UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

Dissertação

OBJETIVOS DE SELEÇÃO E VALORES ECONÔMICOS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO DAS RAÇAS HEREFORD E BRAFORD NO BRASIL

Rodrigo Fagundes da Costa

Pelotas, 2014

RODRIGO FAGUNDES DA COSTA

OBJETIVOS DE SELEÇÃO E VALORES ECONÔMICOS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO DAS RAÇAS HEREFORD E BRAFORD NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências (Área do conhecimento: Melhoramento Animal).

Orientador: Pesq. PhD.Fernando Flores Cardoso
Co-Orientador: Prof. D. Sc. Isabela Dias Barbosa Silveira
Co-orientador: Prof. D. Sc. Nelson José Laurino Dionello

Pelotas, 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

C837o Costa, Rodrigo Fagundes da

Objetivos de seleção e valores econômicos para o melhoramento genético das raças Hereford e Braford no Brasil / Rodrigo Fagundes da Costa ; Fernando Flores Cardoso, orientador ; Nelson José Laurino Dionello, Isabella Dias Barbosa Silveira, coorientadores. — Pelotas, 2014.

109 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Bovinos de corte. 2. Critérios de seleção. 3. Melhoramento animal. 4. Modelo bioeconômico. 5. Objetivos de seleção. I. Cardoso, Fernando Flores, orient. II. Dionello, Nelson José Laurino, coorient. III. Silveira, Isabella Dias Barbosa, coorient. IV. Título.

CDD : 636.2

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Banca Examinadora

Ph.D. Fernando Flores Cardoso

D. Sc. Marcos Jun-ItiYokoo

D. Sc. Ricardo Zambarda Vaz

D. Sc. Vinícius do Nascimento Lampert

D. Sc. Bruna Pena Sollero (Suplente)

D. Sc. Leandro Lunardini Cardoso (Suplente)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de realização dos estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo fornecimento da bolsa de estudos.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS) pelo fornecimento de dados imprescindíveis para o desenvolvimento deste projeto.

A todos os colegas de trabalho do Laboratório de Bio- informática e Estatística Genômica (Labegen) pelo privilegiado ambiente de trabalho proporcionado.

À Embrapa Pecuária Sul, pela oportunidade oferecida, disponibilização de recursos físicos, financeiros e humanos.

Agradeço ao apoio da Associação Brasileira de Hereford e Braford – ABHB e aos proprietários e colaboradores da Agropecuária São Pedro, de Alegrete, da Fazenda Dona Genoveva, de Bagé, da Fazenda Luz de São João, P.A.P. Namur Suñe e Estância Cerro do Ouro, de São Gabriel, e da Fazenda Sarandi, de Santana do Livramento pelo auxilio no desenvolvimento deste trabalho.

Ao pesquisador Dr. Fernando Flores Cardoso, por orientar não somente o trabalho desenvolvido, mas o caminho e as atitudes a serem tomadas para atingir a realização pessoal e profissional.

À minha família pelo apoio concedido durante os meus estudos e nos momentos em que precisei.

À minha namorada, Cândida, por todos os momentos que passamos juntos e ao apoio incondicional desprendido durante estes anos.

À Deus pela vida, e todas as oportunidades concedidas.

Resumo

COSTA, Rodrigo Fagundes. **Objetivos de seleção e valores econômicos para o melhoramento genético das raças Hereford e Braford no Brasil.** 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os principais sistemas de produção pecuária ocorrentes no sul do Brasil através do desenvolvimento de modelos bioeconômicos e estimar valores econômicos (VE) para as características que afetam o lucro desses sistemas. Foram desenvolvidos três modelos bioeconômicos para a estimativa dos VE, sendo o primeiro modelo para o sistema produtivo de cria, em que somente os bezerros desmamados, as bezerras e as vacas de descarte são comercializadas. O segundo modelo bioeconômico desenvolvido descreve o sistema produtivo de ciclo completo, caracterizado pela venda de novilhos, novilhas e vacas de descarte gordas. O terceiro modelo bioeconômico descreve o sistema de recria e terminação, baseado integração lavoura – pecuária, onde em parte da área da propriedade é plantada soja (*Glicynemax spp.*) durante o verão, disponibilizando pastagem cultivada para os bovinos de corte durante o inverno e início da primavera. Neste sistema produtivo é realizada a compra de bezerros desmamados, sendo recriados e abatidos até os 24 meses de idade. Os VE para os objetivos de seleção foram definidos como o aumento esperado na margem bruta anual do rebanho, resultante do aumento em uma unidade de uma característica mantendo as demais constantes. A característica avaliada no sistema de cria que teve o maior VE foi a taxa de sobrevivência (TS) (R$ 17,23), seguida pela taxa de nascimento (TN), peso ao desmame (PD) e peso adulto da vaca (PV), com respectivos valores de R$ 6,42, R$ 1,96 e R$ 0,55. Apesar de ter maior importância econômica, devido a extrema influência de fatores ambientais e baixíssima herdabilidade, a TS dificilmente poderá ser utilizada com critério direto para seleção genética e deve ser melhorada através de manejo sanitário, alimentar e de características indicadoras. Dentre as características passíveis de melhoramento genético, a de maior importância relativa foi a TN (68,03%), seguida do PD (23,99%) e PV (12,62%). No sistema de ciclo completo, a característica com maior VE é também a TS (R$ 41,04), seguido da TN, peso de carcaça (PC), PD, ganho médio diário (GMD) e PV, com valores econômicos iguais a R$ 10,22, R$ 4,36, R$ 1,19, R$ 0,80 e R$ 0,37, respectivamente. Quando ordenadas pela importância relativa de cada característica, a TN apresentou maior importância (59,0%), seguida do PC (16,0%), GMD (13,0%), PD (6,0%) e PV (5,0%). No sistema de recria e terminação, a característica TS foi igualmente a de maior valor econômico, (R$ 21,48), seguida do PC, GMD e PD com VE de R$ 6,55, R$ 1,24 e R$ -2,37, respectivamente. A característica de maior importância relativa foi o PC (41,99%), seguido do GMD (36,18%) e PD (27,91%). O VE das características varia de acordo com os sistemas produtivos, sendo necessária à estimativa destes valores a utilização modelos bioeconômicos específicos que considerem

as particularidades de cada sistema. A seleção de animais mais adaptados e/ou resistentes ao ambiente produtivo poderá elevar a TS das categorias animais e, consequentemente elevar a lucratividade do sistema, já que tem VE elevado. A seleção para características reprodutivas tem maior importância relativa que características ponderais em sistemas produtivos de cria e ciclo completo, devendo ser priorizada em programas de avaliação genética.

Palavras chave: Bovinos de corte. Critérios de seleção. Melhoramento animal. Modelo bioeconômico. Objetivos de seleção.

Abstract

COSTA, Rodrigo Fagundes. **Breed objectives and economic values for genetic improvement of Hereford and Braford breeds in Brazil.** 2014. 109 f. Master's thesis – Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The objective of this study was to characterize the different production systems occurring in southern Brazil by developing bio-economic models to derive economic values (EV) for traits that affect the profitability of these systems. Three bio-economic models were developed and used to estimate EV, being the first model for the cow-calf operations, in which only weaned calves, heifers and cull cows are marketed. The second bio-economic model developed describes the full cycle of production system characterized by the sale of steers with 24 months, surplus heifers with 30 months and cull cows. The third bio-economic model describes the system of rearing and finishing, based on crop - livestock integration, where part of the property area is cultivated with soybean (Glicyne max spp.) during the summer, providing cultivated pasture for beef cattle during the winter and early spring. In this production system weaned calves are bought and raised till slaughter with 24 months. The EV for the selection objectives were defined as the expected increase in annual herd profit, resulting from a unit increase in a trait keeping all the others constant. The evaluated trait that had the highest economic value in the cow-claf operation was the survival rate (SR) (R$ 17.23), followed by the birth rate (BR), weaning weight (WW) and mature cow weight (MCW), with respective values of R$ 6.42, R$ 1.96 and R$ 0.55. Despite having greater economic importance, due to extreme influence of environmental factors and very low heritability, the SR can hardly be used as a direct criterion for genetic selection and should be improved through health and feed management or by indicator traits. Among the traits amenable to genetic improvement, the higher relative importance was for the BR (68.03%), followed by WW (23.99%) and MCW (12.62%). In the full cycle system, the trait with the highest EV was also the SR (R$ 41.4), followed by BR, carcass weight (CW), WW, average daily gain (ADG) and MCW, with EV equal to R$ 10.22, R$ 4.36 R$ 1.19, R$ 0.80, and R$ 0.37, respectively. When ordered by the relative importance of each trait, BR showed higher importance (59.0%), followed by CW (16.0%), ADG (13.0%), WW (6.0%) and MCW (5.0%). In the rearing and finishing system, the SR was again the trait with higher EV (R$ 21.48), followed by CW, ADG and WW, with EV of R$ 6.55, R$ 1.24 and R$ -2.37, respectively. The trait of greater relative importance was the CW (41.99%), followed by ADG (36.18%) and WW (27.91%). The traits EV varies according to production systems, being necessary to estimate these values using specific bioeconomic models that consider the characteristics of each system. The selection of animals that are more adapted and/or resistant to productive conditions can raise the SR and consequently increase the profitability of the systems, due to high EV of this trait. Selection for reproductive

traits has greater relative importance than growth traits in cow-calf and full cycle systems, and should be prioritized in genetic evaluation programs.

Keywords: Animal breeding. Beef cattle. Bioeconomic model. Breeding goals. Selection criteria.

Lista de Figuras

Figura 1 - Ponderação do Índice PampaPlus. 38
Figura 2 - Composição do rebanho do sistema de produção de cria. 44
Figura 3 - Composição do rebanho do sistema produtivo de ciclo completo.... 51
Figura 4 - Composição do rebanho do sistema produtivo de recria e terminação..... 62

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Classificação dos animais quanto a raça, sexo e grau de sangue (GS)..... 18

Tabela 2- Principais índices zootécnicos e de desempenho do rebanho de cria. 45

Tabela 3 - Principais custos do rebanho de cria. 46

Tabela 4 - Principais índices zootécnicos e de desempenho do rebanho de ciclo completo. 52

Tabela 5 - Principais custos do rebanho de ciclo completo. 53

Tabela 6 - Principais índices zootécnicos e de desempenho do rebanho de recria e terminação. 62

Tabela 7 – Valores econômicos das características avaliadas no sistema produtivo de cria. 67

Tabela 8 – Importância relativa das características avaliadas no sistema produtivo de cria. 67

Tabela 9 - Variação do VE em função da variação do Preço por quilograma vivo, do Arrendamento, do Peso dos bezerros e da Taxa de natalidade. 68

Tabela 10 – Valores econômicos das características avaliadas no sistema produtivo de ciclo completo..... 69

Tabela 11 – Importância relativa das características avaliadas no sistema produtivo de ciclo completo..... 70

Tabela 12 - Efeito da variação do Preço do kg da carcaça, Arrendamento, Peso Adulto da vaca e taxa de natalidade nos VEs e na importância relativa das características do sistema produtivo de ciclo completo. 71

Tabela 13 – Valores econômicos para as características peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade (PD), ganho pós desmama (GMD); peso de carcaça (PC) e taxa de sobrevivência (TS). 72

Tabela 14 – Importância relativa das características avaliadas no sistema produtivo de recria e terminação..... 72

Tabela 15 – Efeito da variação dos indicadores Preço do kg vivo do bezerro e kg de carcaça, Arrendamento e Peso de compra do bezerro nos VEs e na importância relativa das características do sistema produtivo de recria e terminação em função da variação dos preços de mercado. 73

Sumário

1. Introdução 14

1.1. Objetivo geral:..... 16

1.2. Os objetivos específicos da pesquisa compreendem: 17

1.3. Hipóteses..... 17

2. Revisão da Literatura 18

2.1. Programa de avaliação genética PampaPlus 18

2. 2. Características avaliadas no PampaPlus 19

2.3. Objetivos de seleção 23

2.4. Critérios de seleção..... 25

2.3.1. Características reprodutivas: 26

2.3.2. Características de crescimento..... 28

2.3.3. Características morfológicas: 30

2.3.4. Características de carcaça..... 31

2.4. Definição do sistema bioeconômico..... 32

2.5. Avaliação econômica das propriedades..... 33

2.6. Valores Econômicos 34

2.6.7. Índices de Seleção..... 36

3. Material e Métodos 38

3.1. Sistema produtivo de cria..... 43

3.2. Sistema produtivo de ciclo completo 50

3.3. Sistema produtivo de recria e terminação..... 61

3.4. Valores econômicos..... 64

3.5. Importância relativa das características..... 65

3.6. Análise de sensibilidade..... 66

4. Resultados e Discussão 66

4.1. Resultados 66

4.1.1 Sistema de Produção de Cria 66

4.1.2 Sistema de Produção de Ciclo Completo 69

4.1.3 Sistema de Produção de Recria e Terminação 72

4.2. Discussão 74

5. Conclusão 77

6. Referências 78

1. Introdução

O Brasil ano a ano vem apresentando uma expressiva participação no comércio mundial de carne bovina graças ao seu baixo custo de produção e à sua extensa área destinada à pecuária de corte. No entanto, para que o país possa atingir maior competitividade e novos mercados, alguns aspectos ainda precisam ser melhorados, como a sanidade do rebanho brasileiro, qualificação da mão- de- obra, manejo e principalmente, a melhoria zootécnica dos animais e a gestão nas propriedades (ROSA et. al., 2013).

A produção animal pode ser incrementada alterando as condições ambientais, como manejo, nutrição e sanidade, ou através do melhoramento genético, que se dá de forma mais lenta, porém acumulativa e permanente através das gerações (CARDELLINO & ROVIRA, 1987).

Animais com maior potencial genético podem ser produzidos, principalmente, pela identificação e utilização de reprodutores superiores para as próximas gerações, visando elevar a frequência de genes favoráveis no rebanho (LÔBO et al., 1999).

O objetivo do melhoramento genético animal é de elevar a frequência de combinações gênicas favoráveis a um conjunto de características relacionadas a um dado sistema de produção, tendo como consequência o incremento da eficiência econômica, que é determinado, em parte, pela ênfase relativa das características incluídas nos objetivos de seleção (SMITH, 1983).

O melhoramento genético, quando bem direcionado, pode ser utilizado pelos criadores para elevar a produtividade sem necessariamente elevar os custos de produção, com ganhos cumulativos, permitindo utilizar mais eficientemente os recursos naturais disponíveis. Além disso, há que se considerar que o melhoramento genético pode ser empregado para aumentar a produtividade em qualquer nível ou intensificação do sistema de produção (CARDOSO, 2007).

A seleção de animais geneticamente superiores baseada no mérito genético, à qual se elege os animais que serão os genitores da próxima geração, promove alterações nas frequências dos genes de interesse e o consequente melhoramento genético de determinadas características de importância econômica numa dada população.

O objetivo final do pecuarista de corte deve ser o de produzir carne, entretanto, sua produção deve respeitar os recursos utilizados, incluindo o ambiente (por exemplo, visual, terra, ar, água, fauna), trabalho (por exemplo, na fazenda, confinamento, e indústria), e bem-estar dos os animais (GARRICK &. GOLDEN, 2008). Isso amplia a gama de características a serem consideradas no programa de melhoramento genético.

Existem no País vários programas de melhoramento que realizam avaliações genéticas periódicas de um grande número de animais, o que contribui significativamente para a melhoria zootécnica dos rebanhos brasileiros. Contudo, a despeito da crescente preocupação com a eficiência econômica dos sistemas de produção, são muito poucos os estudos que propõem o estabelecimento de objetivos de seleção que maximizem sua lucratividade.

Apesar do reconhecimento de suas contribuições para a pecuária de corte nacional, os programas de melhoramento animal existentes apresentam uma evidente deficiência na caracterização dos objetivos de seleção, ou seja, de determinar os rumos que as práticas de seleção devem permear, no intuito de maximizar o retorno econômico da atividade (FORMIGONI, 2002).

Portanto, cabe aos programas de melhoramento genético existentes no Brasil definir os objetivos de seleção para a elevação dos índices produtivos da bovinocultura de corte, buscando a interação entre todas as características selecionáveis com o intuito de produzir animais que satisfaçam os produtores e sejam economicamente mais eficientes.

A avaliação genética realizada pelo Programa de Avaliação Genética das raças Hereford e Braford (PampaPlus) leva em conta tanto medidas

objetivas como escores visuais, realizados por técnicos capacitados da Associação Brasileira de Hereford e Braford. Através desta avaliação é que são geradas as DEPs (diferença esperada de progênie) e os índices PampaPlus e PampaPlus Ampliado, além de índices de qualificação genética personalizados, o programa de acasalamentos dirigidos (simulações realizadas entre todos os touros constantes no banco de dados/sumário e suas matrizes), e as informações de tendências genéticas do rebanho do criador e média das características das propriedades participantes do PampaPlus (CARDOSO, 2007).

Atualmente os índices gerados no PampaPlus são formulados através da ponderação da importância das diferentes características de forma empírica, feita pelo corpo técnico deste programa de avaliação genética, sem análise dos valores econômicos destas características.

Este estudo visa estabelecer valores econômicos para diferentes características fisiológicas que afetam o resultado financeiro dos rebanhos selecionadas no PampaPlus, uma vez que através da determinação dos valores econômicos de critérios de seleção é possível formular índices de seleção econômicos visando selecionar animais que trarão maior eficiência econômica para diferentes sistemas produtivos

1.1. Objetivo geral:

O estudo se concentra na determinação de objetivos de seleção e valores econômicos para sistemas produtivos de pecuária de corte típicos do sul do Brasil, sendo o primeiro sistema de cria (venda de bezerros desmamados para o mercado), o segundo de ciclo completo (cria, recria e terminação) e o terceiro somente de recria e terminação.

1.2. Os objetivos específicos da pesquisa compreendem:

- Caracterizar diferentes sistemas produtivos típicos do sul do Brasil, levando em consideração tanto os índices zootécnicos como econômicos;
- Determinar o conjunto de características biológicas de importância econômica para os diferentes sistemas de produção;

1.3. Hipóteses

Os valores econômicos das diferentes características avaliadas variam de acordo com o sistema produtivo.

Caracteres reprodutivos e de sobrevivência em geral apresentam maior importância. Portanto, geram maior impacto na lucratividade dos sistemas produtivos de cria e ciclo completo do que caracteres ponderais.

2. Revisão da Literatura

2.1. Programa de avaliação genética PampaPlus

O PampaPlus é o Programa de Avaliação Genética Oficial da Associação Brasileira de Hereford e Braford (ABHB).

Os principais objetivos do PampaPlus são auxiliar o produtor na utilização e melhoramento dos recursos genéticos, proceder à avaliação de reprodutores, matrizes e animais jovens das raças Hereford e Braford, para características de desempenhos produtivos e reprodutivos, visando maior produção de quilogramas de carne por hectare, em determinado tempo e com menores custos (CARDOSO & LOPA, 2013).

Segundo Teixeira (2013), Atualmente o PampaPlus trabalha com um banco de dados de 87.933 animais avaliados, sendo animais das raças Hereford, Braford em diferentes graus de sangue, Nelore, Sindi, Brahman, Tabapuã e gado geral (Tabela 01).

