

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

**ANÁLISE BIOECONÔMICA DE SISTEMA PRODUTIVO DE CICLO
COMPLETO NA RAÇA ABERDEEN ANGUS**

Nathanael Ramos Montanez

Pelotas, 2018

NATHANAEL RAMOS MONTANEZ

**ANÁLISE BIOECONÔMICA DE SISTEMA PRODUTIVO DE CICLO
COMPLETO NA RAÇA ABERDEEN ANGUS**

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

Orietador: Dr. Heden Luiz Marques Moreira
Co-Orientador: PhD. Fernando Flores Cardoso

Pelotas, 2018.

Banca Examinadora

Dr. Heden Luiz Marques Moreira

Dr. Mário Duarte Canever

Dr. Nelson José Laurino Dionello

Dr. Ricardo Zambarda Vaz

Dr. Arione Augusti Boligon (suplente)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida, por todas as oportunidades e pelo plano arquitetado para minha existência.

Agradeço a minha família pelo apoio, que nunca me deixou faltar nada e sempre me apoiou a ir mais longe.

Agradeço a minha namorada Fernanda, por seu companheirismo, dedicação e seu apoio.

Agradeço a todos os meus mestres que passaram pela minha vida, que me deram a dádiva do conhecimento, sem vocês jamais chegaria onde cheguei.

Agradeço aos meus amigos pelo apoio e sinceridade.

Agradeço aos professores Anelise, Arione, Cláudio, Charles, Heden e Fernando Cardoso pelo tempo, treinamento e os ensinamentos.

Agradeço aos amigos e colegas da Associação Nacional de Criadores Herdbook Collares, pelo incentivo e apoio.

Agradeço ao Gensys, e em especial a Fernanda Brito, por sua dedicação e presteza em auxiliar nessa jornada.

Resumo

MONTANEZ, Nathanael Ramos. Análise Bioeconômica de sistema produtivo de ciclo completo na raça Aberdeen Angus. 2018. 73 f. Dissertação(Mestrado). Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar os ponderadores econômicos de características de produção e reprodução, de animais da raça Aberdeen Angus, baseados em um sistema de produção de ciclo completo. Foi desenvolvido um modelo bioeconômico para simular o sistema de produção dos criadores participantes do programa de melhoramento Promebo®. Através deste modelo desenvolvido baseado nos custos e receitas da simulação de propriedades, foi possível a obtenção dos valores econômicos para as características elegidas como de interesse num sistema de produção, ganho de peso do nascimento a desmama, ganho de peso da desmama ao sobreano, taxa de sobrevivência, taxa de perda gestacional e taxa reprodutiva, que obtiveram os valores de R\$ 0,96; 1,37; 41,64; 40,68 e 5,35, respectivamente. As características relacionadas a reprodução tiveram maior valor econômico frente aos caracteres ponderais. As características reprodutivas devem estar presentes na seleção de programas de melhoramento, visando a obtenção de maior rentabilidade nos rebanhos.

Abstract

MONTANEZ, Nathanael Ramos. Análise Bioeconômica de sistema produtivo de ciclo completo na raça Aberdeen Angus. 2018. 73 f. Dissertação(Mestrado). Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

This study's goal was to provide breeders and Promebo's® genetic materials users, of the Aberdeen Angus breed, economic weights applicable to genetic assessments for production and reproduction characteristics, based on a full cycle livestock. It was developed a bioeconomical model to simulate the chain system of the identified properties participating in the Promebo® breeding program. Through this model developed based on the property simulation costs and recipes, it was possible to obtain economic values to characteristics chosen as of interest in a production system, weaning weight, weight at 550 days, survival rate, pregnancy lost rate and reproductive rate, which obtained the respective values R \$ 0.96; 1.37; 41.64; 40.68; 5.35. The characteristics to reproduction had a higher economic value compared to the weights characters. The reproductive characteristics, even though present low heritability, should be presente in the breeding programs selection, aiming to obtain a bigger rentability in the herds.

Lista de Figuras

Figura 1. Representação da composição, fluxo do rebanho e comercialização desenvolvido para pecuária de ciclo completo.	23
Figura 2. Magnitude da variação do valor econômico dos caracteres em função do arrendamento.	30
Figura 3. Magnitude da variação do valor econômico dos caracteres em função do kg do boi gordo.	32
Figura 4. Magnitude da variação do valor econômico dos caracteres em função dos custos ligados a produção.	33

Lista de Tabelas

Tabela 1. Número de rebanhos, grupos de contemporâneos (GC's), touros, vacas e produtos, em cada característica avaliada.	17
Tabela 2. Estrutura de rebanho, nº de animais e taxa de sobrevivência.	22
Tabela 3. Principais índices zootécnicos e desempenho do rebanho.....	24
Tabela 4. Centro de custos não ligados diretamente a pecuária.	25
Tabela 5. Centro de custos ligados a produção	25
Tabela 6. Valores econômicos das características avaliadas.....	28
Tabela 7. Variação do VE em função do preço do arrendamento.	29
Tabela 8. Variação do VE em função do preço do kg do boi gordo.	31
Tabela 9. Variação do VE em função dos custos envolvidos a produção.	32

Sumário

1. Introdução	10
1.1 Objetivo Geral	11
1.2 Objetivos específicos	11
1.3 Hipóteses.....	12
2. Revisão de literatura	13
2.1 Objetivos de seleção.....	13
2.2 Critérios de seleção	Erro! Indicador não definido.
2.2.1 Características de carcaça.....	Erro! Indicador não definido.
2.2.2 Características de crescimento	15
2.2.3 Características reprodutivas	16
2.3 Programa de avaliação genética Promebo®	16
2.4 Características Avaliadas no Promebo®	18
2.4.1 Características obrigatórias de avaliação	18
2.4.2 Características opcionais de avaliação.....	19
2.5 Definição do Sistema Bioeconômico	19
2.6 Valores econômicos	20
3 Material e métodos	21
3.1 Sistema de ciclo completo	21
3.2 Centro de custos.....	24
3.3 Caracteres de estudo.....	26
3.4 Valores econômicos	27
3.5 Análise de sensibilidade	27
4. Resultados e Discussões	28
4.1 Resultados.....	28
4.2 Discussões	34
5. Conclusões	37
6. Referências	38

1. Introdução

A bovinocultura de corte ocupa um espaço importante no cenário econômico mundial e do Brasil, com 209 milhões de cabeças de bovinos e sendo desde 2004, o maior exportador de carne do mundo (ABIEC, 2016). Entretanto, é crescente a demanda não só por quantidade, mas também por qualidade de carne, neste quesito, aspectos como maciez, acabamento de gordura e sabor, passam a ser mais valorizados. Sobre estes aspectos, as raças de origem europeias levam vantagens comparadas às raças zebuínas. Pereira (2006) aponta a raça Aberdeen Angus como superior em diversos aspectos como capacidade de marmorização da carcaça, menor tempo de maturação para alcançar maciez, alta palatabilidade e suculência.

Frente as novas demandas mundiais um fator de relevada importância é a lucratividade dos sistemas de produção, mas no Brasil são escassos os estudos que abordam o tema na raça Aberdeen Angus. Entre os criadores da raça há uma crescente busca por índices de rentabilidade nas produções de seus rebanhos. A construção de índices bioeconômicos possibilita ponderar e direcionar a seleção para características que possam ser mais rentáveis economicamente aos sistemas de produção (BRUMATTI et al., 2011).

Diversos autores já relataram através dos estudos de modelos bioeconômicos que as características ligadas à reprodução como taxa de desmama, idade ao primeiro parto, habilidade de permanência no rebanho, possuem alto valor econômico, quando comparadas às demais e que essas deveriam participar com maior ponderação nos índices de seleção propostos pelos programas de melhoramento (KRUPA et al., 2005; WOLFAVA et al., 2005).

Os programas de melhoramento são ferramentas essenciais para alcançar o progresso genético, o aumento da produtividade dos rebanhos e

com isso a lucratividade dos rebanhos. Visando a qualidade do produto, a indústria favorece e bonifica os criadores que comercializam aos frigoríficos animais jovens, com acabamento mínimo de gordura desejado e do mesmo tipo racial, com incremento de renda de até 10% no kg pago na carcaça de animais abatidos nos frigoríficos participantes do programa (ABA, 2016).

A seleção para características como acabamento de gordura pode ser interessante, pois um animal com um acabamento de gordura ideal, após o abate apresenta uma carcaça de melhor qualidade. A gordura no processo de resfriamento tem papel fundamental protegendo o músculo, evitando o encurtamento das fibras musculares pela ação do frio, assim melhorando a maciez e qualidade do produto. Kuss et al. (2005), ressalva que a falta de acabamento de gordura resulta em um déficit de rendimento da carcaça.

Os programas de carne são constituídos por associações em parceria com a indústria, que visam o aumento dos cortes nobres e o rendimento de carcaça, uma das formas aumentar as interações entre os programas de carne, programas de melhoramento e criadores é através da formulação de índices bioeconômicos, onde a seleção de animais com características econômicas relevantes são mais favorecidos, aumentando a lucratividade de todo o sistema.

1.1 Objetivo Geral

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar os ponderadores econômicos de características de produção e reprodução de animais da raça Aberdeen Angus, baseados em um sistema de produção de ciclo completo, avaliados pelo programa de melhoramento PROMEBO®.

1.2 Objetivo específico

Determinar entre as características biológicas estudadas no presente trabalho quais as características possuem maior importância econômica.

1.3 Hipótese

Espera-se que as características reprodutivas apresentem maiores impactos sobre a renda dos criadores de bovinos, e as características de carcaça e crescimento apresentem impactos menores em relação as reprodutivas.

2. Revisão de literatura

2.1 Objetivos e critérios de seleção

O propósito do Homem na criação dos animais domésticos sempre foi a produção de animais que tenham o menor custo possível dentro do sistema de criação, e que forneçam o maior retorno econômico e duradouro possível (BONSMA, 1966). Ao se iniciar um programa de melhoramento há uma decisão importante a ser levada em consideração que são os objetivos de seleção, pois a partir deles serão determinados os critérios que deverão indicar quais as características de interesse a serem melhoradas (GARRICK & GOLDEN, 2009). Em suma os objetivos poderão ser definidos através da ponderação de alguns caracteres que atendam de forma economicamente satisfatória ao sistema de produção estabelecido (PONZONI & NEWNAN, 1989). Com o intuito dos objetivos de seleção serem definidos torna-se imprescindível o conhecimento e a identificação das características que possuem relevância econômica as quais possam ser melhoradas (CAMERON, 1997).

Segundo Wolfava et al.(2005) o objetivo de seleção deverá ser o mais próximo da realidade econômica onde há o desenvolvimento da produção destes animais. Entretanto, diversas variáveis como a variabilidade ambiental, gestão financeira e condições de comercialização podem dificultar a definição de um único objetivo de seleção geral. Neste sentido, a aplicação dos objetivos de seleção e a correta determinação dos valores econômicos das diferentes características torna-se fundamental para estimação da rentabilidade em programas de seleção (CHEN et al., 2009).

A determinação dos objetivos de criação e os critérios de seleção requerem a criação de um modelo biológico e econômico no qual descreve o processo produtivo. Nesse sentido, Ponzoni & Newman (1989), defendem a ideia de seguir o seguinte roteiro: 1º especificar o sistema de criação, produção e comercialização; 2º identificação de todas as fontes de receitas e despesas dentro do rebanho; 3º determinar quais os caracteres biológicos que constituem/afetam as receitas e despesas; 4º derivar os valores econômicos relativos dos caracteres identificados no 3º passo; 5º determinar os critérios de seleção a serem utilizados com base na sua facilidade de medição, de acordo com os recursos estruturais disponíveis, e pelos parâmetros genéticos dos caracteres adotados.

As características utilizadas como critérios de seleção para maior produtividade podem ser fertilidade, ganho de peso até a desmama, habilidade materna, ganho de peso pós desmama, eficiência de ganho, conformação, longevidade e ausência de defeitos hereditários (FRIES, 1974). Outra característica apontada como sendo de importante economicamente é a sobrevivência, pois a morte de animais no sistema acarreta em prejuízo, conseqüentemente há a diminuição da oferta de produtos comercializáveis (BOURDON & GOLDEN, 2000).

Os critérios de seleção são o conjunto de características que são medidas nos animais afim de obter sucesso em determinado objetivo de seleção. É a partir destes caracteres que serão selecionados os indivíduos com as melhores performances, baseados na diferença esperada na progênie DEP, para compor os pais destinados a próxima geração (EUCLIDES FILHO, 1999).

É de fundamental importância a distinção das características incluídas nos objetivos de seleção e os caracteres utilizados como critério para a mesma. No objetivos de seleção deve se perpetuar as características com maior relevância econômica. Já nos critérios é necessário que sejam caracteres com fácil mensuração, que não sejam onerosos, possam ser medido precocemente, e ainda deverão apresentar herdabilidade moderada a alta e estarem correlacionados aos objetivos (QUEIROZ et al., 2005). Caracteres que possuam importância econômica, que apresentam difícil

mensuração ou custo elevado devem se possível serem substituídos no índice, por outros caracteres indicadores que possuam correlação genética (BRIGHAM, 2011).

