividade significativa para a seleção indireta no peso dos bezerros e no incremento reprodutivo das matrizes do rebanho.

Tem sido reportada na literatura a importância econômica mais relevante nos sistemas de produção para as características reprodutivas, assim como as encontradas no presente estudo, para o TD e PAC. Pravia et al. (2014) encontraram o peso econômico para taxa de nascimento de US\$237,16 para o incremento de 1% na característica, sendo o valor mais importante encontrado para um sistema de ciclo completo típico uruguaio.

Quanto à importância econômica do PS e do PAV, seus valores econômicos foram R\$1,76/kg e R\$1,48/kg respectivamente, apresentando importância relativa similar em ambos os cenários trabalhados, sendo o PS o segundo em importância e o PAV o terceiro. Quanto aos valores econômicos absolutos, Brumatti et al. (2011) encontraram R\$1,122/kg para o PS, valor próximo ao estimado neste estudo. Para o PAV, Jorge Júnior et al. (2007) encontraram R\$0,09/kg para um rebanho de 10500 matrizes. Laske et al. (2012) obtiveram uma estimativa mais próxima ao valor obtido neste trabalho, R\$4,75/kg, para um rebanho de 28 matrizes apenas. Estes valores citados, assim como os encontrados neste trabalho, também contribuem de forma positiva para o retorno econômico dos sistemas estudados.

Esta diferença na estimativa do valor econômico do PAV reportado na literatura, pode ser devido a diferença do número de matrizes contidas nos sistemas analisados, porém os resultados encontrados por estes autores colocam o PAV como a característica de menor importância para o sistema, diferente do encontrado neste estudo.

Esta diferença pode ser devido à valorização da arroba da vaca no mercado durante os anos avaliados, uma vez que o incremento no peso adulto da matriz não é de interesse econômico, pois animais de porte demasiadamente elevados possuem maior demanda por alimento, assim elevam os custos de produção, pois segundo Evans (2003), o custo de manutenção das matrizes corresponde a cerca de 70% dos custos com alimentação.

Apesar de observar a existência de diferentes resultados encontrados na literatura, segundo Wolfová e Wolf (2013) os valores econômicos são específicos para cada contexto de produção e de mercado, assim, não é indicado comparar resultados de valores econômicos de uma mesma característica obtidos de diferentes autores em estudos desenvolvidos em regiões ou países distintos.

O modelo bio-econômico proposto possui o objetivo de orientar o processo de análise técnica e econômica das atividades do sistema de cria, permitindo calcular a rentabilidade de sistemas de produção simulados ou até mesmo de reais. Auxiliando nas tomadas de decisão nos programas de melhoramento genético, por ser uma técnica que permite avaliar receitas e despesas separadamente para cada característica dentro do sistema de produção, fornecendo subsídios para que os valores econômicos das características sejam estimados (BOURDON e GOLDEN, 2000; FORMIGONE, 2002).

4.1. Análise de sensibilidade:

Estão apresentadas na tabela 8 as análises de sensibilidade, para as diferentes situações de produção, sobre os valores econômicos dos critérios de seleção adotados para o sistema simulado.

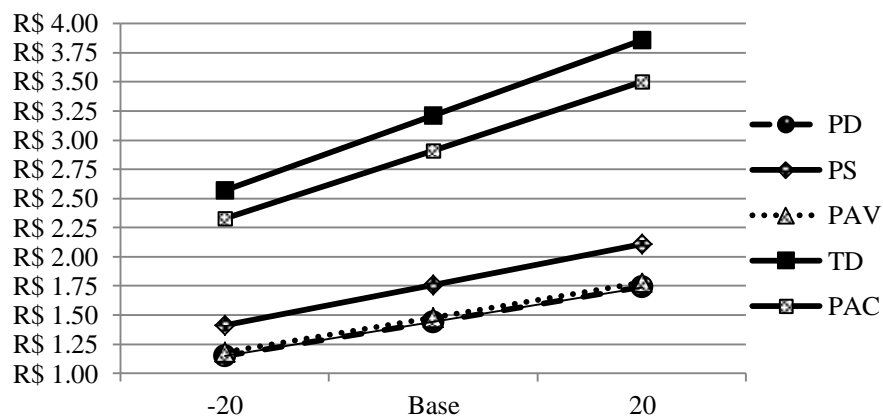
Tabela 8: Análise de sensibilidade para avaliar o efeito de mudanças no preço de venda do produto (kg de bezerro, novilha ou vaca), valores dos custos de kg de MS de pastagem e aumento/redução do consumo voluntário dos animais, sobre os valores econômicos das características peso à desmama (PD), Peso ao sobreano (PS), Peso adulto da vaca (PAV), Taxa de desmama (TD) e Produtividade acumulada (PAC)