Tabela 1 - Classificação dos animais quanto a raça, sexo e grau de sangue (GS).

Raça	GS*	Sexo		Total
		Machos	Fêmeas	
Hereford		9.907	20.742	30.649
Braford 38	3/8 z	14.870	26.590	41.460
Braford 12	1/2 z	247	4.653	4.900
Braford 14	1/4 z	991	6.697	7.688
Braford 58	5/8 z	38	73	111
Braford 34	3/4 z	102	854	956
Braford 18	1/8 z	21	30	51
Nelore		42	5	47
Sindi		2	1	3
Brahman		3	-	3
Tabapuã		2	-	2
Gado Geral**		961	1.102	2.063
Total		27.186	60.747	87.933

*O GS indica a proporção de sangue zebuíno (z) na composição genética do animal Braford.

**Animais que não se enquadram em nenhuma das raças para fins de registro genealógico.

Através de medidas, pesagens, avaliações visuais, em apenas duas fases da vida, ao desmame e no pós desmame, dos animais nascidos nas propriedades participantes do PampaPlus, somados as análises de parentesco, são preditas as diferenças esperadas nas progênies (DEPs), e calculados índices para indicar ao criador quais as vantagens obtidas em usar determinado reprodutor ou matriz (CARDOSO & LOPA, 2013).

2. 2.Características avaliadas no PampaPlus

As análises genéticas do PampaPlus são realizadas através de medidas objetivas e os escores visuais dos animais, obtidos nas propriedades por técnicos capacitados e treinados pelo programa (CARDOSO & LOPA, 2013).

2.2.1. Medidas Objetivas Avaliadas no PampaPlus:

Obrigatórias

- Peso ao desmame

É uma medida importante para criadores que comercializam a produção à desmama, e indica a capacidade que o indivíduo tem de ganhar peso desde o nascimento até duzentos e cinco dias, assim como a habilidade da mãe em proporcionar um ambiente materno adequado, pela produção leiteira e cuidados com a cria (ROSA et al, 2013).

No Índice de Qualificação Genética (IQG) é utilizado o Total Materno à Desmama (kg), que indica o potencial que o animal tem de transmitir as características de crescimento e habilidade materna às suas filhas. Esta característica tem o peso de trinta por cento (30%), sendo esta proporção atribuída de forma empírica (CARDOSO & LOPA, 2013).

- Peso ao sobreano

É uma medida realizada dos 13 aos 18 meses de idade que visa contemplar tanto os frigoríficos, que buscam carcaças grandes e com bom acabamento, como os produtores, que visam produzir animais de porte mediano e com acabamento adequado. Esta característica reflete a capacidade do animal ganhar peso no período pós-desmama, tendo peso de quinze por cento (15%) no IQG (ROSA et al., 2013; CARDOSO & LOPA, 2013).

- Perímetro escrotal ao sobreano

É uma medida de extrema relevância, pois está associada ao desempenho reprodutivo dos animais. Esta característica indica precocidade sexual tanto em machos como nas fêmeas e é ponderada em quinze por cento (15%) no IQG (ROSA et al., 2013).

Opcionais

- Peso ao nascer

O peso ao nascer é a primeira informação referente a um bovino e retrata o crescimento pré-natal do animal, sendo determinado pela capacidade genética do indivíduo e pelo ambiente uterino materno (NEWMAN et al., 1987).

Esta característica apesar de ter correlação positiva com o crescimento pós-natal, pode ser utilizada com a finalidade de reduzir ou eliminar partos distócicos em rebanhos onde sejam constatados problemas (ROSA et al., 2013).

- Peso da vaca ao desmame

Segundo Laske et al. (2012) e Kluyts et al. (2003),a seleção para elevar esta característica apesar de aumentar a receita, aumenta os custos de

produção por aumentar o peso adulto da vaca e, consequentemente, aumenta o custo com mantença do rebanho de cria.

Esta é uma característica que deve ser selecionada com cuidado, pois de acordo com Perotto et al. (1999), o valor comercial de uma carcaça bovina no Brasil é determinado por um conjunto de características, destacando-se o peso adulto.

- Área de olho de lombo (AOL)

Trata-se de uma medida objetiva, que compõe o IQG Ampliado e é realizada ao sobreano, utilizando a técnica de ultrassonografia caracterizada por ser um método rápido e não invasivo, oferecendo meios objetivos de avaliar os animais vivos em relação a sua composição corporal (CARDOSO & LOPA, 2013).

Segundo DIBIASI (2006), a AOL é uma medida realizada sobre o músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª costela e prediz a quantidade total de carne, sendo utilizada para calcular o rendimento da carcaça.

- Espessura de gordura subcutânea (EGS)

É uma medida opcional, realizada ao sobreano, que compões somente o IQG Ampliado, que indica a deposição de gordura subcutânea, sendo realizada entre a 12ª e 13ª costelas utilizando ultrassom. É uma característica indicadora da precocidade de terminação dos indivíduos (DIBIASI, 2006).

- Altura da Garupa ao sobreano.

Segundo Rocha et al. (2003), esta é uma característica objetiva opcional de fácil mensuração e menos suscetível a variações de meio ambiente, que está relacionada ao tamanho do animal.

2. 2. 2. Avaliações por escores visuais avaliados no PampaPlus:

- Escore de musculatura

A seleção para aumentar a musculatura dos animais visa elevar sua quantidade de carne, tendo como objetivo final a obtenção de indivíduos com maior rendimento de carcaça, sendo esta medida subjetiva, realizada por técnico qualificado, com peso atribuído de forma empírica de 12,5% no IQG (ROSA et al., 2013).

- Escore de estatura

Esta característica tem peso de 12,5% no IQG e foi ponderada também de forma empírica visando selecionar animais balanceados, compridos, de porte médio, evitando animais excessivamente grandes, que são mais tardios na terminação e sexualmente, bem como mais onerosos em relação a mantença (CARDOSO & LOPA, 2013; ROSA et al., 2013).

- Características raciais

Esta característica é avaliada de forma subjetiva, por técnico capacitado, que visa preservar as particularidades (biótipo, pelagem, conformação, desempenho produtivo, etc.) e o padrão de determinada raça (CARDOSO & LOPA, 2013).

- Aprumos e locomoção

Esta é uma característica avaliada de forma subjetiva por técnico capacitado através da atribuição de escores, onde 1 é considerado um animal com deficiência de aprumos, dois é atribuído a animais com aprumos aceitáveis e 3 a animais com bons aprumos. Esta característica está ligada à

vida útil do indivíduo, uma vez que defeitos ou má formação podem dificultar a cópula, gestação, parto, ou deslocamento para obtenção de água e alimento (CARDOSO & LOPA, 2013).

- Características sexuais secundárias

Medida subjetiva realizada por técnico capacitado, que busca selecionar animais que expressem as características próprias do seu sexo bem definidos quando jovens, comprovando um bom equilíbrio hormonal, o que está relacionado com a sua capacidade reprodutiva, devendo ser valorizados os animais que mostram precocidade sexual (BARBOSA, 1997; CARDOSO & LOPA, 2013).

- Tamanho de umbigo

Característica relacionada com a vida útil do touro, uma vez que a forma e o tamanho do umbigo e prega prepucial pode até mesmo inviabilizar a monta, sendo esta uma medida subjetiva realizada por técnico capacitado (TORRES et al., 2003).

2.3. Objetivos de seleção

A definição dos objetivos de seleção deve ser o primeiro passo na elaboração de um programa de melhoramento genético (HAZEL, 1943), uma vez que através desta definição é que se nortearão os rumos que o programa de avaliação genética tomará, ou seja, quais características produtivas deverão ser melhoradas (GARRICK &. GOLDEN, 2008).

O objetivo de seleção deve refletir as condições econômicas e de produção nos ambientes em que esses animais foram criados. A imensa variabilidade ambiental, de gestão e comercialização de produção de bovinos

de corte, torna difícil a tarefa de definir um objetivo de seleção geral, mesmo que para uma única raça (WOLFOVÁ et al., 2005).

Para a definição do objetivo de seleção, se faz necessário identificar as características que devem ser melhoradas geneticamente por terem impacto direto no benefício econômico do sistema produtivo considerado. Estas características podem ser a taxa de prenhes, o peso ao desmame, crescimento, o peso de carcaça, etc., e sua importância relativa, dada pelo valor econômico, dependerá do sistema de produção e dos preços e relações de preços na data considerada (SOARES DE LIMA et al. 2011).

Os caracteres que devem constar do objetivo de seleção podem ser relacionados nas seguintes categorias: 1) sobrevivência; 2) fertilidade/longevidade; 3) consumo de alimentos; 4) produtos e 5) custos não relacionados com a alimentação. É possível adotar como regra que os caracteres que afetam a sobrevivência são as mais importantes economicamente, pois a morte de vacas e bezerros representa unidades de produção totalmente perdidas. Quanto maior a perda por morte, menor a quantidade de produtos disponíveis para venda (BOURDON E GOLDEN, 2000).

Os caracteres ligados à fertilidade e a longevidade, viriam a seguir, porque influenciam o número de unidades produzidas e a proporção de unidades nas diferentes categorias de produtos. O aumento da fertilidade, por exemplo, resultaria no aumento de vendas de bezerros e no aumento da pressão de seleção no rebanho. A seguir, as próximas características em importância relativa seriam aquelas relacionadas ao produto e ao consumo de alimentos, já que estas duas categorias possuem conjunto de caracteres similares. Por último, viriam os caracteres não relacionados aos custos de alimentação (BOURDON E GOLDEN, 2000).

A determinação de objetivos de criação (conjunto de características biológicas de importância econômica para o sistema de produção) e critérios de seleção (caracteres efetivamente medidos nos animais e usados para cálculo dos valores genéticos) requer que, primeiro, seja desenvolvido um modelo

biológico e econômico que descreva o processo produtivo, através das seguintes etapas (PONZONI & NEWMAN, 1989; CARDELLINO, 1995):

i) Especificar o sistema de criação, produção e o mercado;

ii) Fazer inventário dos ingressos e egressos da atividade;

iii) Determinar quais os caracteres biológicos que constituem/afetam os ingressos e egressos;

iv) Derivar os valores econômicos relativos dos caracteres identificados no item iii);

v) Determinar os critérios de seleção a ser utilizados com base na sua facilidade de medição, de acordo com os recursos estruturais disponíveis, e pelos parâmetros genéticos dos caracteres adotados.

2.4. Critérios de seleção

É importante distinguir entre os caracteres incluídos nos objetivos de seleção e os caracteres usados como critérios de seleção. No primeiro, devem aparecer os caracteres que são economicamente importantes, isto é, relacionadas às receitas e às despesas da empresa. Nos critérios de seleção, devem ser preferencialmente aquelas que podem ser mensuradas com facilidade, baixo custo e mais cedo na vida dos animais, além de apresentarem estimativas de herdabilidade de mediana a alta, contribuírem e estarem relacionadas ao objetivo de seleção (QUEIROZ et al., 2005).

Caracteres economicamente importantes, mas de avaliação difícil, caros ou problemáticos, podem ser substituídos no índice por caracteres indicadores aos quais estejam geneticamente correlacionados (BRIGHAM, 2011).

Após a definição dos objetivos, são escolhidas as características e/ou os critérios de seleção, a partir dos quais serão feitas as predições dos valores genéticos dos indivíduos. As características consideradas nos objetivos de seleção são a base para a formulação da função lucro a partir da qual são derivados os ponderadores econômicos (VERCESI FILHO, 1998).

A seguir são apresentados os principais conjuntos de características consideradas importantes economicamente dentro de sistemas de produção de bovinos de corte, com base nas quais os animais poderão ser avaliados para atingir os objetivos de seleção em programas de melhoramento genético:

2.3.1. Características reprodutivas:

Diversos programas de avaliação genética no Brasil utilizam principalmente características de crescimento como critério de seleção, já que características reprodutivas podem ser de difícil mensuração e apresentarem maior influência ambiental, o que resulta em herdabilidades de baixa magnitude (SILVA, 2005).

Apesar da seleção através de características reprodutivas ser mais difícil, quando comparada a seleção através de características de crescimento, características reprodutivas apresentam maiores valores econômicos, indicando ser vantajosa a sua inclusão em objetivos de seleção de bovinos de corte (LASKE et al., 2012).

As principais características consideradas na descrição da fertilidade feminina, em gado de corte, incluem idade ao primeiro estro, idade ao primeiro parto, número de serviços por concepção, intervalo entre partos, facilidade de parto, sobrevivência do bezerro, taxa de prenhez e vida útil da vaca no rebanho (MEYER et al. 1990; ABY et al., 2012).

A taxa de desmama (TD) apresenta elevado valor econômico tanto em sistemas produtivos de cria como de ciclo completo, uma vez que afetam

diretamente a quantidade de animais disponíveis para comercialização (BITTENCOURT et al., 2006; LASKE et al., 2012).

Segundo Bergmann (1998), rebanhos que apresentam elevada precocidade sexual e fertilidade permitem maior intensidade de seleção, uma vez que possuem maior quantidade de animais nascidos por vaca acasalada, resultando em maior progresso genético e consequentemente, maior lucratividade do sistema.

O sucesso reprodutivo é de suma importância para a eficiência econômica dentro de um sistema de produção de bovinos de corte. Tanto características observadas em ambos os sexos como as encontradas somente em um sexo afetam a fertilidade do rebanho e apresentam variabilidade considerável. Assim, a seleção para a fertilidade de ambos os sexos é desejável (MEYER et al., 1990).

No entanto, como observado por Notter (1988), características reprodutivas em bovinos são difíceis de medir, relatar e interpretar, e os procedimentos para estimar o mérito genético para estas características não são simples. Isto é válido em particular para uma situação de produção a pasto onde a informação sobre as fêmeas é extremamente limitada.

A fertilidade em machos é determinada pela qualidade e quantidade da produção de esperma e da capacidade do touro em localizar e copular com fêmeas em período fértil. Para a mensuração de características reprodutivas em machos, a mais usual é o perímetro escrotal, que é de fácil mensuração, alta herdabilidade e favoravelmente correlacionada com as características do sêmen e de precocidade sexual (COULTER & FOOTE, 1979). Similarmente, o perímetro escrotal foi apontado como um indicador útil para a idade à puberdade, tanto em touros quanto em novilhas (TOELLE & ROBISON, 1985).

2.3.2. Características de crescimento

O peso do animal ao nascimento é a informação extremamente importante, pois retrata o crescimento pré-natal do animal, sendo a informação mais precoce do indivíduo. É parcialmente determinado pela capacidade genética do indivíduo para o crescimento pré-natal e pelo ambiente intra-uterino materno (NEWMAN et al., 1987).

A utilização desta medida em programas de seleção é importante principalmente para raças européias, tendo como objetivo reduzir ou eliminar problemas com partos distócicos, ainda que tenha correlação positiva com o crescimento pós-natal (BERGMANN, 1998).

O peso adulto da vaca (PV) tem elevada importância em sistemas produtivos e deve ser considerado em programas de avaliação genética, uma vez que quando este é aumentado, ocasiona diversos impactos no rebanho, como a elevação do peso de carcaça, o que é positivo, uma vez que aumenta a receita do sistema. Entretanto, ao elevar o PV, os requerimentos com alimentação do rebanho também se elevam, resultando em aumento do custo de produção (BULLOCK et al., 1993; JORGE JR. Et al., 2007; LASKE et al., 2012).

Para Caprio (2000), o aumento do peso das matrizes não é acompanhado, na mesma proporção, pelo aumento no peso dos bezerros, sugerindo perdas econômicas para vacas com tamanho corporal elevado.

Ortiz Peña et al. (2008) consideraram o custo de mantença como uma função do peso adulto e do consumo estimado de matéria seca e incluíram este componente em um índice de eficiência produtiva, visando o aumento de produtividade sem incremento de custos e sem uma possível resposta correlacionada negativa na fertilidade das vacas em decorrência do aumento do peso adulto.

Extonet al.(2000) e Euclides Filho (2001) afirmam haver correlação positiva entre tamanho adulto de vaca e consumo de alimento e, Lanna (1997) menciona que se os recursos alimentares forem inadequados (em quantidade e qualidade), indivíduos menores apresentam vantagens produtivas sobre os maiores, já que, em níveis nutricionais mais baixos, vacas menores apresentam uma maior taxa de concepção, compensando o menor peso do bezerro desmamado.

A mensuração do peso ao desmame (PD) serve para identificar o potencial de crescimento do animal, juntamente com a habilidade materna da vaca (GRASER e TIER, 1988), e este deve receber o ajuste para a idade padrão de 205 dias, a fim de comparação entre os membros do grupo.

Em sistemas de cria o PD é determinante na lucratividade do sistema, já que é justamente neste momento que os animais são comercializados para recriadores, onde o valor pago por bezerro é em reais por quilograma de peso vivo (R$/kg). Em geral, o PD é uma característica que apresenta valor econômico intermediário, porém positivo, justificando a seleção para esta característica (LASKE et al., 2012).

Teixeira (2013) encontrou herdabilidade direta de 0,13 para peso ao sobreano da população avaliada pelo PampaPlus, indicando haver variabilidade genética moderada para adoção dessa característica como critério de seleção.

Segundo Rosa et al. (2013), o peso ao sobreano é uma medida que reflete a capacidade individual do animal em ganhar peso no período pós-desmama, livre do efeito materno residual, expressando assim a verdadeira qualidade do animal em crescer e ganhar peso. Entretanto, de acordo com Brumatti et al. (2011), o peso ao sobreano apresenta valor econômico inferior ao de características reprodutivas.

2.3.3. Características morfológicas:

As avaliações morfológicas são realizadas ao desmame e ao sobreano a partir de escores visuais para conformação, precocidade e musculatura (CPM) visando melhorar as características de qualidade e rendimento de carcaça, como expresso por GENSYS (1999).

É importante mensurar em programas de avaliação genética o tamanho dos animais, evitando assim, animais muito grandes, consequentemente mais tardios na terminação e sexualmente, bem como vacas com maiores necessidades de mantença, indicando a altura do animal em relação aos seus contemporâneos (CARDOSO & LOPA, 2013).

Segundo Yokoo et al. (2007), estudando animais da raça Nelore, a seleção para peso nas diferentes idades da vida do animal, tende a aumentar a estatura dos animais, sendo importante trabalhar com índices de seleção aliando estas características para se obter animais com equilíbrio entre altura, tamanho e peso.

Em sistemas de produção em que animais de estatura mediana são mais eficazes, como os de propriedades com escassez de alimento e água, cujos produtores desejam animais de ciclo de produção mais curto, a seleção de animais como pais de futuras gerações com valores genéticos próximos de zero, quanto à altura nas diferentes idades, poderá ser utilizada como ferramenta em programas de melhoramento animal, visto que a altura é uma característica que deverá responder rapidamente à seleção massal (PEREIRA et al. 2010).

Campos (2013) ao estabelecer ponderadores econômicos para os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura encontrou valores positivos, R$ 0,83, R$ 1,77 e R$ 0,62, respectivamente, indicando que esses caracteres podem ser usados na seleção dos animais que irão contribuir para incrementar a lucratividade do sistema de produção.