Definidos os objetivos, é realizada a escolha das características a serem utilizadas como critérios de seleção, das quais serão obtidas as predições dos valores genéticos para cada indivíduo. As características que forem consideradas nos objetivos de seleção irão compor a formulação da função lucro, sendo que a partir desta função serão derivados os ponderadores econômicos (VERCESI FILHO, 1998).

2.2.1 Características de crescimento

O peso ao nascimento é uma informação de grande interesse, pois bezerros muito pequenos ao nascimento são fisiologicamente prematuros estando sujeitos a uma taxa de mortalidade mais alta devido a provável deficiência do seu sistema de regulação térmica e por sua baixa adaptação ao novo ambiente fora do útero (HAFEZ, 1963). Entretanto, a seleção direta para aumento do peso ao nascer deve ser evitada, devido a ocorrência de partos distócicos ocasionados por altos pesos de bezerros no nascimento (BERGMANN, 1998).

O ganho do nascimento a desmama é uma característica de relevada importância econômica, sua medição é muito valiosa para a seleção de vacas, por sua eficiência produtiva e ainda demonstrar o potencial de crescimento do animal (GRASER & TIER, 1988).

Segundo o estudo de Campos et al. (2014), trabalhando com ganho do nascimento a desmama e escores visuais na formulação de um índice a desmama, o peso na desmama foi a característica que apresentou maior valor econômico e importância relativa de R\$ 2,61 e 44,71%, respectivamente.

A importância econômica da velocidade de crescimento no período pós-desmama é uma característica que expressa a capacidade do animal crescer e

ganhar peso, livre do efeito materno (ROSA et al., 2013). Quanto maior for esse caractere irá representar um tempo menor para chegar ao peso de abate, permitindo que o giro de capital seja mais rápido (GREGORY, 1972).

O peso adulta da vaca é uma característica de importância econômica que pode ter variação tanto positiva quanto negativa, dentro de um sistema de produção (JORGE JR. et al., 2007). Existe uma correlação positiva entre o peso adulto da vaca e o consumo de alimento, neste contexto, num eventual cenário de menor oferta de comida, as vacas maiores sofreriam queda de performance produtiva por não atingirem seus requerimentos fisiológicos mínimos (EUCLIDES FILHO, 2001).

2.2.2 Características reprodutivas

As características reprodutivas representam grande participação econômica e são bastante desejáveis, visto que, rebanhos mais precoces e férteis podem sofrer uma pressão de seleção maior, pelo simples fato de obter-se maior número de produtos por vaca acasalada (BERGMANN, 1998).

Segundo, Brumatti et al. (2011), após a característica de rendimento de carcaça, o somatório das características reprodutivas apresenta o maior valor econômico, sendo de R\$ 27,597/%.

A vida produtiva da vaca é uma característica ligada diretamente a fertilidade do rebanho. No estudo realizado por Krupa et al. (2005), através de um modelo bioeconômico demonstrou que essa característica foi a mais importante.

2.3 Programa de avaliação genética Promebo®

O PROMEBO® - Programa de Melhoramento de Bovinos de Carne é o programa mais antigo de melhoramento do Brasil, sendo avaliado mais de 900

mil animais inscritos entre as raças participantes Aberdeen Angus, Brangus, Hereford, Braford, Devon, Shorthorn, Charolês, Simental e Bubalinos (Manual do Usuário Promebo®, 2014).

O objetivo do Promebo® consiste em auxiliar os produtores nas tomadas de decisões práticas a campo, visando um incremento da produção pecuária a produção de mais quilos de carne por hectare, com o mesmo número de cabeças, através da seleção e do melhoramento genético (Tellechea, 2017). Na tabela 1 estão demonstrados as características avaliadas pelo o programa, número de rebanhos, touros, vacas e produtos, avaliados pelo programa para a raça Abeerden Angus.

Tabela 1. Número de rebanhos, grupos de contemporâneos (GC's), touros, vacas e produtos, em cada característica avaliada.

Característica	Rebanhos	Touros	Vacas	Produtos
Peso ao nascer	289	3.831	60.219	125.169
Ganho de peso do nascimento a desmama	443	6.094	115.233	255.694
Conformação na desmama	418	5.553	101.561	223.925
Precocidade na desmama	398	5.132	92.842	203.678
Musculosidade na desmama	397	5.133	92.843	203.650
Tamanho na desmama	377	4.642	78.192	162.631
Pelame na desmama	248	2.333	35.063	66.763
Ganho de peso da desmama ao sobreano	380	5.256	84.822	164.988
Ganho de peso do nascimento ao sobreano	380	5.256	84.822	164.988
Conformação ao sobreano	368	5.030	79.259	155.883
Precocidade ao sobreano	352	4.683	72.836	142.327
Musculosidade ao sobreano	352	4.684	72.782	142.267
Tamanho ao sobreano	336	4.209	61.599	115.866
Pelame ao sobreano	243	2.427	32.518	56.660
Perímetro escrotal	271	2.554	24.867	34.151
Área de olho de lombo	59	1.023	8.021	12.584
Espessura de gordura subcutânea medida nas costelas	59	1.002	7.621	11.559
Espessura de gordura subcutânea medida na picanha	52	816	6.290	9.303
Gordura intramuscular	53	597	4.449	6.115
Resistência à carrapato	5	121	864	974

Extraído sumário de touros 2017/2018, Aberdeen Angus.

As avaliações genéticas são realizadas com a utilização da metodologia de modelos mistos e da existência de laços genéticos, fornecendo comparações válidas adequadas entre animais de toda a população, a partir das informações de Diferenças Esperadas na Progenie (Dep's) preditas (manual do usuário, 2014).

2.4 Características Avaliadas no Promebo®

Diversas características são avaliadas no PROMEBO®, entre elas existem as obrigatórias e as que são facultativas de serem mensuradas. O programa preconiza duas épocas onde os animais participantes são obrigados a serem avaliados por um avaliador credenciado junto ao programa. A primeira avaliação deve ser realizada no período de 100 a 300 dias de vida, condizente com o momento da desmama do bezerro. A segunda deve ser realizada entre 330 e 670 dias de idade, considerada como avaliação de sobreano.

2.4.1 Características obrigatórias de avaliação

As características obrigatórias são aquelas compõem os índices de seleção determinados pelo programa, sendo eles o índice desmama e o índice final. Para a composição do índice desmama são utilizadas o ganho de peso do nascimento a desmama com peso de 50%, a conformação na desmama com peso de 10%, precocidade na desmama com peso de 20% e musculatura na desmama com peso de 20%. O score do índice final é utilizado como critério de seleção da raça, onde os animais que nascidos na safra atingirem os 30% superiores geneticamente recebem uma distinção de marca a fogo chamada de dupla marca. Para a composição deste índice são utilizados o ganho de peso do nascimento a desmama, conformação, precocidade e musculatura a desmama com respectivos ponderadores de 25%, 5%, 8%, 8%. O restante do índice é composto pelo ganho de peso da desmama ao sobreano,

conformação, precocidade e musculatura ao sobreano, e perímetro escrotal, com os respectivos valores 25%, 5%, 8%, 8% e 8%.

2.4.2 Características opcionais

As informações coletadas como opcionais, contemplam características que não estão presentes nos índices desmama e final. Entretanto essas características opcionais podem compor outros índices de seleção e auxiliar o criador na tomada de decisões.

Entre as características opcionais tem-se o peso ao nascer, peso da vaca ao desmame, o escore visual para tamanho do esqueleto, a característica de pelame e o tamanho do umbigo. O programa ainda conta com avaliação de carcaça por ultrassonografia para as características de área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, espessura de gordura na picanha e gordura intramuscular (marmoreio).

2.5 Definição do Sistema Bioeconômico

No desenvolvimento de um modelo bioeconômico, raramente se obtém disponibilidade total de informações necessárias. Assim, a complexidade de cada modelo depende, em grande parte, da disponibilidade e do detalhamento de informações. O desconhecimento de valores de parâmetros básicos como custos da atividade que serão incluídos no modelo pode ser sanado pela cooperação com especialistas nas diversas áreas envolvidas (DIJKHUIZEN et al., 1997).

Toda e qualquer atividade produtiva deve ter por base a busca por resultados de eficiência produtiva e econômica. Uma vez definido o cenário padrão, é possível variar as variáveis de interesse do sistema afim de realizar a

simulação utilizando os recursos computacionais desenvolvidos para a obtenção dos valores econômicos das características de interesse zootécnico (BRUMATTI et al., 2011).

A modelagem é a principal forma utilizada com o objetivo de se obter os valores econômicos de características de interesse mediante a aplicação de modelos bioeconômico (JORGE JUNIOR et al., 2006). Entretanto, cada modelo bioeconômico é específico para o cenário o qual foi desenvolvido, o que gera a necessidade de adaptações para sua utilização para outros sistemas de produção (CAMPOS et al., 2014). Nesse sentido Brumatti (2002), ressalva a dificuldade encontrada em comparar valores econômicos entre autores, devido ao fato das circunstâncias de produção e o tempo serem diferentes entre esses trabalhos.

2.6 Valores econômicos

A estimação adequada dos valores econômicos (VE) é necessária para garantir que o ganho em cada característica seja proporcional a importância econômica que a mesma apresenta no sistema (AMER et al., 2001). O valor econômico expressa o quanto que a seleção para o aumento ou a diminuição do mérito genético de uma característica pode contribuir para a melhoria da eficiência econômica da bovinocultura de corte (GROEN, 1988).

Para realizar a determinação dos VE se utiliza do desenvolvimento de modelos bioeconômicos os quais devem caracterizar um determinado grupo de propriedades rurais com características produtivas semelhantes. Embora os modelos possam estimar VE representativos de um conjunto de propriedades, os resultados obtidos por ele são característicos e específicos do sistema ao qual está se trabalhando (GIBSON & VAN ARENDONK, 1998). Sendo assim, os VE são indicativos de quais caracteres possuem maior importância para o melhoramento genético de um determinado conjunto de propriedades (PARNELL, 2000).

3 Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido para bovinos de corte da raça Aberdeen Angus localizados na região Sul do Brasil, criados em sistema extensivo de pastagens, em propriedades com ciclo completo. O modelo bioeconômico utilizado para simular o sistema de produção foi formulado no software R (2016), versão 2.3.2, com auxílio do pacote Rcmdr, avaliando as características de seleção, estrutura do rebanho, despesas e receitas. As características biológicas de relevância econômica foram obtidas através do sistema proposto por Ponzoni e Newman (1989);

1º especificação do sistema de produção e mercado;

2º realização de inventário das receitas e despesas;

3º determinação das características biológicas que têm efeito nas receitas de despesas e rendimentos;

4º cálculo da relação de valores econômicos (VE), das características identificadas no item 3º;

3.1 Sistema de ciclo completo

O sistema produtivo adotado para essa simulação foi o de ciclo completo, baseado nos dados históricos do Programa de Melhoramento de Bovinos de Carne (Promebo®), da Associação Nacional de Criadores Herdbook Collares. A partir dos dados, foi calculada a média do número de

vacas dos criadores participantes do programa e pode-se estimar a estrutura do rebanho, bem como o número de indivíduos em cada categoria e suas contribuições reprodutivas. O número médio de vacas foi de 250, sendo 130 ativas, (tabela 2).

Tabela 2. Estrutura de rebanho, número de animais e taxa de sobrevivência de animais da raça Aberdeen Angus.

Idade(anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de animais	61	58	36	23	19	17	15	10	6	4
Taxa de sobrevivência	0,96	0,61	0,64	0,82	0,89	0,88	0,67	0,67	0,67	0

A partir dos dados da tabela 2, foi possível montar a matriz de Leslie, a qual descreve o crescimento e a dinâmica populacional baseado na taxa de sobrevivência e a taxa de descendentes (GOTELLI, 2007). A matriz de Leslie simula populações a partir do número de fêmeas em idade fértil capaz de gerar descendentes. Espera-se que cada fêmea gere 1 descendente por ano, o que na matriz representaria um valor de 0,5 para taxa de descendentes, porém junto ao estudo dos rebanhos foi encontrado uma perda de 6% do diagnóstico de gestação, até a época de parição, portanto o valor fixado para taxa de descendentes foi de 0,47 para todos os animais a partir dos 3 anos de idade. A taxa de sobrevivência no primeiro ano, foi a taxa de sobrevivência real dos indivíduos nascidos que chegaram até os dois anos de idade. A taxa de sobrevivência no segundo ano, foi composta pelos animais selecionados a comporem o rebanho de cria, multiplicado pelo percentual de prenhas ao diagnóstico de gestação, que foi considerado 76%. A taxa de sobrevivência das demais categorias representa basicamente a taxa de prenhas dos animais submetidos ao toque no mês de abril. Neste sistema modelado a sobrevivência da vaca fica condicionado a ela estar prenhe no diagnóstico de gestação.

Após a estruturação do sistema proposto, foi realizada identificação das categorias animais presentes ao estudo. Foram diagnosticadas 11 categorias de animais ao longo do ano na propriedade simulada (bezerros, bezerra, novilhos, novilhas, tourinhos, novilhas de reposição, bois, vacas paridas, vacas não paridas, vacas prenhas e touros) (figura 1).