Situação Base						
Características	Valor econômico					
PD (R\$/kg/bezerro)	R\$1,44					
PS (R\$/kg/novilha)	R\$1,76					
PAV (R\$/kg/vaca)	R\$1,48					
TD (R\$/1%/vaca)	R\$3,21					
PAC (R\$/kg/bezerro/vaca)	R\$2,91					
Variação no preço pago pelo produto¹						
Características	- 20%					+20%
PD (R\$/kg/bezerro)	R\$1,15					R\$1,74
PS (R\$/kg/novilha)	R\$1,41					R\$2,11
PAV (R\$/kg/vaca)	R\$1,18					R\$1,78
TD (R\$/1%/vaca)	R\$2,57					R\$3,86
PAC (R\$/kg/bezerro/vaca)	R\$2,33					R\$3,50
Variação no custo do kg de MS						
Características	- 20%	- 30%	- 50%	+ 20%	+ 30%	+ 50%
PD (R\$/kg/bezerro)	R\$1,45	R\$1,45	R\$1,46	R\$1,44	R\$1,44	R\$1,43
PS (R\$/kg/novilha)	R\$1,76	R\$1,76	R\$1,76	R\$1,76	R\$1,76	R\$1,76
PAV (R\$/kg/vaca)	R\$1,48	R\$1,48	R\$1,48	R\$1,48	R\$1,48	R\$1,48
TD (R\$/1%/vaca)	R\$3,22	R\$3,22	R\$3,22	R\$3,21	R\$3,21	R\$3,20
PAC (R\$/kg/bezerro/vaca)	R\$2,92	R\$2,92	R\$2,92	R\$2,91	R\$2,90	R\$2,90
Efeito de consumo						
Características	- 20%					+ 20%
PD (R\$/kg/bezerro)	R\$1,45					R\$1,44
PS (R\$/kg/novilha)	R\$1,76					R\$1,76
PAV (R\$/kg/vaca)	R\$1,48					R\$1,48
TD (R\$/1%/vaca)	R\$3,22					R\$3,21
PAC (R\$/kg/bezerro/vaca)	R\$2,92					R\$2,91

¹Preço do kg do bezerro (PD, TD e PAC); kg da novilha (PS) e kg da vaca (PAV)

O valor pago pelo kg do produto apresentou influência significativa sobre os valores econômicos de todas as características. A elevação ou a redução de 20% no preço do kg da carne por categoria animal resultou em variação de 20,14% no peso econômico do PD, 19,88% no PS, 20,30% no PAV, 19,94% no TD e de 19,93% para a PAC. Diante destes resultados, verifica-se que uma alteração no preço pago ao produtor pelo kg do produto, modificou a importância econômica das características avaliadas, como apresentado na figura 7.

