

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL**

**ANÁLISE INTERTEMPORAL DE ALTERNATIVAS  
TECNOLÓGICAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE GAÚCHA**

**CLÁUDIO SILVEIRA BRISOLARA**

**PROFESSOR ORIENTADOR  
CARLOS GUILHERME ADALBERTO MIELITZ NETTO**

Porto Alegre, Junho de 2001

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	3
SINOPSE.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
ABSTRACT .....	5
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
1.1. APRESENTAÇÃO .....	6
1.2. JUSTIFICATIVA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA .....	10
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
2.1 - A BOVINOCULTURA DE CORTE E A ANÁLISE ECONÔMICA.....	16
2.2 - A PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS EXTENSÕES .....	28
<b>CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA .....</b>	<b>34</b>
3.1. ÁREA DE ESTUDO E FONTES DE INFORMAÇÃO.....	34
3.2. MODELO ANALÍTICO .....	40
<b>CAPÍTULO 4- ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>46</b>
4.1- DA BOVINOCULTURA DE CORTE TRADICIONAL, A SISTEMAS DE CRIAÇÃO COM TAXAS DE NATALIDADE DE 60%, 70%, 80% E 90%.....	47
4.2- DA BOVINOCULTURA TRADICIONAL A UM NOVO SISTEMA COM ACASALAMENTO AOS DOIS ANOS E 50%, 60%, 70%, 80% E 90% DE NATALIDADE .....	51
4.3- DA BOVINOCULTURA TRADICIONAL A UM NOVO SISTEMA COM ABATE AOS 3-3,5 ANOS DE IDADE E 50%, 60%, 70%, 80% E 90% DE NATALIDADE.....	57
<b>CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DA PECUÁRIA DE “DOIS ANOS” .....</b>	<b>61</b>
5.1 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM DE GRAMÍNEAS ANUAIS DE INVERNO.....	63
5.2 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM DE GRAMÍNEAS ANUAIS DE INVERNO, COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA (PARCERIA) .....	66
5.2.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS.....	67
5.2.2 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA AS VACAS.....	68
5.3 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM CONSORCIADA DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS .....	69
5.4 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM CONSORCIADA DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA.....	72
5.4.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS.....	75
5.4.2 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA OS VACAS.....	76
5.4.3 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA AS VACAS E PRIMÍPARAS .....	77
5.5 – PASTAGEM CONSORCIADA DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS, COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA PARA O PRIMEIRO E SEGUNDO INVERNO.....	78
5.5.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA AS VACAS.....	80
5.5.2 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS .....	80
5.6 – PASTAGEM HIBERNAL DE GRAMÍNEAS COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA PARA O PRIMEIRO E SEGUNDO INVERNO .....	82
5.6.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS.....	83
5.7 – CONFINAMENTO COM SILAGEM DE SORGO E CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO .....	84
5.8 – OUTRAS CONSIDERAÇÕES .....	88
<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES .....</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>102</b>

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, ao IEPE, aos meus colegas e amigos, ao corpo docente, ao CNPq, à Eliane Sanguiné, Augusto Alvin, Izete Bagolin, Celio Colle, Julia Barden, Jarsen Guimarães, Marisol Telles, Raul Barcellos e, em especial, ao meu orientador Carlos Guilherme Adalberto Mielitz Netto.

## **RESUMO**

### **ANÁLISE INTERTEMPORAL DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE GAÚCHA**

O estudo visou determinar os resultados atuais da pecuária de corte gaúcha, determinando os custos limites para a adoção de práticas que conduzam a atividade a melhores níveis de produtividade e rentabilidade. Com este propósito, simulou-se, utilizando programação matemática (multiperiódica), a transição do sistema de criação tradicional ao sistema “dois anos”, determinando o seu custo limite e testando-se vinte e sete combinações tecnológicas, a fim de verificar sua viabilidade econômica e financeira. Concluiu-se que a maioria das inovações tecnológicas testadas (dezesesseis das vinte e sete), não traz benefício econômico para a atividade. Os melhores resultados estavam sempre associados ao uso de pastagens consorciadas hibernais (gramíneas e leguminosas), e que é determinante para a viabilidade econômica das mesmas a capacidade de suporte das pastagens, sendo necessário trabalhar-se com mais de 810 kg/ha de carga animal, para atingir-se resultados econômicos satisfatórios para a atividade.

## **PALAVRAS-CHAVES**

Bovinos de corte, programação matemática, viabilidade econômica e financeira.

## **ABSTRACT**

### **INTERTEMPORAL ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL ALTERNATIVES IN BEEF CATTLE RAISING PRODUCTION IN RIO GRANDE DO SUL**

This study aimed at determining the current results of beef cattle production in Rio Grande do Sul, determining the limit costs for the adoption of practices that lead the activity to better productivity and profitability levels. For this purpose, with the use of (multiperiodical) mathematical programming, the transition from the traditional cattle raising system to the two-year system was simulated, determining its cost limit and testing 27 technological combinations in order to verify their economic and financial feasibility. It was concluded that most of the technological innovations tested (16 in 27), do not bring economic benefits for the activity. The best results showed to be related to the use of associated wintry pasture (leguminous and gramineous plants) and that the capacity of support of the pastures is determining for their economic feasibility, being necessary to work with more than 810 kg per hectare in order to reach satisfactory results for the activity.

## **INDEX**

Beef cattle, multiperiodical programming, economic and financial feasibility.

## **CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO**

### **1.1. APRESENTAÇÃO**

Com a consolidação dos complexos agroindustriais, no Rio Grande do Sul bem como no mundo inteiro, a dinâmica dos produtos agropecuários passou a ser apreendida como uma parte constitutiva de sistemas, chamados de sistemas (cadeias) agroindustriais. Nesta perspectiva a bovinocultura de corte, objeto de estudo, corresponde a um dos elos constitutivos da cadeia agroindustrial da carne bovina, e a eficiência desta depende da atividade dinâmica e estrategicamente articulada de todos os seus segmentos.

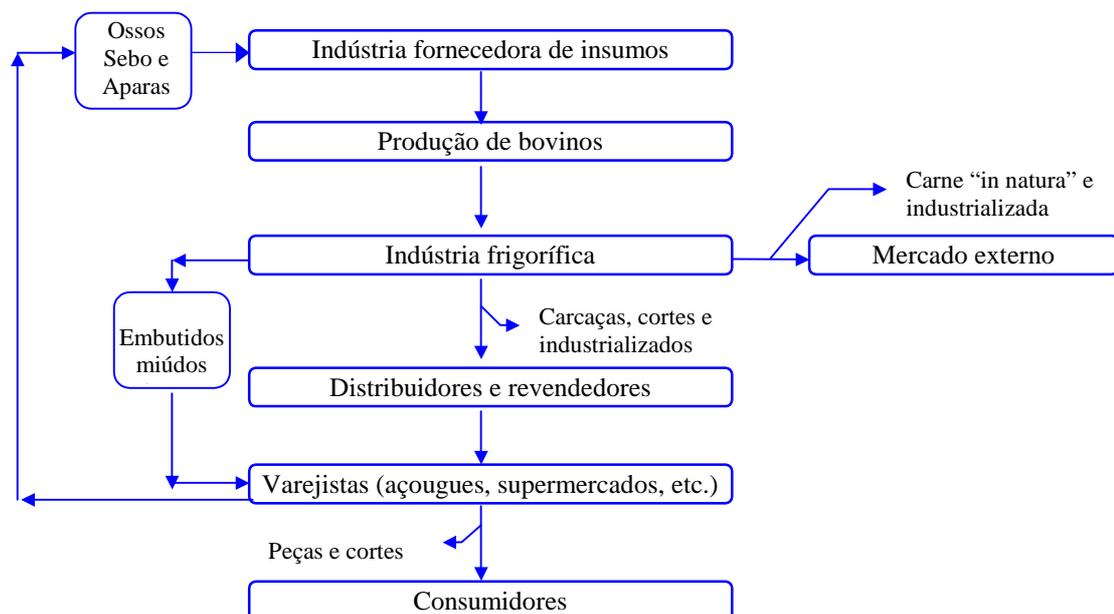
Diante da tendência mundial de globalização, da integração regional (MERCOSUL), o sistema agroindustrial da carne bovina desenvolve-se em um ambiente concorrencial, onde cresce a procura por vantagens competitivas e estratégias coordenadas capazes de determinar maior competitividade ao sistema como um todo (a cadeia). A concorrência existe também com outras cadeias agroalimentares fornecedoras de proteína (suínos, aves, etc.), tornando-se imperativo atender as exigências crescentes dos consumidores<sup>1</sup>, impondo uma relação estreita entre os elos da cadeia.

---

<sup>1</sup> Os consumidores exigem atributos específicos dos produtos que consomem, dentre estes citamos: aparência, palatabilidade, segurança alimentar, nível nutricional, praticidade, etc.

Alguns dos principais fatores de competitividade, que condicionam a definição de estratégias para o setor, foram citados por SARÁCHAGA et alii (1994), a saber: custo de produção dos bovinos, qualidade do produto, regularidade da oferta, tamanho das plantas frigoríficas, nível tecnológico e custos de processamento, capacidade de gestão, etc. Para promover a competitividade, há a necessidade de dinamizar a cadeia como um todo, o que envolve a adoção de estratégias (ações) comuns aos atores (tomadores de decisão) do sistema, bem como ações específicas para os seus vários segmentos. De forma resumida, a cadeia agroindustrial da carne bovina apresenta-se assim<sup>2</sup>:

FIGURA 1: Sistema Agroindustrial da carne bovina no Rio Grande do Sul



Um dos menos dinâmicos segmentos da cadeia agroalimentar da carne bovina é o da produção de bovinos. Além de ser um dos segmentos mais

<sup>2</sup> Adaptado de LAZZARINI et alii (1996).

importantes na cadeia, pois vantagens adquiridas na base primária do processo produtivo dificilmente são perdidas em segmentos posteriores, é também considerado um dos mais complexos, visto que se desenvolve a partir da conjugação de muitos elementos ecológicos, sociais, econômicos e tecnológicos, que são de grande variabilidade nesta atividade.

A perspectiva de desenvolvimento da carne bovina está condicionada pela dinamização de toda sua cadeia, na busca por vantagens competitivas impostas pelas concorrências com outras cadeias fornecedoras de proteína animal e das crescentes exigências dos consumidores por atributos específicos de qualidade e preço.

O presente trabalho não analisará a competitividade da cadeia agroalimentar da carne bovina<sup>3</sup>, mas preocupar-se-á com parte desta, a bovinocultura de corte gaúcha, que merece atenção especial pelos investimentos existentes em capital fixo de terra e infra-estrutura para a produção, pela oferta de alimento e trabalho para a população, pelos efeitos multiplicadores provocados na economia, etc.

A bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul ocupa ao redor de 16.000.000 de hectares, o que representa 56% da área do Estado (CACHAPUZ, 1993). Embora assentada sobre uma área extensa, atualmente este setor tem uma participação reduzida na economia gaúcha como consequência de um processo de estagnação, pois quase não há evolução nos níveis de produtividade física, adoção de tecnologias, integração vertical e eficiência econômica.

---

<sup>3</sup> Para uma análise exaustiva da competitividade desta cadeia, seria necessário um estudo tanto dos fatores condicionantes da oferta (vantagens físicas, disponibilidade de tecnologia, eficiência global da cadeia, elasticidades preço, etc.) quanto da demanda externa e interna (evolução da renda disponível, mudanças nos hábitos de consumo, elasticidades cruzadas, etc.), para tanto o estudo envolveria outras carnes substitutas, bem como o sistema agrícola concorrente pelo fator terra, AGUIRRE (1994).

A produção de gado de corte é um sistema constituído por uma seqüência de etapas interdependentes (cria-recria-engorda), que exigem diferentes manejos, fazendo com que cada etapa constitua-se quase que como linhas diferenciadas de produção, portanto com possibilidades diferenciadas de inovações, MIELITZ NETTO (1994). A produção pode ocorrer com as etapas sendo realizadas no mesmo estabelecimento (integração horizontal), ou separadamente, havendo uma especialização maior em uma ou duas destas etapas.

Na criação, a eficiência depende da fecundidade da vaca, da extensão da vida reprodutiva, de sua aptidão materna, do baixo custo de reprodução do rebanho, da qualidade dos terneiros produzidos, da resistência a doenças, do menor intervalo entre partos, da conversão alimentar, etc. Na recria, os animais desenvolvem sua estrutura corpórea, com a conformação plena de seu esqueleto. Na engorda, o animal desenvolve massa muscular e acumula reservas de gordura, sendo sua eficiência medida pelo resultado em carne produzida, que vai depender da aptidão genética de conversão alimentar, da qualidade nutricional dos alimentos, dos aspectos ambientais, do manejo zootécnico, dentre outros fatores.

Essa atividade, no Estado, é explorada predominantemente de forma extensiva<sup>4</sup>, baseada essencialmente no campo nativo. Como a produção de forragem é determinada pela composição botânica, condições de solo, e entre outros fatores, preponderantemente pelo clima, esta apresenta um carácter estacional, delimitando períodos de ganho de peso (primavera-verão), e de

---

<sup>4</sup> É a exploração em que o produto animal é obtido quase exclusivamente por influência da natureza, com uma intervenção mínima do homem, com um manejo que garanta a sobrevivência dos animais (BUVINICH, 1989).

posterior perda de peso dos animais (outono-inverno<sup>5</sup>). O ciclo estacional da produção de forragem acaba por determinar a estacionalidade nos abates bovinos, causando flutuações nos preços.

Outras causas técnicas somam-se a essa deficiência alimentar cíclica, na tentativa de explicar a baixa produtividade do rebanho gaúcho, como a falta de um controle sanitário adequado (parasitas externos e internos); inadequação de certas práticas de manejo; o insuficiente sistema de controle e seleção genético dos animais, etc.

Assim, as inovações tecnológicas desenvolvem-se nos planos: sanitário, genético, alimentar e de técnicas de manejo. A avaliação quantitativa destas, deve-se dar pelo confronto do incremento gerado na margem bruta com a necessidade de capital para a sua implantação (custo do investimento). Desta forma, analisar-se-á as possíveis mudanças tecnológicas, sob o ponto de vista econômico-financeiro.

## **1.2. JUSTIFICATIVA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA**

A baixa eficiência do gado de corte expressa-se principalmente pela baixa produtividade, rentabilidade sob o capital investido e pela capacidade de articulação junto aos demais segmentos da cadeia.

A ineficiência produtiva e a rentabilidade da bovinocultura de corte gaúcha é representada por alguns indicadores<sup>6</sup> como: taxa de natalidade de 50-55%; idade de abate 4-4,5 anos; fêmeas abatidas com idade média de 9,5 anos;

---

<sup>5</sup> Com as primeiras geadas as plantas cessam o seu crescimento e crestam, reduzindo a quantidade e a qualidade da forragem. Associado ao período de inverno está o fato de que apenas 30% das nossas espécies nativas são hibernais.

<sup>6</sup> Retirados de FEDERACITE (1985) e GRAWUNDER (1988).

taxa de mortalidade média de 5%; desfrute de 12-15%; e produtividade média de 45-50 quilos vivos/ha/ano.

A comparação desses índices com os obtidos em outros países revela a menor produtividade do rebanho gaúcho e também demonstra alguns índices possíveis de serem atingidos. Um dos mais usuais indicadores de produtividade é a taxa de desfrute (quantidade de animais abatidos em relação ao total do rebanho), porque está relacionada com outras medidas de desempenho como a idade de abate do animal (ciclo produtivo), taxa de mortalidade e natalidade.