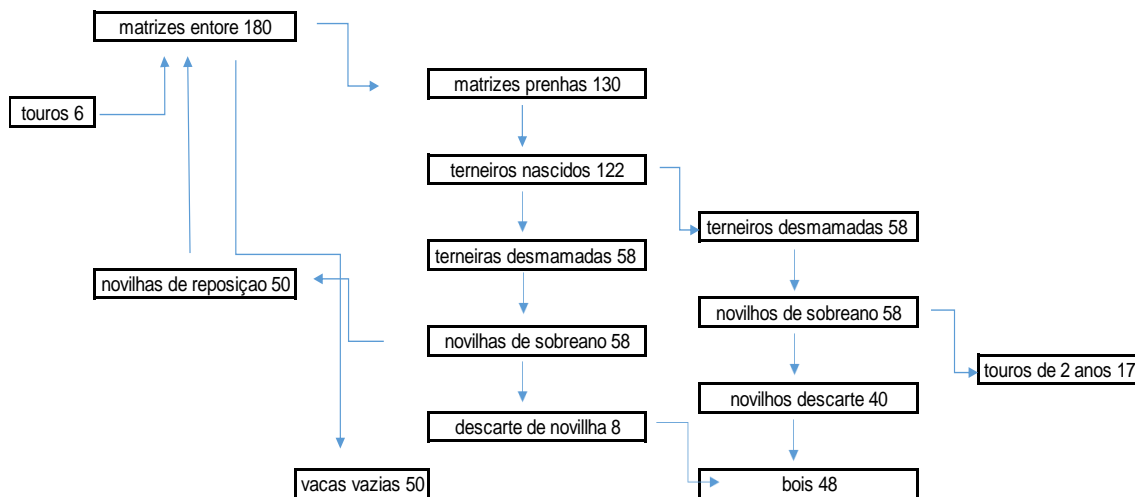


Figura 1. Representação da composição, fluxo do rebanho e comercialização desenvolvido para pecuária de ciclo completo.

Os bezerros e terneiras, são as categorias dos animais nascidos setembro/outubro e desmamados em abril. Os novilhos e novilhas são as categorias considerada dos animais de abril de um ano até abril do próximo ano. São ditos de animais de sobreano, essa divisão é de fácil entendimento e baseado nos dados do programa de melhoramento. Na categoria de tourinhos são os animais que após, abril são selecionados para serem reprodutores, e vendidos em setembro. A estimativa de animais selecionados se baseou nos dados do PROMEBO®, sendo de 30%, os demais animais entraram para a categoria bois, para serem terminados e comercializados. A categoria de novilhas de reposição é composta por animais que após, abril são selecionadas para serem entouradas sendo cerca de 80% das fêmeas da categoria novilhas de sobreano. As demais fêmeas não selecionadas passam a integrar a categoria de bois. Foi considera uma taxa de prenhas geral de 72%. As vacas que ao diagnóstico de gestação em abril estão vazias são vendidas. A

categoria de touros são os animais utilizados na estação reprodutiva e estão presentes o ano inteiro na propriedade. A partir das categorias diagnosticadas, junto com os dados zootécnicos da tabela 3, foram calculadas os custos incidentes sobre cada uma delas. Uso de campo, consumo de sal mineral, medicamentos, consumo de ração, pastagens, gastos veterinários e mão de obra.

Tabela 3. Principais índices zootécnicos e desempenho do rebanho.

Característica	Quantidade
Número de vacas entoradas	180
Número de vacas diagnosticas gestantes	130
Taxa de perda gestacional	6%
Idade ao 1º parto	36meses
Taxa de sobrevivência desmama	95%
Taxa de sobrevivência sobreano	99%
Peso ao nascer machos	32kg
Peso ao nascer fêmeas	30kg
Peso médio bezerros machos (210 dias)	183,2kg
Peso médio terneiras fêmeas (210 dias)	172,8kg
Peso médio novilhos (550dias)	339.6kg
Peso médio novilhas (550 dias)	302kg
Peso médio bois (730 dias)	465,26kg
Peso médio novilhas reposição entore	374kg
Peso médio novilhas diagnostico de gestação	410kg
Peso médio vacas adultas	450kg
Preço de venda bois	R\$ 5,09
Preço de venda vacas	R\$ 4,80
Área	750ha
Taxa de lotação verão	350kg/há
Taxa de lotação inverno	160kg/há
Taxa de lotação pastagem bois	900kg/há
Taxa de lotação pastagem touros	450kg/há
GMD bezerros	0,720 kg
GMD terneiras	0,680 kg
GMD novilhos	0,460 kg
GMD novilhas	0,380 kg
GMD boi campo nativo (730dias)	0,460 kg
GMD boi pastagem (730 dias)	0,800 kg
GMD novilhas (730 dias)	0,300 kg
GMD touros	1,500 kg

3.2 Centro de custos

Para o presente estudo foram dimensionados 3 centros de custos, sendo os custos não ligados direto a produção da atividade fim, custos ligados

diretamente a pecuária e por fim os custos que foram inseridos diretamente no modelo podendo ser variável conforme a simulação do sistema. Essa formulação segue a ideia de Ponzoni e Newman (1989), na especificação de todas as fontes de custos.

Os custos não ligados diretamente a pecuária, neste estudo são aqueles que seriam comuns a qualquer outra atividade desenvolvida na propriedade e estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Centro de custos não ligados diretamente a pecuária.

Descrição	Valor anual (R\$)
Energia elétrica, internet e telefone	6.300,00
Empregados	36.660,00
Combustível	4.500,00
Manutenção benfeitorias, cercas e estradas	5.600,00
Manutenção máquinas, trator e roçadeira	4.800,00
Animais de trabalho	6.300,00
Total	64.160,00

Os custos ligados a produção, podem ser ditos também como custos variáveis, que não foram inseridos diretamente na modelagem, mas compõem o sistema como um todo. Nesse centro de custo, na tabela 5, foi atribuído visitas de veterinário, com um valor fixo e o custo de medicamentos como uma estimativa. Os custos demonstrados com registro de animais, inseminações e diagnóstico de gestação, estão demonstrados como valor unitário, pois na modelagem foram multiplicados pelo número de animais da categoria pertencente. Ainda neste centro há o custo com troca de touros que foi baseado em 20%.

Tabela 5. Centro de custos ligados a produção

Descrição	Valor (R\$)
Visitas veterinárias	2.350,00
Medicamentos	8.700,00

Reforma de touros em 20%	1.728,00
Registro genealógico e programa de melhoramento (un.)	45,00
Protocolo de IATF (un.)	48,00
Diagnóstico de gestação (un.)	10,00

Por fim o último centro de custo, foi calculado baseado na própria simulação do sistema. Para cada categoria animal, em cada fase de vida se calculou o tamanho da área necessária para se desenvolver, baseado no peso inicial e o ganho médio diário estimado para cada fase de vida. Sendo, assim mensalmente o sistema demonstra qual a área em há necessária, para cada categoria animal e o valor do custo de cada categoria. Foi utilizado como base para o arrendamento de 1 há de campo 48kg de boi gordo. Os meses considerados quentes se estimou o campo, para comporte de 350kg/ha, e nos meses frios 160kg/ha. Para as categorias de terminação e venda, se utilizou pastagens, inserindo esse valor ao custo na equação da categoria, para cada há foi estimado de custo R\$ 1.250,00, para pastagem de inverno. A carga suporte considerada para touros foi de 450kg/há e para bois 900kg/há. Nos touros ainda se considerou o uso de concentrado como R\$ 0,70, por kg, alimentados a 1% do peso vivo.

3.3 Características de estudo

As características apontadas como de interesse econômico para o estudo afim de determinar sua importância no sistema de ciclo completo foram; o ganho médio diário do nascimento até a desmama; o ganho médio diário da desmama ao sobreano; a taxa de reprodução, considerada o número total de vacas prenhas no diagnóstico de gestação em abril sobre o total de vacas entouradas no início da temporada; a taxa de perda de gestação, considerada o número total de vacas paridas sobre o total de vacas diagnosticadas como prenhas; a taxa de sobrevivência, a qual foi considerada o número de bezerros vivos ao sobreano, sobre o número total de bezerros nascidos. Entre os

caracteres apresentados no estudo, os que são mensurados pelo programa Promebo®, são somente as características ponderais.

3.4 Valores econômicos

O VE de uma característica pode ser descrito pela seguinte equação:

$$VE = Ls' - Ls$$

Em que: VE é o valor econômico da característica; Ls' é o lucro do sistema após o incremento de 1%; Ls é o lucro do sistema;

Com o sistema definido é possível variar em 1% uma das características em estudo, enquanto mantem-se as demais características estáticas no modelo. A partir do valor encontrado com o incremento de 1% se calcula a diferença entre o lucro do sistema e, deste modo, é possível atribuir o VE da característica.

Para o cálculo do lucro do sistema foi utilizada a seguinte equação:

$$Ls = Lb + Lt + Lv$$

Em que: Ls é o lucro do sistema; Lb é o lucro da venda de bois; Lt é o lucro da venda de touros; Lv é o lucro da venda de vacas;

3.5 Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade visa verificar o grau de importância, ou a variação do próprio valor econômico, que as características de estudo sofrem com a variação do cenário (KOOTTS & GIBSON, 1998). No sistema proposto neste estudo, variou-se $\pm 20\%$, os preços pagos pelo kg, de boi. Sobre os preços praticados pelo arrendamento também foi usada variação de $\pm 20\%$. Nos dois centros de custos, os que foram ligados diretos a produção e os que

não foram ligados direto a produção de bovinos também se realizou variação de $\pm 20\%$. Essas escolhas de variação estão de acordo com os trabalhos desenvolvidos por Campos et al. (2014) e Costa (2014).

4. Resultados e Discussões

4.1 Resultados

O modelo bioeconômico proposto para bovinocultura de corte de criadores da raça Aberdeen Angus participantes do programa de melhoramento de bovinos de carne Promebo® foi satisfatório no objetivo de demonstrar a capacidade das características utilizadas no estudos que possuem relevância econômica passíveis de causar aumento na lucratividade do sistema. Após a definição do cenário produtivo, foi possível realizar a simulação utilizando os recursos desenvolvidos para a obtenção dos valores econômicos das características de interesse. Os resultados obtidos são apresentados na tabela 6, onde todos os valores foram gerados após o incremento de uma unidade kg ou percentil, melhorada no sistema de estudo.

Tabela 6. Valores econômicos das características avaliadas.

Característica	Lucro (R\$)	VE (R\$)
	34.815,99	

+ 1 kg GND	34.990,89	0,96
+ 1 kg GDS	35.063,42	1,37
+ 1% taxa de reprodução	35.768,52	5,35
- 1 % de perda gestacional	42.180,00	40,68
+ 1 % de taxa de sobrevivência	42.353,00	41,64

A característica que apresentou maior valor econômico foi a taxa de sobrevivência a desmama, de R\$ 41,64, seguida pela diminuição da perda gestacional R\$ 40,68. A taxa de reprodução quando aumentada em 1%, ocasionou um ganho de R\$ 5,35. Entretanto, essa característica pode ter um valor mais elevado no sistema, pois o incremento de 1% nas características de perda gestacional e taxa de sobrevivência causou a necessidade de um aumento do uso da terra para produção de 748ha, enquanto que na taxa de reprodução o uso foi de 739ha. Se realizada uma compensação no sistema, com +1% na taxa de reprodução, poderia ser modificado de 130 vacas prenhes para 132, o que levaria a um uso de 747ha, o valor econômico para taxa reprodutiva subiria para R\$ 47,70.

A característica ganho de peso do nascimento a desmama, foi a que obteve o menor valor econômico, R\$ 0,96, seguido pelo ganho da desmama ao sobreano com R\$ 1,37. O aumento de peso dessas características no sistema levou ao acréscimo de 1 ha, sobre o sistema modelado.

A variação no preço pago pelo arrendamento, seja para cima ou para baixo, faz com que se modifique os VE dos caracteres em estudo. Entretanto mesmo havendo a modificação dos VE, não houve alteração no ranqueamento das características de maior importância (tabela 7).

Tabela 7. Variação do valor econômico em função do preço do arrendamento.

Característica	Indicador modificado		
	Arrendamento		
	- 20 %	VE	+ 20%
+ 1 kg GND	1,18	0,96	0,75
+ 1 kg GDS	1,49	1,37	1,24

+ 1 % taxa de reprodução	4,81	5,35	5,89
- 1% taxa de perda gestacional	41,52	40,68	39,84
+1% taxa de sobrevivência	42,39	41,64	40,89

Na figura 2 pode se ver a magnitude e a direção de variação dos valores econômicos dos caracteres em estudo. O GND é o carácter que apresenta a maior variação em função do arrendamento, quando os preços de arrendamento estão - 20%, esta característica apresenta o seu melhor desempenho do ponto de vista econômico, cerca de 25% a mais que no sistema modelo, enquanto que outras características como ganho da desmama ao sobreano, -1 % de perda gestacional e +1 % taxa de sobrevivência, não apresentam mais que 10%. Isso indica que estas características sofrem menores mudanças dos valores econômicos em virtude do valor do arrendamento.