2.3.4. Características de carcaça

A característica rendimento de carcaça representa grande importância econômica em rebanhos de ciclo completo e de terminação por não apresentar custos associados ao seu aumento de desempenho (JORGE JÚNIOR et al., 2007).

Jorge Júnior et al. (2007) e Brumatti (2002) encontraram valores econômicos elevados para esta característica, R$ 28,61 e R$14,28, respectivamente, evidenciando a capacidade desta característica de elevar a rentabilidade dos sistemas produtivos.

Koots & Gibson (1998) e Amer et al. (2001), encontraram valor econômico moderado, porém positivo para peso de carcaça US$ 4,42 e US$ 1,51, respectivamente, evidenciando que a seleção para esta característica pode trazer benefício econômico.

Amer et al. (1994), estudando valores econômicos para características de crescimento e de carcaça encontraram VE de US$ 3,40 para ganho médio diário, US$ 7,90 para rendimento de carcaça e US$ 0,8 para deposição de gordura em animais da raça Hereford.

2.3.5. Características de adaptação

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Bovinos Senepol (2012), animais com boa adaptação ao meio, resistentes a doenças, insetos, parasitas, assim como facilidade de parto tem maior facilidade de sobreviver em regiões de clima variável e/ ou pastagens pobres.

De acordo com Mezzadri (2007), a rusticidade adquirida ao longo dos anos pode proporcionara bovinos menor exigência alimentar e maior resistência aos parasitas, além de aumentar a longevidade dos reprodutores.

2.4. Definição do sistema bioeconômico

A definição do sistema bioeconômico é importante para verificar a estrutura do rebanho, analisar quais são as fontes de despesas e receitas das propriedades e identificar quais características selecionáveis podem afetar economicamente o lucro do sistema.

De acordo com Aby et. al. (2012), diferenças na intensidade de produção e de raças irão influenciar o lucro e, portanto, devem ser incluídas no desenvolvimento de um modelo para a derivação de valores econômicos para mais de uma raça.

Como muitos fatores influenciam a economia de produção de gado de corte, é necessário o desenvolvimento de um modelo que trabalhe com essa complexidade para a estimativa de valores econômicos. Modelos bioeconômicos são adequados para descrever sistemas da produção de bovinos de corte, considerando todos os elementos que afetam economicamente o desempenho das propriedades, sejam eles a genética utilizada, nutrição e gestão econômica (JONES et al., 2004).

De acordo com Jorge Júnior et al. (2006), a modelagem é a principal ferramenta utilizada para a derivação dos valores econômicos de características de interesse mediante a aplicação de equações de lucro ou de modelos bioeconômicos. Uma vez que esses modelos baseiam-se em análises conjuntas entre o aspecto econômico e produtivo, relacionando custos, receitas, dados biológicos e o manejo realizado na propriedade e têm sido utilizados para obtenção de valores econômicos em sistemas de produção de bovinos de corte.

Contudo, segundo Dijkhuizen et al. (1997), no desenvolvimento de um modelo desta natureza, dificilmente se observa disponibilidade total de informações necessárias.Assim, a complexidade de cada modelo depende, em grande parte, da disponibilidade e do detalhamento de informações coletadas.

Phocas et al. (1998) relataram ser difícil comparar os resultados entre estudos, pois as características diferem consideravelmente conforme as circunstâncias de produção. Groen (1988) definiu circunstância de produção como o conjunto de fatores que caracterizam cada propriedade, os quais podem causar sensíveis diferenças nos custos e nas receitas entre os sistemas produtivos.

Portanto, cabe ressaltar, que cada modelo bioeconômico representa o sistema produtivo para qual foi desenvolvido, não necessariamente sendo útil a qualquer outro sistema de produção sem adaptações (CAMPOS, 2013).

2.5. Avaliação econômica das propriedades

O mais eficiente programa de melhoramento é aquele que maximiza o lucro do investimento, o qual não é completamente proporcional ao ganho genético, apesar de haver maiores ingressos, quando se produz mais. Dessa forma, avaliações econômicas, assim como avaliações genéticas, são necessárias para a condução racional e eficiente destes programas (LÔBO et al., 2000).

Através da avaliação econômica nas propriedades é possível identificar quais são os fatores que influenciam as receitas e despesas e em qual proporção. Desta forma é possível direcionar os objetivos de seleção tanto para aumentar as receitas como para reduzir as despesas.

A alimentação é uma das maiores despesas na bovinocultura de corte, indicando a importância de incluir as diferenças de necessidades de alimentação entre categorias dentro do mesmo rebanho ou entre grupos raciais (ABY et al., 2012).

De acordo com Laske et al. (2012), em sistemas de produção de cria a principal participação na receita é a venda de bezerros desmamados e a venda

de vacas de descarte, onde, as características que afetam a receita com respeito aos bezerros comercializados são o número de ventres, a taxa de desmama, e o peso à desmama. Já os principais custos são de alimentação dos animais, suplementação mineral e medicamentos.

Algumas características podem ser afetadas pelo mercado local, portanto é importante determinar a sensibilidade dos valores econômicos às mudanças na comercialização e circunstâncias produtivas, em parte para compreender as limitações de todas as recomendações feitas e determinar se os índices personalizados para os diferentes sistemas produtivos (KOOTS & GIBSON, 1998).

2.6. Valores Econômicos

O valor econômico (VE) expressa a o quanto que a seleção para o aumento do mérito genético de uma característica pode contribuir para uma melhoria da eficiência econômica da bovinocultura de corte (GROEN, 1988).

A importância econômica das características biológicas a serem incluídas em um objetivo de seleção é aferida pelos seus valores econômicos, definidos como o aumento esperado na margem bruta anual do rebanho, resultante do aumento em uma unidade de uma característica em decorrência de seleção, alcançando máximo progresso genético em direção a um dado objetivo econômico (JORGE JUNIOR et al., 2007; DU PLESSIS &ROUX, 1999).

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) e podem variar em importância de acordo com o sistema produtivo.

Para a determinação dos VE são desenvolvidos modelos bioeconômicos que caracterizam um determinado grupo de propriedades rurais com características produtivas semelhantes. Bourdon (1998) revelou como principal vantagem do modelo bioeconômico a precisão, representando do modo mais próximo do real o conjunto de operações e as particularidades inerentes às propriedades.

Gibson & Van Arendonk (1998) apontam que, embora os modelos para a estimativa de valores econômicos possam representar um conjunto de propriedades, os resultados obtidos são específicos a cada sistema produtivo. Desse modo, Parnell (2000) menciona que o valor econômico relativo fornece indicação de quais características são as mais importantes para o melhoramento genético de uma propriedade em particular.

Os programas de avaliação genética atuais geram uma quantidade muito grande de informação, que geralmente é expressa sob a forma de DEPs nos catálogos de touros. Tendo os catálogos de reprodutores em mãos, fica a cargo dos produtores selecionar os animais reprodutores com base nos valores das suas DEPs.

Entretanto, quando o produtor dispõe de um número elevado de características avaliadas nos programas de avaliação genética, torna-se difícil escolher qual característica irá pesar mais no momento da escolha do reprodutor, visto que existem animais com DEPs muito positivas para determinadas características e negativas para outras e animais com DEPs medianas para todas as características (SOARES DE LIMA et al., 2011).

Ao comprar um reprodutor, o produtor comercial adquire material genético selecionado como recurso de exercer influência benéfica para o sistema produtivo, de forma a reduzir despesas, aumentar receitas ou ambos, tornando-se cada vez mais frequente a seguinte dúvida: O quanto esperar em lucro para cada unidade de melhoramento em determinada característica geneticamente avaliada, ou seja, seu valor econômico (FORMIGONI, 2002)?

Para responder esta pergunta é necessário conhecer quais características, em ordem de importância, baseada em seu valor econômico, devem ser priorizadas na seleção, visando maximizar o retorno econômico da atividade (FORMIGONI, 2002).

Quando a ordem de importância das características incluídas em um índice de seleção é feita de forma empírica, sem atribuir valores econômicos, pode- se direcionar os esforços de seleção para características que menos contribuam para o lucro do produtor. Em outras palavras, apesar dos programas de melhoramento animal estarem em constante desenvolvimento e possibilitarem uma mais eficiente seleção no passar dos anos, melhores resultados econômicos para os rebanhos comerciais devem ser obtidos logo que as informações genéticas forem acompanhadas de predições de lucro (FORMIGONI, 2002).

2.6.7. Índices de Seleção

O melhoramento genético não deve apenas ser uma tecnologia para produzir DEPs, mas também fornecer subsídios para que os produtores rurais possam utilizar as informações fornecidas pelos programas de avaliação genética nos seus rebanhos (BOURDON, 1998).

Lopes (2005) descreve três métodos de seleção, sendo o primeiro o método de Tandem, que consiste na seleção de uma característica, excluindo-se todas as outras até que ela atinja o nível adequado, o segundo é o método dos níveis independentes de eliminação, que consiste na determinação de níveis mínimos ou máximos para características em processo de seleção e o terceiro através de índices de seleção, que consiste em combinar várias características em apenas um número.

A seleção através de índices de seleção é considerada a metodologia mais eficiente para a melhoria de características múltiplas, onde a superioridade da seleção por índices cresce com o número de características

envolvidas na seleção, e quando as importâncias relativas das características tornam- se semelhantes (HAZEL & LUSH, 1942).

Os índices de seleção podem ser utilizados em diversas situações, com a finalidade de ordenar os candidatos para seleção, através da condensação de diversas características um valor único (SILVA & TORRES, 2009).

Como as propriedades apresentam diferentes interesses de seleção, seria mais indicado que cada propriedade desenvolvesse um índice de seleção fundamentado nas particularidades do seu sistema produtivo, incluindo critérios de seleção de comprovado interesse econômico e ponderadores econômicos estimados para tal sistema produtivo (NEWMAN et al.,1994; BOURDON,1998).

O índice se seleção é um valor classificatório único que tem por objetivo agregar a contribuição genética de um animal nas características escolhidas para a seleção, considerando-se os respectivos graus de importância para cada uma delas. Para compor o índice as DEPs das características medidas em diferentes escalas (p.ex., kg para pesos e gramas/dia para ganho) são padronizadas dividindo-se seus valores absolutos pelos seus respectivos desvios-padrão (CARDOSO & LOPA, 2013).

Visando facilitar a escolha dos reprodutores, o Programa de avaliação Genética PampaPlus desenvolveu o Índice de Qualificação Genética (IQG) ou Índice PampaPlus, onde as DEPs padronizadas são multiplicadas pelo seu valor de importância proporcional no índice, gerando um valor classificatório atribuído aos animais. Esse índice foi gerado de forma empírica, ou seja, sem considerar os valores econômicos e a importância relativa de cada característica, sendo um valor de referência, revisado periodicamente, que norteia a seleção das raças Hereford e Braford primando pela melhoria produtiva e adaptação ao meio (CARDOSO & LOPA, 2013).

Atualmente o IQG tem ponderação de 85% para características produtivas e 15% para características reprodutivas (Figura 1) (CARDOSO & LOPA, 2014).

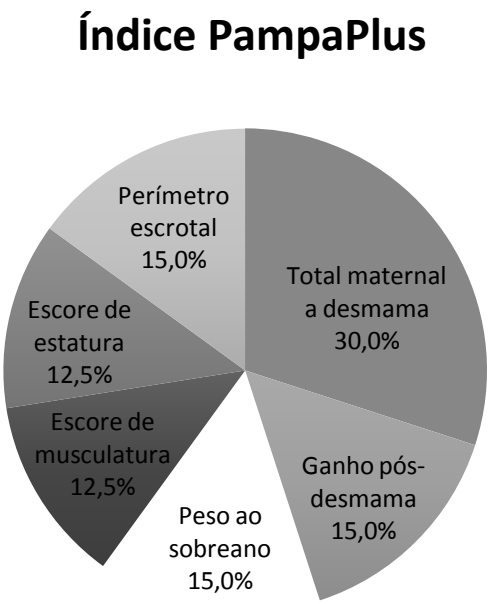

Figura 1 - Ponderação do Índice PampaPlus.

3. Material e Métodos

O presente estudo seguiu a rotina indicada por PONZONI & NEWMAN (1989), que caracterizaram o desenvolvimento dos objetivos de seleção seguindo as fases de: (i) especificação do sistema produtivo; (ii) identificação das fontes de rendimentos e despesas no rebanho comercial; (iii) determinação das características biológicas que influenciam os rendimentos e as despesas; e (iv) estimação de valores econômicos para cada característica componente dos objetivos de seleção.

A coleta de dados para a especificação do sistema produtivo, para a identificação das fontes de renda e para a determinação das características biológicas que afetam as receitas e despesas foi feita através da aplicação de um questionário (Anexo 01), realizado em 06 propriedades na região sul do Rio Grande do Sul, sendo uma no município de Bagé, uma em Santana do Livramento, três em São Gabriel e uma em Alegrete. Além disso, com objetivo de complementar os dados coletados a campo, utilizou- se o Diagnóstico da

Bovinocultura de Corte do Rio Grande do Sul, realizado por SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005).

A região apresenta clima mesotérmico, tipo subtropical da classe Cfa 1, de acordo com a classificação de Köppen, com chuvas distribuídas uniformemente durante o ano, em que a média é de 1350mm, variando entre 1080 e 1620mm, 34% no inverno, 25% na primavera, 16% no verão e 25% no outono. Entre os meses de novembro a março, podem ocorrer períodos secos (MACEDO, 1984).

Foram descritos três cenários produtivos típicos do sul do Brasil, sendo o primeiro sistema de cria de bovinos de corte, o segundo de ciclo completo e o terceiro de recria e terminação de bovinos de corte.

Para os três cenários produtivos, o custo veterinário anual por categoria foi calculado com base nos tipos e frequência de tratamentos sanitários relatados pelos produtores no questionário aplicado (Anexo 1), multiplicando-se o preço da dose de medicamento e dos demais insumos utilizados por kg/vivo pelo peso médio de cada categoria de bovinos e pelo número de tratamentos por ano.

Da mesma forma que o custo veterinário, o custo com suplementação mineral para todas as categorias foi calculado com base no tipo e quantidade de sal oferecido aos animais, diagnosticado junto aos produtores entrevistados, sendo este valor estabelecido em função do consumo por categoria animal, de acordo com o peso de cada categoria.

O custo com mão- de- obra foi calculado através da média dos custos com mão- de- obra das seis propriedades entrevistadas, sendo dividido por categoria animal, utilizando o total de Unidades Animal (450 Kg) de cada categoria para ratear de forma proporcional.

Foi utilizada a taxa de sobrevivência diagnosticada por SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005) para cada categoria animal, de acordo com o sistema produtivo.

Como nos três cenários os animais são criados exclusivamente de forma extensiva, inviabilizando medidas objetivas de consumo, o custo de alimentação dos animais foi estimado pelo seu peso vivo em relação à lotação em kg/hectare utilizada e o custo de oportunidade desse hectare de terra, baseado no valor de arrendamento da região, obtido através de entrevista junto aos produtores.

Na região avaliada, áreas de terra para a pecuária, semelhantes às incluídas neste estudo têm seu valor de arrendamento indexado pelo preço do boi, ao redor de 48 kg de boi/ha/ano. Desta forma, o custo alimentar (CA) dos bovinos um bovino foi estimado pelo custo de arrendamento do hectare por ano (48 kg x preço do kg de boi).

Considerou- se nas categorias bezerros e bezerras, o início da ingestão de forragem a partir dos 32 dias de idade, uma vez que, segundo Baccari Jr. et. al (1970), é quando se dá o início da ruminação em bezerros criados em condições extensivas.

Desta forma, o CA de cada categoria animal foi estimado através da equação abaixo:

$$\text{CAcn} = \left(\frac{\text{PMcategoria}}{\text{Taxa de lotação}}\right) \text{x Custo do arrendamento x número de dias}$$

Onde,

CAcn = Custo alimentar da categoria mantida em campo nativo;
PMcategoria= Peso médio da categoria;
Taxa de lotação = Kg de peso vivo por hectare;
Custo do arrendamento = Expresso em R$/hectare/dia;
Número de dias = Quantidade de dias na categoria animal.

O número de dias das categorias de cada sistema produtivo segue abaixo:

Sistema produtivo de cria:

Bezerros: 173 dias em campo nativo;
Bezerras: 173 dias em campo nativo;
Novilhas de 1 ano: 160 dias em campo nativo;
Novilhas de 2 anos: 365 dias em campo nativo;
Vacas: 365 dias em campo nativo.

Sistema produtivo de ciclo completo:

Bezerros: 173 dias em campo nativo;
Novilhos de 1 ano: 225 dias em campo nativo e 120 dias em pastagem cultivada;
Novilhos de 2 anos: 40 dias em campo nativo e 120 dias em pastagem cultivada;
Bezerras: 173 dias em campo nativo;
Novilhas de 1 ano:160 dias em dias em campo nativo;
Novilhas de 2 anos: 365 dias em campo nativo;
Novilhas de descarte: 535 dias em campo nativo;
Vacas: 365 dias em campo nativo;
Vacas de descarte: 120 em pastagem cultivada.

Sistema produtivo de recria e terminação:

Novilhos de 1 ano: 40 dias em campo nativo melhorado e 120 dias em pastagem cultivada.
Novilhos de 2 anos: 240 dias em campo nativo melhorado e 120 dias em pastagem cultivada.

Além da estimativa do CA dos animais em campo nativo, considerou- se o CA dos animais submetidos ao regime alimentar de pastagem cultivada e campo nativo melhorado.

Para tanto, o CA em pastagem cultivada engloba o custo por hectare com a compra de sementes de Aveia Preta (70 kg) e Azevém (25 kg), com a adubação (150 kg de Diamônio Fosfato e 100 kg de Uréia cloretada) e combustível (11 litros de diesel), que totaliza R$ 484,60/ha para uma pastagem que comporte 1,8 unidade animal por hectare com ganho médio diário de 800 gramas, conforme a equação abaixo:

$$\mathrm{CAp} = \left(\frac{\mathrm{PMcategoria}}{\mathrm{Taxa\ de\ lotação}}\right) \mathrm{x}\ (\mathrm{Custo\ do\ arrendamento} + \mathrm{Custop})\ \mathrm{x}\ \mathrm{nº\ de\ dias}$$

Onde,

CAp = Custo alimentar da categoria na pastagem;
PMcategoria = Peso médio da categoria;
Taxa de lotação = Kg de peso vivo por hectare na pastagem;
Custo do arrendamento = Expresso em R$/hectare/dia;
Custop = Custo da pastagem (R$/ha);
Número de dias = Quantidade de dias na categoria animal.

A carga animal e o ganho médio diário na pastagem cultivada foram definidos baseando- se na carga animal obtida por Beretta et al. (2001) de 1,8 UA, que obteve ganho médio diário de 800 gramas.