Nos países com pecuária de corte mais desenvolvida os índices são mais elevados, sendo conhecidos há bastante tempo, com taxa de mortalidade média de 2%, taxa de natalidade de 85-90%, idade de abate de 14-24 meses, idade do primeiro acasalamento das fêmeas de 14-24 meses e taxa de desfrute acima de 30%<sup>7</sup>.

Para justificar a baixa produtividade e rentabilidade da bovinocultura de corte, outras questões, além das de ordem técnica referidas acima, são constantemente relatadas, como: a falta de crédito; insuficiência e descontinuidade das iniciativas governamentais de apoio a pecuária; concentração de renda no país, que promove uma demanda insuficiente; práticas oligopolísticas-oligopsonísticas de outros elos da cadeia que desestimulariam novos investimentos; e razões culturais, que levariam os produtores a serem resistentes à adoção de tecnologia mais eficiente, entre outras.

Sem destacar uma ou outra dessas que são apontadas como causas da baixa produtividade da bovinocultura de corte, temos que considerar que a

---

<sup>7</sup> Segundo MEDEIROS NETO (1990) a taxa de desfrute nos Estados Unidos de 36%, na Itália de 37%, no Reino Unido de 31%. Em países com sistemas de produção semelhantes aos nossos, segundo LAZZARINI NETO (1994), o desfrute é de 22% na Argentina, de 15% no Uruguai e de 34% na Austrália.

atividade passa por um processo de estagnação, com uma crescente perda de participação relativa na economia gaúcha.

Embora haja um consenso de que o desempenho técnico-econômico desta criação tem sido insatisfatório, e que este problema vem sendo estudado há bastante tempo<sup>8</sup>, poucos acréscimos significativos foram conseguidos nos coeficientes técnicos. Esse fato merece destaque porque, durante esse período houve um acúmulo considerável de tecnologias capazes de solucionar os problemas de ordem técnica, já referidos, bem como promover acréscimos nos índices de produtividade.

Essas inovações tecnológicas acumuladas vêm sendo propostas pela pesquisa e a extensão há anos aos produtores, como forma de incrementar a produtividade do setor. Algumas delas são de eficácia comprovada em outros países, bem como em propriedades “de ponta” no Rio Grande do Sul.

Um outro aspecto a considerar é que mesmo com essas propostas e fórmulas para o incremento de produtividade, sua adoção não é expressível por parte dos produtores. A não incorporação pelos produtores das medidas propostas, para GRAWUNDER (1988) dava-se pelo fato de que essas propostas esbarram nas questões referentes ao risco financeiro e ao baixo retorno econômico, às vezes negativo, das tecnologias recomendadas, suscitando assim, maior associação entre a geração de tecnologias e a sua viabilidade econômica.

Outro aspecto relevante nesta formulação, é que raramente os resultados agrônômicos e zootécnicos são acompanhados de análise de viabilidade econômica-financeira, e quando o são, esta se realiza de maneira estática, ou seja, feita mediante a comparação de duas situações de equilíbrio.

---

<sup>8</sup> Segundo MIELITZ NETTO (1994) vem sendo estudado há mais de trinta anos.

Isto quer dizer, que a avaliação econômica, baseia-se em tecnologias já implantadas e com produção estabilizada, pois a análise estática representa um dado momento no tempo (um ano por exemplo).

Os modelos estáticos além de não representarem o crescimento do fluxo de caixa das empresas no período de implantação e estabilização das tecnologias, também não representam o período necessário para contemplar toda a dinâmica evolutiva de crescimento do rebanho, até uma nova estrutura de rebanho estabilizada.

Existem possibilidades de se formular e acompanhar ao longo do processo de análise, as ações e efeitos dos períodos anteriores no desempenho dos resultados futuros, permitindo que se captem possíveis limitações no decorrer do processo de implantação e estabilização das alternativas sugeridas, e o uso destas técnicas traria uma maior aproximação da realidade e conseqüentemente com resultados diferentes dos encontrados por uma análise estática.

Diante da crescente oferta de tecnologia e da concorrência da bovinocultura de corte com outras atividades econômicas (que igualmente buscam valorização do capital), impõe-se uma mudança de racionalidade dos agentes tomadores de decisão, o que passa por uma nova forma de gestão da empresa rural, mais voltada a resultados concretos gerados por sistemas de apoio a decisão, sistemas especialistas e modelos de simulação, que permitem a antecipação de resultados futuros.

Para a obtenção de resultados satisfatórios na bovinocultura de corte é necessário que o produtor tenha como fazer uma análise de custos, que permita a tomada de decisão e planejamento de longo prazo (contemplando a dinâmica

evolutiva do negócio), para tanto, o presente trabalho tentará responder o seguinte questionamento:

Qual o impacto econômico das principais alternativas tecnológicas existentes, na produtividade e rentabilidade da bovinocultura de corte gaúcha, quando consideramos um horizonte de planejamento de dez anos (intertemporal)?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar o comportamento e o impacto econômico das principais alternativas tecnológicas existentes, na empresa pecuária, identificando quais das alternativas disponíveis podem ser implantadas, a fim de produzir acréscimos de produtividade e rentabilidade para o produtor, considerando um período de dez anos de planejamento.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

a) Simular mudanças nos coeficientes técnicos: taxa de natalidade, idade à primeira cobertura e idade de abate; determinando o custo limite de implantação para cada simulação;

b) Verificar o impacto financeiro e o comportamento do fluxo caixa no período de planejamento, após as mudanças nos coeficientes técnicos;

c) Simular a passagem da pecuária tradicional para a de “dois anos” estabelecendo o seu custo limite de implantação e fluxo de caixa incremental para alavancar a mudança;

d) Analisar a introdução de inovações tecnológicas específicas como: pastagens cultivadas, silagem e suplementação alimentar concentrada, para garantir a passagem para o sistema de pecuária aos “dois anos”.

## **CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA**

Este capítulo está dividido em duas partes, a primeira visando contextualizar a bovinocultura de corte e tratamento analítico que a atividade vem recebendo, e a segunda visando o embasamento em programação matemática e suas extensões, que tratam de análise intertemporal.

### **2.1 - A BOVINOCULTURA DE CORTE E A ANÁLISE ECONÔMICA**

Para RICHTER (1971) entre as diversas causas básicas sugeridas por técnicos e pesquisadores para explicar a baixa produtividade da bovinocultura gaúcha, destacam-se a natureza do clima, incerteza do tempo, os métodos de produção de forragem, o sistema de reprodução, as doenças, a falta de motivação para novos investimentos e os problemas de mercado. Ressalta que a maioria destes problemas é ao nível da propriedade e portanto estão sujeitos ao controle dos produtores.

O autor cita que os produtores podem aumentar sua eficiência de três maneiras: adoção de nova tecnologia<sup>9</sup>, seleção da combinação mais lucrativa de empreendimentos ou pelo ajuste do tamanho do negócio agrícola a um nível mais lucrativo. Seu objetivo foi, através da programação linear, focar essas alternativas e tentar identificar os fatores que influenciam e impedem o aumento da produtividade no setor.

Concluiu o autor, que dos processos analisados o mais rentável foi a criação de bovinos com engorda em 3,5 anos, mas a medida que intensifica-se a utilização de capital, este processo vai sendo substituído pela engorda de novilhos comprados (que apresentou menores retornos por unidade de capital que a atividade anterior). O processo de criação de bovinos com engorda em 3,5 anos gerou um retorno total por unidade de capital maior que nos processos de criação com engorda em 4,5 anos e de produção de novilhos de engorda.

Para realizar a análise econômica de um experimento de confinamento de bovinos de corte no Rio Grande do Sul, RODRIGUES (1975) tentou ajustar uma função<sup>10</sup> de produção utilizando como variáveis: energia digestível, proteína digestível e o peso inicial de entrada no processo de engorda. Considerando um confinamento para 100 animais, dois preços de venda dos novilhos e duas maneiras de obter ração (comprada pronta e misturada na propriedade). O autor salientou que nenhum dos modelos testados destacou-se pela eficiência, mas para a seqüência do trabalho ele escolheu o melhor deles, o modelo quadrático. Foi utilizada a programação linear para balancear a ração ao mínimo custo.

---

<sup>9</sup> O autor definiu “nova tecnologia” como o cultivo de pastagem cultivada, o melhoramento de pastagem através de fertilização, rotação e controle de invasoras de pastagens, fenação e silagem de forragem, o uso de práticas intensivas de saúde, e melhor manejo do rebanho.

<sup>10</sup> Para ajustar a função o autor testou várias equações, como a quadrática, Cobb-Douglas, potência, etc.

Concluiu que a utilização deste sistema de engorda não é aconselhável quando utiliza-se a ração comprada pronta, com a relação de preços vigente na época. A alternativa de utilizar a ração misturada na propriedade é mais rentável que os sistemas tradicionais, com os dois preços simulados, porém existiu o inconveniente de que os pontos de máxima eficiência econômica foram alcançados quando os animais ainda não tinham peso suficiente para o abate.

Para SALLES (1977), o crescimento da produtividade passa pela estratégia lógica de aumentar a produtividade do solo, com o aumento do nível de fertilidade do mesmo, sendo necessário saber como a fertilização influencia na pastagem e por sua vez, na rentabilidade do capital investido. O autor desenvolveu um trabalho com os seguintes objetivos: analisar sob o ponto de vista econômico os ganhos de produtividade<sup>11</sup> obtidos com experimentos de adubação em campo nativo e sistemas de pastoreio; avaliar os efeitos de subsídios aos fertilizantes e o impacto da adoção do novo processo de alimentação dos novilhos, sob a produtividade física e econômica do sistema tradicional de cria, recria e engorda.

Na primeira parte do trabalho, este autor, para realizar a análise econômica dos experimentos “ex post facto”, efetuou uma análise de valor presente líquido<sup>12</sup> do investimento, que foi gerado por custos e receitas ocorridas durante o tempo de duração dos experimentos (12 anos). Sem o subsídio, o investimento em adubação teve retorno em oito anos e com o subsídio em cinco

---

<sup>11</sup> A produtividade foi avaliada em termos de ganho de peso, a categoria usada foi novilhos com idade entre um ano e três anos e meio, quando eram encaminhados ao abate. Quando ocorria o abate os novilhos eram substituídos por novos lotes de um ano de idade.

<sup>12</sup> Valor Presente Líquido (VPL) é a atualização para valor presente, de um fluxo futuro de receitas e despesas, onde o fator de desconto é o custo de oportunidade do capital no tempo, portanto usa-se a taxa de juros.

anos. O sistema de manejo rotativo do campo nativo não apresentou ganhos de produtividade significativos estatisticamente.

Para avaliar o impacto da adoção das tecnologias experimentadas o autor utilizou a programação linear, que permitiu uma análise estática entre a situação atual e a nova tecnologia. Ele concluiu que a margem bruta aumenta com a adubação em 29,95%, a produtividade em 36,53%, o desfrute em 33,33%, a renda líquida em 5,8% e a rentabilidade sob o capital de exploração da empresa em 29,68%. Por fim, concluiu que através das simulações o indicador técnico mais relacionado com o aumento de produtividade física e econômica foi a redução na idade de abate.

No estudo de ELY (1979) foi realizada uma análise econômica da exploração de gado de corte numa região do Rio Grande do Sul, no qual, doze alternativas de produção animal e oito de produção forrageira foram estudadas. Seus objetivos específicos foram: determinar a combinação ótima das alternativas a vários níveis tecnológicos; analisar o impacto de níveis de capital na organização ótima da propriedade, com os respectivos retornos totais e marginais; verificar a economicidade da utilização da silagem de sorgo na alimentação dos animais e estimar a necessidade de silagem de sorgo na organização ótima da propriedade.

O autor constatou, através do uso de programação linear, que a níveis baixos de capital, a propriedade maximiza seu retorno total com a utilização de pastagem nativa sem melhoramento (pastejo contínuo) e com o processo de cria-recria-engorda melhorado (com abate aos 2- 2,5 anos). Com níveis crescentes de capital, a alternativa tecnológica - pastagem cultivada e melhorada de inverno - vai substituindo o processo da pastagem nativa sem melhoramento. O sistema de

engorda de novilhos vai dominando os sistemas de cria-recria-engorda, sendo que, a inovação tecnológica no manejo de pastagens só é recomendável sob o ponto de vista econômico, para empreendimentos que realizam somente a engorda de novilhos.

A silagem de sorgo pouco alterou a organização dos processos animais, porém, com altos níveis de capital, esta alternativa dominou a utilização de pastagens cultivadas e melhoradas de inverno, incrementando significativamente o retorno líquido e o retorno marginal do capital. Quando em baixos níveis de capital, o autor conclui que o arrendamento de parte da propriedade é uma alternativa econômica para o proprietário.

MIELITZ NETTO (1979), também utilizando programação linear, analisou o impacto das mudanças de alguns coeficientes técnicos na criação de bovinos de corte no Rio Grande do Sul. Sem se preocupar com práticas explícitas que conduzissem a melhorias nos coeficientes técnicos, seus objetivos foram: verificar a mudança no desempenho da atividade pecuária de corte decorrente de mudanças na taxa de parição, idade do primeiro acasalamento e idade de abate determinando o limite máximo de custos de modo que as mudanças nos coeficientes técnicos ainda fossem economicamente viáveis (custo limite).

O autor conclui, que os limites de custos estabelecidos para a implantação da maioria das inovações é muito pequeno, o que inviabilizaria a exploração, sendo necessária uma alteração na relação de preços de produtos e insumos. Todas as modificações simuladas provocaram acréscimos de margem bruta na exploração, mas os melhores resultados físicos e econômicos estavam associados a práticas de aumento da taxa de natalidade. Essa última afirmativa

vai de encontro aos resultados encontrados por SALLES (1977), onde o maior impacto seria determinado pela redução da idade de abate.

Outra conclusão de MIELITZ NETTO (1979) foi que a utilização de práticas integradas, ou seja mudanças simultâneas em mais de uma variável, ocorre um melhor aproveitamento dos recursos, pois a fronteira de viabilidade econômica das mudanças é alargada. A utilização de pastagem cultivada como forma de aumentar a capacidade de suporte é inviável, pois, na relação de preços (insumo/produto) vigente (na época) o custo de implantação excede o custo limite para a sua utilização.

Por fim, o autor sugere que se use posteriormente uma matriz multiperiódica, que possibilita a análise do período de transição entre as situações de equilíbrio, visto que no seu estudo elas foram apresentadas já estabilizadas.

Utilizando programação dinâmica, MASCOLO (1980) desenvolveu dois modelos de produção e investimento para explicar as decisões dos pecuaristas de corte ao longo do tempo, valendo-se das expectativas como uma das suas principais variáveis explicativas. Os modelos dinâmicos foram elaborados com base no comportamento individual do pecuarista, partindo do pressuposto que seu objetivo era maximizar os lucros ao longo de sua vida.

O primeiro modelo, chamado completo, tinha como variáveis de decisão do pecuarista, o número de bois, novilhas e matrizes que ele podia vender para o abate, além do número de novilhas que podia ser alocada no estoque. O segundo modelo, chamado restrito<sup>13</sup>, não considerava a possibilidade de venda das novilhas, sua incorporação ao estoque era automática.

---

<sup>13</sup> Este modelo foi desenvolvido porque na época de sua realização, havia restrição legal para se abater animais desta categoria, com o intuito de incentivar o crescimento do rebanho.

Os resultados mostraram que as expectativas são importantes para explicar as decisões dos pecuaristas, além de serem cruciais para representar o fenômeno cíclico que vem marcando a bovinocultura de corte no país. Apesar do autor não ter conseguido realizar o estudo a nível de Brasil<sup>14</sup>, concluiu que a metodologia é apropriada na medida que não vale-se de hipóteses rígidas a respeito do comportamento do pecuarista.