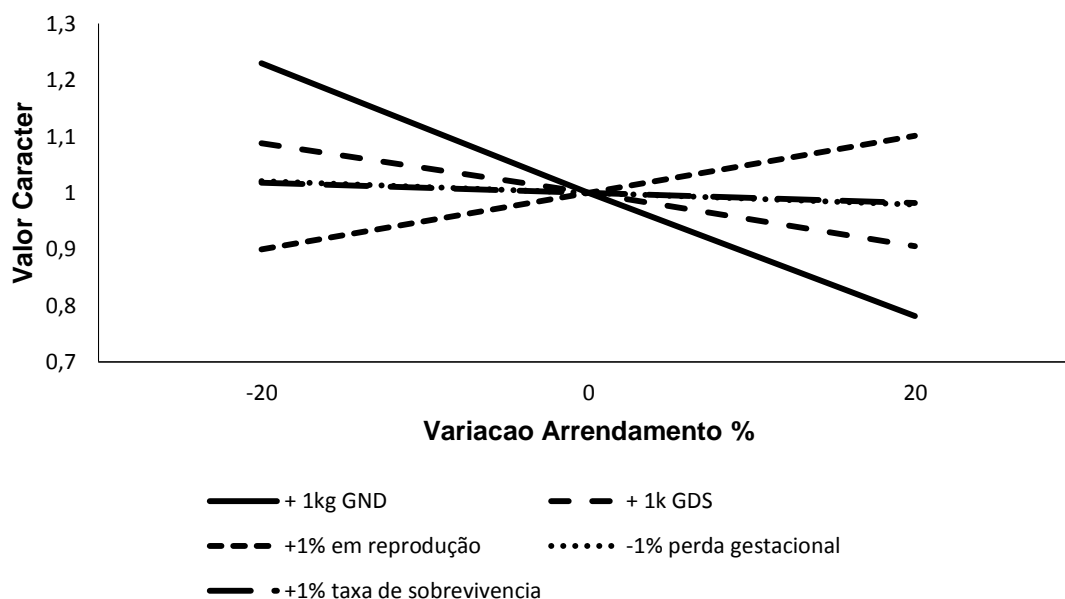


Figura 2. Magnitude da variação do VEs dos caracteres em função do arrendamento.

A única característica que demonstrou comportamento inverso as demais na variação do custo do arrendamento foi o aumento de 1% em reprodução. Em um sistema com valores pagos pela terra menores, essa característica apresenta um VE menor. Entretanto, em um sistema onde o valor do arrendamento seja maior, há um aumento do VE da taxa reprodutiva.

Sobre a variação do preço do boi gordo, todos os caracteres apresentaram menores valores econômicos quando foi simulado um cenário com pagamento de -20% no kg do boi gordo (tabela 8).

Tabela 8. Variação do VE em função do preço do kg do boi gordo.

Característica	Indicador modificado		
	Kg boi gordo		
	- 20 %	VE	+ 20%
+ 1 kg GND	0,62	0,96	1,31
+ 1 kg GDS	0,94	1,37	1,79
+ 1 % taxa de reprodução	4,72	5,35	5,98
-1% taxa de perda gestacional	29,14	40,68	52,23
+1% taxa de sobrevivência	30,01	41,64	53,28

O ranqueamento dos caracteres também não foi alterado neste cenário com variação do preço do boi gordo. Novamente o GND foi a característica que mais variou em comparação ao seu valor do sistema modelo, o que pode ser verificado na figura 3.

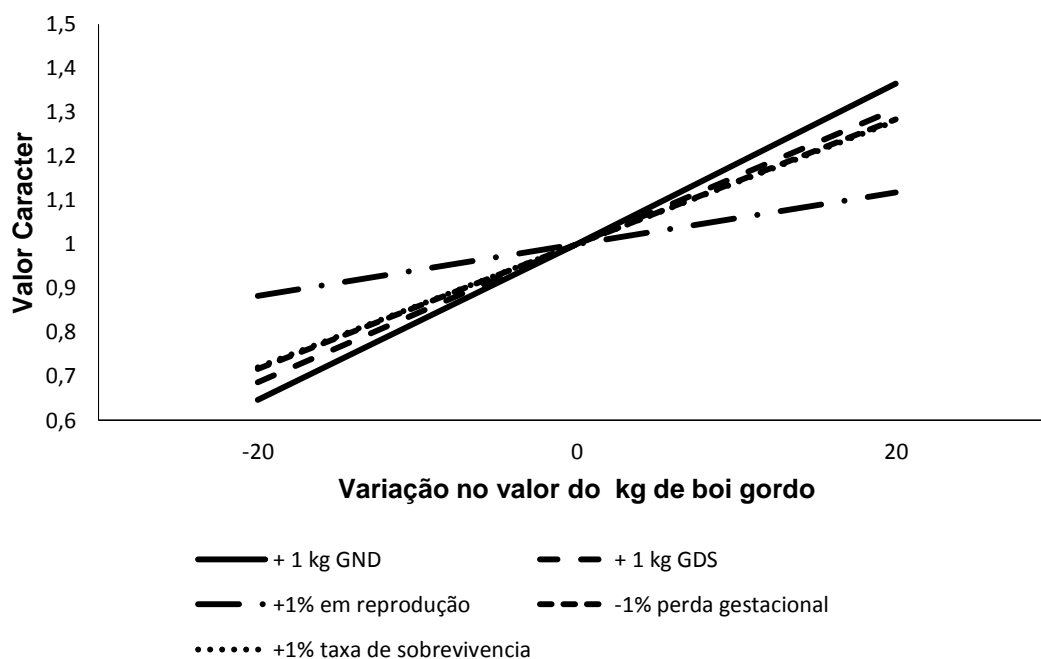


Figura 3. Magnitude da variação dos VEs dos caracteres em função do kg do boi gordo.

Nesta simulação o caractere que apresentou menor variação do seu valor econômico foi o aumento da taxa reprodutiva. O preço do boi gordo, pode causar grande variação no sistema, e também nos VE dos caracteres. Uma simulação realizada sobre o aspecto dos custos não ligados a produção foi realizada não resultando em alterações nos VE.

As características GND, ao sobreano e aumento da taxa de sobrevivência, não modificaram seus valores econômicos em função do aumento nos custos envolvidos a produção (tabela 9).

Tabela 9. Variação do valores econômicos em função dos custos envolvidos na produção.

Característica	Indicador modificado		
	Custo envolvidos a produção		
	- 20 %	VE	+ 20%
+ 1 kg GND	0,96	0,96	0,96
+ 1 kg GDS	1,37	1,37	1,37
+ 1 % taxa de reprodução	5,19	5,35	5,51
-1% taxa de perda gestacional	40,78	40,68	40,59
+1% taxa de sobrevivência	41,64	41,64	41,64

Os caracteres relacionados a reprodução, aumento da taxa reprodutiva e diminuição na perda gestacional, tiveram leves modificações com os cenários simulados de + ou - 20%. O carácter que teve maior variação foi a taxa reprodutiva (figura 4).

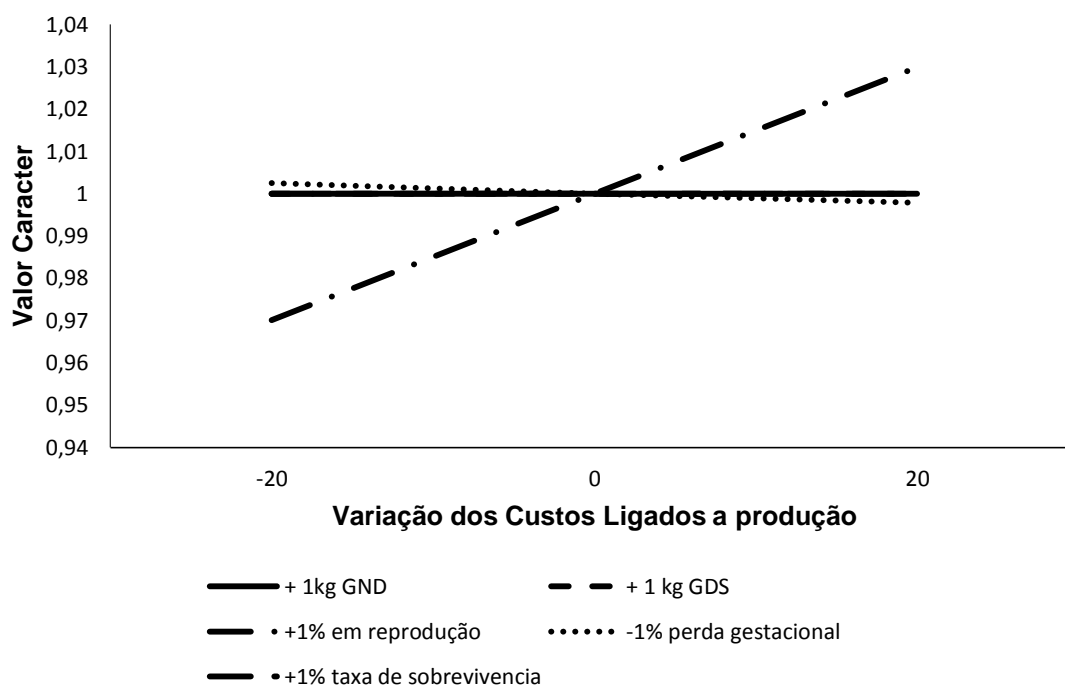


Figura 4. Magnitude da variação dos VEs dos caracteres em função dos custos ligados a produção.

O fato de algumas características não terem variado seu valor econômico, pode ser em consequência de não estarem diretamente ligadas aos custos apontados neste centro de custos. Os custos relativos as pastagens, área destinada aos animais não estão presentes neste centro, pois foram integrados diretamente ao modelo.

4.2 Discussões

A comparação entre resultados de diferentes estudos é algo difícil, pois as características do objeto de estudo diferem consideravelmente conforme as circunstâncias de produção (PHOCAS et al., 1998). Segundo Groen (1988), que definiu como circunstância de produção, o conjunto de fatores que caracterizam cada propriedade, dos quais podem causar sensíveis diferenças nos custos e nas receitas entre os sistemas produtivos. Portanto, os resultados do presente estudo, não necessariamente são comparáveis com outros, são específicos para o sistema proposto.

Entre as características estudadas, a que apresentou maior valor econômico nos diferentes cenários simulados foi a taxa de sobrevivência. Concordando com Jorge Junior et al. (2006), que ao simular um modelo bioeconômico para sistemas de ciclo completo e cria, encontraram como maior impacto na renda a taxa de sobrevivência. Newman et al., (1992), reportaram como importância econômica 200 vezes maior na taxa de sobrevivência do que o peso da carcaça. Bittencourt et al. (2006), em seu estudo encontram um valor elevado para a taxa de sobrevivência, sendo a de maior importância econômica em seu estudo. Uma taxa de sobrevivência mais elevada, acarreta em menores perdas produtivas e, conseqüentemente, maiores unidades aptas a serem comercializadas, assim aumentando o lucro da atividade. Portanto, a taxa de sobrevivência em nosso estudo foi a que apresentou maior impacto econômico na atividade.

Cabe salientar que a taxa de sobrevivência é uma característica de difícil melhoramento, pois diversos fatores contribuem para o seu sucesso, como sanidade dos animais, manejo e instalações. Entretanto a seleção de matrizes com boa habilidade materna deve gerar animais melhores adaptados ao meio ambiente. Também deve contribuir para o aumento desta característica a seleção por animais com maior resistência a parasitas e doenças.

A taxa de perda gestacional, foi a segunda característica que apresentou maior VE. Embora não se tenham trabalhos medindo esta característica, de

forma direta, pois o mais comum de ser encontrado são trabalhos que medem a taxa de natalidade, essa característica apresenta elevado valor econômico, pois causa impacto direto no número de animais desmamados, por vaca/ano, conseqüentemente, um número maior de animais a comercializar (LASKE et al., 2012).

A ideia de medir a perda gestacional está na facilidade em que pode ser obtida essa informação, e no VE que ela agrega ao sistema. Tendo a informação do diagnóstico de gestação junto com as informações de nascimento, podem ser estimados os parâmetros genéticos. Pensando na qualidade de vacas produzirem um bezerro por ano e se manterem produtivas, uma medida já em uso em alguns programas de melhoramento e a medida de stayability, a qual mede a habilidade de permanência da vaca no rebanho (LÔBO et al., 2017). A seleção para matrizes que parem anualmente é economicamente interessante e acarreta em menores custos de produção e maior lucratividade do sistema produtivo (FORMIGONI et al., 2002a).