O CA dos animais mantidos em campo nativo melhorado foi estimado considerando a compra de sementes (25 kg de Azevém, 8 kg de Trevo vermelho (*Trifolium pratense*), com a adubação (100 kg de Uréia cloretada e 100 kg de Diamônio Fosfato) e combustível (11 litros de diesel), totalizando R$ 383,60/ha para comportar 1,6 unidade animal com ganho médio diário de 450 gramas, conforme a equação abaixo:

$$\mathrm{CAcnm} = \left(\frac{\mathrm{PMcategoria}}{\mathrm{Taxa\ de\ lotação}}\right) \mathrm{x}\ (\mathrm{Custo\ do\ arrendamento} + \mathrm{Custocnm})\ \mathrm{x}\ \mathrm{nº\ de\ dias}$$

Onde,

CAcnm = Custo alimentar da categoria mantida em campo nativo melhorado;
Taxa de lotação = Kg de peso vivo por hectare;
PMcategoria = Peso médio da categoria;
Custo do arrendamento = Expresso em R$/hectare/dia;
Custocnm= Custo da melhoria do campo nativo (R$/há);
Número de dias = Quantidade de dias na categoria animal.

A carga animal e o ganho médio diário no campo nativo melhorado foram definidos baseando- se na carga animal obtida por Rosetto et al. (2014) de 1,6 UA, que obteve ganho médio diário de 450 gramas.

Desta forma, o custo alimentar de cada categoria animal pode ser definido pela seguinte equação:

$$\mathrm{CA} = \mathrm{CAcn} + \mathrm{CAp} + \mathrm{CAcnm}$$

3.1. Sistema produtivo de cria

Para especificação do sistema de reprodução, produção e comercialização para o sistema produtivo de cria, considerou-se um rebanho comercial de cria típico do sul do Brasil, diagnosticado por SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005), com número fixo de 265 matrizes em reprodução e acasalando novilhas aos 26-27 meses de idade.

Na Figura 2 observa-se a composição do rebanho. Essa informação é necessária para que se identifique a composição etária e numérica do rebanho, o número de animais necessários para reposição e o número de animais disponíveis para comercialização e o número de mortes por categoria animal, necessários no cálculo dos ponderadores econômicos.

Neste sistema todos os machos nascidos são comercializados aos sete meses, juntamente com as bezerras excedentes, que não serão recriadas para repor as matrizes descartadas.

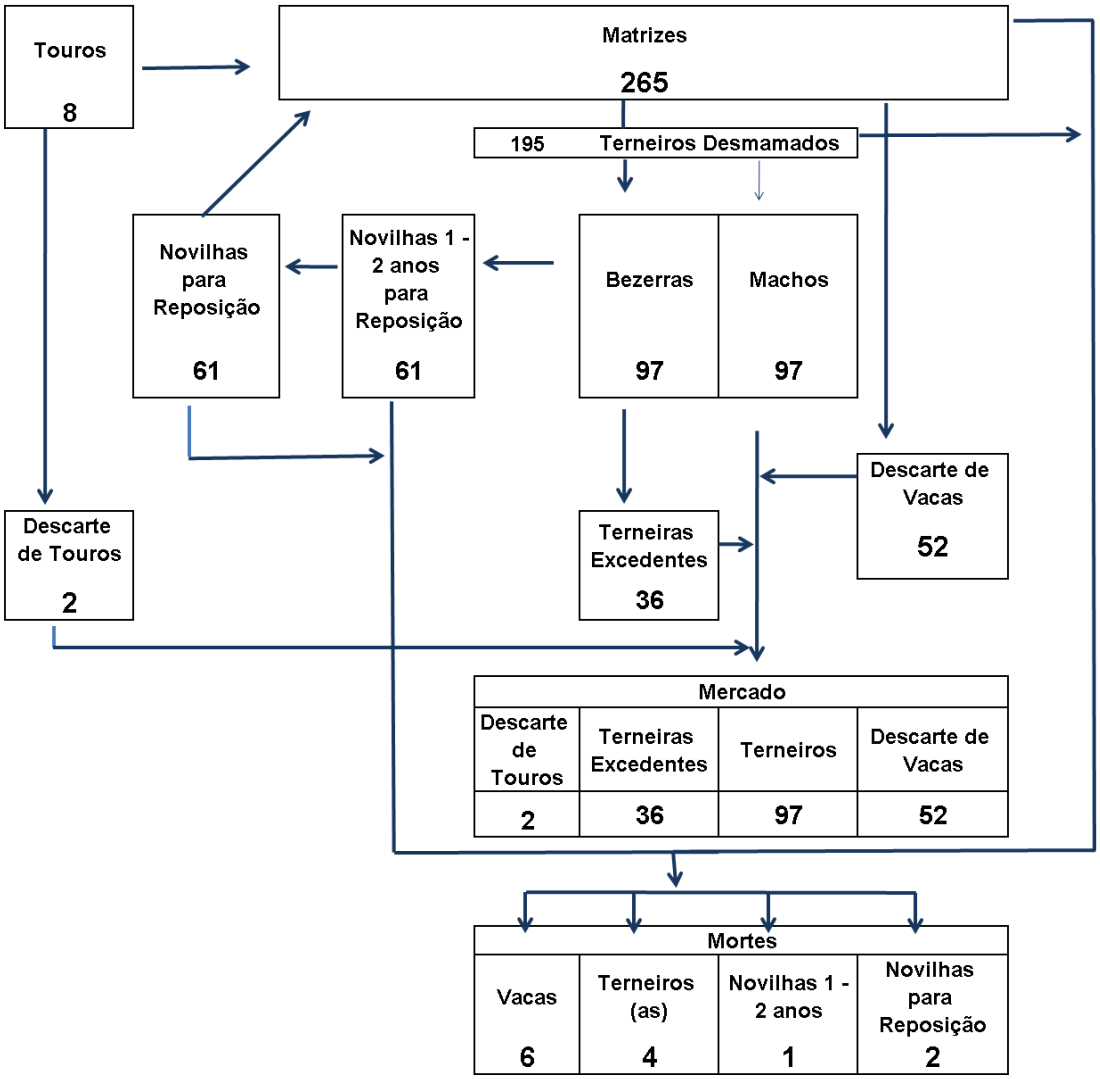

Figura 2 - Composição do rebanho do sistema de produção de cria.

O cenário produtivo foi estabelecido para um sistema de produção de bezerros, sob pastagem nativa, com animais das raças Hereford e Braford, utilizando dados de todas as fazendas participantes do PampaPlus para as características avaliadas no programa e das seis entrevistadas para os demais parâmetros considerados na descrição do sistema produtivo.

Foi considerada a idade base ao primeiro acasalamento aos 26-27 meses de idade, taxa de reposição anual de fêmeas de 20%, com recria das

novilhas. O restante das fêmeas desmamadas, juntamente com os machos é vendido aos sete meses de idade. As vacas de descarte são vendidas para terminadores.

Os principais índices zootécnicos e de desempenho (Tabela 2) do rebanho, assim como os custos de produção (Tabela 3) foram obtidos através da aplicação de questionário (Anexo 1) e entrevista nas propriedades.

Para a análise econômica considerou- se o preço médio anual por categoria praticado no Rio Grande do Sul em 2013, de acordo com acompanhamento de preços realizado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul (Emater/ RS).

A taxa de nascimento foi calculada através de uma média entre a taxa de nascimento das propriedades participantes do PampaPlus diagnosticas em 80% e a taxa de nascimento de 70% identificada por SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005).

Tabela 2- Principais índices zootécnicos e de desempenho do rebanho de cria.

Característica	Unidade	Quantidade
Número de vacas por rebanho	Um	265
Porcentagem de touros para vacas de cria	%	3%
Taxa de nascimento	%	75%
Idade ao primeiro parto	Meses	36
Peso vivo médio de venda dos terneiros	Kg	186,0
Peso vivo médio de venda de um touro	Kg	647,0
Peso vivo médio de venda das bezerras	Kg	171,0
Peso vivo médio da vaca adulta	Kg	420,0
Taxa de sobrevivência das vacas	%	97,8%
Taxa de sobrevivência dos terneiros	%	98%
Taxa de sobrevivência das novilhas de1- 2 anos	%	99%
Taxa de sobrevivência das novilhas de 2- 3 anos	%	96%
Taxa de sobrevivência dos touros	%	99%
Idade de venda dos bezerros	Meses	7
Idade de venda das bezerras	Meses	7
Taxa de reposição de vacas	%	20%
Área destinada à pecuária	Hectares	463
Taxa de lotação	UA/há	0,8
Carga animal	kg/há	388,29
Preço de venda dos bezerros	R$/kg	3,86
Preço de venda das bezerras	R$/kg	3,66
Preço de venda das vacas de descarte	R$/kg	3,00

Tabela 3- Principais custos do rebanho de cria.

Característica	Unidade	Quantidade
Custo do arrendamento	R$/ha/ano	164,97
Custo veterinário anual por bezerro	R$/animal	10,76
Custo veterinário anual por bezerra	R$/animal	15,29
Custo veterinário por novilha de sobreano	R$/animal	12,21
Custo veterinário por novilha de 2 anos	R$/animal	12,21
Custo veterinário anual por vaca de descarte	R$/animal	16,49
Custo veterinário anual por vaca adulta	R$/animal	21,02
Custo com mão de obra anual por bezerro	R$/animal	21,95
Custo com mão de obra anual por bezerra	R$/animal	20,76
Custo com mão de obra anual por novilha de sobreano	R$/animal	34,65
Custo com mão de obra anual por novilha de dois anos	R$/animal	47,68
Custo com mão de obra anual por vaca de descarte	R$/animal	54,24
Custo com mão de obra anual por vaca	R$/animal	54,24
Custo com suplementação mineral anual por bezerro	R$/animal	6,42
Custo com suplementação mineral anual por bezerra	R$/animal	6,07
Custo com suplementação mineral anual por novilha de sobreano	R$/animal	10,29
Custo com suplementação mineral anual por novilha de dois anos	R$/animal	14,06
Custo com suplementação mineral anual por vaca de descarte	R$/animal	16,05
Custo com suplementação mineral anual por vaca	R$/animal	16,05
Custo anual com reprodução das novilhas de 2 anos	R$/animal	26,16
Custo Alimentar da categoria bezerro	R$/animal	23,49
Custo Alimentar da categoria bezerra	R$/animal	20,47
Custo Alimentar da categoria novilha de sobreano	R$/animal	36,86
Custo Alimentar da categoria novilha de 2 anos	R$/animal	121,99
Custo Alimentar da categoria vaca adulta	R$/animal	178,18

O modelo bioeconômico relacionando as características consideradas nos objetivos de seleção com o resultado financeiro do sistema produtivo, a partir do qual são derivados os valores econômicos, foi representado pelas seguintes equações de lucro para cada categoria animal:

Bezerros:

$$R(bo) = NV\ x\ TSbo\ x\ 0{,}5\ x\ TN\ x\ (PD\ x\ \frac{R\$}{Kg})$$

$$D\ (bo) = NV\ x\ TN\ x\ \ TSbo\ x\ 0{,}5\ x\ (CAbo + CVbo + CMObo + CS\ bo)$$

$$L(bo) = R(bo) - D(bo)$$

Onde:

NV – Número de matrizes;

PD – Peso ao desmame;

TN – Taxa de nascimento;

TSbo - Taxa de sobrevivência dos bezerros;

CAbo – Custo alimentar por bezerro;

CVbo - Custo veterinário por bezerro;

CMObo - Custo com mão- de- obra por bezerro;

CSbo - Custo com suplementação por bezerro;

R(bo) – Receita obtida com bezerros;

D(bo) – Despesas dos bezerros;

L(bo) – Lucro obtido com os bezerros;

Bezerras:

$$R(ba) = \Big((NV\ x\ TSba\ x\ 0{,}5\ x\ TN) - \Big(NV\ x\ \big(TR\ x\ (1 - TSvc)\ x\ (2 - TSna2)\ x\ (2 - TSna1)\big)\Big)\Big)\ x\ \ (PD\ x\ \frac{R\$}{Kg})$$

$$D(ba) = (NV\ x\ TSba\ x\ 0{,}5\ x\ TN)\ x\ (CAba\ +\ CVba + CMOba + CSba)$$

$$L(ba) = R(ba) -\ D(ba)$$

Onde:

NV – Número de matrizes;

TR – Taxa de reposição;

PD – Peso ao desmame;

TN – Taxa de nascimento;

TS ba - Taxa de sobrevivência das bezerras;

TSna1 - Taxa de sobrevivência das novilhas de sobreano;

TSna2 - Taxa de sobrevivência das novilhas de reposição;

TSvc - Taxa de sobrevivência das matrizes;

CAba - Custo alimentar por bezerra;

CVba - Custo veterinário por bezerra;

CMOba - Custo com mão- de- obra por bezerra;

CSba - Custo com suplementação por bezerra;

R(ba) – Receita obtida com bezerras;

D(ba) – Despesas das bezerras;

L(ba) – Lucro obtido com bezerras;

Novilhas de sobreano:

$$R(na1) = 0$$

$$D(na1) = \left(NV\ x\ \left(TR\ x\ (1 - TSvc)\ x\ (2 - TSna2)\ x\ (2 - TSna1)\right)\right)\ x\ (CAna1\ +\ CVna1 + CMOna1 + CSna1)$$

$$L(na1) = R(na1) -\ D(na1)$$

Onde:

NV – Número de matrizes;

TR – Taxa de reposição;

TSna1 - Taxa de sobrevivência das novilhas de sobreano;

TSna2 - Taxa de sobrevivência das novilhas de reposição;

TSvc - Taxa de sobrevivência das matrizes;

CAna1 - Custo alimentar por novilha de sobreano;

CVna1 - Custo veterinário por novilha de sobreano;

CMOna1 - Custo com mão-de-obra por novilha de sobreano;

CSna1 - Custo com suplementação por novilha de sobreano;

R(na1) – Receita obtida com novilhas de sobreano;

D(na1) – Despesa das novilhas de sobreano;

L(na1) – Lucro obtido com novilhas de sobreano;

Novilhas de reposição:

$$R(na2) = 0$$

$$D(na1) = \left(NV\ x\ \left(TR\ x\ (1 - TSvc)\ x\ (2 - TSna2)\right)\right)\ x\ (CAna2 + CVna2 + CMOna2 + CSna2 + CRna2)$$

$$L(na2) = R(na2) - D(na2)$$

Onde:

NV – Número de matrizes;

TR – Taxa de reposição;

TSna2 - Taxa de sobrevivência das novilhas de reposição;

TSvc - Taxa de sobrevivência das matrizes;

CVna2 - Custo veterinário por novilha de reposição;

CAna2 - Custo alimentar por novilha de reposição;

CMOna2 - Custo com mão- de- obra por novilha de reposição;

CSna2 - Custo com suplementação por novilha de reposição;

CRna2 - Custo com reprodução por novilha de reposição;

R(na2) – Receita obtido com novilhas de reposição;

D(na2) – Despesa das novilhas de reposição;

L(na2) – Lucro obtido com novilhas de reposição;

Vacas de cria:

$$R(vc) = (NV\ x\ TR\ x\ TSvc)\ x\ (PV\ x\ \frac{R\$}{Kg})$$

$$D(vc) = NV\ x\ (CAvc + CVvc + CMOvc + CSvc + CRvc)$$

$$L(vc) = R(vc) - D(vc)$$

Onde:

NV – Número de matrizes;

TR – Taxa de reposição;

TSvc - Taxa de sobrevivência das matrizes;

CAvc - Custo alimentar por matriz;

CVvc - Custo veterinário por matriz;

CMOvc - Custo com mão- de- obra por matriz;

CSvc - Custo com suplementação por matriz;

CRvc - Custo com reprodução por matriz;

R(vc) – Receita obtida com vacas de cria;
D(vc) – Despesa das vacas de cria;
L(vc) – Lucro obtido com vacas de cria;

Finalmente, todas essas equações são combinadas para compor o modelo global do sistema:

$$Lucro\ do\ sistema = L(bo) + L(ba) + L(na1) + L(na2) + L(vc)$$

3.2. Sistema produtivo de ciclo completo

O cenário produtivo foi estabelecido para um sistema de produção de ciclo completo, em uma área de 463 hectares, sendo esta extensão de terra fundamentada no resultado diagnosticado por SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005), com oferta de alimento baseada em pastagem nativa e cultivada de inverno, com animais das raças Hereford e Braford.

A Figura 3 descreve a composição etária e numérica do rebanho e o fluxo de animais neste cenário produtivo.

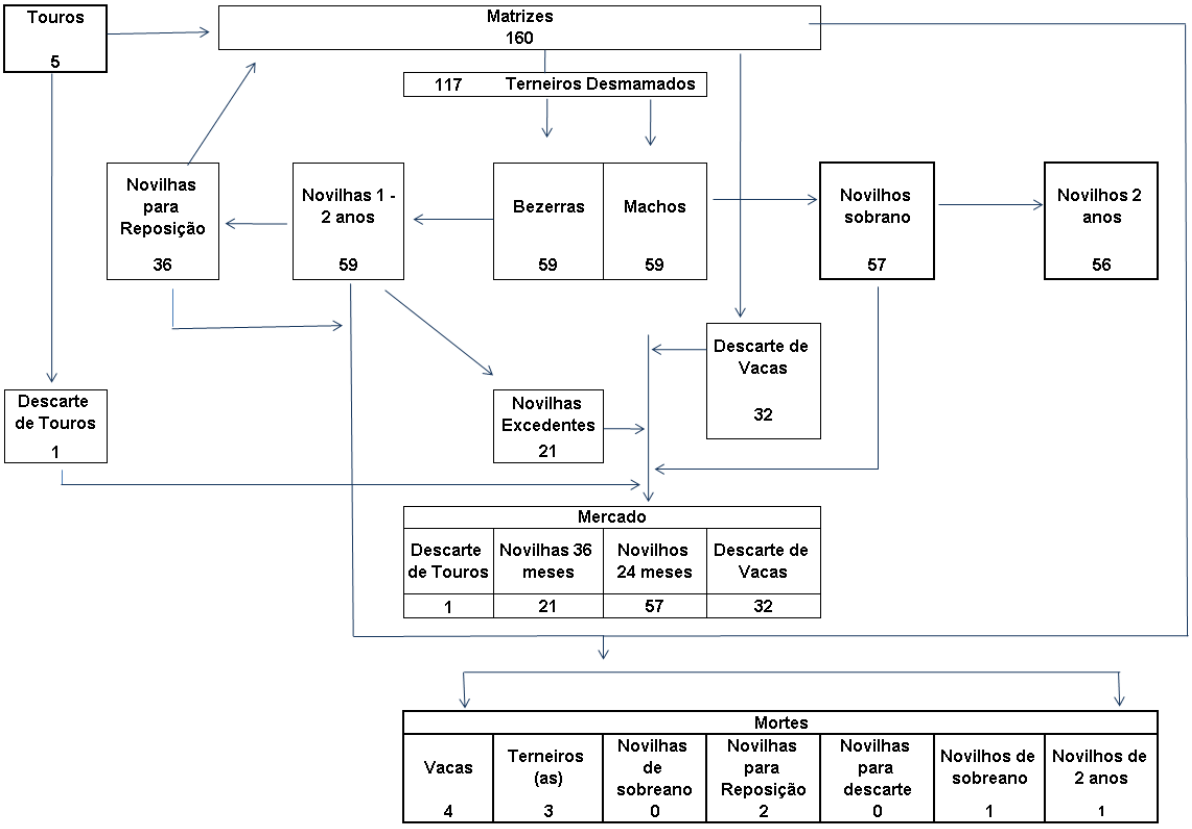

Figura 3 - Composição do rebanho do sistema produtivo de ciclo completo.