Figura 7: Efeito da variação do preço do kg do produto (bezerro, novilha e vaca) sobre o valor econômico (VE) do peso à desmama (PD), peso ao sobreano (PS), peso adulto da vaca (PAV), produtividade acumulada (PAC) e taxa de desmama (TD)

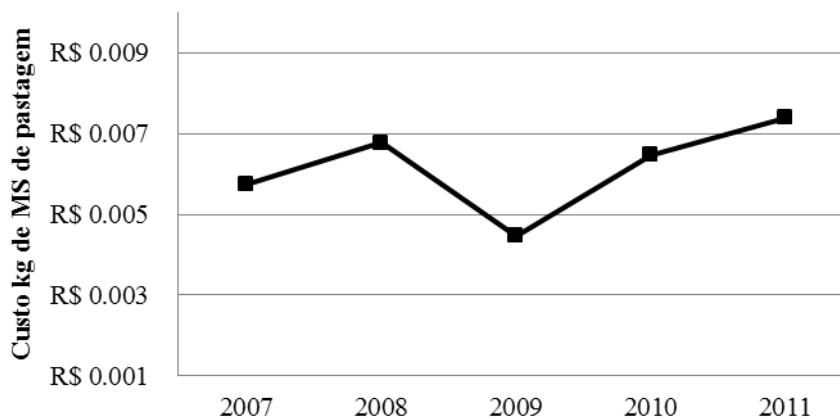


Os resultados são corroborados por Jorge Júnior et al. (2007) e Laske et al. (2012), onde observaram-se que o preço pago ao produtor pelo kg da carne, são realmente os que apresentaram maior influência para o sistema de produção de bovinos de corte, independente do tipo de sistema adotado no rebanho, pois esta é a forma de pagamento mais empregada para aos produtores de gado de corte, onde a principal fonte de receitas para a atividade é a comercialização dos animais.

O valor da pastagem variou ao longo dos anos, devido o aumento nos custos com a sua formação e manutenção, como apresentado na figura 8, estes não apresentam uma grande influência para os custos do sistema, devido a produção do kg de MS/ha ser relativamente elevada, em torno de 13.900 kg MS /ha para a *Brachiaria brizantha*, segundo Dias Filho et al. (2001). Resultando num custo do kg de MS muito baixo, neste estudo R\$0,0066 foi o custo médio do kg de MS encontrado. Este valor está de acordo

com os encontrados por Bittencourt et al. (2006) e Laske et al. (2012), no qual os custos foram de US\$0,0067 e R\$0,0206, respectivamente.

Figura 8: Variação do custo do kg de MS de pastagem nos últimos cinco anos



Fonte: Anualpec (2008 a 2012).

Quando avaliado a variação do custo do kg de MS, $\pm 20\%$, $\pm 30\%$ ou $\pm 50\%$, não foi verificada uma variação significativa nos pesos econômicos em nenhuma das características estudadas. Este resultado é semelhante ao encontrado por Bittencourt et al. (2006), onde não foi verificado uma influência da variação no preço do kg de MS da forragem sobre o peso a desmama e o preço da carcaça.

Jorge Júnior et al. (2007) observaram uma variação significativa nos valores econômicos para a PD, TD e PAV numa simulação de variação de $\pm 20\%$ e $\pm 40\%$ no custo da pastagem. Estes resultados contrários podem ser devido aos custos de formação e manutenção das pastagens no ano e na região onde o estudo foi desenvolvido, e da produtividade média da espécie forrageira utilizada no sistema de produção.

Quando analisada a variação de $\pm 20\%$ no consumo voluntário de MS pelos animais, verificou-se não ocorrer uma influência importante nos valores econômicos de todas as características estudadas. Estes resultados se devem também ao baixo valor do kg de MS de pastagem, que culminam por não onerar os custos de produção mesmo diante de uma situação de aumento do consumo da forragem.

Apesar de não alterarem os valores econômicos das características, esperava-se que as simulações da variação no custo da MS de pastagem e do efeito do consumo, exercessem alguma influência sobre os pesos econômicos, já que no sistema estudado o regime alimentar adotado é o pastejo durante todas as épocas do ano, ajustando apenas

as taxas de lotação. Assim, esperava-se uma modificação dos pesos econômicos das características, devido ao aumento dos custos com alimentação nas situações alternativas de produção.

Apesar dos resultados encontrados não confirmarem a hipótese inicial, diante de situações contrastantes de produção, a exemplo de uma estiagem prolongada que pode afetar a produtividade e a qualidade da pastagem, ou uma elevação no preço dos insumos utilizados na formação e/ou manutenção das pastagens, espera-se que ocorra uma mudança no panorama observado neste trabalho, ocorrendo um aumento no valor do kg da MS de forragem, e desta forma, esta variável passaria a apresentar um efeito importante sobre o peso econômico das características estudadas.