A taxa de prenhes teve um valor econômico intermediário neste estudo, estando de acordo com Jorge Junior et al. (2006), que também encontraram valores intermediários para esta característica. Brummatti et al. (2011), ressalva que as características reprodutivas em seu estudo foram de 4,28 a 13,46 vezes mais importantes do que as de crescimento. Esse caractere está ligado diretamente a fertilidade do rebanho, seu valor econômico pode ser variável conforme o cenário. Como neste estudo, se considerou que as vacas que não estivessem prenhes eram descartadas, a taxa de prenhes pode também ser interpretada como habilidade de permanência. Formigoni (2002b), em seu estudo apontou-a com relevada importância, sendo mais importante economicamente do que a precocidade sexual de novilhas. Valores elevados também foram encontrados para eficiência reprodutiva por Soares de Lima et al. (2011), quando comparada com peso na desmama, habilidade materna, facilidade de parto e peso adulto das vacas. Tal importância das características de fertilidade também foi observada por Wolfova *et al.* (2005), ao concluir que o desempenho reprodutivo e a longevidade das vacas são características de primordial importância em todos os cenários produtivos analisados em seu estudo.

As características ponderais são as mais utilizadas como critérios de seleção nos programas de melhoramento de bovinos de corte devido a sua facilidade de obtenção. O GDS, para o sistema proposto, apresentou VE superior em relação ao GND. Tal efeito também foi encontrado por Bittencourt et al., (2006) e Brumatti et al., (2011). A velocidade de crescimento no período pós-desmama é uma característica de relevada importância econômica, pois através dela é que se expressa a capacidade do animal crescer e ganhar peso, livre do efeito materno (ROSA et al., 2013).

Segundo Campos et al., (2013), ao trabalharem na formulação de um índice de seleção com GDS, escores visuais e perímetro escrotal, apontaram como sendo o de maior importância o GDS.

O GND é uma característica de fácil mensuração e tomada precocemente na vida de um animal. Ela apresenta uma boa correlação com o GDS, e serve como um bom estimador da capacidade materna, em criar um bezerro. Tratando do ponto de vista econômico, o GND apresentou um VE de 0,96, esse valor é similar aos encontrados por Jorge Junior et al. (2007) e Costa (2014) que são 0,34 e 0,88, respectivamente. Cabe salientar que em alguns sistemas de produção essa característica pode apresentar valor negativo, como no estudo de Fernandez-Perea & Jimenez (2004). Isso se deve, ao fato que em certos sistemas produtivos há um gasto extra na alimentação destes animais nas fases iniciais de vida, fazendo com que encareça o ciclo produtivo.

Na formulação de um índice desmama, proposto por Campos et al. (2013), com as características GND e escores visuais de carcaça, precocidade e musculatura, apontou como de maior relevância econômica o GND.

A análise de sensibilidade no presente estudo demonstrou que mesmo havendo alterações dos valores de arrendamento, preço do boi gordo e custos ligados a produção, não houve modificação na posição de ranking de importância das características. Tal efeito também foi constatado por Costa (2014), onde concluiu que a seleção para características reprodutivas apresentam maior retorno econômico, considerando as variações de mercado.

As características reprodutivas ainda que apresentem baixa herdabilidade, representam elevado impacto econômico no sistema de produção, em razão disto devem ser incluídas nos programas de seleção, com o objetivo de haver um aumento da eficiência reprodutiva dos rebanhos (BITTENCOURT et al., 2006).

5. Conclusões

O modelo bioeconômico proposto para o presente estudo foi satisfatório, no intuito de desenvolver valores econômicos para as características estudadas.

Em ordem de importância as características que apresentaram maior relevância econômica foram, o aumento da taxa de sobrevivência, diminuição na perda gestacional, aumento na taxa reprodutiva, GDS e GND.

As características reprodutivas apresentaram maiores valores econômicos em comparação com as características ponderais. Portanto, métodos de mensuração e coleta de dados desses caracteres devem ser aprimorados e incorporados aos programas de seleção afim de aumentar a lucratividade dos rebanhos.

6. Referências

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC); Rebanho Bovino Brasileiro. Disponível em: http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp#. Acessado em: 29/01/2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANGUS (ABA); Carne Angus. Disponível em: angus.org.br. Acessado em: 29/01/2016.

BERGMANN, J. A. G. Indicadores de precocidade sexual em bovinos de corte. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3; 1998, Uberaba, Anais**. 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. **Arq. Bras. Med. Vet Zootec.**, v.58, n.2, p.196-204, 2006.

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.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; FORMIGONNI, I. B. Desenvolvimento de Índice de Seleção em Gado de Corte sob Enfoque de um Modelo Bioeconômico. **Archivos de Zootecnia**. 60: 205-213. 2011.

BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, D. L.; KACHMAN, S. D.; A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variance and (co)variance(DRAFT). Department of Agriculture/Agriculture. Research Service, Lincoln. 1995.

BONSMA, J. C. Estudios sobre seleccion del ganado. Wortham lectures in Animal Science. Montevideo. Ed. Hemisfério Sur, 132.p. 1966.

BOURDON, R.M. Shortcomings of current genetic evaluation systems. **J. Anim. Sci.**, v.76, p.2308-2323, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal(RIISPOA): MAPA, 1952.

CAMERON, N. D. **Selection índices and prediction of genetics merit in animal breeding**. Edimburg: Reslin Institute, 1997. 208p.

CAMPOS, G.S.; BRACCINI NETO, J.; OAIGEN R. P.; CARDOSO, F. F.; COBUCI, J.A.; KERN, E. L.; CAMPOS, L. T.; BERTOLI, C. D.; MCMANUS, C. M. Bioeconomic model and selection in Aberdeen Angus cattle. **Journal of Animal Breeding and Genetics**. 131:305-312. 2014.

CHEN, J. et al. Estimation of economic values for production and functional traits in chinese Holstein. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, Pakistan, v.8, n. 11, p.2125-2132, 2009.

COSTA, R. F. da; Objetivos de Seleção e valores econômicos para o melhoramento genético das raças Hereford e Braford no Brasil. **UFPEL**. Dissertação. Pelotas, 2014.

DIJKHUIZEN, A.A.; JALVINGH, A.W.; HUIRNE, R.B.M. Critical steps in system simulation. In: DIJKHUIZEN, A.A.; MORRIS, R.S. (Eds.) **Animal health economics** . Principles and applications. 1.ed. Sydney: University of Sydney, p.59-67.1997.

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

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

FRIES, L. A. Sugestões e Bases para um programa de controle de produção de gado de corte, a nível de fazendo, no Rio Grande do Sul. **UFRGS**. Tese. Porto Alegre, 1974.

FORMIGONI, I. B. SILVA, J. A. II V. BRUMATTI, R. C. FERRAZ, J. B. S. ELER, J. P. Economic aspects of stayability as selection criterion in beef cattle industry in Brazil. In: **WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION**, 7, 2002, Montpellier – França. Montpellier: França, 2002a;

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

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

Gotelli, N. J. Ecologia. Cap.3 - Crescimento Populacional Estruturado. Pp. 49-82. **Ed. Planta**. 2007.

GROEN, A. F. Derivation of Economic Values in Cattle Breeding: A Model at Farm Level. **Agricultural Systems**,v.27, nº3,195-213. 1988.

HAFEZ, E. S. E. Symposium on growth: Physio-genetics of prenatal and postnatal growth. **Journal of Animal Science**, v.34, n.5, p 779-791.1963.

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

KRUPA, E.; WOFOVA, M.; PESKOVICOVA, D.; HUBA, J.; KRUPOVA, Z. Economic values of traits for Slovakian Pied cattle under different marketing strategies. Czech J. **Animal Science**., 50: 483-492. 2005.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; ALENCAR, M. M.; FORNI, S.; SILVA, J. A. V.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.12, p.2362-2367, 2009.

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.

KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PASCOA L. L.; DE MENEZES L. F. G.; PAZDIORA, R. D.; FREITAS, L. S.; Características da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34:915-925. 2005.

GARRICK, D. J; and GOLDEN, B. L. Producing and using genetic evaluations in the United States beef industry of today. **J ANIM SCI**; 2009, 87:E11-E18.doi: 10.2527/jas.2008-1431 originally published online October 10, 2008.

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

GREGORY, K. E. Symposium on performance testing in beef cattle: evaluating postweaning performance in beef cattle. *Journal of Animal Science*. 24(1):248-54, 1965.

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. **R. Bras. Zootec.** vol.41 no.2 Viçosa Feb. 2012.

LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F.; FIGUEIREDO, L.G.G.; FARIA, C.U.; VOZZI, P.A.; MAGNABOSCO, C. de U.; BERGMANN, J.A.G.; OLIVEIRA, H.N.; PEREIRA, A. S. C.; AGUILAR, I.; BALDI, F.; **Sumário de Touros das Raças Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã**: Edição Agosto de 2017. Ribeirão Preto, ANCP 136 pag. ilustr. 28 cm, 2017.

NEWMAN, S.; MORRIS, C. A.; BAKER, R. L.; NICOLL, G. B.; Genetic improvement of beef cattle in New Zealand: breeding objectives. **Livestock Production Science**. Vol.32 nº 2. 111-130. Set 1992.

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

PEREIRA, A. S. C. B.; A raça Angus e a qualidade da carne. Disponível em: <http://angus.org.br/wp-content/uploads/2013/10/ARTIGOS-T%C3%89CNICOS-%E2%80%93-022006.pdf>. Acessado em:15/03/2016.

PHOCAS, F; BLOCH, C; CHAPELLE, P; BÉCHEREL, F; RENAND, G; MÉNISSIER, F. Developing a breeding objective for a French purebred beef cattle selection programme. **Livestock Production Science**. v.57 p.49-65,1998.

PONZONNI, R. W.; NEWMAN, S. Development breeding objectives for Australian beef cattle production. **Animal Production**., v.49, p.35-47. 1989

PROMEBO®. **Manual do Usuário. Associação Nacional de Criadores “Herd-Book” Collares**. Pelotas –RS. Brasil. 2015.

QUEIROZ, S. A. et al. Índices de seleção para um rebanho Caracu de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, p. 827-837, 2005.

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

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.

SOARES DE LIMA, J.M; PRAVIA, M.I; RAVAGNOLO, O; MONTOSI, F.
Índice de selección para laCría: “Una nuevaherramientadisponible em Uruguay para seleccionar reproductores por su mérito econômico em larazaHereford”. Programa Nacional de Carne y Lana, INIA Uruguay. **Anuário da Sociedad Criadores de HereforddelUruguay, 2011.**

SCHNEERBERGER M.; BARWICK, S. A.; CROW, G. H.; HAMMOND, K.; Economic indices using breeding values predicted by BLUP. **Journal Animal Breeding and Genetics.** 109: 180-187. 1992.

TAROUCO, J. U.; LOBATO, J. F. P. ; TAROUCO, A. K. ; MASSIA, G. I. S. . Relação entre Medidas Ultra-Sônicas e a Espessura de Gordura Subcutânea e a Área de Olho de Lombo na Carcaça em Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science,** Brasil, v. 34, n.6, p. 2074-2084, 2005.

WOLFOVA, M.; WOLF, J.; ZAHRADKOVA, R.; PRIBIYL, J.; DANO, J.; KRUPA, E.; KICA, J. Breeding objectives for beef cattle used in different production system. 2 Model Application to production system with the Charolais breed. **Livest. Production Science.**, 95: 217-230. 2005.

7. Anexos

Programação utilizada para simulação do modelo bioeconômico

```
### Vacas no sistema #####
```

```
taxa.prenh.<- 0.72  
de gestação#####
```

```
#####taxas pré definidas, diagnostico
```

```
z<- 0.47  
"0.47", após diagnostico de prenhez#####
```

```
#####taxa de perda de gestação 6%, igual a
```

```
vacas.pren. <- 130
```

```
vacas.inic.temp<- vacas.pren. / taxa.prenh.
```

```
vacas.desc. <- vacas.inic.temp - vacas.pren.
```

```
xi <- vacas.pren. * 0.277; xi
```

```
xii <- vacas.pren. *0.177; xii
```

```
xiii <- vacas.pren. * 0.146; xiii
```

```
xiv <- vacas.pren. * 0.13; xiv
xv <- vacas.pren. * 0.115; xv
xvi <- vacas.pren. * 0.077; xvi
xvii <- vacas.pren. * 0.046; xvii
xviii <- vacas.pren. * 0.031; xviii
```

```
yi <- xii / xi; yi
yii <- xiii / xii; yii
yiii <- xiv / xiii; yiii
yiv <- xv / xiv; yiv
yv <- xvi / xv ; yv
yvi <- xvii / xvi; yvi
yvii <- xviii/ xvii; yvii
```

```
#####Matriz para compor rebanho#####
```

```
A <- matrix(c(0, 0, z, z, z, z, z, z, z, z,
              0.9672, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
              0, 0.61, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
              0, 0, yi, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
              0, 0, 0, yii, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
              0, 0, 0, 0, yiii, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
              0, 0, 0, 0, 0, yiv, 0, 0, 0, 0, 0,
              0, 0, 0, 0, 0, 0, yv, 0, 0, 0, 0,
              0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, yvi, 0, 0, 0,
              0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, yvii, 0.0), nr = 10, byrow = TRUE)
```

```
N0 <- matrix(c(61, 59, xi, xii, xiii, xiv, xv, xvi, xvii, xviii), ncol = 1)
```

```
anos <- 10 #projeção
montanda para 10anos caso queira pode modificar esse valor para maior ou menor.
```

```
N.projecoes <- matrix(0, nrow = nrow(A), ncol = anos+1) # não
faz muita diferença só para ver mesmo, mais na frente utilizamos a função
```

```
N.projecoes[, 1] <- N0
```

```

for (i in 1:anos)
{
  N.projecoes[, i + 1] <- A %*% N.projecoes[,i]
}

proj.mat<-function(n0, matproj, tmax) #comandos
para montar a matriz
{
  res.mat<-matrix(NA,nrow=tmax+1,ncol=length(n0))
  res.mat[1,]<-n0
  for(i in 2:(tmax+1))
  {
    res.mat[i,]=matproj %*% res.mat[(i-1),]
  }
  return(res.mat)
}

nEst<-proj.mat(n0=N0, matproj=A , tmax=10)
nPop<-apply(nEst,1, sum) #projeta o
tamanho da população

lambPop<-nPop[2:11]/nPop[1:10]

propEst<-nEst/nPop

nascidos<- nEst[2];nascidos

#####bezerros #####-

tern<- round (nascidos)
gmdt<- 0.72