SALLES & ACEVEDO (1982) estudaram o benefício econômico do cultivo da pastagem e para nortear seu trabalho três questões foram propostas:

1) Por que esta solução (pastagem cultivada) não é largamente aplicada?

2) Quando o investimento no cultivo dos pastos é economicamente viável?

3) Existem benefícios ou prejuízos para um produtor que utiliza forrageiras diferentes daquelas existentes em estado natural na sua propriedade?

Concluíram no trabalho, que a formação de pastagem consorciada de inverno (azevém, cornichão e trevo branco) incrementa a produção de carne, leite e lã por hectare. O aumento de produtividade causa benefícios econômicos, embora seja elevado o investimento na sua formação e manutenção. O ponto de equilíbrio no trabalho correspondeu as seguintes produções: 263 Kg/ha/ano de carne bovina, 1376 Kg/ha/ano de leite e 70 kg/ha/ano de lã de velo mais 72 kg/ha/ano de carne de cordeiro. As produções que excederem estas quantidades significam benefícios econômicos ao produtor, e as que não atingirem significam prejuízos.

---

<sup>14</sup> Utilizou dados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, pois eram os Estados que tinham as séries de dados mais completas.

Um outro tipo de modelo de simulação foi utilizado por CEZAR (1982a) para estudar a produção de bovinos de corte, tal modelo é chamado de Bioeconômico. Esse foi estruturado de maneira a calcular os custos e receitas adicionais devidos a mudanças no sistema tradicional. O modelo foi definido por variáveis que especificam a estrutura física da fazenda, além dos indicadores tecnológicos que representam a produção do sistema. O modelo interage com variáveis biológicas, seleciona as práticas que geram melhores resultados físicos e econômicos, como a capacidade de suporte das pastagens, etc.

O modelo gera relatórios com o fluxo de caixa adicional (a partir das receitas e despesas provenientes das modificações), e é sobre este que o programa calcula a taxa interna de retorno e o valor presente líquido. Os níveis de preços são gerados internamente no modelo, através de variáveis estocásticas.

O mesmo autor, em outro trabalho (CEZAR, 1982b), utilizou esse modelo Bioeconômico para fazer a avaliação econômica da introdução de pastagem cultivada em um sistema extensivo de cria no Brasil Central. O autor concluiu como sendo lucrativa a total substituição do cerrado por pastagem cultivada, mas a nível de fazenda, somente através da aplicação de crédito subsidiado. A longo prazo, o risco devido a variação no preço da carne não demonstrou ser um fator importante no desenvolvimento de uma fazenda.

SALLES et alii (1986) desenvolveram trabalho para avaliar se o abate de novilhos aos dois anos de idade aumenta a receita líquida da pecuária. Os autores compararam o sistema de produção de novilho precoce com o sistema tradicional, com o objetivo final de comparar e analisar os custos de produção. Foi desenvolvido um modelo de simulação, através de programação matemática, que

representasse uma propriedade típica do Rio Grande do Sul (870 ha), com produção de ciclo completo de bovinos e ovinos consorciados.

A estrutura de custos representada no modelo envolveu tanto os custos fixos como os variáveis. O modelo apenas possibilita a comparação entre situações de equilíbrio (estático), ou seja, apenas a comparação dos resultados do sistema tradicional contra os resultados do novo sistema.

Os principais resultados assinalaram que os custos de produção no sistema melhorado são menores que no sistema tradicional, o incremento no número de animais vendidos compensaria o aumento dos custos proporcionados pelo novo sistema. Assim, existiria estímulo para os produtores usarem a nova tecnologia.

Os autores constataram que para ser viável economicamente o novo sistema melhorado precisa apresentar uma taxa de natalidade superior a 75%, isto é, 25% superior a média do rebanho gaúcho que é de 50%. Os resultados mostraram uma receita líquida do sistema melhorado quatro vezes maior a do sistema tradicional, como consequência direta do maior número de animais vendidos.

Para avaliar o resultado econômico de alternativas tecnológicas na produção de carne bovina na região dos Cerrados, SCOLARI (1988) utilizou os conceitos de valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). As alternativas foram basicamente tipos de pastagens (nativas, nativas melhoradas e outros tipos de consorciação), níveis de tecnologia (baixo, médio e alto), duas situações de mercado para a venda da madeira resultante do desmatamento e dois períodos para a amortização dos investimentos. Com a combinação destas variáveis foram analisadas 124 diferentes alternativas.

A produção de carne bovina em pastagens nativas apresentou taxa interna de retorno elevada, mas com valor presente líquido baixo, o que para o autor significa um sistema de produção racional (que deve permanecer por longo tempo), apesar da baixa produção de carne/ha/ano, pois os investimentos em outras alternativas econômicas exigem grande quantidade de capital, que limita a sua abrangência.

A alternativa de pastagem nativa melhorada com nível intermediário de tecnologia foi economicamente inviável na maioria das situações analisadas, mas os resultados econômicos foram positivos com os níveis baixo e alto de tecnologia. A pastagem consorciada mista (gramíneas e leguminosas) foi viável economicamente em todas as alternativas tecnologias analisadas.

O sucesso do uso de pastagem diretamente após o desmatamento, está condicionado a fatores externos (mercado para a madeira), o que limita muito esta alternativa, a maneira racional de produzir carne no cerrado é então, utilizar a formação de pastos após o cultivo da área por um ou dois anos com uma cultura anual, normalmente o arroz de sequeiro. Enfim o autor concluiu, que os melhores resultados foram alcançados com o nível médio de tecnologia e com o uso de duas gramíneas e duas leguminosas (pastagem consorciada).

GRAWUNDER (1988) avaliou o impacto da adoção de uma nova técnica de desmame precoce (desmame aos noventa dias). Comparando a nova técnica com a tradicional, o autor concluiu que, aquela alcança produtividade de 68,3 Kg/ha/ano, isto é, 45% superior ao sistema tradicional. O autor recomenda a adoção desta prática, por ser simples, por não demandar grandes investimentos e por implicar em pequenos acréscimos nos custos. Ressalta-se também que estes resultados comparam duas situações já estabilizadas, ou seja, desconsiderando o

tempo que leva para que este sistema se estabilize e alcance os novos indicadores técnicos, que logicamente não são obtidos de um ano para o outro.

BUVINICH (1989), para avaliar processos produtivos utilizados na terminação de novilhos precoces<sup>15</sup> no Rio Grande do Sul, valeu-se de modelos econométricos utilizando variáveis como: peso inicial, idade do animal (em meses) ao entrar num dos processo de recria-engorda e tipo de processo produtivo utilizado. O autor caracterizou seis processos em seu trabalho, cada um destes situava-se numa propriedade, que foi caracterizada segundo a tecnologia usada (manejo nutricional, sanitário, etc). Todos os animais foram comprados em feiras de terneiros e cada animal que compunha o lote constitui-se numa observação.

A conclusão do autor quanto ao desempenho econômico dos processos produtivos<sup>16</sup> foi que pastagens cultivadas e suplementação alimentar no período invernal na terminação dos animais são anti-econômicas. Manejos baseados em semi-confinamento e pastagens nativas melhoradas mais suplementação no período de inverno são mais vantajosas economicamente. Outra consideração do autor, é que na relação de preços existente na época, não há incentivo para a adoção de novas tecnologias pelos produtores. Os resultados encontrados quanto a alternativa tecnológica de melhoramento de pastagens nativas corroboram com os referidos por SALLES (1977), que apontavam esta como econômica, porém, com retorno em oito anos.

---

<sup>15</sup>É o novilho que é abatido até 30 meses, com peso mínimo de carcaça de 200 Kg, com gordura intra e intermuscular e de cobertura que permita plena eficiência no tratamento industrial.

<sup>16</sup> Estas conclusões são válidas para relação de preços existentes em 1976, ano em que foram coletados os dados para a estimação.

RODRIGUES (1989) para analisar a pecuária duplo-propósito e verificar se ela se constitui em alternativa economicamente vantajosa em relação a pecuária de corte, utilizou a programação linear.

Especificamente seu estudo objetivou: verificar se é economicamente vantajoso substituir a pecuária de corte pela duplo-propósito<sup>17</sup> nas condições do Rio Grande do Sul, verificar se esta viabiliza a realização de investimentos, para que se possam obter ganhos de produtividade e determinar a influência da produção leiteira, da taxa de natalidade, da idade a primeira cobrição e da idade de abate, na viabilização econômica da pecuária de duplo-propósito.

As principais conclusões foram de que a pecuária de corte no Rio Grande do Sul, confirmou a sua incapacidade de assimilar tecnologia mais adiantada, e na atual relação de preços entre insumos e produto, torna-se proibitivo o uso de pastagens cultivadas de inverno. Para o autor, um plano que vise desenvolver a pecuária de corte no Rio Grande do Sul deve ter como prioridade a elevação da taxa de natalidade, a partir de soluções que utilizem basicamente campo nativo.

A pecuária de duplo-propósito representou alternativa economicamente vantajosa em relação à pecuária de corte e esta viabilidade é explicada pela produção de leite. Dentre as práticas exploradas, as que promoveram melhores respostas em termos de benefício econômico foram o incremento da taxa de natalidade e da produção de leite por vaca/ano. A redução da idade de abate e do primeiro acasalamento só passaram a ser vantajosas, a partir de determinados patamares de produtividade.

---

<sup>17</sup> A pecuária de duplo-propósito caracteriza-se pela utilização de raças mistas, que produzem leite e carne, não sendo especializadas numa ou noutra atividade.

Corroborando com os resultados de MIELITZ NETTO (1979), o autor destaca que dentre as alternativas testadas, a que apresentou melhores resultados na pecuária de corte foi o incremento da taxa de natalidade no sistema tradicional.

Um modelo de planejamento para a pecuária de corte: cria, recria e engorda foi o título do trabalho de GUEDES & MATTOS (1993). O objetivo do trabalho foi elaborar uma ferramenta capaz de gerar indicadores zootécnicos com suas implicações no sucesso do empreendimento, para que os produtores pudessem utilizá-lo como instrumento de planejamento e gerenciamento da empresa. O modelo foi feito através de programação em planilha eletrônica.

O modelo foi testado em doze estabelecimentos, e após a sua validação as autoras concluíram que o principal resultado deste modelo é a identificação, organização e elaboração de indicadores zootécnicos e econômicos que refletem a tecnologia adotada pelo produtor.

## **2.2 - A PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS EXTENSÕES**

SAUPE et alii (1972) relata que a programação linear vem sendo utilizada como um instrumental de auxílio na tomada de decisões, através do planejamento da propriedade agrícola. Para os autores a programação linear deve ser estudada pois: ajuda desenvolver o conhecimento da complexa maneira pela qual os preços relativos, níveis de produção, e níveis de recursos interagem para determinar o plano ótimo; reforça os conceitos econômicos da teoria da firma (custo de oportunidade, demanda e valor dos recursos, custo marginal e oferta de produtos) e por último por ser uma técnica de pesquisa em administração rural,

localização da produção, tamanho da firma, ajustamento agrícola, alocação de recursos, etc.

Dentre os principais métodos de planejamento, destacam-se: método dos orçamentos ou orçamentação (globais, parciais e de investimento), método de comparação de grupo, programação planejada e a programação linear. Os dois primeiros métodos não fornecem garantias quanto a condução para a solução ótima, todavia, a programação planejada e linear conduzem a solução ótima, esta última com maior precisão na determinação do ótimo econômico. A programação linear possui recursos que permitem utilizar nos modelos várias restrições de recursos, de acordo com cada situação, (TEIXEIRA & GOMES, 1994).

MAGALHÃES (1994), menciona que para atender o produtor rural, responsável pelo processo de tomada de decisões, foram desenvolvidas técnicas especiais de planejamento, cujos resultados permitem orientações racionais ao processo de decisão de como eleger e conduzir as atividades da propriedade. O autor cita os principais métodos de planejamento, e aprofunda-se na discussão da programação linear, que para ele é um dos instrumentos mais úteis para basear cientificamente as decisões a tomar. Na economia rural a programação linear vem sendo largamente utilizada, principalmente na administração e no planejamento da empresa rural (maximização da renda ou minimização dos custos).

A representação matemática, através de um modelo de programação linear, nos termos econômicos, pode ser dito como um quadro de referência no qual são relacionadas uma série de variáveis, de tal modo que estas descrevam uma relação econômica, (MAGALHÃES, 1994). Para ele, os modelos podem ser de um período (estáticos) de aplicação para culturas de ciclo anual, ou

multiperiódicos, onde são representados com vários períodos, sendo apropriados a atividades de ciclo não-anuais como o café, citrus, bovinos, etc.

Quando as atividades são representadas em um único período, utiliza-se coeficientes técnicos das necessidades de recursos e suas rentabilidades de um ano típico médio, ou então, constroi-se um modelo com vários períodos (multiperiódico), onde cada ano representará um ano típico. Esses modelos são apropriados quando temos que avaliar simultaneamente atividades de ciclo anual e de ciclo não-anual, devendo ter tantos períodos quantos forem os anos de vida produtiva das atividades não-anuais.

O autor deu um particular destaque à bovinocultura, porque os animais através de seu processo de reprodução, podem permanecer na empresa por um período indeterminado. Para representar esta atividade por um ano típico médio, teríamos que ter um rebanho estabilizado, que é um rebanho onde o consumo, produção e tamanho são constantes ao longo dos anos. Mas, estas atividades não-anuais (incluindo-se a bovinocultura) não são bem representadas por modelos estáticos, pois estes não apresentam eficiência para o alcance de resultados satisfatórios.

Nesses casos, recomenda-se a utilização de modelos multiperiódicos, que contemplam a dinâmica evolutiva de toda a existência produtiva das atividades. A característica básica destes, é a possibilidade de transferência das receitas e recursos de um período para outro, de forma a permitir uma representação autêntica de uma atividade ao longo de sua vida produtiva.

LOFTSGARD & HEADY (1959) desenvolveram um modelo de programação dinâmica<sup>18</sup> (multiperiódico) e aplicaram em uma propriedade rural

---

<sup>18</sup> Segundo o conceito de Hicks para ser dinâmico basta ter coeficientes diferentes em cada período.

em IOWA. O modelo foi desenvolvido para um período de oito anos de planejamento para atividades como: soja, milho, cereais e produção pecuária. Restrições de mão-de-obra, terra e capital foram introduzidas no modelo. Após a otimização o modelo gerou para cada período a expectativa de fluxo de caixa, o plano ótimo de produção, e os retornos líquidos associados.

Os autores concluíram que plano de produção estabilizou-se no final do sexto ano, mas que esta estabilização, depende: dos objetivos de cada empresa, das retiradas para consumo, do capital disponível, das oportunidades de curto prazo dos recursos no horizonte de planejamento, etc. Destacaram a potencialidade de utilização desta técnica no planejamento de propriedades (individualmente), dependendo dos dados disponíveis e dos resultados que se quer analisar.

OLIVEIRA (1984) desenvolveu um modelo multiperíodico, que é uma extensão da programação linear, para uma propriedade típica da região dos cerrados, com o objetivo de: analisar o efeito de políticas governamentais no planejamento da propriedade, determinar a combinação ótima de recursos e produtos para a propriedade, analisar os efeitos das mudanças na taxa de juros e na taxa de inflação no planejamento da propriedade agrícola.

A propriedade típica representada limitava-se as atividades de arroz, milho, soja e gado de corte, e o horizonte de planejamento foi de doze anos. A matriz foi construída de forma a maximizar o valor presente da renda líquida, de maneira que a renda de períodos futuros era corrigida por um valor de desconto (preferência no tempo).