5. CONCLUSÕES:

A característica que apresentou maior impacto econômico para o sistema de produção analisado foi a taxa de desmama (TD) avaliada para os dois cenários estudados, seguida em importância relativa pelo peso ao sobreano (PS) e o peso adulto da vaca (PAV). A produtividade acumulada (PAC) avaliada no cenário 2, e que inclui na sua estimativa o desempenho reprodutivo da matriz, apresentou um peso econômico positivo e importante. Como a seleção para esta característica contribui para o aumento do peso a desmama dos bezerros, espera-se que auxilie de forma efetiva com o aumento do lucro da propriedade, devendo ser considerada como critério de seleção em programas de melhoramento genético de bovinos de corte. Todavia, estudos adicionais devem ser desenvolvidos para analisar a viabilidade da inclusão da PAC em índices de seleção para rebanhos de cria.

Condições alternativas de produção e mercado podem afetar os valores econômicos das características estudadas, no entanto, a situação que apresentou maior impacto foi a variação do preço do produto pago ao produtor, que exerceu forte influência no peso econômico de todas as características estudadas.

REFERÊNCIAS:

Associação Brasileira dos Criadores de Zebu - ABCZ. Estatística total do Brasil: RGN + RGD 1939-2012. Uberaba, 2013. Disponível em: <<http://www.abcz.org.br/AreaTecnica/RegistroGenealogico/Estatisticas>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes - ABIEC. Exportação brasileira de carne bovina no ano de 2012. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/download/relatorioexportacao2012_jan_dez.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2013.

Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores – ANCP. Programa Nelore Brasil. Disponível em: <<http://www.ancp.org.br/pagina/28/nelore#.U62E9XJdXnE>>. Acesso em: 28 mar.2014.

ABY, B.A.; AASS, L.; SEHESTED, E.; VANGEN, O. A bio-economic model for calculating economic values of traits for intensive and extensive beef cattle breeds. **Livestock Science**, v.143, p.259-269, 2012.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA - ANUALPEC. **Estatísticas da Pecuária de corte no Brasil e no mundo**. São Paulo: Instituto FNP, 2008.

_____. São Paulo: Instituto FNP, 2009.

_____. São Paulo: Instituto FNP, 2010.

_____. São Paulo: Instituto FNP, 2011.

_____. São Paulo: Instituto FNP, 2012.

_____. São Paulo: Instituto FNP, 2013.

ARAÚJO, H.S.; SABBAG, O.J.; LIMA, B.T.M.; ANDRIGHETTO, C.; RUIZ, U.S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.42, n.1, p.82-89, 2012.

- AZEVEDO, D. M. M. R.; Martins Filho R.; Lôbo R.N.B.; Lôbo R.B. Produtividade acumulada (PAC) das matrizes em rebanhos Nelore do norte e nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa , v. 34, n. 1, Feb. 2005.
- BARCELLOS, J.O.J.; OSPINA, H.; PRATES, E.R.; LÓPEZ, J.; MÜHLBACH, P.R.F. Ganadería de cría en ambientes sub-tropicales: sub-trópico argentino y centro-sur brasileño. **Revista Argentina de Producción Animal**, v.sn, n.ocasional, p.1-13. 2000.
- 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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.196-204, 2006.
- BOLIGON, A.A.; ALBUQUERQUE, L.G; et al. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2320-2326, 2009.
- BOLIGON, A.A.; ALBUQUERQUE, L.G.; RORATO, P.R.N. Correlações genéticas entre pesos e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.596-601, 2008.
- BOURDON, R.M. Short comings of current genetic evaluation systems. **Journal of animal Science**, v.76, p.2308-2323, 1998.
- BOURDON, R.M.; GOLDEN, B.L. EPDs and economics: determining the relative importance of traits. Colorado, 2000. p. 1-9. Disponível em: <http://ansci.colostate.edu/> Acesso em: 18 mai. 2014.
- BRUMATTI, R.C.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P.; FORMIGONNI, I.B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado de corte sob enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de zootecnia**, v.60, n.230, p.205-213, 2011.
- CAMPELLO, C.C.; MARTINS FILHO, R.; LOBO, R.N.B. Intervalo de Partos e Fertilidade Real em Vacas Nelore no Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.474-479, 1999.
- CARDOSO, V.L.; NOGUEIRA, J.R.; VERCESI FILHO, A.E. Objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para um sistema de

produção de leite a pasto na Região Sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.320-327, 2004.