```

```
pnasc<- 32
settern<- (tern*30*gmdt)+(pnasc*tern)
out.tern<- (tern*31*gmdt)+(settern)
nov.tern<- (tern*30*gmdt)+(out.tern)
dez.tern<- (tern*31*gmdt)+(nov.tern)
jan.tern<- (tern*31*gmdt)+(dez.tern)
fev.tern<- (tern*28*gmdt)+(jan.tern)
mar.tern<- (tern*31*gmdt)+(fev.tern)
tern.desm<- (1*210*gmdt)+pnasc
```

```
#####terneiras#####
```

```
tern.f<- round (nascidos)
gmdt.t.f<- 0.68
pnasc.f<- 30
settern.f<- (tern*30*gmdt.t.f)+(pnasc.f*tern.f)
out.tern.f<- (tern*31*gmdt.t.f)+(settern.f)
nov.tern.f<- (tern*30*gmdt.t.f)+(out.tern.f)
dez.tern.f<- (tern*31*gmdt.t.f)+(nov.tern.f)
jan.tern.f<- (tern*31*gmdt.t.f)+(dez.tern.f)
fev.tern.f<- (tern*28*gmdt.t.f)+(jan.tern.f)
mar.tern.f<- (tern*31*gmdt.t.f)+(fev.tern.f)
tern.desm.f<- (1*210*gmdt.t.f)+pnasc.f
```

```
#####novilhos#####
```

```
taxa.p<- 0.05
novil.m<- round(tern-(tern*(taxa.p)))
gmd.n.m<- 0.46
abr.nov.m<- (novil.m*30*gmd.n.m)+(tern.desm*novil.m)
mai.nov.m<- (novil.m*31*gmd.n.m)+(abr.nov.m)
jun.nov.m<- (novil.m*30*gmd.n.m)+(mai.nov.m)
jul.nov.m<- (novil.m*31*gmd.n.m)+(jun.nov.m)
```

ago.nov.m<- (novil.m*31*gmd.n.m)+(jul.nov.m)
setnov.m<- (novil.m*30*gmd.n.m)+(ago.nov.m)
out.nov.m<- (novil.m*31*gmd.n.m)+(setnov.m)
nov.nov.m<- (novil.m*30*gmd.n.m)+(out.nov.m)
dez.nov.m<- (novil.m*31*gmd.n.m)+(nov.nov.m)
jan.nov.m<- (novil.m*31*gmd.n.m)+(dez.nov.m)
fev.nov.m<- (novil.m*28*gmd.n.m)+(jan.nov.m)
mar.nov.m<- (novil.m*31*gmd.n.m)+(fev.nov.m)

nov.m<- (1*340*gmd.n.m)+(tern.desm*1) ###550 dias (210 dias desmama + 340 sobre ano)####

#####novilhas#####

taxa.p<- 0.05

novil.f<- round (tern-(tern*(taxa.p)))

gmd.n.f<- 0.38

abr.nov.f<- (novil.f*30*gmd.n.f)+(tern.desm.f*novil.f)

mai.nov.f<- (novil.f*31*gmd.n.f)+(abr.nov.f)

jun.nov.f<- (novil.f*30*gmd.n.f)+(mai.nov.f)

jul.nov.f<- (novil.f*31*gmd.n.f)+(jun.nov.f)

ago.nov.f<- (novil.f*31*gmd.n.f)+(jul.nov.f)

setnov.f<- (novil.f*30*gmd.n.f)+(ago.nov.f)

out.nov.f<- (novil.f*31*gmd.n.f)+(setnov.f)

nov.nov.f<- (novil.f*30*gmd.n.f)+(out.nov.f)

dez.nov.f<- (novil.f*31*gmd.n.f)+(nov.nov.f)

jan.nov.f<- (novil.f*31*gmd.n.f)+(dez.nov.f)

fev.nov.f<- (novil.f*28*gmd.n.f)+(jan.nov.f)

mar.nov.f<- (novil.f*31*gmd.n.f)+(fev.nov.f)

nov.f<- (1*340*gmd.n.f)+(tern.desm.f*1)

#####tourinhos#####

taxa.p.t<-0.01

taxa.form.touro<- 0.3

tourinhos<- round ((novil.m-(novil.m*(taxa.p.t)))*taxa.form.touro)

gmd.tour<- 1.5

abr.tour<- (tourinhos*30*gmd.tour)+(tourinhos*nov.m)

mai.tour<- (tourinhos*31*gmd.tour)+(abr.tour)

jun.tour<- (tourinhos*30*gmd.tour)+(mai.tour)

jul.tour<- (tourinhos*31*gmd.tour)+(jun.tour)

ago.tour<- (tourinhos*31*gmd.tour)+(jul.tour)

settour<- (tourinhos*30*gmd.tour)+(ago.tour)

tour<- (1*180*gmd.tour)+(1*nov.m) ##### tourinho 2 anos (210 desmama + 340 sobre ano + 180 touro)#####

#####novilha de reposição#####

taxa.p.f<- 0.01

retnov<- (vacas.inic.temp - vacas.pren.) /novil.f

novil.rep<- round ((novil.f-(novil.f*(taxa.p.f)))*retnov)

gmd.n.rep<- 0.30

abr.nov.f.rep<- (novil.rep*30*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)

mai.nov.f.rep<- (novil.rep*31*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)

jun.nov.f.rep<- (novil.rep*30*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)

jul.nov.f.rep<- (novil.rep*31*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)

ago.nov.f.rep<- (novil.rep*31*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)

setnov.f.rep<- (novil.rep*30*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)

```
out.nov.f.rep<- (novil.rep*31*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)
nov.nov.f.rep<- (novil.rep*30*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)
dez.nov.f.rep<- (novil.rep*31*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)
jan.nov.f.rep<- (novil.rep*31*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)
fev.nov.f.rep<- (novil.rep*28*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)
mar.nov.f.rep<- (novil.rep*31*gmd.n.rep)+(nov.f*novil.rep)
```

```
nov.rep.2an. <- (1*180*gmd.n.rep)+(nov.f*1) #####novilha de 2 anos#####
```

```
nov.rep.entor.<- (1*240*gmd.n.rep)+(nov.f*1) #####novilha no entore#####
```

```
nov.rep.diag.<- (1*360*gmd.n.rep)+(nov.f*1) #####novilha no diagnostico de
gestação####
```

```
#####boi#####
```

```
taxa.p.t<-0.01
```

```
taxa.form.boi<- 1 - taxa.form.touro
```

```
novil.desc <- (novil.f-(novil.f*(taxa.p.f))) - novil.rep
```

```
bois<- round((novil.m-(novil.m*(taxa.p.t)))*taxa.form.boi + novil.desc)
```

```
gmd.boi<- 0.46 #####ganho médio diário em campo nativo####
```

```
gmd.boi.p <- 0.80 #####ganho médio diário em pastagem####
```

```
abr.boi<- (bois*30*gmd.boi)+(bois*nov.m)
```

```
mai.boi<- (bois*31*gmd.boi)+(abr.boi)
```

```
jun.boi<- (bois*30*gmd.boi.p)+(mai.boi)
```

```
jul.boi<- (bois*31*gmd.boi.p)+(jun.boi)
```

```
ago.boi<- (bois*31*gmd.boi.p)+(jul.boi)
```

```
setboi<- (bois*30*gmd.boi.p)+(ago.boi)
```

```
boi <- setboi/(bois) ##### bois 2 anos #####
```

```
#### vacas descarte terminadas ####
```

```
mai.v.desc <- (350 * (vacas.desc.))
```

```
jun.v.desc <- (vacas.desc.*30*gmd.boi.p) + mai.v.desc
```

```
jul.v.desc <- (vacas.desc.*31*gmd.boi.p) + jun.v.desc
```

```
ago.v.desc <- (vacas.desc.*31*gmd.boi.p) + jul.v.desc
```

```
setv.desc <- (vacas.desc.*30*gmd.boi.p) + ago.v.desc
```

```
##### vacas com cria #####
```

```
vac.tern<- round (nascidos*2)
```

```
peso.vac<- 450
```

```
setvac.cr.<- vac.tern*peso.vac
```

```
out.vac.cr.<- vac.tern*peso.vac
```

```
nov.vac.cr.<- vac.tern*peso.vac
```

```
dez.vac.cr.<- vac.tern*peso.vac
```

```
jan.vac.cr.<- vac.tern*peso.vac
```

```
fev.vac.cr.<- vac.tern*peso.vac
```

```
mar.vac.cr.<- vac.tern*peso.vac
```

```
#####vacas não paridas#####
```

```
vacas.prenh.<- round (nEst[2,3]+ nEst[2,4]+ nEst[2,5]+ nEst[2,6]+ nEst[2,7]+ nEst[2,8]+  
nEst[2,9]+ nEst[2,10])
```

```
vacas.n.parid.<- round(vacas.prenh.-vac.tern)
```

```
setvac.n.parid.<- vacas.n.parid.*peso.vac
```

```
out.vac.n.parid.<- vacas.n.parid.*peso.vac
```

```
nov.vac.n.parid.<- vacas.n.parid.*peso.vac
```

```
dez.vac.n.parid.<- vacas.n.parid.*peso.vac
```

```
jan.vac.n.parid.<- vacas.n.parid.*peso.vac
```

```
fev.vac.n.parid.<- vacas.n.parid.*peso.vac
```

```
mar.vac.n.parid.<- vacas.n.parid.*peso.vac
```

```
#####inventário de vacas#####
```

```
vacas.paridas<- round (vacas.prenh.- vacas.n.parid.)
```

```
##### vacas prenhas no diagnostico de gestação em abril#####
```

```
abr.vacas.prenh. <- vacas.prenh.*peso.vac
```

```
mai.vacas.prenh. <- vacas.prenh.*peso.vac
```

```
jun.vacas.prenh. <- vacas.prenh.*peso.vac
```

```
jul.vacas.prenh. <- vacas.prenh.*peso.vac
```

```
ago.vacas.prenh. <- vacas.prenh.*peso.vac
```

```
#####saída vacas#####
```

```
vacas <- cbind(vacas.inic.temp, vacas.prenh., vacas.paridas , vacas.n.parid.)
```

```
##### touros de reprodução #####
```

```
peso.tour. <- 600
```

```
touros <- round(vacas.inic.temp / 30)
```

```
set touros <- touros * peso.tour.
```

```
out.touros <- touros * peso.tour.
```

```
nov.touros <- touros * peso.tour.
```

```
dez.touros <- touros * peso.tour.
```

```
jan.touros <- touros * peso.tour.  
fev.touros <- touros * peso.tour.  
mar.touros <- touros * peso.tour.  
abr.touros <- touros * peso.tour.  
mai.touros <- touros * peso.tour.  
jun.touros <- touros * peso.tour.  
jul.touros <- touros * peso.tour.  
ago.touros <- touros * peso.tour.
```

```
#####saída peso categoria animais#####
```

```
peso.cat <- cbind (tern.desm, tern.desm.f, nov.m, nov.f, tour, boi, nov.rep.2an.,  
nov.rep.entor. , nov.rep.diag.)
```

```
##### Indexadores campo #####
```

```
##mês quente out. nov. dez. jan. fev. mar. abr. mai., comporte de campo 200kg/ha####
```

```
##mês frio jun. jul. ago. set, comporte de campo 160kg/ha####
```

```
ind.q <- 350
```

```
ind.f <- 160
```

```
ind.p <- 450 #####carga suporte para touros 450/ha#####
```

```
ind.p.b <- 900 ##### carga suport para bois 900/ha#####
```

```
cust.past <- 1250 ##### custo pastagem de azevem#####
```

```
cust.arrend. <- 48
```

```
valor.boi <- 4.8
```

```
cust.arrend.mes <- (cust.arrend.*valor.boi)/12
```

```
#####campo bezeros #####
```

```
camp.out.tern <- out.tern/ ind.q
camp.nov.tern <- nov.tern/ ind.q
camp.dez.tern <- dez.tern/ ind.q
camp.jan.tern <- jan.tern/ ind.q
camp.fev.tern <- fev.tern/ ind.q
camp.mar.tern <- mar.tern/ ind.q
```

```
#####custo campo bezerros#####
```

```
camp.tern <-(camp.out.tern + camp.nov.tern + camp.dez.tern + camp.jan.tern +
camp.fev.tern + camp.mar.tern)
```

```
cust.camp.tern <- camp.tern*(cust.arrend.mes)
```

```
cust.p.tern <- cust.camp.tern/ nascidos
```

```
#####campo terneiras #####
```

```
camp.out.tern.f <- out.tern.f/ ind.q
camp.nov.tern.f <- nov.tern.f/ ind.q
camp.dez.tern.f <- dez.tern.f/ ind.q
camp.jan.tern.f <- jan.tern.f/ ind.q
camp.fev.tern.f <- fev.tern.f/ ind.q
camp.mar.tern.f <- mar.tern.f/ ind.q
```

```
#####custo campo terneiras#####
```

```
camp.tern.f <-(camp.out.tern.f + camp.nov.tern.f + camp.dez.tern.f + camp.jan.tern.f +
camp.fev.tern.f + camp.mar.tern.f)
```

```
cust.camp.tern.f <- camp.tern.f*(cust.arrend.mes)
```

```
cust.p.tern.f<- cust.camp.tern.f / nascidos
```

```
#####campo novilhos#####
```

```
camp.abr.nov <- abr.nov.m/ind.q
camp.mai.nov <- mai.nov.m/ind.q
camp.jun.nov <- jun.nov.m/ind.f
camp.jul.nov <- jul.nov.m/ind.f
camp.ago.nov <- ago.nov.m/ind.f
camp.setnov <- setnov.m/ind.f
camp.out.nov <- out.nov.m/ind.q
camp.nov.nov <- nov.nov.m/ind.q
camp.dez.nov <- dez.nov.m/ind.q
camp.jan.nov <- jan.nov.m/ind.q
camp.fev.nov <- fev.nov.m/ind.q
camp.mar.nov <- mar.nov.m/ind.q
```

```
#####custo campo novilhos#####
```

```
camp.nov.<-( camp.abr.nov + camp.mai.nov + camp.jun.nov + camp.jul.nov +
camp.ago.nov + camp.setnov +
                camp.out.nov + camp.nov.nov + camp.dez.nov + camp.jan.nov +
camp.fev.nov + camp.mar.nov)
```

```
cust.camp.nov <- camp.nov.*(cust.arrend.mes)
cust.p.nov<- cust.camp.nov/novil.m
```

```
#####campo novilhas#####
```

```
camp.abr.nov.f <- abr.nov.f/ind.q
camp.mai.nov.f <- mai.nov.f/ind.q
camp.jun.nov.f <- jun.nov.f/ind.f
camp.jul.nov.f <- jul.nov.f/ind.f
camp.ago.nov.f <- ago.nov.f/ind.f
camp.setnov.f <- setnov.f/ind.f
camp.out.nov.f <- out.nov.f/ind.q
```

```
camp.nov.nov.f <- nov.nov.f/ind.q
camp.dez.nov.f <- dez.nov.f/ind.q
camp.jan.nov.f <- jan.nov.f/ind.q
camp.fev.nov.f <- fev.nov.f/ind.q
camp.mar.nov.f <- mar.nov.f/ind.q
```

```
#####custo campo novilhas#####
```

```
camp.nov.f <-( camp.abr.nov.f + camp.mai.nov.f + camp.jun.nov.f + camp.jul.nov.f +
camp.ago.nov.f + camp.setnov.f +
camp.out.nov.f + camp.nov.nov.f + camp.dez.nov.f + camp.jan.nov.f +
camp.fev.nov.f + camp.mar.nov.f)
```

```
cust.camp.nov.f <- camp.nov.f *(cust.arrend.mes)
cust.p.nov.f <- cust.camp.nov.f/novil.f
```

```
##### campo tourinhos#####
```

```
camp.abr.tour <- abr.tour/ind.q
camp.mai.tour <- mai.tour/ind.q
camp.jun.tour <- jun.tour/ind.p
camp.jul.tour <- jul.tour/ind.p
camp.ago.tour <- ago.tour/ind.p
camp.settour <- settour/ind.p
```

```
#####custo campo tourinhos#####
```

```
camp.tour <- (camp.abr.tour + camp.mai.tour + camp.jun.tour + camp.jul.tour +
camp.ago.tour + camp.settour)
```

```
cust.camp.tour <- camp.tour * (cust.arrend.mes)
cust.p.tour <- cust.camp.tour/tourinhos
```