Foi considerada a idade ao primeiro acasalamento aos 26-27 meses de idade, taxa de reposição anual de fêmeas de 20 % e recria das novilhas. O restante das fêmeas foram recriadas e terminadas até os 30 meses de idade.

Os machos foram desmamados aos sete meses, passando o primeiro inverno em pastagem composta pelas gramíneas Azevém (*Lolium multiflorum*) e Aveia preta (*Avena strigosa*), após o período de 120 dias nesta pastagem os machos foram recriados em campo nativo até o próximo inverno, onde foram terminados em pastagem cultivada até atingirem o peso de abate médio de 474,9 Kg.

As vacas de descarte foram engordadas em pastagem de inverno composta pelas gramíneas Azevém e Aveia preta durante 120 dias.

Os principais índices zootécnicos e de desempenho (Tabela 4) do rebanho, assim como os custos de produção (Tabela 5) foram obtidos através da aplicação de questionário (Anexo 1) e entrevista nas propriedades.

Para a análise econômica considerou-se o preço médio anual por categoria praticado no Rio Grande do Sul em 2013, de acordo com acompanhamento de preços realizado pela Emater/RS.

Tabela 4- Principais índices zootécnicos e de desempenho do rebanho de ciclo completo.

Característica	Unidade	Quantidade
Número de vacas por rebanho	un	160
Porcentagem de touros para vacas de cria	%	3%
Taxa de nascimento	%	75%
Idade ao primeiro parto	meses	36
Peso vivo médio dos bezerros	kg	186,0
Peso vivo médio de venda de um touro	kg	647,0
Peso vivo médio das bezerras	kg	171,0
Peso vivo médio da vaca adulta	kg	420,0
Taxa de sobrevivência das vacas	%	97,80%
Taxa de sobrevivência dos bezerros	%	97,90%
Taxa de sobrevivência das novilhas de1- 2 anos	%	99,30%
Taxa de sobrevivência das novilhas de 2- 3 anos	%	96,00%
Taxa de sobrevivência dos novilhos de1- 2 anos	%	97,70%
Taxa de sobrevivência dos novilhos de 2- 3 anos	%	97,70%
Taxa de sobrevivência dos touros	%	99,00%
Idade de venda dos machos	meses	24
Idade de venda das novilhas de descarte	meses	30
Idade de venda das vacas de descarte	-	*
Taxa de reposição de vacas	%	20%
Área destinada à pecuária	ha	463
Taxa de lotação	ua/ha	0,80
Total de kg/há de bovinos	kg/ha	377,39
Rendimento de carcaça (novilhas)	%	50%
Rendimento de carcaça (novilhos)	%	51%

Rendimento de carcaça (vacas)	%	49%
Peso da carcaça (novilhos)	kg	242,20
Peso da carcaça (novilhas)	kg	203,65
Peso da carcaça (vacas)	kg	252,84
Preço de venda dos novilhos (carcaça)	R$/kg	6,85
Preço de venda das novilhas (carcaça)	R$/kg	6,50
Preço de venda das vacas (carcaça)	R$/kg	6,12
Ganho médio diário no campo nativo	kg/dia	0,34
Ganho médio diário na pastagem	kg/dia	0,80

* As vacas são descartadas por idade avançada ou por insucesso reprodutivo.

Tabela 5- Principais custos do rebanho de ciclo completo.

Característica	Unidade	Quantidade
Custo do arrendamento/ha/ano	R$	164,97
Custo de arrendamento	R$/dia/ha	0,45
Custo veterinário anual por bezerro	R$/animal	10,76
Custo veterinário anual por bezerra	R$/animal	15,29
Custo veterinário por novilha de sobreano	R$/animal	12,21
Custo veterinário por novilha de 2 anos	R$/animal	12,21
Custo veterinário por novilho de sobreano	R$/animal	12,21
Custo veterinário por novilho de 2 anos	R$/animal	13,77
Custo veterinário anual por vaca de descarte	R$/animal	6,91
Custo veterinário anual por vaca adulta	R$/animal	21,02
Custo com mão de obra anual por bezerro	R$/animal	21,95
Custo com mão de obra anual por bezerra	R$/animal	20,76
Custo com mão de obra anual por novilha de sobreano	R$/animal	34,65
Custo com mão de obra anual por novilha de dois anos	R$/animal	47,68
Custo com mão de obra anual por novilho de sobreano	R$/animal	31,97
Custo com mão de obra anual por novilho de dois anos	R$/animal	42,16
Custo com mão de obra anual por vaca de descarte	R$/animal	17,83
Custo com mão de obra anual por vaca	R$/animal	54,24
Custo com suplementação mineral anual por bezerro	R$/animal	6,42
Custo com suplementação mineral anual por bezerra	R$/animal	6,07
Custo com suplementação mineral anual por novilha de sobreano	R$/animal	10,29
Custo com suplementação mineral anual por novilha de dois anos	R$/animal	14,06
Custo com suplementação mineral anual por novilho de sobreano	R$/animal	6,88
Custo com suplementação mineral anual por novilho de dois anos	R$/animal	9,01

Custo com suplementação mineral anual por vaca de descarte	R$/animal	16,05
Custo com suplementação mineral anual por vaca	R$/animal	16,05
Custo anual com reprodução das novilhas de 2 anos	R$/animal	26,16
Custo anual com reprodução das vacas	R$/animal	26,16
Custo alimentar da categoria bezerro	R$/animal	24,20
Custo alimentar da categoria novilho de sobreano	R$/animal	266,98
Custo alimentar da categoria novilho de 2 anos	R$/animal	301,81
Custo alimentar da categoria bezerra	R$/animal	21,09
Custo alimentar da categoria novilha de sobreano	R$/animal	37,98
Custo alimentar da categoria novilha de 2 anos	R$/animal	125,02
Custo alimentar da categoria novilha de descarte	R$/animal	225,02
Custo alimentar da categoria vaca de descarte	R$/animal	191,06
Custo alimentar da categoria vaca adulta	R$/animal	311,33

As características consideradas nos objetivos de seleção são a base para a formulação das equações de lucro abaixo, a partir das quais são derivados os valores econômicos.

Bezerros:

$$R(bo) = 0$$

$$D\ (bo) = NV\ x\ \ TN\ x\ TSbo\ x\ 0{,}5\ x\ (CAbo + CVbo + CMObo + CS\ bo)$$

$$L(bo) = R(bo) - D(bo)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;
PD – Peso ao desmame;
TN – Taxa de nascimento;
TSbo - Taxa de sobrevivência dos bezerros;
CAbo - Custo alimentar por bezerro;
CVbo - Custo veterinário por bezerro;
CMObo - Custo com mão- de- obra por bezerro;
CSbo - Custo com suplementação por bezerro;

R(bo) – Receita obtida com bezerros;

D(bo) – Despesas dos bezerro;

L(bo) – Lucro obtido com bezerros;

Novilhos de sobreano:

$$R(no1) = 0$$

$$D\ (no1) = \left((NV\ x\ \ TN\ x\ TSbo\ x\ 0{,}5)\ x\ TSno1\right)\ x\ (CAno1 + CVno1 + CMOno1 + CSno1)$$

$$L(no1) = R(no1) - D(no1)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;

TR – Taxa de reposição;

PD – Peso ao desmame;

TN – Taxa de nascimento;

TSbo - Taxa de sobrevivência dos bezerros;

CAno1 - Custo alimentar por novilho de sobreano;

CVno1 - Custo veterinário por novilho de sobreano;

CMOno1 - Custo com mão- de- obra por novilho de sobreano;

CSno1 - Custo com suplementação por novilho de sobreano;

R(no1) – Receita obtida com novilhos de sobreano;

D(no1) – Despesa dos novilhos de sobreano;

L(no1) – Lucro obtido com novilhos de sobreano;

Novilhos de 24 meses:

$$R(no2) = \left(\left((NV\ x\ TN\ x\ 0{,}5\ x\ TSbo)x\ TSno1\right)x\ TSno2\right)\ x\ \left(PCno2\ x\ \frac{R\$}{Kg}\right)$$

$$D\ (no2) = \left(\left((NV\ x\ \ TN\ x\ TSbo\ x\ 0{,}5)\ x\ TSno1\right)\ x\ TSno2\right)x\ (CAno2 + CVno2 + CMOno2 + CSno2)$$

$$L(no2) = R(no2) - D(no2)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;
TR – Taxa de reposição;
PD – Peso ao desmame;
TN – Taxa de nascimento;
TSbo - Taxa de sobrevivência dos bezerros;
TSno1 - Taxa de sobrevivência dos novilhos de sobreano;
TSno2 - Taxa de sobrevivência dos novilhos de 24 meses;
Cano2 – Custo alimentar por novilho de 24 meses;
CVno2 - Custo veterinário por novilho de 24 meses;
CMOno2 - Custo com mão- de- obra por novilho de dois anos;
CSno2 - Custo com suplementação por novilho de 24 meses;
R(no2) – Receita obtida com novilhos de 24 meses;
D(no2) – Despesa dos novilhos de 24 meses;
L(no2) – Lucro obtido com novilhos de 24 meses;

Bezerras:

$$R(ba) = 0$$

$$D(ba) = (NV\ x\ TSba\ x\ 0{,}5\ x\ TN)\ x\ (CAba + CVba + CMOba + CSba)$$

$$L(ba) = R(ba) - D(ba)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;
TR – Taxa de reposição;
TN – Taxa de nascimento;
TS ba - Taxa de sobrevivência das bezerras;
Caba – Custo alimentar por bezerra;
CVba - Custo veterinário por bezerra;
CMOba - Custo com mão- de- obra por bezerra;

CSba - Custo com suplementação por bezerra;

R(ba) – Receita obtida com bezerras;

D(ba) – Despesas das bezerras;

L(ba) – Lucro obtido com bezerras;

Novilhas de sobreano:

$$R(na1) = 0$$

$$D(na1) = \big((NV\ x\ TN\ x\ 0{,}5\ x\ TSba) x\ TSna1)\big)\ x\ (CAna1 + CVna1 + CMOna1 + CSna1)$$

$$L(na1) = R(na1) - D(na1)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;

TR – Taxa de reposição;

TN – Taxa de nascimento;

TS ba - Taxa de sobrevivência das bezerras;

TSna1 - Taxa de sobrevivência das novilhas de sobreano;

CAna1 – Custo alimentar por novilha de sobreano;

CVna1 - Custo veterinário por novilha de sobreano;

CMOna1 - Custo com mão- de- obra por novilha de sobreano;

CSna1 - Custo com suplementação por novilha de sobreano;

R(na1) – Receita obtida com novilhas de sobreano;

D(na1) – Despesa das novilhas de sobreano;

L(na1) – Lucro obtido com novilhas de sobreano;

Novilhas de reposição:

$$R(na2) = 0$$

$$R(na2) = \Big(\big((NV\ x\ TN\ x\ 0{,}5\ x\ TSba) x\ TSna1)\big)\ x\ TSna2\Big) - \Big(NV\ x\ \big(TR + (1 - TSvc)\big)\Big)\ x\ (CAna2 + CVna2 + CMOna2 + CSna2 + CRna2)$$

$$L(na2) = R(na2) - D(na2)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;
TR – Taxa de reposição;
TN – Taxa de nascimento;
TS ba - Taxa de sobrevivência dos bezerras;
TSna1 - Taxa de sobrevivência das novilhas de sobreano;
TSna2 - Taxa de sobrevivência das novilhas de reposição;
TSvc - Taxa de sobrevivência das matrizes;
CAna2 – Custo alimentar por novilha de 24 meses;
CVna2 - Custo veterinário por novilha de 24 meses;
CMOna2 - Custo com mão- de- obra por novilha de 24 meses;
CSna2 - Custo com suplementação por novilha de 24 meses;
CRna2 - Custo com reprodução por novilha de 24 meses;
R(na2) – Receita obtido com novilhas de reposição;
D(na2) – Despesa das novilhas de reposição;
L(na2) – Lucro obtido com novilhas de reposição;

Novilhas de descarte (30 meses):

$$R(nad) = \big((NV\ x\ TN\ x\ 0{,}5\ x\ TSba)\ \ x\ TSna1\ x\ TSna2\big) - \Big(\Big(\big(NV\ x\ \big(TR + (1 - TSvc)\big)\ x\ \big(2 - (TSna2)\big) x\ (2 - TSna1)\big)\Big)\Big)\ x\ \ (PCnad\ x\ \frac{R\$}{Kg})$$

$$D(nad) = \big((NV\ x\ TN\ x\ 0{,}5\ x\ TSba)\ \ x\ TSna1\ x\ TSna2\big) - \Big(\Big(\big(NV\ x\ \big(TR + (1 - TSvc)\big)\ x\ \big(2 - (TSna2)\big) x\ (2 - TSna1)\big)\Big)\Big)\ x\ \ (CAnad + \ CVnad + CMOnad + CSnad)$$

$$L(nad) = R(nad) - \ D(nad)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;
TR – Taxa de reposição;
TN – Taxa de nascimento;
PCnad – Peso da carcaça da novilha de descarte;
TS ba - Taxa de sobrevivência dos bezerras;
TSna1 - Taxa de sobrevivência das novilhas de sobreano;
TSna2 - Taxa de sobrevivência das novilhas de reposição;
TSnad - Taxa de sobrevivência das novilhas de descarte;
TSvc - Taxa de sobrevivência das matrizes;
CAnad – Custo alimentar por novilha de descarte;
CVnad - Custo veterinário por novilha de descarte;
CMOnad - Custo com mão- de- obra por novilha de descarte;
CSnad - Custo com suplementação por novilha de descarte;
R(nad) – Receita obtida com novilhas de descarte;
D(nad) – Despesa das novilhas de descarte;
L(nad) – Lucro obtido com as novilhas de descarte;

Vacas de cria:

$$R(vc) = 0$$

$$C(vc) = NV\ x\ TSvc\ x\ (CAvc + CVvc + CMOvc + CSvc + CRvc)$$

$$L(vc) = R(vc) - D(vc)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;
TSvc - Taxa de sobrevivência das matrizes;
CAvc – Custo alimentar por matriz;
CVvc - Custo veterinário por matriz;
CMOvc - Custo com mão- de- obra por matriz;
CSvc - Custo com suplementação por matriz;
CRvc - Custo com reprodução por matriz;
R(vc) – Receita obtida com as vacas de cria;

D(vc) – Despesa das vacas de cria;
L(vc) – Lucro obtido com vacas de cria;

Vacas de descarte:

$$R(vci) = \Big(NV\ x\ \big(TR + (1 - TSvc)\big)\Big)\ x\ \ (PCvci\ x\ \frac{R\$}{Kg})$$

$$D(ba) = \Big(NV\ x\ \big(TR + (1 - TSvc)\big)\Big)\ x\ (CAvci\ +\ CVvci + CMOvci + CSvci)$$

$$L(vci) = R(vci) -\ D(vci)$$

Onde,

NV – Número de matrizes;
TR – Taxa de reposição;
PCvci – Peso da carcaça das vacas de descarte;
TSvci - Taxa de sobrevivência das matrizes;
CAvci – Custo alimentar por vaca de descarte;
CVvc - Custo veterinário por vaca de descarte;
CMOvci - Custo com mão- de- obra por vaca de descarte;
CSvci - Custo com suplementação por vaca de descarte;
R(vci) – Receita obtida com vacas de descarte;
D(vci) – Despesa das vacas de descarte;
L(vci) – Lucro obtido com vacas de descarte;

Somando todas as equações acima, é gerada a equação lucro total dos sistemas de produção de ciclo completo abaixo:

$$Lucro\ do\ sistema = L(bo) + L(ba) + L(na1) + L(no1) + L(na2) + L(no2) + L(nad) + L(vc) + L(vci)$$

3.3. Sistema produtivo de recria e terminação

O sistema de recria e terminação foi baseado integração lavoura–pecuária, onde em 63% da propriedade é destinado somente à bovinocultura de corte e em 37% da propriedade é arrendada para o plantio de soja (*Glicyne max spp.*) seis meses pelo valor de 07 sacos de soja por hectare (R$ 65,00 por saco).

O cenário produtivo foi estabelecido para um sistema de produção de recria e terminação, em uma área de 487 hectares, sendo esta extensão de terra fundamentada no resultado diagnosticado por SEBRAE/SENAR/FARSUL (2005), onde em 180 hectares é plantada soja durante o verão e disponibilizada pastagem cultivada durante o inverno/ primavera.

Os 307 hectares restantes são destinados integralmente para pecuária de corte com oferta de alimento baseada em campo nativo melhorado através da adubação e introdução de espécies exóticas, utilizando animais das raças Hereford e Braford.

Para a análise econômica considerou-se o preço médio anual por categoria praticado no Rio Grande do Sul em 2013, de acordo com acompanhamento de preços realizado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul (Emater/RS).

Após a colheita da soja é disponibilizando pastagem cultivada para os bovinos de corte durante o inverno e início da primavera, totalizando 120 dias de pastejo.

Neste sistema produtivo é realizada a compra de bezerros desmamados, com idade média de sete meses de idade, pesando ao redor de 186 quilogramas, passando os dois invernos em pastagem cultivada (120 dias por ano) e o restante do tempo em campo nativo melhorado, sendo abatidos com peso médio de 513 Kg.

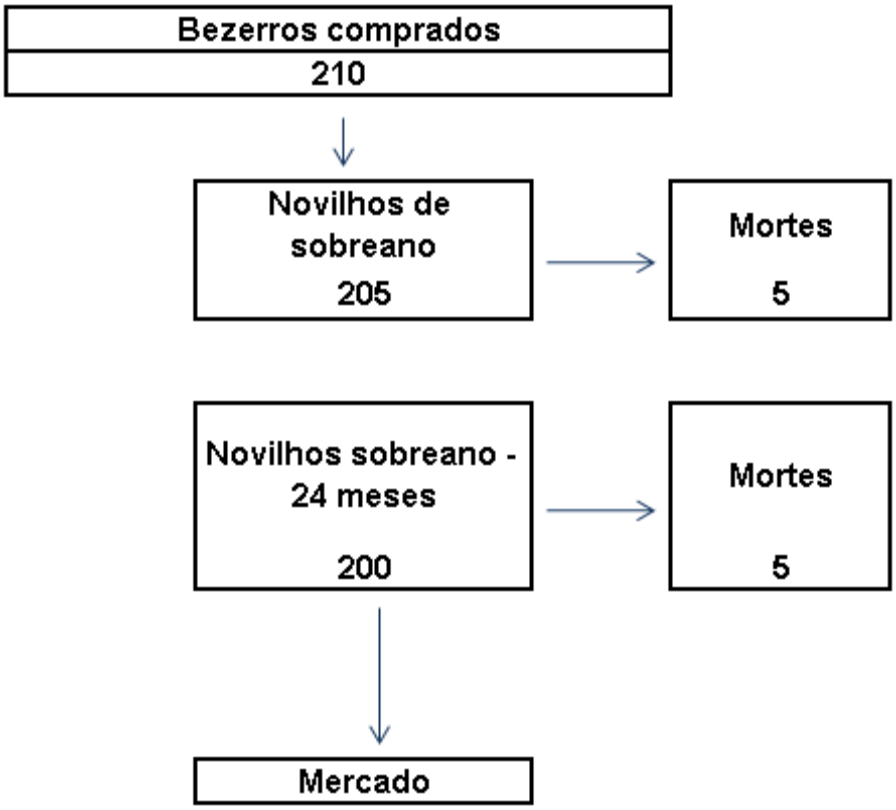

Figura 4 - Composição do rebanho do sistema produtivo de recria e terminação.