CARVALHO, F.M.; RAMOS, E.O.; LOPES, M.A. Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004. **Ciência agrotecnica**, Lavras, v.33, Edição Especial, p.1705 -1711, 2009.

CEZAR, I.M.; QUEIROZ, H.P.; THIAGO, L.R.L.; CASSALES, F.L.G.; COSTA, F.P. Sistemas de Produção de Gado de Corte no Brasil: Uma Descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2005, 40p.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA/ESALQ. Série de preços, disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/bezerro/?page=382#>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2014.

CHRISTOFARI, L.F.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C.; OAIGEN, R.P.; NETO, J.B.; GRECELLÉ, R.A. Tendências na comercialização de bezerros relacionadas às características genéticas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.171-176, 2008.

COSTA, F. P. Custos de produção na pecuária de corte. In: ENCONTRO SOBRE ZOOTECNIA DE MATO GROSSO DO SUL, 4., 2007, Campo Grande, MS. Anais/CD-ROM. Campo Grande, UFMS, 2007.

DAMASCENO, T.K.; LOPES, M.A.; COSTA, F.P. Análise da rentabilidade da produção de bovinos de corte em Sistema de pastejo: um estudo de caso. **Acta Tecnológica**, v.7, n.2, 2012.

DIAS-FILHO, M.B.; DAVIDSON, E.A. & CARVALHO, C.J.R. Linking biogeochemical cycles to cattle pasture management and sustainability in the Amazon Basin. **The biogeochemistry of the Amazon Basin**. New York, Oxford University Press, 2001. p.84-105.

EL-MEMARI, A. C Atualização em Gestão da Empresa Pecuária in: GESTÃO DA EMPRESA PECUÁRIA, Princípios para uma exploração lucrativa, 2006 Campo Grande. Material Didático..Maringá:Terra desenvolvimento agropecuário, 84p. disponível em:

<http://ruralcentro.uol.com.br/artigos/20080128112028gest%C3%A3o%20de%20sistemas%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20bovinos%20de%20corte.pdf>.

Acesso em/; 02 fev.2014.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P.; FIGUEIREDO, G.R.

Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.

EVANS, J.L. Genetic prediction of mature weight and mature cow maintenance energy requirements in red angus cattle. 2001. 318f. Thesis (PhD) – Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

FORMIGONI, I.B. **Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte**. 2002. 80f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

FORMIGONI, I.B.; FERRAZ, J.B.S.; SILVA, J.A.V.; ELER, J.P.; BRUMATTI, R.C. Valores econômicos para habilidade de permanência e probabilidade de prenhez aos 14 meses em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, supl.2, p.220-226, 2005.

GOMES, E.G.; MELLO, J.C.C.B.S.; ABREU, U.G.; CARVALHO, T.B.; ZEN, S. Análise de tipologias de sistemas de produção modais de pecuária de cria pelo uso do método ordinal de copeland. **Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, Rio de janeiro, v.5, n.1, p. 43-57, 2013.

GROEN, A.F.; STEINE, T.; COLLEAU, J.; PEDERSEN, J.; PRIBYL, J.; REINSCH, N. Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. **Livestock Production Science**, v.49, p.1–21, 1997.

GROSSI, D.A.; FRIZZAS, O.G.; PAZ, C.C.P.; BEZERRA, L.A.F.;

R.B.LÔBO, R.B.; J.A. OLIVEIRA, J.A.; MUNARI, D.P. Genetic associations between accumulated productivity, and reproductive and growth traits in Nelore cattle.