O ponto forte do modelo, destacado pelo autor, é que as decisões são tomadas anualmente, mas com uma visão de longo prazo, isto porque os modelos

de longos períodos de planejamento são úteis para decisões nos primeiros anos de planejamento. A medida que as decisões dos primeiros anos são incorporadas ao modelo, novas soluções ótimas são obtidas e os planos ótimos melhorados para decisões futuras.

O autor concluiu que pelos resultados obtidos, a validade do modelo é comprovada, e este pode ser utilizado para o planejamento de propriedades agrícolas. Sendo as decisões tomadas anualmente, mas com uma visão de longo prazo, foi sugerido o uso do modelo de modo contínuo, com cada propriedade tendo seu modelo próprio, onde continuamente, haverá a necessidade de aperfeiçoamento para incorporar as inovações tecnológicas desenvolvidas e as mudanças ocorridas nas políticas governamentais.

Por último, cita que por volta do sexto ano o modelo estabilizava-se, portanto recomenda um modelo com horizonte de planejamento menor que doze anos.

Uma outra referência quanto ao emprego da programação matemática é o trabalho de RIGATTO (1992), onde o autor analisou a viabilidade econômica de algumas alternativas tecnológicas em regiões de várzeas, utilizando o conceito de sistemas de produção. Seus objetivos específicos foram: verificar quais das alternativas tecnológicas desenvolvidas têm maior viabilidade econômica dentro de um enfoque de sistemas, identificar o processo mais adequado de introdução das tecnologias na empresa agrícola e analisar o impacto econômico do novo sistema de produção sobre a rentabilidade da empresa agrícola, com relação a renda, custos e produção dos recursos disponíveis.

O autor compôs cinco sub-sistemas de produção (arroz plantio convencional, arroz plantio direto, soja, sorgo e preparo de verão), e através do

uso de programação multiperíódica, otimizou o processo produtivo, permitindo que a solução fosse gerada pelo modelo na composição do sistema de produção ótimo (combinação dos sub-sistemas). A programação foi feita, de forma a maximizar a receita líquida, definida pelo autor como renda da capacidade administrativa e do uso da terra, num horizonte de seis anos.

Para resumir este capítulo, lembramos que poucos trabalhos imprimiram um carácter de longo prazo (com múltiplos períodos) ao estudar a bovinocultura de corte, e que, segundo alguns dos autores citados a abordagem mais adequada é a que trata da sua representação por múltiplos períodos, contemplando assim, sua dinâmica evolutiva. Nesta revisão destaca-se também a utilização da programação linear multiperíódica, uma ferramenta adequada para o planejamento da unidade de produção, de forma a permitir simulações de alternativas tecnológicas na bovinocultura de corte.

## **CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA**

Este capítulo propõe-se a delinear como foram obtidas e qual o tratamento dado às informações que serviram de base para construção do modelo de simulação, permitindo a realização dos objetivos propostos neste estudo, e descrever o método instrumental usado de programação linear multiperíodica.

### **3.1. ÁREA DE ESTUDO E FONTES DE INFORMAÇÃO**

A área, como título do trabalho evidencia, é o Rio Grande do Sul, portanto as informações levantadas são médias das regiões produtoras, pois existem muitas diversidades nos limites geográficos do Estado. As diferenças existentes expressam-se em termos de diferentes graus de adoção de tecnologia, de clima (temperaturas médias, precipitação, etc.), vegetação nativa (composição botânica), relevo, padrão racial dos rebanhos, dentre outras.

Os fatores listados acima fazem com que ocorram diferentes produtividades, com diferentes relações de insumo-produto, principalmente quando trabalhamos com agricultura.

O Rio Grande do Sul tem vários tipos de solo e microclimas, tornando difícil a modelagem de um sistema bioeconômico para todo o Estado. Contudo, ao modelarmos a bovinocultura de corte através de uma propriedade típica teremos que ter o cuidado ao fazer inferências sobre os resultados, pois temos que observar sempre as peculiaridades de cada propriedade no que diz respeito à variabilidade dos fatores acima mencionados.

Para representar a bovinocultura de corte gaúcha foi necessário obter estimativas médias de coeficientes de produção, que permitiram uma representação mais aproximada dos custos dos recursos envolvidos, bem como das produções destes recursos.

Foram levantadas em Instituições de Pesquisa, Universidades, publicações afins, e sobretudo junto aos profissionais ligados diretamente à produção, as informações para a elaboração da estrutura de custos da propriedade típica representada, bem como os custos de produção e orçamentação das alternativas tecnológicas testadas. As informações dizem respeito à utilização de insumos e aos indicadores de produtividade.

Com as informações referentes aos custos e aos coeficientes de produção, montou-se o modelo que tem como função objetivo a maximização da margem bruta, que é definida como: “a diferença entre a receita bruta e os custos variáveis (custos específicos ou facilmente imputáveis)”, (PAYSSE,1995).

A caracterização da atividade envolveu todas as suas etapas (cria-recria-engorda), contudo a abordagem que foi desenvolvida refere-se ao ciclo produtivo completo, objetivando estudar e avaliar o desempenho global da bovinocultura de corte, e não a eventual especialização de um dos processos.

Na estruturação do modelo o rebanho foi dividido por sexo e por categorias etárias, a fim de fazer as simulações em categorias diferenciadas e possibilitar a representação do crescimento evolutivo do rebanho, através das mudanças de categorias dos animais no momento da transferência entre períodos.

O modelo foi desenvolvido para um horizonte de planejamento de 10 anos, onde cada ano correspondeu a um período na matriz. Porém, cada período

foi dividido em dois sub-períodos: outono/inverno e primavera/verão, para melhor representação do ambiente no qual a atividade se desenvolve. O primeiro sub-período vai de 1º de abril à 30 de setembro, e segundo de 1º de outubro à 31 de março. Decidiu-se por dez anos como período análise por saber-se de antemão que a atividade tem um ciclo longo, e para que se pudesse observar todo o processo de estabilização sem restrições.

A propriedade típica representada apresenta uma área de 1000 hectares de superfície pastoril útil, dedicando-se à bovinocultura de ciclo completo. A estrutura física e de custos da propriedade depende do manejo sanitário, alimentar e reprodutivo praticado, para tanto, descreveremos o manejo adotado.

O manejo sanitário diz respeito às práticas preventivas e curativas aplicadas às diferentes categorias animais do rebanho. Essas envolveram: a vacinação contra aftosa, brucelose, carbúnculo hemático, carbúnculo sintomático e gangrena gasosa, banhos carrapaticidas e dosificação com vermífugos. O número de vezes que os tratamentos se realizam e em qual categoria se aplicam são ilustrados nas tabelas abaixo.

**TABELA 1 - CRONOGRAMA DE MANEJO SANITÁRIO E ALIMENTAR**

<b>Vacinas</b>	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
<b>Aftosa</b>												
-Tern. (as) até 1 ano				X				X				
-Demais categorias				X								
<b>Carbúnculo hemático</b>								X				
<b>Carb. sintomático e G. gasosa</b>								X				
<b>Brucelose</b>												
-Tern. (as) até 1 ano								X				
<b>Banhos carrapaticidas</b>												
-Tern. (as) até 1 ano			X	X	X	X	X	X				X
-Demais categorias	X	X	X	X	X	X	X	X				X
<b>Suplementação (Sal + F.O.)</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: FEDERACITE (1985), GONÇALVES (1990), ROSADO Jr. (1996) apud PÖTTER (1997).

O cronograma de dosificações é apresentado na tabela seguinte (TABELA 2) para o sistema “tradicional”, para o sistema “dois anos” e sistema “um ano”. Estes últimos representando o primeiro acasalamento das novilhas aos dois e ao um ano de idade, respectivamente. A montagem da matriz básica foi toda baseada na pecuária tradicional, portanto quando simulamos sistemas mais intensivos de produção, as melhorias sanitárias necessárias como número maior de dosificações, uso de ivermectinas, etc., devem ser consideradas como acréscimo de custeio, e então, devem ser comparadas com a receita adicional gerada.

TABELA 2 - CRONOGRAMA DE DOSIFICAÇÕES APLICADO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE

<b>Atividades</b>	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
<b>Sistema “tradicional”</b>												
-Tern. (as) até 1 ano								B				B
-Animais de 1 a 2 anos								B				
<b>Sistema “dois anos”</b>												
-Tern. (as) até 1 ano						I		B		B		I
-Animais de 1 a 2 anos				B		B		B		B		I
-Novilhas de 2 anos		B										
<b>Sistema “um ano”</b>												
-Tern. (as) até 1 ano						I		B		B		I
-Animais de 1 a 2 anos			I		B		B		I		B	
-Novilhas pós-parto		I										

Fonte: ROSADO Jr. (1996) apud PÖTTER (1997).

Nota: B = benzimidazóis e I = ivermectinas.

O manejo alimentar limita-se na bovinocultura de corte tradicional ao pastoreio contínuo em campo nativo e ao consumo de uma mistura de farinha de ossos e sal comum.

Foram utilizadas lotações diferenciadas para o período outono/inverno e primavera/verão. Utilizou-se as lotações citadas em GRAWUNDER (1988a e 1988b), onde no período hibernal a lotação tinha que ser menor ou igual a 0,66

unidades animais (U.A.) por hectare, e no período estival a lotação tinha que ser menor ou igual a 0,93 U.A./ha.

A partir das lotações citadas calculou-se a necessidade de área por categoria animal em cada um dos sub-períodos (TABELA 3). Assim, o somatório do número de animais em cada sub-período vezes a sua necessidade de área teve de ser menor ou igual a 1000 ha, em cada um dos sub-períodos.

TABELA 3 - EXIGÊNCIA DE ÁREA (ha) POR CATEGORIA ANIMAL PARA MANTER A CAPACIDADE DE SUPORTE NO SISTEMA TRADICIONAL

Categorias	Necessidade de área (ha) por categoria animal	
	Verão	Inverno
Touros	1,29	1,82
Vacas de cria	1,08	1,52
Vacas de refugo	1,08	1,52
Terneiros (as)	0,43	0,61
Nov.(as) de 1 a 2 anos	0,65	0,91
Nov.(as) de 2 a 3 anos	0,81	1,14
Nov.(as) de 3 a 4 anos	1,08	1,52
Nov.(os) de 1 a 2 anos	0,65	0,91
Nov.(os) de 2 a 3 anos	0,81	1,14
Nov.(os) de 3 a 3,5 anos	0,97	1,36
Nov.(os) 3,5 a 4 anos	1,08	1,52

Fonte: Cálculos do autor.

A necessidade de área de cada categoria é uma função do peso médio de cada categoria, logo, ao simularmos sistemas produtivos mais intensivos como por exemplo o abate aos dois anos, houve a necessidade de se alterar os coeficientes de unidades animais de cada categoria, pois às curvas de crescimento ponderal são diferentes. Neste exemplo especificamente, o peso equivalente a uma unidade animal será alcançado aos dois anos e não aos quatro anos como no sistema tradicional de produção.

O consumo de sal grosso comum e farinha de ossos foi estimado em 30 gramas por unidade animal/dia, sendo 15 gramas de cada. O consumo de cada

categoria foi estimado levando-se em conta a sua unidade animal correspondente. O consumo por categoria é apresentado na tabela abaixo.

**TABELA 4 - CONSUMO DE SAL GROSSO COMUM E FARINHA DE OSSOS (KG/ANO)**

Categoria	Unid. Animal (U.A.)*	Consumo em kg / ano		Total
		Sal grosso	Far. de ossos	
Touros	1,20	6,57	6,57	13,14
Vacas	1,00	5,48	5,48	10,95
Terneiros (as) de 1 ano	0,40	2,19	2,19	4,38
Nov.(as) 1 a 2 anos	0,60	3,29	3,29	6,57
Nov.(as) 2 a 3 anos	0,75	4,11	4,11	8,21
Nov.(as) 3 a 4 anos	1,00	5,48	5,48	10,95
Nov.(os) de 1 a 2 anos	0,60	3,29	3,29	6,57
Nov.(os) de 2 a 3 anos	0,75	4,11	4,11	8,21
Nov.(os) 3 a 3,5 anos	0,90	4,93	4,93	9,86
Nov.(os) 3,5 a 4 anos	1,00	5,48	5,48	10,95
Vacas de invernar	1,00	5,48	5,48	10,95

Fonte: Cálculos do autor.

(\*) Uma unidade animal (U.A.) corresponde a 450 kg de peso vivo.

O manejo geral da propriedade respeitou o cronograma citado a seguir (TABELA 5), sendo que no modelo utilizou-se algumas datas fixas para fins metodológicos. Assim, em todas as simulações as vendas aconteceram até a data limite de 31 de março, e a parição concentrou-se no começo do período de primavera/verão, não havendo nascimentos antes de 1º de outubro.

**TABELA 5 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA PECUÁRIA “TRADICIONAL”**

Atividades	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Acasalamento			X	X	X							
Parição	X	X										X
Desmame						X	X	X				
Vendas de machos					X	X						
Vendas de fêmeas					X	X						
Vendas de touros						X						

Fonte: MIELITZ NETTO (1979), CACHAPUZ (1997), FEDERACITE (1985).

O desmame ocorreu aos 5-6 meses de idade, sendo a data limite no modelo 31 de março, as fêmeas foram acasaladas pela primeira vez aos três anos, por um período de acasalamento de 90 dias. Os pesos médios de abate utilizados foram fornecidos pela SICADERGS - Sindicato da Indústria de Carnes e Derivados no Estado do Rio Grande do Sul, sendo 450 Kg para novilhos, 410 Kg para vacas e 580 Kg para touros de descarte.

Os preços utilizados foram coletados na EMATER-RS, sendo estes médias dos meses onde acontecem às vendas, e os preços dos insumos são médias anuais, porém, nos dois casos utilizou-se históricos de preços de 1995 à 1998. Um resumo dos preços utilizados pode ser encontrado no ANEXO 32.

Uma descrição detalhada dos itens de custo e de seus cálculos é apresentada na memória de cálculo (ANEXO 1).

### **3.2. MODELO ANALÍTICO**

O modelo linear multiperíodico, está descrito em BENEKE & WINTERBOER (1973) e HAZELL & NORTON (1986). Para os últimos autores, estes modelos superam muitas das limitações dos modelos estáticos, além de serem muito mais do que uma seqüência de períodos simples, pois as decisões de investimento estão interligadas entre períodos.

A matriz de programação linear consiste fundamentalmente de três elementos: uma função objetivo, que representa o objetivo a ser atingido; as atividades, que são as peças elementares da combinação ótima procurada e as restrições, que representam as condições prévias que a combinação de atividades está obrigada a se sujeitar.

A programação linear é o método matemático usado para a otimização de uma função objetivo linear (maximização da margem bruta), considerando simultaneamente, as várias formas possíveis de atingir o ponto ótimo e as restrições impostas pela limitação dos recursos.

Matematicamente o problema de programação linear apresenta-se como:

Maximizar a função objetivo Z, onde:

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Sujeito as restrições lineares:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i=1,2,\dots,m)$$

$$X_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n)$$

onde:

$a_{ij}$  = Coeficiente técnico do i-ésimo insumo referente a j-ésima atividade; ou seja a necessidade de vermífugos, carrapaticidas, sal, vacinas, superfície pastoril, etc., demandada por cada categoria animal (descrita na TABELA 3).

$b_i$  = Coeficiente da disponibilidade do i-ésimo recurso; principal recurso limitado foi a terra.

$C_j$  = Coeficiente da função objetivo da j-ésima atividade; preços dos produtos e custos dos insumos envolvidos.

$X_j$  = Variáveis de decisão; número de animais a cada ano.