Os principais índices zootécnicos e de desempenho do rebanho foram obtidos através da aplicação de questionário (Anexo 1) e entrevista nas propriedades (Tabela 6).

Tabela 6- Principais índices zootécnicos e de desempenho do rebanho de recria e terminação.

Característica	Unidade	Quantidade
Número de bezerros comprados	Unidade	210
Peso de compra	Kg	186,0
Preço de compra dos bezerros	R$/kg	3,86
Taxa de sobrevivência dos bezerros	%	97,90
Taxa de sobrevivência dos novilhos de1- 2 anos	%	97,70
Taxa de sobrevivência dos novilhos de 2- 3 anos	%	97,70
Idade de venda dos machos	Meses	24
Área destinada à pecuária	Ha	307
Área destinada à lavoura/pecuária	Ha	180
Taxa de lotação no campo nativo melhorado	UA/ha	1,6
Taxa de lotação na pastagem	UA/ha	1,8
Rendimento de carcaça (novilhos)	%	51
Peso da carcaça (novilhos)	Kg	257,04
Preço de venda dos novilhos (carcaça)	R$/kg	6,85
Custo do arrendamento/ha/ano	R$	164,97
Custo anual do melhoramento de campo nativo	R$/ha	383,60
Custo anual da pastagem	R$/ha	484,60

Custo veterinário por novilho de sobreano	R$/animal	12,21
Custo veterinário por novilho de 2 anos	R$/animal	13,77
Custo com mão de obra anual por novilho de sobreano	R$/animal	31,97
Custo com mão de obra anual por novilho de dois anos	R$/animal	45,00
Custo com suplementação mineral anual por novilho de sobreano	R$/animal	6,88
Custo com suplementação mineral anual por novilho de dois anos	R$/animal	9,01
Ganho médio diário no campo nativo melhorado	Kg/dia	0,50
Ganho médio diário na pastagem	Kg/dia	0,80
Custo alimentar por novilho de sobreano	R$/animal	183,92
Custo alimentar por novilho de 2 anos	R$/animal	480,69

Para a determinação dos valores econômicos das características PD, GMD, RC e TS foram utilizadas as equações de lucro abaixo:

Novilhos de sobreano:

$$R(no1) = (NA\ x\ TSno1)\ x\ (PCno\ x\ \frac{R\$}{Kg})$$

$$D(no1) = (Ccompra\ x\ PD\ x\ NA) + \left(NA\ x\ TSno1\ x\ (CAno1\ x\ +\ CVno1 + CMOno1 + CSno1)\right)$$

$$L(no1) = R(no1) - D(no1)$$

Onde,

NA – Número de animais comprados;

TSno1 – Taxa de sobrevivência dos novilhos do desmame ao sobreano;

PD – Peso ao desmame;

PCno – Peso de carcaça do novilho;

CAno1 – Custo alimentar por novilho de sobreano;

CVno1 - Custo veterinário por novilho de sobreano;

CMOno1 - Custo com mão- de- obra por novilho de sobreano;

CSno1 - Custo com suplementação por novilho de sobreano;

R(no1) – Receita obtida com novilhos de sobreano;

D(no1) – Despesa dos novilhos de sobreano;

L(no1) – Lucro obtido com novilhos sobreano;

Novilhos de 24 meses:

$$R(no2) = (NA\ x\ TSno1\ x\ TSno2)\ x\ (PCno\ x\ \frac{R\$}{Kg})$$

$$D(no) = (NA\ x\ TSno1\ x\ TSno2)\ x\ (CAno2 + CVno2 + CMOno2 + CSno2)$$

$$L(no) = R(no) - D(no)$$

Onde,

NA – Número de animais comprados;

TSno1 – Taxa de sobrevivência dos novilhos do desmame ao sobreano;

TSno2 – Taxa de sobrevivência dos novilhos do sobreano aos 24 meses;

PCno – Peso de carcaça do novilho;

CAno2 – Custo alimentar por novilho de 24 meses;

CVno2 - Custo veterinário por novilho de 24 meses;

CMOno2 - Custo com mão- de- obra por novilho de 24 meses;

CSno2 - Custo com suplementação por novilho de 24 meses;

R(no2) – Receita obtida com novilhos de 24 meses;

D(no2) – Despesa dos novilhos de 24 meses;

L(no) – Lucro obtido com novilhos de 24 meses;

3.4. Valores econômicos

Para o cálculo dos valores econômicos nos sistemas de cria e ciclo completo para cada característica foi utilizada a seguinte equação:

$$\mathrm{VE} = \frac{L' - L}{Número\ de\ vacas\ acasaladas}$$

Onde,

L e L’ são os lucros antes e depois de aumentar em uma unidade cada característica, mantendo todas as outras características em seus valores médios, dividido pelo número de matrizes.

Já para o sistema de recria e terminação foi utilizada a equação abaixo:

$$VE = \frac{L' - L}{\text{Número de animais comprados}}$$

Onde,

L e L' são os lucros antes e depois de aumentar em uma unidade cada característica, mantendo todas as outras características em seus valores médios, dividido pelo número de animais comprados.

3.5. Importância relativa das características

A amplitude dos valores econômicos pode ser influenciada pela unidade de medida escolhida (ex.: g, Kg, %), podendo não indicar de maneira adequada a importância relativa da característica.

Para equalizar as unidades utilizadas nas diferentes características analisadas, multiplicou- se o valor econômico pelo desvio-padrão genético-aditivo (σ_g) com a finalidade de visualizar a variação genético-econômica disponível para seleção, independente da unidade em que as características são expressas (PONZONI E GIFFORD, 1990).

Para características expressas em proporção, como a taxa de nascimento, além da multiplicação do valor econômico pelo desvio-padrão genético aditivo, multiplicou- se por 100, com a finalidade de reapresentá-las em percentagem.

A taxa de sobrevivência não foi incluída na estimativa da importância relativa das características em função da escassez de parâmetros genéticos estimados para tal característica.

3.6. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade no sistema de cria foi realizada alterando em ± 10% e ± 20% dos preços do Kg vivo dos bezerros, bezerras, boi gordo e vaca de descarte, alterando em ± 10% e ± 20% o custo de arrendamento e alterando em ± 10% e ± 20% o peso dos bezerros ao desmame.

No sistema de ciclo completo a análise de sensibilidade foi realizada alterando em ± 10% e ± 20% dos preços do Kg da carcaça de novilhos, novilhas e vaca gorda, alterando em ± 10% e ± 20% o custo de arrendamento e alterando em ± 10% e ± 20% o peso adulto das matrizes.

Já análise de sensibilidade no sistema de recria e terminação foi realizada alterando em ± 10% e ± 20% dos preços do Kg vivo dos bezerros comprados, do Kg vivo do boi gordo e do Kg de carcaça do boi gordo, alterando em ± 10% e ± 20% o com arrendamento e alterando em ± 10% e ± 20% o peso de compra dos bezerros.

4. Resultados e Discussão

4.1. Resultados

Os modelos bioeconômicos desenvolvidos foram capazes de caracterizar diferentes sistemas produtivos típicos do sul do Brasil, possibilitando o desenvolvimento de valores econômicos para diferentes características que refletem diretamente na lucratividade.

4.1.1. Sistema de Produção de Cria

Este sistema produtivo obteve renda por hectare intermediária (R$ 97,60), quando comparada ao sistema produtivo de ciclo completo e o de recria e terminação.

Neste sistema somente os bezerros, as bezerras e as vacas de descarte contribuem para a receita do sistema, entretanto, bezerras de reposição, novilhas e vacas de cria devem ser incluídas no modelo, pois adicionam custos.

As alterações no lucro do sistema de cria e os VE obtidos através destas equações do modelo bioeconômico (Tabela 7) indicam que a característica avaliada de maior valor econômico neste sistema produtivo é a taxa de sobrevivência (R$ 17,23), seguida pela TP, PD e PV.

Tabela 7– Valores econômicos das características avaliadas no sistema produtivo de cria.

Característica	Lucro (R$)	VE (R$)
	45.187,58	
+ 1 % de TN	46.889,72	6,42
+ 1 kg de PV	45.333,95	0,55
+ 1 kg de PD	45.706,15	1,96
+ 1 % de TS	49.752,95	17,23

VE (R$) = valor econômico da característica.

A característica reprodutiva taxa de nascimento teve importância relativa muito superior as características ponderais PV e PD (Tabela 8).

Tabela 8– Importância relativa das características avaliadas no sistema produtivo de cria.

	h^2	σ^2_p	σg	VE x σg	Importância Relativa (%)	Fonte (h^2 e σ^2_p)
TN	0,13	0,09	0,11	69,48	68,03	SPLAN et al., (1998)
PV	0,18	3025,22	23,34	12,89	12,62	TEIXEIRA (2013)
PD	0,13	784,056	10,10	19,76	23,99	TEIXEIRA (2013)

* A característica taxa de sobrevivência não foi incluída devido à ausência de parâmetros genéticos.

h^2 = herdabilidade direta da característica; σ^2p= variância fenotípica; PD (205) = peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade; PV = peso da vaca ao desmame; TS = taxa de sobrevivência; TN = taxa de natalidade; σg = desvio padrão genético.

Os efeitos das variações dos preços de mercado sobre os valores econômicos foram proporcionais, ou seja, variações de ± 10 e ± 20 % dos

preços de mercado acarretaram praticamente as mesmas variações nos valores econômicos das características, com exceção do PD, que teve maior variação do seu VE quando os preços de mercado foram alterados, seguida pela PV, PD e TS.

Através da análise de sensibilidade também foi possível verificar que apesar de ocorrer alteração nos VE, a ordem da importância relativa das características não sofreu alteração (Tabela 9).

Tabela 9- Variação do VE em função da variação do Preço por quilograma vivo, do Arrendamento, do Peso dos bezerros e da Taxa de natalidade.

Característica	Indicador alterado								
	Preço por quilograma vivo								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	67,69	5,06	67,88	5,74	**6,42**	7,11	68,15	7,79	68,26
PV	12,76	0,44	12,68	0,50	**0,55**	0,61	12,57	0,66	12,53
PD	24,30	1,57	24,13	1,76	**1,96**	2,15	23,87	2,35	23,78
	Arrendamento								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	67,82	6,37	67,93	6,40	**6,42**	6,45	68,14	6,47	68,25
PV	12,84	0,56	12,73	0,56	**0,55**	0,55	12,52	0,55	12,41
PD	23,99	1,95	23,99	1,95	**1,96**	1,96	23,98	1,97	23,98
	Peso dos bezerros								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	62,77	5,10	65,60	5,76	**6,42**	7,08	70,14	6,40	71,99
PV	14,70	0,55	13,58	0,55	**0,55**	0,55	11,79	0,55	11,06
PD	29,09	1,96	26,29	1,96	**1,96**	1,95	22,05	2,52	20,40
	Taxa de Natalidade								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	71,97	6,45	69,95	6,43	**6,43**	6,86	67,70	6,89	64,49
PV	13,53	0,56	13,06	0,56	**0,50**	0,55	11,69	0,50	11,84
PD	16,96	1,39	20,47	1,67	**2,07**	2,24	25,96	2,64	31,00

IR (%) = importância relativa da característica; PD = peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade; PV = peso adulto da vaca; TN = taxa de natalidade;

Neste sistema produtivo, as características taxa de natalidade, peso adulto da vaca, peso ao desmame e taxa de sobrevivência mostraram- se pouco sensíveis as alterações, uma vez que os seus valores econômicos

alteraram- se pouco quando o preço por quilograma vivo, o custo com arrendamento o peso dos bezerros e a taxa de natalidade foram alterados em ± 10% e ± 20%.

A maior alteração ocorreu com a característica peso ao desmame somente quando foi modificada a taxa de natalidade, evidenciando que o valor econômico desta característica é suscetível a mudanças em função da taxa de natalidade.

4.1.2. Sistema de Produção de Ciclo Completo

Este sistema produtivo resultou na menor renda por hectare (R$ 87,39), quando comparado aos demais sistemas produtivos estudados.

Os resultados obtidos através das equações de lucro para cada categoria evidenciaram que somente os novilhos de 24 meses, as novilhas de descarte e as vacas de descarte contribuem para a receita do sistema. As demais categorias foram incluídas no modelo por adicionarem custo ao sistema.

A característica TS apresentou VE muito superior às demais características (VE= R$ 41,04), demonstrando a importância da seleção para caracteres relacionados à sobrevivência e/ ou adaptação dos animais, seguido da TN, PC, PD, GMD e PV. Os VE obtidos através destas equações para cada característica avaliada são apresentados na Tabela10.

Tabela 10– Valores econômicos das características avaliadas no sistema produtivo de ciclo completo.

Característica	Lucro (R$)	VE (R$)
	40.461,42	
+ 1 % de TN	42.096,25	10,22
+ 1 kg de PV	40.521,27	0,37
+ 1 kg de PD	40.652,61	1,19
+ 1 % de TS	47.028,42	41,04
+ 1 kg de PC	41.159,20	4,36
+ 1 g de GMD	40.590,21	0,80

VE (R$) = valor econômico da característica.

A TN apresentou importância relativa muito superior às demais características, uma vez que a seleção para esta característica afeta diretamente a rentabilidade do sistema por ser determinante na quantidade de bezerros produzidos (Tabela 11).

Tabela 11–Importância relativa das características avaliadas no sistema produtivo de ciclo completo.

	h²	σ^2_p	σg	VE x σg	Importância Relativa	Fonte (h² e σ^2_p)
TN	0,09	0,13	0,11	110,52	59%	SPLAN et al., (1998)
PV	0,18	3025,2	23,34	8,73	5%	TEIXEIRA (2013)
PD	0,13	784,05	10,10	12,06	6%	TEIXEIRA (2013)
PC	0,31	158,7	7,01	30,59	16%	LAMB et al., (1990)
GMD	0,12	8156,98	31,29	25,18	13%	TEIXEIRA (2013)

* A característica taxa de sobrevivência não foi incluída devido à ausência de parâmetros genéticos.
h² = herdabilidade direta da característica; σ^2p= variância fenotípica; PD (205) = peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade; PV = peso da vaca ao desmame; TS = taxa de sobrevivência; TN = taxa de natalidade; PC = peso de carcaça; GMD = ganho médio diário; σg = desvio padrão genético.

A variação de ± 10 e ± 20 % no peso preço do kg da carcaça, no custo com arrendamento, no peso adulto das matrizes e na taxa de natalidade não foi proporcional a alteração dos valores econômicos da maioria das características avaliadas, porém sem alterar a sua ordem de importância (Tabela 12).

Apesar da variação nos valores dos indicadores alterar os VE das características, esta alteração não foi capaz de alterar a ordem de importância relativa.

A variação do custo com arrendamento não causou grande modificação nos valores econômicos analisados, embora tenha alterado a lucratividade do sistema.

À medida que aumentou a taxa de natalidade, sua importância relativa passou a ser menor, elevando em importância as demais características.

Tabela 12- Efeito da variação do Preço do kg da carcaça, Arrendamento, Peso Adulto da vaca e taxa de natalidade nos VEs e na importância relativa das características do sistema produtivo de ciclo completo.

Característica	Indicador alterado								
	Preço do kg da carcaça								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	58%	7,44	59%	8,83	**10,22**	11,60	59%	12,99	60%
PV	5%	0,28	5%	0,32	**0,37**	0,42	5%	0,47	5%
PD	6%	0,87	6%	1,03	**1,19**	1,36	6%	1,52	7%
PC	18%	3,49	17%	3,93	**4,36**	4,80	16%	5,23	16%
GMD	14%	0,61	14%	0,71	**0,80**	0,90	13%	1,00	13%
	Arrendamento								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	59%	10,23	59%	10,22	**10,22**	10,21	59%	10,21	59%
PV	5%	0,39	5%	0,38	**0,37**	0,36	5%	0,36	4%
PD	6%	1,19	6%	1,19	**1,19**	1,20	6%	1,20	6%
PC	16%	4,36	16%	4,36	**4,36**	4,36	16%	4,36	16%
GMD	13%	0,81	13%	0,81	**0,80**	0,80	13%	0,80	13%
	Peso Adulto da Vaca								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	59%	10,14	59%	10,18	**10,22**	10,25	59%	10,27	59%
PV	5%	0,36	5%	0,37	**0,37**	0,38	5%	0,38	5%
PD	6%	1,17	6%	1,19	**1,19**	1,20	6%	1,21	6%
PC	16%	4,36	16%	4,36	**4,36**	4,36	16%	4,36	16%
GMD	13%	0,80	13%	0,80	**0,80**	0,81	13%	0,81	13%
	Taxa de Natalidade								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
TN	65%	10,25	62%	10,23	**10,22**	10,21	56%	10,19	54%
PV	5%	0,36	5%	0,37	**0,37**	0,38	5%	0,39	4%
PD	5%	0,83	6%	1,01	**1,19**	1,38	7%	1,56	8%
PC	14%	3,43	15%	3,89	**4,36**	4,83	17%	5,30	18%
GMD	10%	0,57	12%	0,69	**0,80**	0,93	15%	1,05	16%

PD (205) = peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade; GMD = ganho médio diário; PV = peso adulto da vaca; PC = peso de carcaça; TN = taxa de natalidade.

4.1.3. Sistema de Produção de Recria e Terminação

Este sistema produtivo foi o que resultou em maior renda por hectare/ano (R$ 259,58), embora menor renda por hectare quando separado somente a contribuição da bovinocultura de corte (R$ 145,00) sendo que a receita obtida através do da venda de bovinos contribuiu com 55,8% da receita total.

Neste sistema produtivo o valor da compra dos animais foi importante para determinar a lucratividade, uma vez que representa grande parte dos custos.

Os valores econômicos das características avaliadas no sistema produtivo de recria e terminação são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13– Valores econômicos para as características peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade (PD), ganho pós desmama (GMD); peso de carcaça (PC) e taxa de sobrevivência (TS).

Característica	Lucro (R$)	VE (R$)
	44.513,76	
+ 1 kg de PC	45.889,66	6,55
+ 1 g de GMD	44.775,02	1,24
+ 1 kg de PD	44.017,01	-2,37
+ 1 % de TS	49.025,23	21,48

VE (R$) = valor econômico da característica.

Em função da sua escala (g/dia), o valor econômico da característica GMD é baixo quando comparado ao PC e TS, entretanto, quando as unidades são equiparadas através da importância relativa, a seleção esta característica passa a ter grande importância neste sistema produtivo (Tabela 14).