custo pasto tourinhos

cust.past.tour. <- camp.settour * cust.past

cust.past.p.tour. <- cust.past.tour. / tourinhos

concentrado tourinhos

ind.conc <- 0.01 ##### valor percentual de concentrado a ser ofertado#####

conc.abr.tour <- abr.tour * ind.conc * 30

conc.mai.tour <- mai.tour * ind.conc * 31

conc.jun.tour <- jun.tour * ind.conc * 30

conc.jul.tour <- jul.tour * ind.conc * 31

conc.ago.tour <- ago.tour * ind.conc * 31

conc.settour <- settour * ind.conc * 30

custo concentrado tourinhos

prec.conc <- 0.70 ##### preço por kg de concentrado#####

conc.tour <- (conc.abr.tour + conc.mai.tour + conc.jun.tour + conc.jul.tour +
conc.ago.tour + conc.settour)

cust.conc.tour <- conc.tour * prec.conc

cust.c.tour <- cust.conc.tour/tourinhos

custo tourinhos campo(arrendamento) + pastagem + concentrado

cust.form.tourinhos <- (cust.conc.tour + cust.past.tour. + cust.camp.tour)

cust.p.form.tourinhos <- cust.p.tour + cust.past.p.tour. + cust.c.tour

campo novilhas reposição

```
camp.abr.nov.f.rep <- abr.nov.f.rep / ind.q
camp.mai.nov.f.rep <- mai.nov.f.rep / ind.q
camp.jun.nov.f.rep <- jun.nov.f.rep / ind.f
camp.jul.nov.f.rep <- jul.nov.f.rep / ind.f
camp.ago.nov.f.rep <- ago.nov.f.rep / ind.f
camp.setnov.f.rep <- setnov.f.rep / ind.f
camp.out.nov.f.rep <- out.nov.f.rep / ind.q
camp.nov.nov.f.rep <- nov.nov.f.rep / ind.q
camp.dez.nov.f.rep <- dez.nov.f.rep / ind.q
camp.jan.nov.f.rep <- jan.nov.f.rep / ind.q
camp.fev.nov.f.rep <- fev.nov.f.rep / ind.q
camp.mar.nov.f.rep <- mar.nov.f.rep / ind.q
```

custo campo novilha de reposição

```
camp.nov.f.rep <- (camp.abr.nov.f.rep + camp.mai.nov.f.rep + camp.jun.nov.f.rep +
camp.jul.nov.f.rep + camp.ago.nov.f.rep +
                    camp.out.nov.f.rep + camp.nov.nov.f.rep + camp.dez.nov.f.rep +
camp.jan.nov.f.rep + camp.fev.nov.f.rep +
                    camp.mar.nov.f.rep)
```

```
cust.camp.nov.f.rep <- camp.nov.f.rep *(cust.arrend.mes)
```

```
cust.p.nov.f.rep <- cust.camp.nov.f.rep/novil.rep
```

campo boi

```
camp.abr.boi <- abr.boi / ind.q
camp.mai.boi <- mai.boi / ind.q
camp.jun.boi <- jun.boi / ind.p.b
camp.jul.boi <- jul.boi / ind.p.b
camp.ago.boi <- ago.boi / ind.p.b
camp.setboi <- setboi / ind.p.b
```

```
##### custo campo boi #####
```

```
camp.boi <- (camp.abr.boi + camp.mai.boi + camp.jun.boi + camp.jul.boi +
camp.ago.boi + camp.setboi)
```

```
cust.camp.boi <- camp.boi * cust.arrend.mes
cust.p.camp.boi <- cust.camp.boi / bois
```

```
##### custo pastagem boi #####
```

```
cust.past.boi <- camp.setboi * cust.past
cust.past.p.boi <- cust.past.boi / bois
```

```
##### custo boi campo (arrendamento) + pastagem #####
```

```
cust.form.boi <- cust.camp.boi + cust.past.boi
cust.p.form.boi <- cust.p.camp.boi + cust.past.p.boi
```

```
##### campo vacas descarte #####
```

```
camp.mai.v.desc <- mai.v.desc/ ind.q
camp.jun.v.desc <- jun.v.desc/ ind.p.b
camp.jul.v.desc <- jul.v.desc/ ind.p.b
camp.ago.v.desc <- ago.v.desc/ ind.p.b
camp.setv.desc <- setv.desc/ ind.p.b
```

custo vacas descarte

```
camp.v.desc <- (camp.mai.v.desc + camp.jun.v.desc + camp.jul.v.desc +  
camp.ago.v.desc + camp.setv.desc)
```

```
cust.camp.v.desc <- camp.v.desc * cust.arrend.mes
```

```
cust.p.camp.v.desc <- cust.camp.v.desc / vacas.desc.
```

custo pastagem vacas descarte

```
cust.past.v.desc <- camp.setv.desc * cust.past
```

```
cust.past.p.v.desc <- cust.past.v.desc / vacas.desc.
```

custo vacas descarte (arrendamento) + pastagem

```
cust.form.v.desc <- cust.camp.v.desc + cust.past.v.desc
```

```
cust.p.form.v.desc <- cust.p.camp.v.desc + cust.past.p.v.desc
```

campo vacas com cria

```
camp.setvac.cr.<- setvac.cr./ind.f
```

```
camp.out.vac.cr.<- out.vac.cr./ind.q
```

```
camp.nov.vac.cr.<- nov.vac.cr./ind.q
```

```
camp.dez.vac.cr.<- dez.vac.cr./ind.q
```

```
camp.jan.vac.cr.<- jan.vac.cr./ind.q
```

```
camp.fev.vac.cr.<- fev.vac.cr./ind.q
```

```
camp.mar.vac.cr.<- mar.vac.cr./ind.q
```

custo campo vacas com cria

```
camp.vac.cr. <- (camp.setvac.cr. + camp.out.vac.cr.+ camp.nov.vac.cr. +
camp.dez.vac.cr. + camp.jan.vac.cr. +
camp.fev.vac.cr. + camp.mar.vac.cr.)
```

```
cust.camp.vac.cr. <- camp.vac.cr. * cust.arrend.mes
```

```
cust.p.camp.vac.cr. <- cust.camp.vac.cr. / vac.tern
```

```
#### campo vacas nao paridas #####
```

```
camp.setvac.n.parid.<- setvac.n.parid./ind.f
```

```
camp.out.vac.n.parid.<- out.vac.n.parid./ind.q
```

```
camp.nov.vac.n.parid.<- nov.vac.n.parid./ind.q
```

```
camp.dez.vac.n.parid.<- dez.vac.n.parid./ind.q
```

```
camp.jan.vac.n.parid.<- jan.vac.n.parid./ind.q
```

```
camp.fev.vac.n.parid.<- fev.vac.n.parid./ind.q
```

```
camp.mar.vac.n.parid.<- mar.vac.n.parid./ind.q
```

```
##### custo campo vacas nao paridas #####
```

```
camp.vac.n.parid. <- (camp.setvac.n.parid. + camp.out.vac.n.parid. +
camp.nov.vac.n.parid. + camp.dez.vac.n.parid. +
camp.jan.vac.n.parid. + camp.fev.vac.n.parid. +
camp.mar.vac.n.parid.)
```

```
cust.camp.vac.n.parid. <- camp.vac.n.parid. * cust.arrend.mes
```

```
cust.p.camp.vac.n.parid. <- cust.camp.vac.n.parid. / vacas.n.parid.
```

```
### campo vacas prenhas #####
```

```
camp.abr.vacas.prenh. <- abr.vacas.prenh. / ind.q
```

```
camp.mai.vacas.prenh. <- mai.vacas.prenh. / ind.q
```

```
camp.jun.vacas.prenh. <- jun.vacas.prenh. / ind.f
```

```
camp.jul.vacas.prenh. <- jul.vacas.prenh. / ind.f
```

```
camp.ago.vacas.prenh. <- ago.vacas.prenh. / ind.f
```

```
#### custo campo vacas prenhas ####
```

```
camp.vacas.prenh. <- (camp.abr.vacas.prenh. + camp.mai.vacas.prenh. +  
camp.jun.vacas.prenh. + camp.jul.vacas.prenh. +  
camp.ago.vacas.prenh.)
```

```
cust.camp.vacas.prenh. <- camp.vacas.prenh. * cust.arrend.mes
```

```
cust.p.camp.vacas.prenh. <- cust.camp.vacas.prenh. / vacas.prenh.
```

```
#### campo touros reprodução ####
```

```
camp.settouro <- settouros / ind.f
```

```
camp.out.touros <- out.touros / ind.q
```

```
camp.nov.touros <- nov.touros / ind.q
```

```
camp.dez.touros <- dez.touros / ind.q
```

```
camp.jan.touros <- jan.touros / ind.q
```

```
camp.fev.touros <- fev.touros / ind.q
```

```
camp.mar.touros <- mar.touros / ind.q
```

```
camp.abr.touros <- abr.touros / ind.q
```

```
camp.mai.touros <- mai.touros / ind.q
```

```
camp.jun.touros <- jun.touros / ind.f
```

```
camp.jul.touros <- jul.touros / ind.f
```

```
camp.ago.touros <- ago.touros / ind.f
```

```
#### custo campo touros reprodução ####
```

```
camp.touros <- (camp.settouro + camp.out.touros + camp.nov.touros +  
camp.dez.touros + camp.jan.touros + camp.fev.touros +
```

```
camp.mar.touros + camp.abr.touros + camp.mai.touros + camp.jun.touros +  
camp.jul.touros + camp.ago.touros)
```

```
cust.camp.touros <- camp.touros * cust.arrend.mes
```

```
cust.p.camp.touros <- cust.camp.touros / touros
```

```
#####concentrado manutenção touros #####
```

```
ind.conc.t <- 0.01 ##### valor percentual de concentrado a ser ofertado#####
```

```
conc.settouros <- settouros * ind.conc.t * 30
```

```
conc.out.touros <- out.touros * ind.conc.t * 31
```

```
conc.nov.touros <- nov.touros * ind.conc.t * 30
```

```
conc.dez.touros <- dez.touros * ind.conc.t * 31
```

```
conc.jan.touros <- jan.touros * ind.conc.t * 31
```

```
conc.fev.touros <- fev.touros * ind.conc.t * 28
```

```
conc.mar.touros <- mar.touros * ind.conc.t * 31
```

```
conc.abr.touros <- abr.touros * ind.conc.t * 30
```

```
conc.mai.touros <- mai.touros * ind.conc.t * 31
```

```
conc.jun.touros <- jun.touros * ind.conc.t * 30
```

```
conc.jul.touros <- jul.touros * ind.conc.t * 31
```

```
conc.ago.touros <- ago.touros * ind.conc.t * 31
```

```
##### custo concentrado touros #####
```

```
prec.conc <- 0.70 ##### preço por kg de concentrado#####
```

```
conc.touros <- (conc.settouros + conc.out.touros + conc.nov.touros + conc.dez.touros +  
conc.jan.touros + conc.fev.touros +
```

```
conc.mar.touros + conc.abr.touros + conc.mai.touros + conc.jun.touros +  
conc.jul.touros + conc.ago.touros)
```

```
cust.conc.touros <- conc.touros * prec.conc
```

```
cust.c.touros <- cust.conc.touros/touros
```