Livestock Science, n.117, p.139–146, 2008.

HAZEL, L.N. The genetic basis for constructing selection indexes. **Genetics**. v.28, n.6, p.476-490, 1943.

HENRIQUES, L.T.; VALADARES FILHO, S.C.; FONSECA, M.A.; PAULINO,

P.V.R.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D. Avaliação de modelos não-lineares e da relação do consumo voluntário de vacas primíparas e de bezerros com a curva de lactação de vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1287-1295, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Em 2012, PIB cresce 0,9% e totaliza R\$4,403 trilhões. Disponível em:

<<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2329>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2013.

Informa economics FNP. Insumos. Disponível em: <<http://www.informaeconomica.com.br/insumos>>. Acesso em: 04 mai. 2014.

JORGE JÚNIOR., J.; CARDOSO, V.L.; ALBUQUERQUE, L.G. Modelo bio econômico para cálculo de custos e receitas em sistemas de produção de gado de corte, visando a obtenção de valores econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.5, p.2187- 2196, 2006.

JORGE JÚNIOR, J.; CARDOSO, V.L.; ALBUQUERQUE, L.G. Objetivos de seleção e valores econômicos em sistemas de produção de gado de corte no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1549-1558, 2007.

KAHI, A.K.; NITTER, G. Developing breeding schemes for pasture based dairy production systems in Kenya: I. Derivation of economic values using profit functions. **Livestock production Science**, v.88, p.161-177, 2004.

LANNA, D.P.; PARCKER, I.U. A produtividade da vaca Nelore. **Pecuária de Corte**, v.8, p. 64-74, 1998.

LASKE, C.H.; TEIXEIRA, B.B.M.; DIONELLO, N.J.L.; CARDOSO, F.F. Breeding objectives and economic values for traits of low input family-based beef cattle production system in the State of Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.298-305, 2012.

LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.; OLIVEIRA, H.N. et al. Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo/GEMAC, 2000. 90p.

LOPES, M. A., CARVALHO, F. de M. Custo de produção de gado de corte. Boletim Agropecuário, Lavras, 47p, 2002.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F. de M. Custo de produção do gado de corte. Lavras: UFLA, 2004. 48 p. (UFLA. Boletim agropecuário).

MERCADANTE, Maria Eugênia Zerlotti et al . Parâmetros genéticos do peso no início da estação de monta, considerado indicativo do peso adulto de matrizes Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa , v. 33, n. 5, 2004.

MONSALVES, F. M. **Valor econômico e impacto da seleção para precocidade reprodutiva de fêmeas na raça nelore**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrients requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C., 2000. 244p.

OAIGEN, R.P.; BARCELLOS, J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F.; NETO, J.B.; OLIVEIRA, T.E.; PRATES, E.R. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.580-587, 2008.

OAIGEN, R.P.; BARCELLOS, J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F.; NETO, J.B.; OLIVEIRA, T.E.; PRATES, E.R. Análise da sensibilidade da metodologia dos centros de custos mediante a introdução de tecnologias em um sistema de produção de cria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1155-1162, 2009.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F.; LADEIRA, M. M.; SILVA, M. M. P.; ZIVIANI, A. C.; BAGALDO, A. R. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n.1, p. 57-86, 2006.

OLIVEIRA, J.H.F.; MAGNABOSCO, C.U.; BORGES, A.M.S.M. Nelore: base genética e evolução seletiva no Brasil. Planaltina – DF (Documentos EMBRAPA CERRADOS), 54 f., 2002.

PEDROSA, V.B.; ELER, J.P.; FERRAS, J.B.S.; SILVA, J.A. II V.; RIBEIRO, S.; SILVA, M.R.; PINTO, L.F.B. Parâmetros genéticos do peso adulto e características de desenvolvimento ponderal na raça Nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [Online]**, v.11, n.1, p 104-113, 2010.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 6.ed. Editora FEPMVZ, 758p. 2012

PONZONI, R.W. A profit equation for the definition of the breeding objective of Australian Merino sheep. **Journal Animal Breeding Genetics**, v.103, p.342-357, 1986.