Z = Valor presente da margem bruta para um horizonte de 10 anos de planejamento.

No modelo não foram impostas restrições de mercado e capital. Foi restringida a quantidade de terra disponível e a partir daí criada a estrutura básica do rebanho no sistema tradicional. As simulações seguintes foram obrigadas a respeitar essa estrutura e os indicadores técnicos simulados (mortalidade de cada categoria, natalidade, idade ao primeiro acasalamento, etc).

A matriz de programação linear é uma matriz de coeficientes de insumo-produto, que são consumidos e produzidos em um dado período de tempo (sub-matriz), e a matriz de programação multiperíódica é uma matriz que é representada por estas diversas sub-matrizes de insumo-produto de cada período. O modelo de programação multiperíódico é mais flexível, possibilitando assim, a adoção gradativa do plano ótimo de longo prazo da empresa.

A operacionalização do modelo é garantida basicamente por dois procedimentos básicos: o primeiro, é o de transferência dos recursos da empresa de um período para o outro, e isto é feito, por equações de transferência; o segundo, é o de utilizar um fator de desconto na margem bruta de cada período, com o propósito de corrigir o valor dos recursos no tempo, possibilitando a análise em valor presente.

Os coeficientes da função objetivo sofreram um desconto, de forma que os preços dos produtos e fatores do primeiro ano fossem ajustados para os períodos seguintes. Eles foram multiplicados por um fator de desconto no tempo  $[1/(1 + r)]^t$ , assim teremos a margem bruta descontada para valor presente em termos reais.

Onde:

$r$  = taxa de juros;

$t$  = período (anos),  $t = 0, \dots, 10$ .

A metodologia desenvolvida utilizou a margem bruta (MB) como a principal variável de controle e avaliação da viabilidade econômica das alternativas tecnológicas, sendo esta realizada com base no valor atual das receitas líquidas incrementais.

Ao simularmos melhorias no desempenho produtivo do rebanho como: redução da idade de abate, redução da idade do primeiro acasalamento, aumento da taxa de natalidade, redução da mortalidade dentre outras, estaremos gerando um impacto positivo na margem bruta, e a diferença entre esta nova margem bruta e a que se tinha anteriormente (situação atual) chamaremos de margem bruta incremental.

A soma das margens brutas incrementais do período de análise (10 anos), serão totalizadas, já descontadas para valor presente, na variável valor presente do benefício adicional (VP-BENEFÍCIO ADICIONAL). Ao analisarmos as alternativas tecnológicas (capítulo 5) iremos comparar essa variação com os custos para a implantação destas mudanças. Esquemáticamente o processo de decisão deve ser tomado da seguinte maneira, considere:

$A = \sum$  Custos fixos e variáveis adicionais

$B = \sum$  Benefícios adicionais

Quando,

$A > B$  ou  $B/A < 1$ , o projeto é inviável, pior que a situação tradicional

$B > A$  ou  $B/A > 1$ , o projeto é viável, melhor que a situação tradicional

Se os custos fixos e variáveis adicionais forem menores que a margem bruta incremental é porque a receita líquida incremental é positiva (maior que zero), logo o projeto é economicamente viável. Salienta-se ainda que foram elaborados dois modelos idênticos, porém um com taxa de desconto de seis por cento ao ano (6% a.a.), considerando que o tomador de decisão não é indiferente ao valor do capital no tempo (difere o capital entre presente e futuro); e outro, sem taxa de desconto, considerando que o tomador de decisão é indiferente ao valor do capital no tempo, este último modelo foi desenvolvido para observar-se o real impacto na margem bruta.

Uma série de indicadores de produção foram criados no modelo, com o fito de medir o impacto na produção física e financeira ao longo do período de planejamento, e comparar os resultados entre as diversas alternativas existentes. Esses indicadores serão descritos abaixo.

Taxa de desfrute - expressa em percentagem, a produção comercializada dividida pela existência do rebanho. O desfrute também expressa-se em termos da produção comercializada pela área, neste caso o desfrute é dado em Kg de carne/hectare/ano.

Eficiência de estoque - expressa em percentagem, a produção comercializada dividida pela carga média anual do rebanho (estoque de U.A.).

Lotação - expressa a carga média animal por hectare por ano (U.A./hectare). A lotação existente em cada sub-período é representada separadamente como: lotação verão (LOTV) e lotação inverno (LOTI).

O total da produção comercializada, medida em quilos, na propriedade resulta da soma do total vendas de vacas (VVV), dos machos (VM), e dos touros (VT).

O total de receitas é representado como soma de receitas (SR), sendo o total entre às receitas da venda de vacas (RVV), de machos (RVM), e de touros (RVT). A margem bruta (MB) aparece como a diferença entre o total de receitas (SR) e o total de custos variáveis (CVT).

As receitas e custos quando atualizados (corrigidos temporalmente) aparecem como: RVV, RVM, RVT, SR, CVT, e MB seguidos da palavra atualizado, conforme o exemplo: RVV ATUALIZADA.

O somatório das margens brutas totais atualizadas nos dez anos de planejamento, foi expresso na variável VPL-MB. O somatório das margens brutas incrementais no período de planejamento é representado como valor presente do benefício adicional (VP-BENEFÍCIO ADICIONAL).

A estrutura do rebanho no verão é representada da seguinte forma: touros (TV), vacas (VV), vacas novas (VNV), vacas de refugio (VRV), terneiros (TEV), machos de 1 ano (M1V), machos de 2 anos (M2V), machos de 3 anos (M3V), machos de 4 anos (M4V), fêmeas de 1 ano (F1V), fêmeas de 2 anos (F2V), e fêmeas de 3 anos (F3V). O total de animais no verão e no inverno aparecem como TAV e TAI, enquanto que o total de unidades animais no verão e no inverno são representadas como TUAV e TUAI, respectivamente.

Como variáveis de análise destacamos valor presente líquido do projeto (VPL-Projeto) que é a atualização do resultado operacional entre os benefícios e custo adicionais. Taxa interna de retorno (TIR), que expressa em termos percentuais a taxa de remuneração do projeto que torna o valor presente líquido do projeto igual a zero. E a razão benefício/custo (B/C) que é resultante da divisão dos benefícios incrementais pelos custos incrementais.

## **CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Apresenta-se a seguir os resultados obtidos com o instrumento desenvolvido, destacando as principais variáveis físicas e econômicas, a partir da pecuária tradicional e posteriormente com níveis melhores de produtividade, tendo como ponto de partida sempre a bovinocultura de corte tradicional já caracterizada anteriormente.

Ao estudo interessa ver os resultados decorrentes da migração do sistema de criação “tradicional” a um novo sistema “melhorado”, portanto, as simulações têm sempre como ponto de partida a existência do rebanho no sistema “tradicional” (ano zero) e como ponto de confrontação o décimo ano (ano dez) de planejamento, onde o novo sistema já está estabilizado.

Neste capítulo essencialmente quer-se analisar os impactos incrementais resultantes das melhorias de alguns índices técnicos. Objetiva-se determinar o “plus” entre situações de equilíbrio e identificar quais indicadores geram maior impacto no sistema e portanto suscitam priorização.

Algumas das simulações realizadas neste capítulo dificilmente acontecerão na prática, mas foram necessárias nesta parte exploratória do trabalho. Assim, pode-se avaliar algumas práticas no seu limite máximo de eficiência técnica.

As primeiras simulações realizadas sobre a bovinocultura tradicional foram a melhoria da taxa de natalidade até 60%, 70%, 80%, e 90%. O segundo bloco de simulações reduziu a idade do primeiro acasalamento para dois anos, associando-a a diferentes taxas de natalidade. O terceiro bloco de simulações

reduziu a idade de abate para 3-3,5 anos e testou a interação desta com as diferentes taxas de natalidade.

#### **4.1- DA BOVINOCULTURA DE CORTE TRADICIONAL, A SISTEMAS DE CRIAÇÃO COM TAXAS DE NATALIDADE DE 60%, 70%, 80% E 90%**

A primeira simulação, com respeito a pecuária tradicional originou a estrutura de rebanho apresentada abaixo (TABELA 6), onde do total de 950,36 animais do rebanho, 30,78% são fêmeas em produção, 15,39% são terneiros (as), 26,93% são machos de um a quatro anos, e 20,47% são fêmeas de um a três anos. A partir do modelo básico, passou-se a simular acréscimos de natalidade, permitindo que a composição do rebanho se reestruturasse, otimizando a margem bruta do modelo.

**TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DO REBANHO NO SISTEMA “TRADICIONAL”, E EM SISTEMAS MELHORADOS COM NATALIDADE DE 60%, 70%, 80% E 90%**

CATEGORIAS	50%		60%		70%		80%		90%	
	Nº Animais	(%)								
TV	14,21	1,50%	13,26	1,36%	12,47	1,25%	11,83	1,16%	11,32	1,10%
VV	231,16	24,32%	196,20	20,07%	166,44	16,66%	140,68	13,84%	118,15	11,46%
VNV	61,41	6,46%	66,43	6,80%	70,90	7,09%	75,14	7,39%	79,36	7,70%
VRV	46,78	4,92%	53,46	5,47%	58,55	5,86%	62,24	6,12%	64,71	6,28%
TEV	146,29	15,39%	157,58	16,12%	166,13	16,62%	172,65	16,98%	177,76	17,25%
M1V	67,29	7,08%	72,53	7,42%	76,26	7,63%	78,60	7,73%	79,69	7,73%
M2V	64,60	6,80%	70,79	7,24%	76,18	7,62%	80,86	7,95%	84,87	8,24%
M3V	62,66	6,59%	68,80	7,04%	74,53	7,46%	80,03	7,87%	85,38	8,28%
M4V	61,41	6,46%	66,43	6,80%	70,90	7,09%	75,14	7,39%	79,36	7,70%
F1V	67,29	7,08%	72,53	7,42%	76,26	7,63%	78,60	7,73%	79,69	7,73%
F2V	64,60	6,80%	70,79	7,24%	76,18	7,62%	80,86	7,95%	84,87	8,24%
F3V	62,66	6,59%	68,80	7,04%	74,53	7,46%	80,03	7,87%	85,38	8,28%
TOTAL	950,36	100,00%	977,60	100,00%	999,33	100,00%	1016,66	100,00%	1030,54	100,00%

Fonte: Cálculos do autor

Com os acréscimos nas taxas de natalidade foi possível destacar algumas tendências gerais, neste tipo de simulação. Observou-se que a medida que a taxa de natalidade aumenta, o número de vacas adultas vai decrescendo,

pois a eficiência reprodutiva é maior, então, com um número menor de vacas é possível obter mais terneiros. Esta redução de vacas é acompanhada do crescimento das demais categorias (categorias mais novas) do rebanho, que ocupam o espaço aberto pela redução no número de matrizes.

Com crescimento das categorias mais novas, em detrimento dos animais adultos, cresce também o número total de animais, uma vez que os mais jovens ocupam uma superfície pastoril menor.

As vendas anuais resultaram em 48.461,83 quilos, sendo referentes ao abate de 46,78 vacas, 61,41 machos de 4-4,5 anos, e 2,84 touros. O desfrute anual alcançado foi de 12,39%, o que resulta num desfrute por unidade de área de 48,46 Kg de P.V./ha/ano. A eficiência de estoque, que representa a produção em peso vivo sobre a carga média existente no ano, foi de 15,01%, veja tabela abaixo.

**TABELA 7 - INDICADORES FÍSICOS DA PRODUÇÃO DO SISTEMA “TRADICIONAL”, E EM SISTEMAS MELHORADOS COM NATALIDADES DE 60%, 70%, 80% E 90%**

<b>Variáveis</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>70%</b>	<b>80%</b>	<b>90%</b>
Venda de fêmeas (Kg)	19.179,75	21.917,56	24.005,34	25.519,35	26.532,72
Venda de machos (Kg)	27.633,80	29.891,28	31.903,85	33.813,29	35.710,19
Venda de touros (Kg)	1.648,28	1.533,89	1.434,55	1.346,87	1.268,88
Total Kg Vendidos	48.461,83	53.342,73	57.343,74	60.679,51	63.511,79
Desfrute (Kg/ha/ano)	48,46	53,34	57,34	60,68	63,51
Eficiência de Estoque (%)	15,11	16,50	17,62	18,54	19,31

Fonte: Cálculos do autor, Anexos 3, 4, 5, 6 e 7.

O modelo da pecuária tradicional apresentou uma receita bruta de R\$32.116,82, enquanto que os custos variáveis totalizaram R\$14.450,17 o que resultou em uma margem bruta anual de R\$17.666,65, ou seja, R\$17,67/ha/ano e R\$23,03/U.A. existente (margem bruta / total de U.A. no verão). O custo variável por quilo de carne comercializado foi de R\$0,30/Kg.

As simulações variando a natalidade fizeram com que a margem bruta passasse para R\$20.670,11 quando a natalidade simulada foi de 60%, R\$23.124,43 quando a natalidade foi de 70%, R\$25.164,47 para 80% de natalidade, e R\$26.892,18 quando a natalidade foi de 90%. A diferença entre estas margens brutas indica o acréscimo que é possível auferir quando a natalidade varia em dez pontos percentuais. Considerando a situação da pecuária tradicional e uma nova situação melhorada com natalidade de 90%, nota-se que há um incremento na margem bruta após a estabilização do rebanho de aproximadamente 52% (veja tabela abaixo).

**TABELA 8 - RESULTADOS, APÓS A ESTABILIZAÇÃO DO REBANHO, QUANDO SIMULADAS DIFERENTES TAXAS DE NATALIDADE, A PARTIR DO MODELO TRADICIONAL**

Sistema de Criação	Natalidade (%)	Margem Bruta Após Estabilização (R\$)	Incremento de MB (%)	VP do Custo Limite (R\$)
Tradicional, com abate aos 4-4,5 anos e acasalamento aos 3 anos	50%	17.666,65	0,00	0,00
	60%	20.670,11	17,00	19.261,51
	70%	23.124,43	30,89	35.433,78
	80%	25.164,47	42,44	49.181,77
	90%	26.892,18	52,22	60.991,98

Fonte: Cálculos do autor

A lotação no sub-período de verão foi sempre menor do que o limite de suporte das pastagens. Isto aconteceu porque a produção e crescimento do rebanho estão sendo restringidos pela capacidade de suporte dos campos no inverno (0,66 U.A./ha), o que resulta numa sobra de terra no verão (172,25 ha na pecuária tradicional).

Como a primeira simulação representou a situação média atual, não foi introduzida nenhuma modificação no sistema (ver ANEXO 3), por isso os resultados reproduzem-se até o décimo ano, o VPL das margens brutas (nos dez anos) foi de R\$138.920,93, ou seja, a soma da mesma margem bruta descontada

no tempo. Como não houve modificação no sistema (está estabilizado), as variáveis margem bruta incremental (MB INCREMENTAL), variação na margem bruta [VARIAÇÃO MB (%)], margem bruta incremental atualizada (MB INCREMENTAL ATUALIZADA), e valor presente do benefício adicional (VP-BENEFÍCIO ADICIONAL) ficaram com valor zero, ou seja, não se alteraram.

A partir das simulações onde variou-se a taxa de natalidade, o impacto nos resultados financeiros começou a aparecer, com acréscimos na margem bruta, fluxo de caixa e valor presente do benefício adicional. Estes resultados dão-nos noção do custo limite, e são importantes quando se deseja ajustar a necessidade de recursos com a capacidade de alavancagem do próprio projeto.

A simples simulação da passagem da natalidade para 60%, fez com que a margem bruta aumentasse cerca de 17%, após a estabilização do rebanho. Considerando o horizonte de dez anos temos R\$158.182,44 de valor presente líquido da margem bruta, enquanto que o valor presente do benefício adicional, que é na realidade o acréscimo auferido foi de R\$19.261,51 (TABELA 8).