Tabela 14– Importância relativa das características avaliadas no sistema produtivo de recria e terminação.

	h^2	σ^2_p	Σg	VE x σg	Importância Relativa (%)	Fonte (h^2 e σ^2_p)
PC	0,31	158,7	7,01	45,96	41,99	LAMB et al., (1990)
GMD	0,12	8156,9	31,83	39,60	36,18	TEIXEIRA (2013)
PD	0,13	784,05	10,10	23,88	27,91	TEIXEIRA (2013)

* A característica taxa de sobrevivência não foi incluída devido à ausência de parâmetros genéticos.

h^2 = herdabilidade direta da característica; σ^2p= variância fenotípica; PD (205) = peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade; TS = taxa de sobrevivência; PC = peso de carcaça; GMD = ganho médio diário; σg = desvio padrão genético.

Da mesma forma que o sistema de ciclo completo, a variação dos preços de mercado em 10 e ± 20 % não foi proporcional a alteração dos valores econômicos da maioria das características avaliadas, porém sem alterar a sua ordem de importância (Tabela 15).

As características PC, GMD e PD não sofreram grande variação nos seus VE quando os preços de mercado foram alterados, evidenciando que as mesmas são pouco dependentes as mudanças do mercado.

Tabela 15– Efeito da variação dos indicadores Preço do kg vivo do bezerro e kg de carcaça, Arrendamento e Peso de compra do bezerro nos VEs e na importância relativa das características do sistema produtivo de recria e terminação em função da variação dos preços de mercado.

Característica	Indicador Alterado								
	Preço do kg vivo do bezerro e kg de carcaça								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
PC	42,04	6,55	42,01	6,55	**6,55**	6,55	41,97	6,55	41,95
GMD	36,67	1,26	36,43	1,25	**1,24**	1,24	35,94	1,23	35,70
PD	27,06	-2,31	27,48	-2,34	**-2,37**	-2,40	28,35	-2,43	28,78
	Arrendamento								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
PC	41,77	5,24	41,89	5,90	**6,55**	7,21	42,08	7,86	42,15
GMD	32,98	0,91	34,75	1,08	**1,24**	1,41	37,36	1,58	38,34
PD	33,79	-2,20	30,47	-2,28	**-2,37**	-2,45	25,89	-2,53	24,24
	Peso de compra do bezerro								
	IR (%)	-20%	IR (%)	-10%	**VE**	+ 10%	IR (%)	+ 20%	IR (%)
PC	41,99	6,55	41,99	6,55	**6,55**	6,55	41,99	6,55	41,99
GMD	36,18	1,24	36,18	1,24	**1,24**	1,24	36,18	1,24	36,18
PD	27,91	-2,37	27,91	-2,37	**-2,37**	-2,37	27,91	-2,37	27,91

IR(%) = importância relativa da característica; PD (205) = peso ao desmame ajustado para 205 dias de idade; GMD = ganho médio diário; PC = peso de carcaça.

A variação do custo com arrendamento causou modificação nos valores econômicos e na importância relativa das características analisadasainda que não tenha alterado a ordem de importância entre as diferentes características.

A alteração no peso de compra dos bezerros praticamente não afetou os VE das características nem tampouco a importância relativa das mesmas.

4.2. Discussão

A taxa de sobrevivência apresentou o valor econômico mais elevado nos três sistemas produtivos estudados, uma vez que ao elevar esta taxa, consequentemente irá aumentar o número de animais disponíveis para a venda, além de evitar perdas financeiras por investimentos feitos em animais que vierem a morrer, concordando com BOURDON&GOLDEN (2000).

Logicamente é muito difícil alcançar 100% de taxa de sobrevivência, uma vez que diversos fatores podem causar a morte de animais, porém a seleção por animais mais adaptados ao ambiente produtivo e com maior resistência a doenças e parasitas pode aumentar a TS, resultando em maior lucratividade.

A taxa de natalidade apresenta valor econômico superior às características relacionadas ao crescimento e tamanho dos animais, tanto no sistema produtivo de ciclo completo como no sistema produtivo de cria, evidenciando a importância da seleção para características reprodutivas na lucratividade dos sistemas produtivos, já que tem impacto direto no número de animais disponíveis para a comercialização (Bittencourt et al., 2006; Soares de Lima et al., 2011; Laske et al., 2012).

Os valores econômicos encontrados por Jorge Júnior et al. (2007), para uma propriedade de ciclo completo, foram de R$0,40 para peso ao desmame, R$ 0,09 para peso da vaca adulta, R$ 3,20 para taxa de prenhez e R$ 10,15 para taxa de desmama, evidenciando a maior importância das características ligadas à fertilidade do rebanho quando comparadas às ligadas a produção.

Bittencourt et al. (2006) avaliou, em um sistema de produção de cria, os valores econômicos das características número de bezerros desmamados por vaca/ano, peso à desmama (kg), peso da carcaça (kg) e consumo de alimento (kg matéria seca por dia), encontrando os seguintes valores: R$ 97,61, R$ 0,29, R$ 0,45 e R$ - 4,42, concluindo que o custo de manutenção de uma vaca

que não produz um bezerro por ano é praticamente o mesmo da que produz, confirmando a importância da seleção direcionada ao aumento da eficiência reprodutiva do rebanho.

Soares de Lima et al. (2011) encontrou valor econômico elevado para taxa de prenhez (US$ 107,6), quando comparado ao peso ao desmame, habilidade leiteira materna, facilidade de parto e peso adulto das vacas, com valores de US$ 46,3, US$ 39,3, US$ 36,3 e US$ - 11,0, respectivamente.

O peso ao desmame nos sistemas de cria e ciclo completo apresentam VE positivo, pois esta característica está diretamente ligada à quantidade de produto fornecido para o mercado. Porém, no sistema de produção de recria e terminação esta característica possui valor econômico negativo em função do elevado custo reposição dos animais, neste sentido, a elevação do peso ao desmame resulta em um custo com a compra dos animais superior a receita obtida com a elevação de um Kg de PD.

Os VEs para PD resultantes deste trabalho (R$ 2,16, R$ 0,88 e R$ -2,37, para os sistemas produtivos de cria, ciclo completo e terminação, respectivamente) se aproximam dos encontrados por Bittencourt et al. (2006) e Jorge Júnior et al. (2007).

Fernandez-Perea & Jimenez (2004), trabalhando com animais puros da raça Avilena Negra-Ibérica na Espanha encontraram valores econômicos de -0,43 €/vaca/ano para peso a desmama. Valores negativos para peso a desmama se devem ao fato de que em alguns sistemas de produção, os animais são suplementados do nascimento a desmama, deste modo, aumentando os custos com alimentação.

A característica peso ao desmame tem seu VE dependente do sistema produtivo, uma vez que para sistemas de produção de cria e ciclo completo apresenta valor econômico positivo, já para o sistema de produção de recria e terminação, onde estão os principais clientes do sistema produtivo de cria, tal característica tem valor econômico negativo. Desta maneira, faz- se necessário

encontrar um equilíbrio para peso a desmama que seja interessante tanto para produtores como para compradores de bezerros.

O VE para peso adulto da vaca foi o menor nos sistemas produtivos de cria e ciclo completo, embora positivo, uma vez que segundo Kluyts et al. (2003) e Laske et al. (2012), esta característica apesar de aumentar a receita, aumenta os custos de produção por aumentar o peso adulto da vaca e, consequentemente, aumenta o custo com mantença do rebanho de cria.

Esta é uma característica que deve ser selecionada com cuidado, pois de acordo com Perotto et al. (1999), o valor comercial de uma carcaça bovina no Brasil é determinado por um conjunto de características, destacando-se o peso adulto. Desta forma, o peso adulto da vaca, que apesar de apresentar valor econômico positivo pode elevar os requerimentos nutritivos do rebanho e, consequentemente os custos de produção, deve ser incluído somente em rebanhos que possuem tamanho adulto muito baixo ou que dispõe de alta oferta forrageira.

O VE da característica GMD foi positivo tanto no sistema de produção de ciclo completo como no de recria e terminação por elevar a quantidade de produto ofertado ao mercado (quilogramas de carcaça bovina). Tal resultado igualmente foi obtido por Amer et al. (1994), que encontrou VE de $ 3,40 para esta característica, evidenciando que a seleção para elevar esta característica tem potencial para aumentar a lucratividade de sistemas produtivos.

A análise de sensibilidade realizada evidenciou que apesar da alteração dos indicadores ter impacto direto no VE das características, a ordem de importância relativa não foi alterada, evidenciando que a seleção para características reprodutivas apresenta maior retorno econômico, considerando as constantes variações de mercado.

A maior importância relativa de caracteres reprodutivos em relação a caracteres ponderais também foi observada por Phocas et al. (1998), ao trabalhas em sistema de ciclo completo, com animais da raça Limousin, encontrando uma importância relativa de 59% para características

reprodutivas. Da mesma forma. Laske et al. (2012) encontrou importância relativa de 89% para a característica taxa de desmama em um sistema produtivo de cria.

Nos sistemas de cria e de ciclo completo, quando a taxa de natalidade foi aumentada, a importância relativa desta característica diminuiu, evidenciando que à medida que uma característica chega próxima ao ideal, a importância das demais características passa a se sobressair.

A análise de sensibilidade apontou o custo com arrendamento não tem grande impacto nos valores econômicos das características analisadas dos três cenários produtivos.

No sistema de recria e terminação, a modificação o peso de compra dos bezerros não causou modificação no VE de nenhuma das características analisadas, indicando que estas características não são afetadas pelo peso de compra dos animas.

Já Bittencourt et al. (2006) obteve variação de 26% do VE para taxa de desmama quando houve redução de 20% nos valores de mercado, e atrela tal resultado ao fato desta característica influenciar todas as origens de receitas e custos, ou seja, quanto mais bezerros forem produzidos, maior será a receita. Além disso, verifica-se a diluição dos custos de mantença das vacas entre maior número de animais.

5. Conclusão

O valor econômico das características varia de acordo com os sistemas produtivos, sendo necessária a estimativa destes valores através da utilização modelos bioeconômicos específicos que considerem as particularidades de cada sistema.

A seleção de animais mais adaptados e/ou resistentes ao ambiente produtivo poderá elevar a taxa de sobrevivência das categorias animais e,

consequentemente elevar a lucratividade do sistema, uma vez que a taxa de sobrevivência tem valor econômico elevado.

A seleção para características reprodutivas, como a taxa de nascimento, tem maior importância relativa que características ponderais em sistemas produtivos de cria e ciclo completo, devendo ser priorizada em programas de avaliação genética, ainda que possuam herdabilidades baixas, pois estas têm impacto direto no número de animais nascidos, portanto, na quantidade de animais disponíveis para a venda.

6. Referências

ABCB SENEPOL. A raça. Disponível em: <http://senepol.org.br/index.php?pid=inc/inc_institucional.php&id_grupo=81&id_conteudo=231>. Acesso em: 05 de maio de 2012.

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**. Volume 143, Issues 2–3, Pages 259–269. 2012.

AMER, P. R; KEMP, R. A., FOX, G. C; SMITH, C. An economic comparison of beef cattle genotypes for feedlot traits at their optimal slaughter end point. **Canadian Journal of Animal Science**. 74, 7-14. 1994.

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.

BACCARI JÚNIOR, F; KUCHEMBUCK, M. R. G; BARROS, H. M. Idade do bezerro zebu ao início da ruminação. **Revista de Medicina Veterinária,** São Paulo, 6(1): 18-29, 1970.

BARBOSA, P.F. Critérios de seleção para a raça Canchim. In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 3, 1997, São Carlos. **Anais do**.... São Carlos: Embrapa-CPPSE; São Paulo ,ABCCAN, 1997. p.47-75.

BERETTA, V; LOBATO, J. F. P; NETTO, C. G. M. Produtividade e Eficiência Biológica de Sistemas de Produção de Gado de Corte de Ciclo Completo no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.991-1001, 2002.

BERGMANN, J. A. G. Indicadores de precocidade sexual em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS,3; 1998, Uberaba**, Anais do**... Uberaba, 1998. p.145-155.

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. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.196-204, 2006.

BOURDON, R. M. Shortcomings of current genetic evaluation systems. **Journal of Animal Science**, v.76, p.2308-2323, 1998.

BOURDON, R. and GOLDEN, B. EPD's and economics: **Determining the relative importance of traits**. Disponível em: http://ansci.colostate.edu/ (10/10/2000).

BRIGHAM, B. Selection tools for optimal genetic and economic improvement. In: PROCEEDINGS BEEF IMPROVEMENT FEDERATION, 43; 2011, Bonzeman. **Proceedings…** Bonzeman: BIF, 2011. p. 144-162.

BRUMATTI, R.C. **Desenvolvimento de um modelo bioeconômico para a determinação de ponderadores econômicos utilizados em índices de seleção em gado de corte**. Pirassununga: Universidade de São Paulo, 2002. 113p.Tese (Doutorado em Genética) - Universidade de São Paulo, 2002.

BRUMATTI, R. C; FERRAZ, J. B. S; ELER, J. P; FORMIGONNI, I. B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de Zootecnia**. vol.60 no.230 Córdoba jun. 2011.

BULLOCK, K. D; BERTRAND, J. K; BENYSHERK, L. L. Genetic and environmental parameters for mature weight and other growth measures in Polled Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.7, p.1737-1741, 1993.

CAMPOS, G. S. **Modelo bioeconômico e índices de seleção em bovinos da raça Aberdeen Angus**. Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (51 p.). Março 2013.

CAPRIO, A. O PAINT - Programa de avaliação e identificação de novos touros. In: SIMPÓSIO PECUÁRIA 2000 – PERSPECTIVAS PARA O III MILÊNIO,1. 2000, Pirassununga. **Anais do...** Pirassununga: FZEA/USP, 2000. 1CD.

CARDELLINO, R. A.; ROVIRA, J. **Mejoramiento genético animal**. Montevideo, Editorial Agropecuaria HemisferioSur S.R. L. 1987. 253p.

CARDELLINO, R. A. Mejora genetica de bovinos de carne en condiciones extensivas. **Archivos de Zootecnia**. v.44, p.123-136. 1995.

CARDOSO, F. F.; Melhoramento Genético de Bovinos de Corte. In: BARCELLOS, J. O. J.; CHRISTOFARI, L. F.; LOPA, T. P.; **Caderno de atualização técnica e julgamento de Hereford e Braford**, Porto Alegre, Associação Brasileira de Hereford e Braford, p. 114-135, 2007.

CARDOSO, F. F.; LOPA, T. P.; **Pampa Plus: Avaliação Genética Hereford e Braford.** Manual do 5º Curso de Melhoramento de Bovinos de corte PampaPlus / Embrapa,Bagé, Embrapa – Pecuária Sul, 2013, 47 p.

CARDOSO, F. F.; LOPA, T. P.; **Pampa Plus: Avaliação Genética Hereford e Braford.** Manual do 6º Curso de Melhoramento de Bovinos de corte PampaPlus / Embrapa,Bagé, Embrapa – Pecuária Sul, 2014.

COULTER, G.H; FOOTE, R.H. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle. A Review. **Theriogenology**, 11: 297-311. 1979.

DIBIASI, N.F. **Estudo do crescimento, avaliação visual, medidas por ultra-sonografia e precocidade sexual, em touros jovens pertencentes a vinte e uma raças de aptidão para corte**. 2006. 94p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

DIJKHUIZEN, A. A; JALVINGH, A. W; HUIRNE, R. B. M. Critical steps in system simulation. In: DIJKHUIZEN, A.A.; MORRIS, R.S. (Eds.) **Animal jealth economics.** Principles and applications. 1.ed. Sydney: University of Sydney, 1997. p.59-67.

DU PLESSIS, M; ROUX, C. Z. A breeding goal for South African Holstein Friesians in terms of economic weights in percentage units. **South Africa Journal of Animal Science**, v.29, p.237-244. 1999.

EUCLIDES FILHO, K. O efeito do tamanho das reprodutrizes sobre a eficiência da produção de carne e de bezerros desmamados. In: SIMPÓSIO NACIONALSOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 2.2001, Belo Horizonte. **Anais do...** Belo Horizonte: UFMG, 2001. p.197-208.

EXTON, S.; ARCHER, J.; SUNDSTROM, B. Feed eficiency EBVs. In: THE ANNUAL FEEDER STEER SCHOOL, 5. 2000, Armidale. **Proceedings...**Armidale: Australian Angus; NSW Agriculture, 2000. p.88-89.

FERNANDEZ-PEREA, M. T; ALENDA, R. Economic weights for a selection index in Avileña purebred beef cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdan, v. 89, p. 223-233, 2004.

FORMIGONI, Ivan Borba. **Estimação de valores econômicos características componentes de Índices de seleção em bovinos de corte.** Pirassununga, 2002. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

GARRICK, D. J; GOLDEN, B. L. Producing and using genetic evaluations in the United States beef industry of today. **Journal of Animal Science,** 2008, 87:E11-E18.doi: 10.2527/jas.2008-143.

GENSYS consultores associados S/C Ltda. **Sumário de avaliação de reprodutores 1999**. Dom Pedrito, RS: Conexão Delta G, 1999. 34p.

GIBSON, J.B; VAN ARENDONK, J. **Introduction to the design and economics of animals breeding strategies**. [S.l.: s.n.], 1998. p.68-111.

GRASER, H.V; TIER, B. Genetic evaluation of beef cattle. **Proc. Aust. Soc. Anim. Prod**., v. 17, p. 97-99, 1988.

GROEN, A. F**.** Derivation of Economic Values in Cattle Breeding: A Model at Farm Level. **Agricultural Systems,** 27 (1988) 195-213.

HAZEL, L.N. The genetic basis for constructing selection indexes. **Genetics**, v.28, n.2, p.476-490, 1943.

HAZEL, L. N; LUSH, J. L. The efficiency of three methods of selection. **Journal of Heridity**, v.33, p. 393.

JONES, H. E; AMER, P. R; LEWIS, R. M; EMMANS, G. C. Economic values for changes in carcass lean and fat weights at a fixed age for terminal sire breeds of sheep in the UK. **Livestook Production Science**. 89, 1–17. 2004.

JORGE JUNIOR, 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. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.35, n.5, p.2187-2196, 2006.

JORGE JUNIOR, 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.

KIUYTS, J. F; NESER, F. W. C; BRADFIELD, M. J. Development of breeding objectives for beef cattle breeding: Derivation of economic values. **South African Journal of Animal Science**, v.33, p.142-158. 2003.

KOOTS, K. R; GIBSON, J. P. Effects of production and marketing circumstances on economic values for beef production traits. **Canadian Journal of Animal Science**. 78: 47–55. 1998.

LAMB, M. A; ROBISON, O. W; TESS, W. Genetic Parameters for Carcass Traits in Hereford Bulls. **Journal of Animal Science**. 1990, 68:64-69.

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**. vol.41 no.2 Viçosa Feb. 2012.

LÔBO, R.B; BEZERRA, L.A. & OLIVEIRA, H.N. Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes. **GMAC**. Ribeirão Preto. 90 pp. 1999.

LÔBO, R. B; PENNA, V. M; MADALENA, F. E. Avaliação de um Esquema de Seleção para Bovinos Zebus de Dupla Aptidão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(5):1349-1360, 2000.