PONZONI, R.W.; GIDFFORD, D.R. Developing breeding objectives for Australian Cashmere goats. **Journal of animal Breeding and Genetic**, v.107, p.351-370, 1990.

PONZONI, R.W.; NEWMAN, S. Developing breeding objectives for Australian beef cattle production. **Animal Production**, n.49, p.35-47, 1989.

PRATA, M. A. **Objetivos de seleção para características de produção e qualidade do leite para a Raça Gir leiteiro**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA. Nova Odessa - SP, 2012. 42p

PRAVIA, M.I.; RAVAGNOLO, O.; URIOSTE, J.I.; GARRICK, D.J. Identification of breeding objectives using a bioeconomic model for a beef cattle production system in Uruguay. **Livestock Science**, n.16, p.21–28, 2014.

QUEIROZ, S.A. (coord.). **Introdução ao melhoramento genético de bovinos de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2012.

QUEIROZ, S.A.; PELICIONI, L.C.; SILVA, B.F. Índices de seleção para um rebanho Caracu de duplo propósito. **Revista brasileira de zootecnia**, v.34, n.3, p.827-837, 2005.

REIS, R.A.; BERTIAGLIA, L.M.A.; FREITAS, D.; MELO, G.M.P.; BALSALOBRE, M.A.A. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In. SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PÉCUARIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5, 2004, Piracicaba Anais....Piracicaba:FEALQ, p.171-226, 2004.

ROSA, A.N.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N.; BORJAS, A.L.R. Variabilidade Genética do Peso Adulto de Matrizes em um Rebanho Nelore do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p.1706-1711, 2000.

SCHWENGBER, E.B.; BEZERRA, L.A.F.; LÔBO, R.B. Produtividade acumulada como critério de seleção em fêmeas da raça Nelore. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.483-486, 2001.

SENO, P. L.O.; CARDOSO, V.L.; TONHATI, H. Valores econômicos para as características de produção de leite de búfalas no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2016-2022, 2007.

TANAKA, A.L.R.; NEVES, H.H.R.; OLIVEIRA, J.A.; CARVALHEIRO, R.; QUEIROZ, S.A. Índice de seleção bioeconômico para fêmeas de corte da raça nelore. **Archivos de Zootecnia**, v.61 n.236, p.537-548, 2012.

URIOSTE, J.; PONZONI, R.; AGUIRREZABALA, M.; ROVERE, G.; SAAVEDRA, D. Breeding objectives for pasture-fed Uruguayan beef cattle. **Journal of animal Breeding and Genetic**, v.115, p.357-373, 1998.

URIOSTE, J.; PONZONI, R.; AGUIRREZABALA, M.; ROVERE, G.; SAAVEDRA, D. Características de la res en objetivos y criterios de selección para razas británicas en el Uruguay. **Agrociencia**, n.1, v.8, p.1-8, 2003.

VIANA, J.G.A.; SOUZA, R.S.; SILVEIRA, V.C.P. Evolução dos preços históricos da bovinocultura de corte do rio grande do sul: tendência e comportamento dos preços em

nível de produtor e consumidor. **Ciência agrotecnica**, Lavras, v.33, n.4, p.1109-1117, 2009.

VIU, M.A.O.; MAGNABOSCO, C.U.; MUNIZ, L.C.; BARBOSA, V. Emprego de simulação através de modelos bioeconômicos em programas de melhoramento genético animal. **PUBVET**, v.2, n.5, 2008.

WOLFOVÁ, M.; WOLF, J. Strategies for defining traits when calculating economic values for livestock breeding: a review. **Animal**, v.7, n.9,p.1401–1413, 2013.

WOLFOVÁ, M.; WOLF, T.J.; ZHRÁDKOVÁ, R.; PRIBYLA, J.; DANO, J.; KRUPA, E.; KICA, J. Breeding objectives for beef cattle used in different production systems 2. Model application to production systems with the Charolais breed. **Livestock Production Science**, n.95, p.217–230, 2005.