Para viabilizar a mudança de situação, o valor presente dos custos adicionais no período tem que ser menor que R\$19.261,51, e em caso de alavancagem com recursos próprios os desembolsos teriam que respeitar o fluxo adicional gerado, representado nas variáveis MB INCREMENTAL (sem levar em consideração o valor do capital no tempo) e MB INCREMENTAL ATUALIZADA (levando em conta o valor do capital no tempo), apresentadas no ANEXO 4.

Ao simularmos uma natalidade de 70%, alcançou-se após a estabilização um acréscimo de 30,89% na margem bruta/ano, contribuindo assim com R\$23,12 de margem bruta/ha/ano. Nesse patamar de produção, o valor presente da margem bruta incremental foi de R\$35.433,78, isto significa que os

investimentos (custos variáveis e fixos adicionais) quando inferiores a este valor implicariam em viabilidade do projeto (TABELA 8).

Da mesma forma que nas simulações anteriores, simulou-se taxas de natalidade de 80% e 90%. Os resultados físicos e financeiros seguem o mesmo comportamento das simulações anteriores, onde é possível notar que a estratégia de maximização da margem bruta, nos cinco primeiros anos de planejamento, para a alavancagem é feita através de um maior abate de vacas, uma vez que os machos resultantes do acréscimo na natalidade só serão comercializados no sexto ano de planejamento.

Há então uma antecipação dos resultados futuros, e em função disto uma venda antecipada de vacas, que possibilitam elevar a margem bruta anual no começo do período de planejamento, enquanto o produto do acréscimo da natalidade não for à comercialização.

O custo limite em valor presente para a implantação de um projeto que vise alcançar estes patamares de natalidade foi de R\$49.181,77 e R\$60.991,98, para as taxas de 80% e 90%, respectivamente. Os desembolsos de implantação devem respeitar a capacidade de pagamento demonstrada nas variáveis margem bruta incremental (MB INCREMENTAL) e margem bruta incremental atualizada apresentada na TABELA 8 e nos ANEXOS 6 e 7.

#### **4.2 - DA BOVINOCULTURA TRADICIONAL A UM NOVO SISTEMA COM ACASALAMENTO AOS DOIS ANOS E 50%, 60%, 70%, 80% E 90% DE NATALIDADE**

Neste bloco de simulações reduziu-se a idade da primeira cobertura das fêmeas para dois anos, forçando-as a parir pela primeira vez aos três anos e não

aos quatro, como no sistema tradicional. Posteriormente, testou-se conjuntamente a melhoria nos índices de natalidade, obtendo-se os efeitos da interação entre redução da idade à primeira cobertura e as diferentes taxas de natalidade.

A primeira simulação deste bloco verificou isoladamente o efeito da redução da idade do primeiro acasalamento nas novilhas, ou seja, estudou-se o efeito da antecipação em um ano da primeira cobertura, pois a natalidade foi a mesma do sistema de criação tradicional. Alguns indicadores físicos da produção estão resumidos abaixo.

**TABELA 9 - INDICADORES FÍSICOS DA PRODUÇÃO DO SISTEMA MELHORADO COM ACASALAMENTO AOS 2 ANOS, E NATALIDADES DE 50%, 60%, 70%, 80% E 90%.**

<b>Variáveis</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>70%</b>	<b>80%</b>	<b>90%</b>
Venda de fêmeas (Kg)	21.821,16	24.950,77	27.427,31	29.364,93	30.858,80
Venda de machos (Kg)	30.236,42	33.216,31	35.910,22	38.434,79	40.862,77
Venda de touros (Kg)	1.810,48	1.703,53	1.619,04	1.544,57	1.480,69
Total Kg Vendidos	53.868,06	59.870,61	64.956,57	69.344,29	73.202,26
Desfrute (Kg/ha/ano)	53,87	59,87	64,96	69,34	73,20
Eficiência de Estoque (%)	16,66	18,34	19,73	20,91	21,94

Fonte: Cálculos do autor, Anexos 8, 9, 10, 11 e 12.

Com a simulação a categoria fêmeas de três anos foi desaparecendo, porque as fêmeas começaram a passar de fêmeas de dois anos e meio para vacas novas no verão (VNV). Assim, abriu-se a oportunidade de crescimento das demais categorias do rebanho, e isto fez aumentar o número de vacas em produção com conseqüente crescimento das vendas de vacas de descarte e novilhos, conforme observa-se no ANEXO 8. No entanto, quando a taxa de natalidade aumenta o número de vacas volta decrescer, como no bloco de simulações discutidas anteriormente.

Nesse bloco de simulações ressalta-se que sempre houve um impacto negativo na margem bruta no primeiro ano (-8,61%), devendo-se ao fato de que

está sendo incorporada ao acasalamento uma categoria nova (F2V), e isto exige um aumento na disponibilidade de touros. A incorporação dessa categoria força o modelo a adquirir os touros necessários para respeitar a restrição que estabelece a proporção de 4%.

A seguir é apresentada a composição do rebanho no final do período de planejamento, em cada uma das simulações, sendo a primeira resultante da redução da idade do primeiro acasalamento, e as demais da interação entre esta e o acréscimo na taxa de natalidade. A totalidade dos resultados simulados pode ser observada nos ANEXOS 8, 9, 10, 11 e 12.

**TABELA 10 - DISTRIBUIÇÃO DO REBANHO NO SISTEMA DE CRIAÇÃO COM ACASALAMENTO AOS DOIS ANOS E NATALIDADES DE 50%, 60%, 70%, 80% E 90%**

CATEGORIAS	50%		60%		70%		80%		90%	
	Nº Animais	(%)								
TV	15,61	1,61%	14,72	1,46%	13,98	1,35%	13,36	1,27%	12,83	1,19%
VV	250,06	25,72%	214,31	21,33%	184,33	17,86%	159,00	15,07%	137,49	12,79%
VNV	69,52	7,15%	76,58	7,62%	82,79	8,02%	88,32	8,37%	93,25	8,68%
VRV	53,22	5,47%	60,86	6,06%	66,90	6,48%	71,62	6,79%	75,27	7,00%
TEV	159,79	16,43%	174,53	17,37%	186,99	18,12%	197,86	18,75%	207,67	19,32%
M1V	73,43	7,55%	79,94	7,96%	85,15	8,25%	89,34	8,47%	92,72	8,63%
M2V	70,67	7,27%	77,20	7,68%	82,47	7,99%	86,66	8,21%	89,90	8,36%
M3V	68,81	7,08%	75,80	7,54%	81,94	7,94%	87,41	8,29%	92,30	8,59%
M4V	67,19	6,91%	73,81	7,35%	79,80	7,73%	85,41	8,10%	90,81	8,45%
F1V	73,43	7,55%	79,94	7,96%	85,15	8,25%	89,34	8,47%	92,72	8,63%
F2V	70,67	7,27%	77,20	7,68%	82,47	7,99%	86,66	8,21%	89,90	8,36%
F3V	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
TOTAL	972,40	100,00%	1004,89	100,00%	1031,97	100,00%	1054,98	100,00%	1074,86	100,00%

Fonte: Cálculos do autor

Os resultados financeiros alcançados com a nova situação de criação não permitem que o valor presente dos investimentos necessários para implantar este projeto de redução da idade ao primeiro acasalamento ultrapassem R\$18.577,40 (TABELA 11). Essa simulação após estabilizada trouxe um acréscimo de aproximadamente R\$3.045,00 na margem bruta anual, equivalente a 17,24%.

Após a primeira simulação reduzindo a idade do primeiro acasalamento, passou-se a elevar às taxas de natalidade, permitindo a interação das mudanças. O ponto de confrontação segue sendo o sistema tradicional, com natalidade de 50%. O resumo dos resultados encontrados segue abaixo.

**TABELA 11 - RESULTADOS, APÓS A ESTABILIZAÇÃO DO REBANHO, QUANDO SIMULADAS DIFERENTES TAXAS DE NATALIDADE, A PARTIR DO MODELO COM ACASALAMENTO AOS 2 ANOS**

Sistema de Criação	Natalidade (%)	Margem Bruta Após Estabilização (R\$)	Incremento de MB (%)	VP do Custo Limite (R\$)
Sistema de criação com acasalamento aos anos, abate aos 4-4,5 anos	50%	20.712,21	17,24	18.577,40
	60%	24.415,03	38,20	41.254,81
	70%	27.564,75	56,03	60.569,58
	80%	30.303,06	71,53	77.218,97
	90%	32.732,37	85,28	91.723,19

Fonte: Cálculos do autor

A penúltima coluna da tabela acima mostra-nos o acréscimo percentual que cada simulação permite auferir teoricamente, sobre a situação inicial, enquanto que a última coluna, estabelece o custo limite para implantação de mudanças no sistema de criação<sup>19</sup> (considerando um horizonte de dez anos de planejamento). O fluxo de desembolsos e entradas durante o período de investimentos pode ser observado nas variáveis MB INCREMENTAL e MB INCREMENTAL ATUALIZADA (ver ANEXOS 8, 9, 10, 11 e 12).

Comparando as TABELAS 8 e 11 nota-se que a elevação na taxa de natalidade até 90%, a partir do sistema de tradicional, equivale financeiramente ao sistema com acasalamento aos dois anos e natalidade de 70%, enquanto que o resultado da simples passagem da cobertura para dois anos é inferior ao

<sup>19</sup> Se a opção for pela análise em cinco anos de planejamento, deve-se comparar a soma dos resultados apresentados na variável MB INCREMENTAL ATUALIZADA, nos cinco primeiros anos, com a

resultado obtido com a elevação da natalidade para 60% no sistema tradicional, sendo este último bem mais fácil tecnicamente de ser atingido e com menor custo.

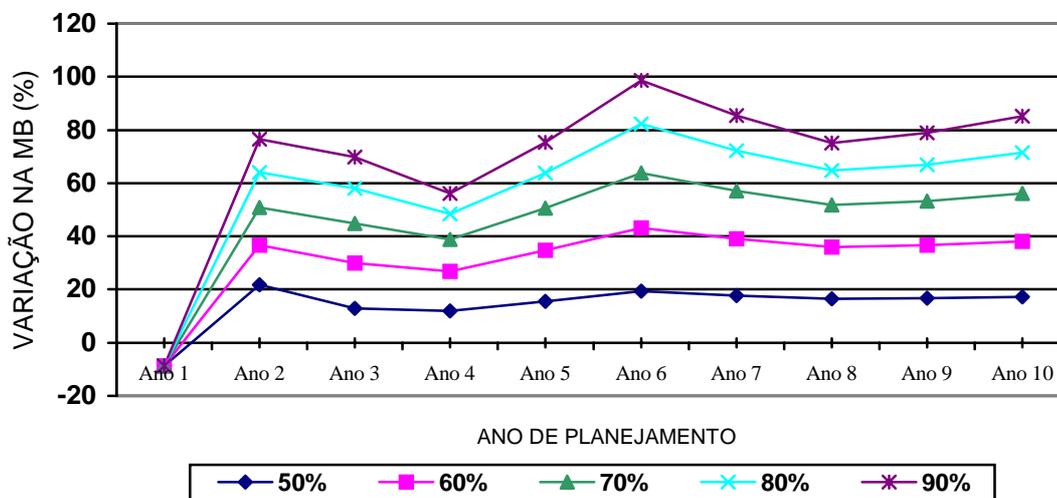
Uma variável sensível às mudanças na taxa de natalidade é a relação de vacas de refugo/vacas novas (VRV/VNV), pois na situação tradicional esta relação era de 76,18%, o que diante da mortalidade das vacas utilizadas no modelo, significa dizer que às vacas ficam em reprodução cerca de cinco anos. Comparando com o sistema de criação com acasalamento aos dois anos e natalidade de 70%, nota-se que a relação VRV/VNV atingiu 80,81%, demonstrando que em um nível de produtividade mais elevado, as fêmeas permanecem menos tempo em reprodução (quatro anos neste caso), possibilitando catalisar o processo de seleção genética, e também, abater vacas de descarte mais novas com melhor qualidade de carcaça.

Nessas simulações onde associou-se a taxa de natalidade com redução da idade ao primeiro acasalamento, notou-se um comportamento semelhante na variação da margem bruta. A semelhança no comportamento da margem bruta (MB) é explicada pelo comportamento similar adotado para maximizar o resultado, que foi sempre num primeiro momento, de aumentar o descarte de vacas, deixando mais área disponível para o crescimento das categorias menores (ver GRÁFICO 1).

---

necessidade de investimento, e não mais utilizar-se da soma da variável VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (para dez anos).

GRÁFICO 1 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MARGENS BRUTAS, NO SISTEMA COM ENTÔURE AOS DOIS ANOS, COM DIFERENTES TAXAS DE NATALIDADE



Em um segundo momento, o descarte de vacas vai diminuindo, até começarem os abates dos animais nascidos a partir do incremento na taxa de natalidade (com abate aos 4 anos, isto acontece no sexto ano). No sexto ano de planejamento acontece sempre a maior variação no resultado (positiva), pois o número de animais abatidos é o maior de todo o período planejado. Entre o nono e o décimo ano é que temos uma margem bruta que representa a situação estabilizada, ou seja, repetindo-se ano após ano. A estabilização em torno no sexto ano corrobora com os resultados citados por LOFTSGARD & HEADY (1959) e OLIVEIRA (1984).

#### **4.3- DA BOVINOCULTURA TRADICIONAL A UM NOVO SISTEMA COM ABATE AOS 3-3,5 ANOS DE IDADE E 50%, 60%, 70%, 80% E 90% DE NATALIDADE.**

As simulações neste bloco testaram a redução da idade de abate para três anos e a seguir, a associação desta com acréscimos na taxa de natalidade. A primeira simulação demonstra o impacto da simples redução na idade de abate em um ano, ou seja, da passagem do abate de quatro para três anos.

Apresenta-se abaixo a composição do rebanho nas simulações realizadas (TABELA 12). A mudança do abate para 3-3,5 anos, isoladamente fez com que o número de animais do rebanho diminuísse, apesar do crescimento do número machos e fêmeas das demais categorias, pois este aumento não foi suficiente para compensar a redução na categoria M4V que deixou de existir. Em termos percentuais a proporção de vacas e terneiros elevou-se.

**TABELA 12 - DISTRIBUIÇÃO DO REBANHO NO SISTEMA DE CRIAÇÃO COM ABATE AOS 3-3,5 ANOS E NATALIDADES DE 50%, 60%, 70%, 80% E 90%**

CATEGORIAS	50%		60%		70%		80%		90%	
	Nº Animais	(%)								
TV	15,05	1,60%	14,18	1,46%	13,47	1,36%	12,89	1,27%	12,43	1,21%
VV	244,73	25,99%	209,78	21,62%	180,59	18,17%	155,79	15,36%	134,46	13,04%
VNV	64,88	6,89%	71,25	7,34%	76,87	7,73%	82,15	8,10%	87,23	8,46%
VRV	49,29	5,23%	56,00	5,77%	61,37	6,17%	65,75	6,48%	69,46	6,73%
TEV	154,81	16,44%	168,62	17,38%	180,23	18,13%	190,35	18,77%	199,51	19,34%
M1V	71,18	7,56%	77,22	7,96%	82,01	8,25%	85,82	8,46%	88,86	8,62%
M2V	68,59	7,28%	74,67	7,70%	79,57	8,00%	83,41	8,23%	86,34	8,37%
M3V	66,71	7,08%	73,36	7,56%	79,17	7,96%	84,34	8,32%	88,95	8,62%
M4V	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
F1V	71,18	7,56%	77,22	7,96%	82,01	8,25%	85,82	8,46%	88,86	8,62%
F2V	68,59	7,28%	74,67	7,70%	79,57	8,00%	83,41	8,23%	86,34	8,37%
F3V	66,71	7,08%	73,36	7,56%	79,17	7,96%	84,34	8,32%	88,95	8,62%
TOTAL	941,72	100,00%	970,33	100,00%	994,03	100,00%	1014,07	100,00%	1031,39	100,00%

Fonte: Cálculos do autor

Nas simulações realizadas, notou-se semelhança no plano de otimização do modelo, fazendo com que a migração para o abate aos três anos acontecesse toda no segundo ano de planejamento, ou seja, permitindo o abate

de todos os animais de três e quatro anos juntos. Isto fez com que a variação na margem bruta (percentual) registrasse um grande impacto positivo nesse ano, vindo a reduzir-se no ano seguinte.