custo touros campo + concentrado

```
cust.manut.touros <- cust.camp.touros + cust.conc.touros
```

```
cust.p.manut.touros <- cust.c.touros + cust.p.camp.touros
```

Custo de cada categoria animal de campo

```
cust.cat.anim <- rbind (cust.p.tern, cust.p.tern.f, cust.p.nov, cust.p.nov.f, cust.p.tour,  
cust.p.form.tourinhos, cust.p.nov.f.rep,
```

```
cust.p.camp.boi, cust.p.form.boi, cust.p.camp.vac.cr., cust.p.camp.vac.n.parid.,  
cust.p.camp.vacas.prenh.,
```

```
cust.p.camp.touros, cust.c.touros, cust.p.manut.touros, cust.p.camp.v.desc,  
cust.past.p.v.desc, cust.p.form.v.desc)
```

Demonstrativo de carga no campo

```
set <- (settern + settern.f + setnov.m + setnov.f + settour + setnov.f.rep + setboi +  
setvac.cr. + setvac.n.parid. + settouros + setv.desc)
```

```
out <- (out.tern + out.tern.f + out.nov.m + out.nov.f + out.nov.f.rep + out.vac.cr. +  
out.vac.n.parid. + out.touros)
```

```
nov <- (nov.tern + nov.tern.f + nov.nov.m + nov.nov.f + nov.nov.f.rep + nov.vac.cr. +  
nov.vac.n.parid. + nov.touros)
```

```
dez <- (dez.tern + dez.tern.f + dez.nov.m + dez.nov.f + dez.nov.f.rep + dez.vac.cr. +  
dez.vac.n.parid. + dez.touros)
```

```
jan <- (jan.tern + jan.tern.f + jan.nov.m + jan.nov.f + jan.nov.f.rep + jan.vac.cr. +  
jan.vac.n.parid. + jan.touros)
```

```
fev <- (fev.tern + fev.tern.f + fev.nov.m + fev.nov.f + fev.nov.f.rep + fev.vac.cr. +  
fev.vac.n.parid. + fev.touros)
```

```
mar <- (mar.tern + mar.tern.f + mar.nov.m + mar.nov.f + mar.nov.f.rep + mar.vac.cr. +  
mar.vac.n.parid. + mar.touros)
```

```
abr <- (abr.nov.m + abr.nov.f + abr.tour + abr.nov.f.rep + abr.boi + abr.vacas.prenh. +  
abr.touros)
```

```
mai <- (mai.nov.m + mai.nov.f + mai.tour + mai.nov.f.rep + mai.boi + mai.vacas.prenh. +  
mai.touros + mai.v.desc)
```

```
jun <- (jun.nov.m + jun.nov.f + jun.tour + jun.nov.f.rep + jun.boi + jun.vacas.prenh. +  
jun.touros + jun.v.desc)
```

```
jul <- (jul.nov.m + jul.nov.f + jul.tour + jul.nov.f.rep + jul.boi + jul.vacas.prenh. + jul.touros  
+ jul.v.desc)
```

```
ago <- (ago.nov.m + ago.nov.f + ago.tour + ago.nov.f.rep + ago.boi + ago.vacas.prenh.  
+ ago.touros + ago.v.desc)
```

```
### Demonstrativo de carga de campo ####
```

```
carg.animal.mes <- rbind(set, out, nov, dez, jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago)
```

```
### Hectares necesarios mensalmente ####
```

```
camp.set <- (camp.setnov + camp.setnov.f + camp.settour + camp.setnov.f.rep +  
camp.setboi + camp.setvac.cr. + camp.setvac.n.parid. + camp.settouros + camp.setv.desc)
```

```
camp.out <- (camp.out.tern + camp.out.tern.f + camp.out.nov + camp.out.nov.f +  
camp.out.nov.f.rep + camp.out.vac.cr. + camp.out.vac.n.parid. + camp.out.touros)
```

```
camp.nov <- (camp.nov.tern + camp.nov.tern.f + camp.nov.nov + camp.nov.nov.f +  
camp.nov.nov.f.rep + camp.nov.vac.cr. + camp.nov.vac.n.parid. + camp.nov.touros)
```

```
camp.dez <- (camp.dez.tern + camp.dez.tern.f + camp.dez.nov + camp.dez.nov.f +  
camp.dez.nov.f.rep + camp.dez.vac.cr. + camp.dez.vac.n.parid. + camp.dez.touros)
```

```
camp.jan <- (camp.jan.tern + camp.jan.tern.f + camp.jan.nov + camp.jan.nov.f +  
camp.jan.nov.f.rep + camp.jan.vac.cr. + camp.jan.vac.n.parid. + camp.jan.touros)
```

```
camp.fev <- (camp.fev.tern + camp.fev.tern.f + camp.fev.nov + camp.fev.nov.f +  
camp.fev.nov.f.rep + camp.fev.vac.cr. + camp.fev.vac.n.parid. + camp.fev.touros)
```

```
camp.mar <- (camp.mar.tern + camp.mar.tern.f + camp.mar.nov + camp.mar.nov.f +  
camp.mar.nov.f.rep + camp.mar.vac.cr. + camp.mar.vac.n.parid. + camp.mar.touros)
```

```
camp.abr <- (camp.abr.nov + camp.abr.nov.f + camp.abr.tour + camp.abr.nov.f.rep +  
camp.abr.boi + camp.abr.vacas.prenh. + camp.abr.touros)
```

```
camp.mai <- (camp.mai.nov + camp.mai.nov.f + camp.mai.tour + camp.mai.nov.f.rep +  
camp.mai.boi + camp.mai.vacas.prenh. + camp.mai.touros + camp.mai.v.desc)
```

```
camp.jun <- (camp.jun.nov + camp.jun.nov.f + camp.jun.tour + camp.jun.nov.f.rep +  
camp.jun.boi + camp.jun.vacas.prenh. + camp.jun.touros + camp.jun.v.desc)
```

```
camp.jul <- (camp.jul.nov + camp.jul.nov.f + camp.jul.tour + camp.jul.nov.f.rep +  
camp.jul.boi + camp.jul.vacas.prenh. + camp.jul.touros + camp.jul.v.desc)
```

```
camp.ago <- (camp.ago.nov + camp.ago.nov.f + camp.ago.tour + camp.ago.nov.f.rep +  
camp.ago.boi + camp.ago.vacas.prenh. + camp.ago.touros + camp.ago.v.desc)
```

```
##### saida hectares mes campo #####
```

```
ha.mes <- rbind (camp.set, camp.out, camp.nov, camp.dez, camp.jan, camp.fev,  
camp.mar, camp.abr, camp.mai, camp.jun, camp.jul, camp.ago)
```

```
##### saída para gráfico desenvolvimento da carga animal e area mes#####
```

```
cargXarea <- cbind (carg.animal.mes, ha.mes)
```

```
##### custos relativos a atividade #####
```

```
salario <- 960
```

```
vet <- salario/2 * 5 ##### meio salário por visita * o nº de visitas#####
```

```
medic <- 8700 ##### vermifugos, medicamentos e carrapaticidas ###
```

```
regist <- 45 ##### registro mais programa de melhoramento, por  
animal#####
```

```
insem <- 48 ##### custo do protocolo de IATF com sêmen#####
```

```
toq <- 10 ##### diagnóstico de gestação #####
```

```
cust.ativ. <- (vet + medic) + (regist * tern * 2) + (insem * vacas.inic.temp) + (toq *  
vacas.inic.temp) +
```

```
(touros * 0.2 * valor.boi * 3 * 600)
```

```
### troca de touro em 20% #####
```

```
##### custos inertes a atividade#####
```

```
iet <- 6200 ##### internet energia e telefone anual #####
```

```
empreg <- salario * 3 * 13 ##### 2 empregados ganhando 1 salário + encargos #####
```

```
combust <- 4500 ##### combustiveis e lubrificantes #####
```

```
manut1 <- 5600 ##### manutenção de benfeitorias, cercas, estradas#####
```

```
manut2 <- 4800 ##### manutenção de maquinas, trator, roçadeira###
```

```
anim <- 6300 ##### custo com animais de trabalho #####
```

```
custo.inert. <- (iet + empreg + combust + manut1 + manut2 + anim)
```

```
##### Custo de cada categoria animal de campo #####
```

```
cust.cat.anim <- rbind (cust.p.tern, cust.p.tern.f, cust.p.nov, cust.p.nov.f, cust.p.tour,  
cust.p.form.tourinhos, cust.p.nov.f.rep,
```

```
cust.p.camp.boi, cust.p.form.boi, cust.p.camp.vac.cr., cust.p.camp.vac.n.parid.,  
cust.p.camp.vacas.prenh.,
```

```
cust.p.camp.touros,cust.c.touros, cust.p.manut.touros)
```

```
cust.final.boi <- cust.p.tern + cust.p.nov + cust.p.form.boi
```

```
cust.final.touro <- cust.p.tern + cust.p.nov + cust.p.form.tourinhos
```

```
cust.final.vaca <- cust.p.tern.f + cust.p.nov.f + cust.p.nov.f.rep
```

```
cust.t.anim <- ( cust.camp.tern + cust.camp.tern.f + cust.camp.nov + cust.camp.nov.f +  
cust.form.tourinhos +
```

```
cust.camp.nov.f.rep + cust.form.boi + cust.camp.vac.cr. +  
cust.camp.vac.n.parid. +
```

```
cust.camp.vacas.prenh. + cust.manut.touros + cust.form.v.desc)
```

```
##### Lucro por categoria #####
```

```
valor.vaca <- 4.20
```

```
luc.boi <- (setboi * valor.boi * 0.06) + (setboi * valor.boi)
```

```
luc.touro <- settour * valor.boi * 3
```

```
luc.v.desc <- (setv.desc * valor.vaca)
```

```
luc.bruto <- (luc.boi + luc.touro + luc.v.desc)
```

rendimentos percentuais categoria

perc.touro <- luc.touro / luc.bruto

perc.boi <- luc.boi / luc.bruto

perc.vac <- luc.v.desc / luc.bruto

custo total e lucro liquido

cust.total <- (custo.inert. + cust.ativ. + cust.t.anim)

perc.cust.inert. <- custo.inert. / cust.total

perc.cust.ativ. <- cust.ativ. / cust.total

perc.cust.t.anim <- cust.t.anim / cust.total

####lucro Liquido ####

luc.liq <- (luc.bruto - cust.total)

rentab. <- luc.liq / cust.total

luc.caracter <- (luc.liq -34815.99)

cargXarea

ve.caracter <- luc.caracter / round (vacas.inic.temp)