LOPES, P. S. **Teoria do Melhoramento Animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ – Editora, 2005. 118p.: il.

MACEDO, W. **Levantamento de reconhecimento dos solos do município de Bagé, RS**. Bagé: EMBRAPA, 69p, 1984.

MEYER, K; HAMMOND, K; PARNELL, P. F; MACKINNON, M. J; SIVARAJASINGAM, S. Estimates of Heritability and Repeatability for Reproductive Traits in Australian Beef Cattle. **Livestock Production Science**, 25 (1990) 15-30 15.

MEZZADRI, F. P**. Cenário Atual da Pecuária de Corte - Aspectos do Brasil com Foco no Estado do Paraná** - Curitiba: SEAB/DERAL/DCA, 2007.

NEWMAN, S.; HARRIS, D.L.; DOOLLITTLE, D.P. Genetic analysis of components of a bioeconomic objective. II. Traits measured at weaning, postweaning growth and carcass composition. **Journal Animal Breeding and Genetics**; v. 104, n. 3, p., 193-205, 1987.

NEWMAN, S.; MACNEIL, M.; GOLDEN, B.L.; BARWICK, S.A. Implementation and use of selection indexes in genetic evaluation schemes for beef cattle. In: GENETIC PREDICTION WORKSHOP, 4., 1994, Kansas City. **Proceedings...** Kansas City: Beef Improvement Federation, 1994. 11p.

NOTTER, R.D. Evaluating and reporting reproductive traits. Proceedings of the Beef Improv. Fed. Ann. Conference, Albuquerque, **Beef Improvement Federation**, pp. 21-42. 1988.

ORTIZ PEÑA, C. D; BRITO, F. V; SCHENKEL, F. S; SEVERO, J. L. P; PICCOLI, M. L; CARVALHEIRO, R; ROSO, V. M; CARDOSO, V. 2008. PAINT: Índice bioeconômico de fêmeas (RMat). In: Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas. **Anais do**… Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Uberaba, MG. 7: 126-132.

PARNELL, P. Balancing growth, carcase and fertility in your breeding program. In: THE ANNUAL FEEDER STEER SCHOOL, 5., 2000, Armidale. **Proceedings...** Armidale: Australian Angus, 2000. p.90-96.

PEREIRA, M. C; YOKOO, M. J; BIGNARDI, S. C. S; ALBUQUERQUE, L. G. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.45, n.6, p.613-620, jun. 2010.

PEROTTO, D; MOLETTA, J. L; CUBAS, A. C. Características da carcaça de bovinos Canchim e Aberdeen Angus e de seus cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.2, p.331-338. 1999.

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**. 57 (1998) 49-65.

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

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

QUEIROZ, S. A; PELICIONI, L. C; SILVA, B. F; SESANA, J. C; MARTINS, M. I. E. G; SANCHES. A; ET AL. Índices de seleção para um rebanho Caracu de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, p. 827-837, 2005.

ROCHA, E. D; ANDRADE, V. J; EUCLIDES FILHO, K; NOGUEIRA E; FIGUEIREDO, G. R. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.273-283, 2003.

ROSSETTO, J; GENRO, T. C. M; FARIA, B. M; SILVA, M. A. P; YOKOO, M. J; CARDOSO, L. L; MARTIN, M; PRATES, E. R. Desempenho de novilhos de corte em pastagem nativa usada em diferentes níveis de intensificação. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. **Anais do**...Vitória ES, 12 a 14 de maio de 2014.

ROSA, A. N; MARTINS, E. N; MENEZES, G. R. O; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa**

Geneplus- Embrapa. 1ª edição. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 256 p. : il. Color.

SEBRAE/ FARSUL/ SENAR. **Diagnóstico de sistemas de produção da bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul**. Relatório de Pesquisa, IEPE/ UFRGS. Porto Alegre, 2005. 265 pp.

SMITH, C. Effects of changes in economic weight on the efficiency of index selection. **Journal of Animal Science**, v.56, p.1057-1064, 1983.

SILVA, J.A.V., DIAS, L.T., ALBUQUERQUE, L.G. Estudo Genético da Precocidade Sexual de Novilhas em um Rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1568-1572, 2005.

SILVA, M. A; TORRES, R. A. **Índices de seleção**. 2. Ed. Belo Horizonte: FEPMVZ – Editora, 2009. 103p.: il. – (Cadernos Didáticos / Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária).

SOARES DE LIMA, J.M; PRAVIA, M.I; RAVAGNOLO, O; MONTOSSI, F. Índice de selección para laCría: "Una nueva herramienta disponible em Uruguay para selecionar reproductores por su mérito econômico em larazaHereford". Programa Nacional de Carne y Lana, INIA Uruguay. **Anuário da Sociedad Criadores de Hereford del Uruguay, 2011**.

SPLAN, R. K; CUNDIFF, L. V; VAN VLECK, L. D. Genetic parameters for sex-specific traits in beef cattle. **Journal of Animal Science.** 76:2272 – 2278. 1998.

TEIXEIRA, B. B. M. **Parâmetros e tendências genéticas para características de desempenho e de escores visuais das raças Hereford e Braford**. 2013, (88 folhas). Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

TOELLE, V.D; ROBISON, O.W. Estimates of genetic correlations between testicular measurements and female reproductive traits in cattle. **Journal of Animal Science**, 60: 89-100. 1985.

TORRES JÚNIOR, R.A.A.; BIGNARDI, A.B.; SILVA, L.O.C. ***Seleção para correção de prepúcio e ausência de prolapso em touros de corte***. Documentos 137. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 2003. 22p. (Documentos, 137).

VERCESI FILHO, A.E. Objetivos econômicos da seleção de gado de leite. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., 1998, Uberaba. **Anais do**...Viçosa: UFV, 1998. p.135-145.

WOLFOVA, M. et al. Breeding objectives for beef cattle used in different production system. 2. Model application to production system with the Charolais breed. **Livestock Production Science**, Amsterdan, v. 95, p. 217-230, 2005.

YOKOO, M. J. I; ALBUQUERQUE, L. G; LÔBO, R. B; SAINZ, R. D; CARNEIRO JÚNIOR, J. M; BEZERRA, L. A. F; ARAÚJO, F. R. C. Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.36 no.6. Viçosa Nov./Dec. 2007.

Anexos

Anexo 1 - Roteiro de entrevista para descrição de sistemas de produtivos.

ROTEIRO DE ENTREVISTA
DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

DATA: _____

ENTREVISTADO: _____

CARGO: ( ) Proprietário ( ) Gerente ( ) Outro: _____

NOME DA FAZENDA: _____

LOCALIDADE: _____

MUNICÍPIO: _____ UF:_____

ESTRUTURA: Parte 1 - Aspectos Sociais e Econômicos; Parte 2 - Aspectos Produtivos; Parte 3 - Documentos adicionais (solicitar produtor antes da reunião)

PARTE 1 - ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

1) O proprietário é o administrador da propriedade? ( ) Sim ( ) Não

2) Quantos anos de experiência você tem na bovinocultura de corte? _____

3) Tempo disponível para a bovinocultura de corte?
(Ex: 10 h/ semana) _____

4) A pecuária de corte é a sua principal fonte de renda? ( ) Sim
( ) Não

5) Qual a principal razão em permanecer na atividade?

LUCRO	SATISFAÇÃO	TRADIÇÃO	OUTRO, QUAL?
Ordenar (1 – maior preferência; 4 – menor preferência)			

6) Contribuição da bovinocultura na renda familiar (%)? _____

7) Sucessão familiar:

a) O proprietário da fazenda tem filhos? ( ) Sim
( ) Não
b) Eles têm interesse em dar continuidade na atividade? ( ) Sim
( ) Não
c) Se negativo, você acredita que a atividade terá continuidade com algum outro familiar: ( ) Sim
( ) Não

8) Indique a importância dos diferentes tipos de aprendizagem em relação ao seu conhecimento sobre a produção de bovinos de corte:

Tipos de aprendizado	Grau de ocorrência

	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Aprendizado com outros produtores					
Aprendizado com a família					
Aprendizado fazendo as coisas					
Aprendizado em cursos					
Outro_____					

9) Qual o preço do arrendamento por cabeça em pastagem de inverno na região?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

10) Qual o preço médio que você recebeu pelo quilograma de peso vivo ou da carcaça comercializada no último ano?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

11) Qual o percentual dos seus animais vendidos para frigoríficos que recebem bonificação? Qual é ovalormédio da bonificação em percentual?

_____
_____
_____

_____
_____
_____

12) Quais razões você acredita que fazem com que os animais recebam bonificação?

_____
_____
_____
_____
_____
_____.

13) Participação de atividades na renda familiar:

Tipo de renda	(%)
Pecuária	
Agricultura	
Outras	

14) Acessou crédito nos últimos cinco anos? Agricultura () Sim ( ) Não
Pecuária ( ) Sim ( ) Não

PARTE 2 - ASPECTOS PRODUTIVOS

15) Atividades desenvolvidas na propriedade:

( ) Bovinos de corte ( ) Bovinos de leite ( ) Ovinos

( ) Soja ( ) Arroz ( ) Milho

( ) Eucalipto (fins comerciais) ( ) Outras

16) Outras atividades produtivas[1]

Atividade	Detalhamento

[1] Descrever outras atividades realizadas na propriedade, além de pecuária e culturas agrícolas, qual a unidade produção e o número de unidades (p.ex. apicultura, caixas de abelha, 50 caixas; horta, etc.)

17) Qual tipo de solo predominante?

( ) Pedregoso ( ) Arenoso ( ) Argiloso ( ) Outro_____

18) Ordenar os 3 principais objetivos da produção de bovinos de corte? (exemplo: produzir animais gordos para o abate, produção de touros, terneiros para feira, etc...)

_____

_____

_____

_____

_____

_____.

19) Situação da terra:

	Própria		Arrendada		Total
Situação	Área (ha)	Valor (R$/ha)	Área (ha)	Valor (R$/ha)	
Campo Nativo					
Pastagem perene					
Lavouras					
Total					

20) Uso da terra:

	Você utiliza/realiza?		Já utilizou?		Grau de importância				
PASTAGEM	SIM	NAO	SIM	NÃO	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Adubação de pastagens									
Melhoramento de campo nativo									
Mede resíduo ou altura das pastagens									
Irrigação de pastagens									
Pastejo rotacionado									
Integração lavoura-pecuária									
Pastagem cultivada anual de inverno									
Pastagem cultivada anual de verão									
Pastagens perenes									
Outro? _____									

21) Porque deixou de usar?

_____
_____
_____
_____.

22) Cobertura do solo:

Cobertura do solo	Inverno	Verão
Campo nativo		
Pastagem cultivada perene		
Pastagem cultivada anual		
Lavouras:		
Soja		
Milho		
Matas e Florestas		
Outros		
Total		

- CAMPO NATIVO MELHORADO – 130 HECTARES

23) Indicadores zootécnicos (média dos últimos anos):

Sigla	**Parâmetro**	Unidade	Valor
LT	Lotação animal	UA/ha	
IAF	Idade de acasalamento das fêmeas	anos	
IAM	Idade de abate dos machos	anos	
RT	Relação touro/vaca	-	
TD	Taxa de desmame	%	
TDV	Taxa anual de descarte de vacas	%	
TDT	Taxa anual de descarte de touros	%	
TM	Taxa de mortalidade do rebanho	%	
PD	Peso de desmame	Kg	
PAM	Peso de abate dos machos	Kg	
PAF	Peso de abate das fêmeas de descarte	Kg	
PVF	Peso de venda das fêmeas	Kg	
PAT	Peso de abate dos touros	Kg	

24) Possui rebanho de ovinos? ( ) Sim ( ) Não Quant. de cabeças:_____

25) Possui manada de equinos? ( ) Sim ( ) Não Quant. de cabeças: _____

26) Melhoramento genético:

	Você utiliza/realiza?		Já utilizou?		Grau de importância				
Descrição	SIM	NAO	SIM	NÃO	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
PampaPlus									
PAC									
PROMEBO									
Delta G									
Sumário de Touros Nacional									
Sumário de Touros Internacional									
Animais Premiados em Exposições									
Touros Provados									
Touros Jovens									
Outro? _____									

27) Por que deixou de utilizar?

_____

_____

_____

_____

_____

_____.

28) Indique se você utiliza e o grau de importância dos seguintes itens:

	Você utiliza/realiza?		**Já utilizou?**		**Grau de importância**				
Descrição	SIM	NAO	SIM	NÃO	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Identificação individual dos animais (manejo)									
Rastreabilidade – SISBOV									
Registros zootécnicos (registros de nascimentos, abortos, ganho peso etc.)									
Controle de máquinas (horas, consumo de óleo..)									
Custos de produção (kg produzido, etc)									
Elaboração de fluxo de caixa									
Planejamento anual de atividades									
Cálculo de indicadores econômicos (Margem bruta, etc)									
Estabelece metas por escrito?									
Outro? _____									

29) Por que deixou de utilizar?

_____

_____

_____

_____

30) Manejo da Reprodução:

	Você utiliza/realiza?		Já utilizou?		Grau de importância				
Descrição	SIM	NAO	SIM	NÃO	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Exame andrológico									
Estação de monta definida									
Acasalamento de primavera/verão									
Acasalamento de outono									
Diagnóstico de gestação – palpação retal									
Sincronização de ciclo estral (cio)									
Inseminação artificial									
Inseminação artificial a tempo fixo									
Transferência de embriões									
Desmame precoce (60 – 90 dias)									
Manejo pela condição corporal									
Outro? _____									

31) Por que deixou de utilizar?

_____

_____

_____

_____

_____

_____.

32) Objetivos de seleção:

Objetivo de Seleção		
Importância (1= maior e 3= menor)		
Reprodução	Carcaça	Crescimento

33) Tipo de assistência técnica:

	Você utiliza/realiza?		Já utilizou?		Grau de importância				
Descrição	SIM	NAO	SIM	NÃO	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Assistência técnica privada permanente									
Assistência técnica privada eventual									
Assistência técnica instituições de pesquisa									
Assistência técnica de universidades									
Assistência técnica de cooperativas									
Assistência técnica de empresas de insumos									
Outro? _____									

34) Por que deixou de utilizar?

_____
_____
_____
_____
_____.

35) Principais dificuldades e expectativas em relação à bovinocultura de corte?

_____
_____
_____
_____
_____
_____.

36) Realiza limpeza de campo?

Tipo de Roçada	Sim/Não	Tipos de invasoras	Área anual (ha)
Roçada mecânica	( ) Sim ( ) Não		
Roçada química	( ) Sim ( ) Não		
Outro _____	( ) Sim ( ) Não		

37) Suplementação:

	Você utiliza/realiza?		Já utilizou?		Grau de importância				
Descrição	SIM	NAO	SIM	NÃO	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Sal comum									
Sal mineral									
Suplementação proteica e energética									
CreepFeeding									
Feno									
Palha de arroz enfardada									
Silagem									
Confinamento									
Ração de auto consumo									
Outra?_____									

38) Por que deixou de utilizar?

_____
_____
_____
_____
_____.

39) Qual a frequência você realiza os seguintes procedimentos?

SANIDADE	Nº vezes ao ano	Categorias de animais
Vermifugação de animais jovens		
Vermifugação de animais adultos		
Banho de imersão para controle de carrapato/moscas		
Banho de asperção controle de carrapato/moscas		
Produtos pour-on para controle de carrapato/moscas		
Vacina contra leptospirose, IBR, BVD, brucelose		
Vacina contra tristeza parasitária bovina		
Vacina contra carbúnculo sintomático e gangrena		
Vacina contra carbúnculo hemático		
Vacina contra febre aftosa		

40) Qual a doença que ocorre com mais frequência na propriedade?

_____

_____

_____

41) Manejo das matrizes:

a) Sistema de acasalamento predominante?
( )% - Monta Natural ( )% - IA ( ) – Sincronização ( )% - IATF

( )% - Transferência de embrião ( )% - Outro: _____

b) Período de acasalamento: _____.

42) Manejo de touros:

a) Raças utilizadas:_____

b) Critério de escolha: ( ) DEP ( ) IQG

( ) Fenótipo ( ) Outro:

_____

c) Origem: ( ) Produção própria

( ) Leilões

( ) Direto na fazenda

d) Critérios de descarte dos touros:_____

43) Manejo de novilhas:

a) Idade ao primeiro acasalamento? _____

b) Sistema de acasalamento predominante (Monta Natural, IA, etc)?

_____.

c) Período de acasalamento: _____.

d) Critério para primeiro acasalamento (peso, idade, etc)?

_____.

e) Origem: ( ) Produção própria

( ) Leilões

( ) Compra direto na fazenda de terceiros.

PARTE 3 – DOCUMENTOS ADICIONAIS

Solicitar ao produtor por e-mail antes da reunião – arquivo *Tabelas de apoio.xls*

A. Xerox da ficha de vacina e/ou informar inventário de animais (maio de 2012).

Categoria	Quant.	Composição racial	Peso Médio	Observação
Bovinos de corte				
Vacas de cria				
Terneiros (< 1 ano)				
Terneiras (<1 ano)				
Fêmeas 1-2 anos				
Fêmeas 2-3 anos				
Fêmeas> 3 anos				
Machos 1-2 anos				
Machos 2-3 anos				
Machos > 3 anos				
Touros 1-2 anos				
Touros 2-3 anos				
Touros >3 anos				
Touros para venda				
Machos de invernar				
Fêmeas de invernar				
TOTAL				

B. Relação de máquinas e equipamentos:

Máquina	**Tipo/Modelo**	**Ano**	**Valor Atual**	Estado de conservação[1]

[1] Ótimo, bom, ruim

Relação de benfeitorias (casa, galpão, mangueiras, banheiro carrapaticida, açudes, balanças, cercas, etc.

Item	Quant.	Ano de construção	Valor	Tipo / Modelo	Estado de conservação[1]

[1]Ótimo, bom, ruim

C. Produção Animal:

Produtos	Quant.	Valor un. (R$)	Valor Total (R$)
TOTAL			

D. Relação da mão-de-obra fixa disponível.

Mão-de-Obra Fixa		
Atividade onde atua	Nº Funcionários	Salário unitário mensal (R$)

E. Produção agrícola (2011 – 2013*):

		2011		**2012**		**2013***	
Culturas[1]	Sistema de cultivo[2]	Área (ha)	Produção (kg/ha)	Área (ha)	Produção (kg/ha)	Área (ha)	Produção (kg/ha)

[1] Soja, arroz, milho, eucalipto, etc.[2] Plantio direto, convencional, cultivo mínimo, etc.
*Estimativa

F. Despesas anuais com a atividade pecuária R$/ ano (2012):

Item	R$
Medicamentos e vacinas	
Sal comum e mineral	
Sementes	
Calcário para pastagens	
Adubo para pastagens	
Defensivos Agrícolas	
Energia elétrica e Combustíveis	
Rações e feno	
Material p/ inseminação artificial	
Reparos de máquinas	
Reparos de benfeitorias	
Mão-de-obra fixa	
Mão-de-obra variável	
Compra de animais	
Frete	
Administração	
Despesas com financiamento	
Impostos	
Outras despesas em geral	