Por ter garantido uma receita elevada no segundo ano de planejamento, e pela necessidade de ocupar a superfície pastoril aberta pela categoria machos de quatro anos que deixou de existir, o abate de vacas de descarte foi sempre baixo nesse ano, ao compararmos com a média dos abates nos demais anos. Nesta simulação onde apenas introduziu-se a redução na idade de abate, sem alterar a taxa de natalidade, não houve venda de vacas de refugio no segundo ano, mantendo-as em produção. Nas demais simulações houveram vendas, mas sempre pequenas.

TABELA 13 - INDICADORES FÍSICOS DA PRODUÇÃO DO SISTEMA MELHORADO COM ABATE AOS 3-3,5 ANOS E NATALIDADES DE 60%, 70%, 80% E 90%

Variáveis	50%	60%	70%	80%	90%
Venda de fêmeas (Kg)	20.207,35	22.960,57	25.160,87	26.958,18	28.476,96
Venda de machos (Kg)	30.017,86	33.010,12	35.626,75	37.952,61	40.027,44
Venda de touros (Kg)	1.743,24	1.635,48	1.545,76	1.471,01	1.408,94
Total Kg Vendidos	51.968,45	57.606,17	62.333,38	66.381,80	69.913,34
Desfrute (Kg/ha/ano)	51,97	57,61	62,33	66,38	69,91
Eficiência de Estoque (%)	16,34	17,97	19,31	20,44	21,42

Fonte: Cálculos do autor, Anexos 13,14,15, 16 e 17.

Uma comparação entre os indicadores físicos de produção está resumida acima, sendo estes um pouco inferiores do ponto de vista de produtividade do que os conseguidos na simulação que reduziu a idade do primeiro acasalamento das fêmeas para dois anos (conforme TABELA 9), pois a eficiência de estoque e o desfrute em quilos/hectare/ano tiveram valores maiores.

A TABELA 14 resume os resultados alcançados neste bloco de simulações, onde é possível observar que a redução na idade de abate em um

ano apresenta um custo limite maior que a redução na idade do primeiro acasalamento (compare com a TABELA 9), mesmo tendo aquela um impacto maior na margem bruta após a estabilização do rebanho.

No processo de redução da idade de abate houve uma comercialização expressiva de machos no começo do período de planejamento, elevando o valor presente do benefício adicional (portando este é melhor pela lógica de retorno de investimento), pois na realidade o impacto gerado pela redução na idade do primeiro acasalamento é maior a longo prazo, conforme observa-se na variável incremento de MB (%).

**TABELA 14 - RESULTADOS, APÓS A ESTABILIZAÇÃO DO REBANHO, QUANDO SIMULADA DIFERENTES TAXAS DE NATALIDADE, A PARTIR DO MODELO COM ABATE AOS 3-3,5 ANOS**

Sistema de Criação	Natalidade (%)	Margem Bruta Após Estabilização (R\$)	Incremento de MB (%)	VP do Custo Limite (R\$)
Tradicional, com abate aos 3-3,5 anos e entoure aos 3 anos	50%	20.013,06	13,28	23.736,44
	60%	23.513,14	33,09	46.262,53
	70%	26.443,67	49,68	65.241,53
	80%	28.948,22	63,86	81.517,87
	90%	31.127,87	76,20	95.631,79

Fonte: Cálculos do autor

A tabela acima mostra-nos o valor presente do custo limite para a implantação de projetos que visem dar suporte a tais níveis de produção. A simples passagem do sistema tradicional para um sistema melhorado com abate aos 3-3,5 anos tem como custo limite R\$23.736,44, o acréscimo nominal na margem bruta ficou ao redor de R\$2.346,00 por ano, equivalente a um incremento de 13,28% na margem bruta. Quando associou-se mudanças na taxa de natalidade os resultados foram potencializados, ao simularmos 80% de natalidade o impacto na margem bruta foi de 63,86%, aproximadamente R\$11.281,00 por ano (ANEXO 16).

A última simulação deste bloco, bem como desta etapa do trabalho, apresentou o melhor resultado no valor presente do benefício adicional das alternativas testadas até o momento, inclusive um pouco superior a simulação que testou a redução na idade do primeiro acasalamento das novilhas associada a natalidade de 90%.

Considerando as simulações testadas, com as mesmas taxas de natalidade os melhores resultados financeiros foram alcançados em primeiro lugar com a redução na idade de abate para 3 anos, e em segundo lugar pela redução para dois anos o primeiro acasalamento. Por outro lado os melhores desempenhos produtivos estavam associados em primeiro pela redução na idade de cobrição, e em segundo pela redução na idade de abate.

## **CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DA PECUÁRIA DE “DOIS ANOS”**

Os resultados gerados pelo novo modelo, sistema de criação “dois anos”, onde o primeiro acasalamento é feito aos dois anos, o abate ocorre entre 2-2,5 anos, e a natalidade é de 80%, estão apresentados no ANEXO 18. Os resultados físicos evidenciaram um acréscimo de produtividade física expressivo, com o desfrute passando para 25,07%, equivalente a 104,79 Kg/ha/ano. Este último, embora expressivo, é inferior ao encontrado por BERETTA (1999) de 129 Kg/ha/ano. PÖTTER (1998) encontrou resultados semelhantes em seu trabalho, com desfrute de 28,62% e 102,09 Kg/ha/ano. O total de animais nos sub-períodos de verão e inverno aumentou, passando a 1123,0 e 876,9, respectivamente.

A Eficiência de estoque alcançada no modelo foi de 30,95%, inferior a encontrada por PÖTTER (1998) de 44,13%, em parte a diferença entre estes indicadores está na metodologia utilizada pela autora, que fez a evolução das unidades animais mensalmente (carga animal em estoque), enquanto neste trabalho, foi utilizado uma carga média para cada sub-período e por categoria animal.

Em todo o período de análise houve disponibilidade de terra no sub-período de verão (mais de 86 hectares), pois a capacidade de suporte das pastagens foi sempre estrangulada no sub-período de inverno, mas por outro lado permitiu a utilização destas áreas com agricultura.

A simulação provocou um impacto positivo na margem bruta da propriedade de 187,68%, o que resultou em um VP do benefício adicional de R\$204.455,07, valor que serviu para a comparação com os orçamentos das alternativas de investimento testadas.

Para alcançar os índices técnicos do sistema de criação “dois anos” foram recalculadas as rubricas de custos do sistema tradicional, e foram acrescentadas outras que não estavam contempladas na matriz básica. Os dispêndios com mão de obra, produtos veterinários, mineralização, e assistência técnica são constantes nas orçamentações, ou seja, não variaram em função do manejo alimentar. Esta diferenciação é feita, porque foi realizado neste capítulo combinações de custos de diferentes alternativas alimentares, onde estas variaram em função da categoria animal, número de animais e período de utilização.

Também foi prevista a subdivisão de alguns poteiros com cerca elétrica, a fim de melhorar o aproveitamento das pastagens. Investimentos em cochos foram feitos em simulações onde ocorreu suplementação com ração comercial.

Uma vez realizada às simulações para determinar a margem incremental gerada pela passagem da pecuária tradicional a de “dois anos”, confrontou-se os resultados alcançados com os custos adicionais necessários a adoção de tecnologia que sustente o sistema de criação proposto.

A partir dos resultados apresentados no ANEXO 18, que representam o fluxo financeiro gerado pela implantação do sistema de criação melhorado “dois anos”, testou-se algumas práticas de manejo (sanitárias e alimentares) recomendadas pela pesquisa e extensão.

No ANEXO 19 é apresentado um outro modelo de planilha, que apresenta todos os custos adicionais da alternativa testada, juntamente com a margem bruta incremental e o valor presente do benefício adicional, demonstrados no ANEXO 18. Na mesma planilha é recalculado o resultado

operacional gerado no período de análise. A atualização para valor presente do custo adicional é apresentada na variável VP-CUSTO ADICIONAL.

### **5.1 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM DE GRAMÍNEAS ANUAIS DE INVERNO**

Este modelo testou a utilização de ração comercial para terneiros (as) no primeiro inverno. Foi orçada a oferta de 1,5% do peso vivo em ração por cabeça/dia, pelo período de 100 dias. A ração foi fornecida em cochos. Para o trabalho de distribuição da ração foi prevista a contratação de um homem pelo mesmo período (mão de obra eventual).

No segundo inverno foi utilizado pastagem de gramíneas anuais de inverno (Aveia Preta, *Avena strigosa* Schreb e Azevém, *Lolium multiflorum* L.) consorciadas. Foi orçada à semeadura com preparo convencional, com a contratação de prestadores de serviço para a realização das operações mecanizadas<sup>20</sup>. Trabalhos que comprovam a eficiência deste tipo de pastagem, estão descritos em MULLER & PRIMO (1986), RESTLE et alii (1998), e RESTLE et alii (1999), enquanto que em BERETTA & LOBATO (1998), temos referência quanto ao uso de suplementação energética e protéica.

A área de pastagem foi calculada para atender as demandas das categorias machos e fêmeas de 1,5 anos e as primíparas (com 2,5 anos). Utilizando uma capacidade de suporte de 1,5 unidade animal por hectare (U.A./ha). Com bom manejo estas áreas cultivadas apresentam uma alta ocorrência de azevém no segundo ano, podendo estender-se por mais tempo, assim, consideramos estas áreas como campos melhorados.

A utilização exclusiva de pastagens anuais é uma alternativa dispendiosa, pois todos os anos temos que refazê-las, além de que, no verão, quando estas já não estão mais em produção, fica-se com uma cobertura muito pobre para os animais.

Os desembolsos anuais em renovação de pastagens, praticamente equívalem-se às receitas incrementais, porém como existem outros custos adicionais, o resultado operacional fica sempre negativo, terminando o período de análise com um prejuízo nominal acumulado de -R\$109.389,88. A totalidade dos resultados desta simulação podem ser vistos no ANEXO 19, e o resumo de algumas variáveis são apresentadas na tabela abaixo.

TABELA 15 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGENS DE GRAMINEAS HIBERNAIS (ANUAIS)

Descrição	Resultados
Saldo de Caixa ao final do período	-R\$109.389,88
VPL do Projeto	-R\$80.176,54
VP – Custo Adicional	R\$284.631,62
VP – Benefício adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	0,72
TIR (%)	Negativa

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 19.

Como vimos anteriormente, o limite de custo em valor presente suportado por este sistema de criação é de R\$204.455,07, logo não é recomendável a adoção deste projeto, pois o seus custos totalizaram R\$284.631,62. A razão benefício/custo mostra-nos que os incrementos em receitas representam apenas 72,0% dos custos adicionais.

Deve-se notar que mesmo com estes resultados, a atividade não terá margem bruta deficitária ao final do período, mas ficará com ela menor do que na

<sup>20</sup> A tabela de preços utilizada na mecanização encontra-se no ANEXO 31.

situação tradicional, ou seja, para implementar essa proposta técnica mobilizaríamos toda a receita incremental gerada, mais parte da margem bruta da situação tradicional.

Tendo como base o décimo ano, já estabilizado no novo patamar técnico, temos uma receita total de R\$68.600,79 e um custo total de R\$61.973,03 (CVT + Custo adicional), resultando em uma margem bruta de R\$6.627,76, que representa 37,28% da originária no sistema de criação tradicional.

Como pode ser acompanhado no ANEXO 19 a margem de contribuição (MC) por unidade vendida (Kg) passou da situação tradicional de R\$0,3645/Kg para R\$0,0632/Kg, o que representa uma redução de 82,66%. Comercializava-se 48.461,58 Kg/ano, que resultava em uma MB de R\$17.666,67 (48.461,58 x MC), e no sistema testado comercializa-se 104.789,58 Kg (acréscimo de 116,23% na produção), com uma MC 82,66% menor, o que determina uma redução na margem bruta de 62,72%.

Para manter a mesma margem bruta do sistema de criação tradicional, utilizando a margem de contribuição de R\$0,0632/Kg, seria necessário elevar a produção para 279.535,91 Kg/ano (equivalente a um desfrute de 279,53 Kg/ha/ano). Este desfrute aproxima-se muito do resultado encontrado por SALLES & ACEVEDO (1982), onde foi determinado como ponto de equilíbrio para a viabilidade do uso de pastagens à produção de 263 Kg/ha/ano.

Para compensar esta redução de margem com preço seria necessário conseguir um acréscimo de R\$0,1054/Kg no preço médio de comercialização, equivalente a um acréscimo de 16,09%.

## **5.2 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM DE GRAMÍNEAS ANUAIS DE INVERNO, COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA (PARCERIA)**

Neste ponto testou-se a situação apresentada anteriormente, acrescentando-se a integração com lavouras de verão. O objetivo é ceder a sobra de área existente no sub-período de verão para um terceiro (parceiro) cultivar milho, soja ou sorgo, em troca do preparo e semeadura das pastagens, após a colheita das lavouras. Este tipo de parceria reduz o custo médio da pastagem em cerca de 39,81%.

Esta simulação é apresentada integralmente no ANEXO 20 e as principais variáveis encontram-se resumidas na tabela abaixo. Apesar desta reduzir o custo da pastagem significativamente, segue não viabilizando a sua adoção. A partir do terceiro ano a exigência de pastagem pelas categorias que as utilizam é superior a sobra de terra do modelo, estabilizando-se esta em torno de 50% da necessidade de pastagem, que representa cerca de 18% do total da área útil.

A área excedente no sub-período primavera-verão é utilizada para implantação de pastagem em sistema de parceria, e no restante da área necessária a ser cultivada é feita a contratação dos serviços de mecanização.

**TABELA 16 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE RAÇÃO COMERCIAL, PASTAGENS HIBERNAIS E INTEGRAÇÃO À LAVOURA**

<b>Descrição</b>	<b>Resultados</b>
Saldo de Caixa ao final do período	-R\$48.541,13
VPL do Projeto	-R\$35.571,49
VP – Custo Adicional	R\$240.026,56
VP – Benefício Adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	0,85
TIR (%)	Negativa

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 20.

O valor presente dos custos do projeto (custo adicionais) ainda foi bem superior ao custo limite, representando os benefícios da mudança de tecnologia apenas 85,0% do total dos custos incrementais gerados. Pelo critério de análise exposto na metodologia rejeita-se o projeto, sua adoção implica em prejuízo para o produtor, pois  $VP\text{-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$204.455,07)} < VP\text{-CUSTO ADICIONAL (R\$240.026,56)}$ .

A margem de contribuição (MC) do quilo vivo comercializado passou a R\$0,12/Kg, representando o dobro da situação anterior, e exatamente 1/3 da margem existente no sistema tradicional. O custo médio do quilo vivo produzido totalizou R\$0,53/Kg, enquanto na simulação anterior o custo era de R\$0,59/Kg (veja ANEXO 20).

O ponto de nivelamento desta proposta técnica reduziu para 146.489,80 Kg/ano, equivalente a 146,49 Kg/ha/ano. Embora bem inferior ao ponto de nivelamento do tópico anterior, ainda assim, seria necessário um ganho de produtividade de 39,79%, que é bastante expressivo.

#### **5.2.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS**

Testou-se aqui a sensibilidade do modelo as variações na eficiência de utilização do recurso pastagem através de simulações na capacidade de suporte durante o período de pastoreio. O objetivo foi analisar como o manejo das pastagens influenciam os resultados financeiros do projeto. Testou-se: 1) a elevação da capacidade de suporte para 1,8 e 2,0 U.A./ha, e 2) a redução da capacidade de suporte para 1,2 e 1,0 U.A./ha.

A capacidade de suporte influencia diretamente nos custos da pastagem, pois estes, serão maiores quanto maior for a área de implantação, que está em função da maior ou menor capacidade de suporte das pastagens. Os resultados estão apresentados abaixo:

**TABELA 17 – TIR, VPL, E SALDO DE CAIXA PARA VARIAÇÕES NA CAPACIDADE DE SUPORTE NAS PASTAGENS**

U.A./há	TIR (%)	VPL do Projeto (R\$)	Saldo de Caixa no Ano 10 (R\$)
1,0	-	-124.628,55	-175.016,99
1,2	-	-79.790,73	-111.431,54
1,8	-	-6.582,30	-7.165,00
2,0	25,97	7.719,91	13.293,79

Fonte: Cálculos do autor

Como pode-se ver acima, somente numa condição extremamente eficiente na utilização das pastagem, com capacidade de suporte média de duas U.A./ha, os resultados começam a mostrar viabilidade de implantação. Para alcançar o mesmo resultado apresentado pela capacidade de suporte máxima testada, teríamos que ter uma redução linear nos custos do projeto de 18,36%, ou uma redução de 31,27% na rubrica pastagens, considerando a capacidade média de suporte de 1,5 U.A/ha. Destaca-se que os trabalhos de RESTLE et alii (1998) e RESTLE et alii (1999) demonstraram ótimos resultados com pastagens de gramíneas anuais de inverno trabalhando sempre com lotações de 2 a 3 U.A./ha.

#### **5.2.2 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA AS VACAS**

Esta simulação foi para ilustrar os resultados que encontramos em caso de utilização de feno para as vacas. A técnica corresponde ao diferimento de 27

ha, obtendo em média seis rolos de feno por hectare. A quantidade produzida serve para fornecimento a 150 vacas no período hibernar.

Como nesta simulação não foram alterados os parâmetros produtivos, e sim, apenas acrescentamos os custos de uma eventual oferta às vacas de cria, os resultados foram piores que na simulação anterior, como esperava-se de antemão.

Os resultados econômicos foram os seguintes: Razão benefício/custo de 0,82, VPL do projeto de -R\$44.983,20, e taxa interna de retorno negativa, pois o resultado operacional é negativo em todos os anos. A margem de contribuição por quilo reduziu para R\$0,11 e o índice de custo variável para 16,56%. Os resultados não levaram em consideração uma possível redução na área de pastagem através da substituição por feno, neste caso sim, os resultados poderiam ser melhores.

### **5.3 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM CONSORCIADA DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS**

Neste ponto abordaremos a utilização de pastagens consorciadas (gramíneas e leguminosas). A diferença básica entre este ponto e os anteriores, reside no fato de que as leguminosas utilizadas nesta orçamentação são perenes, portanto, persistem por um período maior. Para fins de análise considerou-se que este tipo de pastagem tem uma vida útil de 4 anos.

A pastagem orçada no sistema foi de azevém (*Lolium multiflorum* L.), cornichão (*Lotus corniculatus*) e trevo branco (*Trifolium repens*) ou Trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*). Foram orçadas a partir do segundo ano, roçadas e adubações de manutenção no outono, a fim de proporcionar uma vida

útil de no mínimo quatro anos. A capacidade de suporte da pastagem utilizada foi de 1,50 unidades animais por hectare (U.A./ha).

Informações sobre o potencial de utilização deste tipo de pastagem estão descritas em PEREIRA NETO & LOBATO (1998), PEREIRA NETO et alii (1999), ALBOSPINO & LOBATO (1994), e BERETTA & LOBATO (1998). Um bom resumo sobre os trabalhos desenvolvidos e seus resultados encontra-se em BERETTA (1999).

Os resultados da análise deste tópico estão no ANEXO 21. Os dispêndios com pastagens foram divididos em investimentos, que ocorrem a cada 4 anos, e manutenções que realizam-se nos anos onde não há implantação de novas pastagens. Nestes anos de implantação, ocorre um grande desequilíbrio, ficando deficitário o resultado operacional, conforme podemos acompanhar no primeiro, quinto e nono ano.

O valor presente dos custos do projeto foi superior ao das margens incrementais, de forma que estes correspondem a apenas 97,0% daqueles. A taxa interna de retorno (TIR) apresentou um valor positivo, mas extremamente baixo. As principais variáveis financeiras encontram-se descritas na tabela a seguir.

TABELA 18 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE RAÇÃO COMERCIAL, PASTAGEM CONSORCIADA DE GRAMINEAS E LEGUMINOSAS

Descrição	Resultados
Saldo de Caixa ao final do período	R\$3.001,41
VPL do Projeto	-R\$5.810,71
VP – Custo Adicional	R\$210.265,78
VP – Benefício Adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	0,97
TIR (%)	1,69%

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 21.

O valor presente líquido do projeto foi negativo em -R\$5.810,71, indicando que a realização deste investimento traz como resultado um prejuízo. A taxa interna de retorno mesmo sendo positiva é indicativo de que o projeto não representa uma boa alternativa de investimento, pois uma remuneração de 1,69% a.a. é insignificante frente a qualquer aplicação financeira.

A margem de contribuição (MC) por unidade comercializada, foi de R\$0,08-0,09/Kg nos anos de implantação de pastagens novas e de R\$0,26/Kg nos anos onde houve adubação de manutenção. Por conseguinte, a MC média dos últimos 4 anos foi de R\$0,2177/Kg. Esta margem de contribuição resultaria em uma margem bruta de R\$22.812,69, superior a do sistema tradicional. Isto não quer dizer que devemos implantar o projeto, pois, quando analisamos conjuntamente com o saldo de caixa ao final do projeto, nota-se que o projeto só se viabilizaria com um período maior do que o utilizado, mas nos 10 anos de análise ele não representa uma boa alternativa de investimento.

Quando o VPL do projeto for zero, ou a relação B/C for igual a um, significa que realizar ou não o investimento resultará no mesmo benefício do sistema tradicional. A MC que faz com que o VPL do projeto seja zero é de R\$0,1686/Kg, praticamente a mesma MC que temos neste projeto (média dos 10 anos) que é de R\$0,1647/Kg ( $MC \times \text{Quant. Kg} = MB$ ), o que resultaria em uma margem bruta média de R\$17.258,84 semelhante a do sistema tradicional.

Como levamos em consideração o valor do capital no tempo, devemos centrar a análise em indicadores que realmente nos mostrem quais são as melhores alternativas de investimento, portanto é mais importante focalizarmo-nos na apreciação na TIR, no VPL do projeto e na relação benefício/Custo.

Outra variável que deve ser analisada é o índice de custo variável (%), que representa em termos percentuais quanto cada unidade comercializada contribui para cobrir o total dos custos e despesas fixas, e em função da quantidade de unidades vendidas pode gerar lucro. Desta forma cada quilo vivo comercializado em ano de implantação de pastagem contribui com 12-13% para cobrir os custos fixos, e em anos onde não há implantação (apenas manutenção) com 38-39% (ANEXO 21).

#### ***5.4 – RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM CONSORCIADA DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA***

Este tópico é uma extensão do anterior, pois apresenta uma variante apenas que é a integração com a lavoura de verão, de modo que nos anos onde há implantação de pastagem utilizou-se uma parceria, na qual é cedida à área que sobra no verão para um terceiro cultivar uma lavoura em troca do preparo da pastagem, reduzindo assim o custo da mesma.

O projeto com integração à lavoura para reduzir custos, obteve resultados melhores do que os anteriormente analisados, pois o VPL do projeto ficou positivo em R\$11.113,88, a razão benefício/custo foi de 1,06, e a taxa interna de retorno ficou em 15,67%, significando que este projeto deve ter preferência em relação aos anteriores. Veja o resumo na tabela seguinte.

TABELA 19 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE RAÇÃO COMERCIAL, PASTAGEM CONSORCIADA E INTEGRAÇÃO À LAVOURA

Descrição	Resultados
Saldo de Caixa ao final do período	R\$24.083,27
VPL do Projeto	R\$11.113,88
VP – Custo Adicional	R\$193.341,20
VP – Benefício Adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	1,06
TIR (%)	15,67%

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 22.

O benefício auferido pelo projeto apresentou-se 6% superior aos custos adicionais, a taxa interna de retorno de 15,67% e um valor positivo no VPL do projeto configuram uma situação de viabilidade do empreendimento, mas com um retorno baixo para um período de recuperação do capital extenso, o que aumenta os riscos do projeto.

Destacamos que a TIR, o VPL do projeto e o saldo de caixa acumulado calculados são para o período de 10 anos, pois pode-se avaliar o projeto por períodos diferentes, por exemplo 5, 6 ou 8 anos. Na tabela abaixo calculou-se esses indicadores para todos os anos do projeto, permitindo a análise ano a ano, conforme demonstra-se abaixo.

TABELA 20 – TIR, VPL, E SALDO DE CAIXA AO LONGO DO PROJETO

Anos do Projeto	TIR(%)	VPL do projeto (R\$)	Saldo de Caixa (R\$)
Ano 1	-	23.121,43	-24.508,71
Ano 2	-	-18.101,92	-18.868,80
Ano 3	-37,88	-13.103,28	-12.915,34
Ano 4	-14,72	-8.332,13	-6.891,87
Ano 5	-33,85	-10.969,40	-10.421,13
Ano 6	-2,81	-4.981,68	-1.927,43
Ano 7	7,51	1.174,04	7.328,49
Ano 8	13,53	7.437,27	17.312,08
Ano 9	12,09	5.583,09	14.178,47
Ano 10	15,67	11.113,88	24.083,27

Fonte: Cálculos do autor

Na tabela acima podemos ver que no ano em que a TIR passa a ser positiva, o VPL do projeto e o saldo de caixa também passam, mas isto na maioria das vezes não acontece.

Pelas análises realizadas até aqui, nota-se que na pecuária de corte o índice de lucratividade (equivalente a relação B/C), e o retorno do investimento são de longo prazo, e quando temos investimentos altos nos primeiros anos do projeto, é necessário um aporte com recursos externos para alavancar o projeto. A captação no mercado financeiro não desponta como uma boa alternativa na atual conjuntura de taxas de juros elevadas.

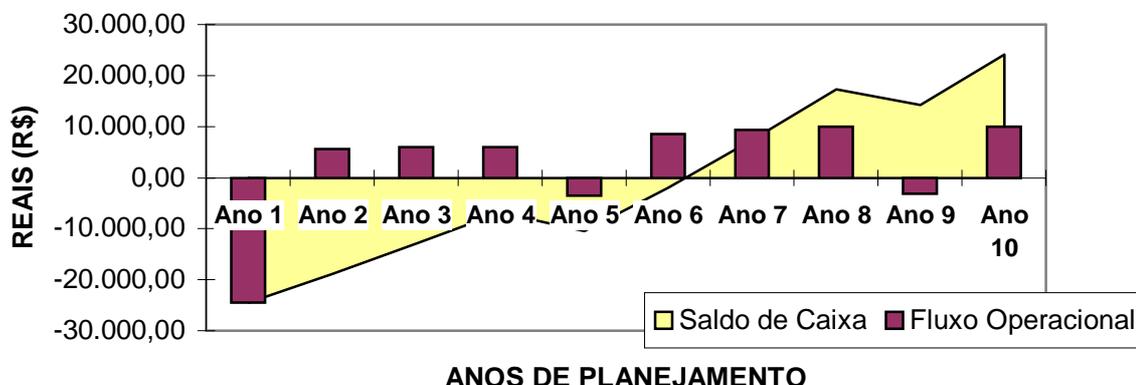
A margem de contribuição média nos dez anos foi de R\$0,1923/Kg, resultando numa margem bruta de R\$20.151,04, superior a média do sistema tradicional, com um índice de custo variável de 40,19%, mais próximo do que tínhamos de 55,01% (ANEXO 22).

Os resultados da integração à lavoura de verão corroboram com os encontrados por SCOLARI (1988), onde a melhor alternativa encontrada sugeriu a implantação de pastagens consorciadas em cima de restevas de lavouras anuais, a fim de reduzir custos.

O gráfico abaixo ilustra o desencaixe nos primeiros anos de planejamento do projeto, demonstrando que nos seis primeiros anos os incrementos na margem bruta foram apenas amortizando o investimento realizado no primeiro ano, e somente a partir do sétimo ano começa haver acumulação de reservas em caixa.

## GRAFICO 2

### EVOLUÇÃO DO FLUXO OPERACIONAL E SALDO DE CAIXA - PASTAGEM CONSORCIADA



#### 5.4.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS

Dentro deste sistema avaliado em 5.4 foram feitas duas simulações: 1) aumentando a capacidade de suporte das pastagens para 1,8 U.A./ha e 2 U.A./ha, e 2) reduzindo a capacidade para 1,2 U.A./ha e 1 U.A./ha. O objetivo foi avaliar o impacto do manejo das pastagens no sucesso do projeto.

Quando a capacidade foi elevada os resultados foram bem superiores aos do ponto anterior, pois o saldo de caixa fica positivo já no quarto ano e não mais no sétimo. A margem de contribuição média foi de R\$0,2174, que representa uma margem bruta média de R\$22.781,25/ha/ano, que é 28,95% superior a do sistema tradicional.

Com duas U.A./ha média ano nas pastagens a MC por Kg comercializado subiu para R\$0,2294/Kg, elevando o saldo de caixa no final do período para R\$58.574,51. Este resultado equivale a uma redução linear de 13,1% nos custos totais do projeto. A seguir uma tabela resume os resultados dos indicadores financeiros.

TABELA 21 – TIR, VPL, E SALDO DE CAIXA PARA VARIAÇÕES NO SUPORTE NAS PASTAGENS

U.A./há	TIR (%)	VPL do Projeto (R\$)	Saldo de Caixa No Ano 10 (R\$)
1,0	-	-43.379,00	-49.012,32
1,2	-8,86	-16.132,65	-12.464,52
1,8	31,18	28.195,35	47.300,62
2,0	35,13	36.420,25	58.574,51

Fonte: Cálculos do autor.

A tabela acima ilustra o quanto é importante no sucesso do projeto o manejo das pastagens, e por conseguinte a capacidade de suporte que conseguimos manter no período de pastejo. O manejo das pastagens mostra-se como peça fundamental em projetos que utilizam-se de pastagens, sendo requisito básico um bom programa de pastoreio com objetivos e estratégias claras antes de o produtor se aventurar na utilização simples desta prática.

Assim, o resultado do projeto dependerá sobretudo da boa utilização das pastagens, podendo variar de uma situação de fracasso (1 U.A./ha) até uma situação de sucesso (2 U.A./ha), conforme observa-se na tabela acima.

#### 5.4.2 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA OS VACAS

Agregou-se a análise anterior (item 5.4.1) a utilização de feno para as vacas de cria, possibilitando visualizar em quanto decresce os resultados quando utilizamos esta prática junta. Usou-se a mesma descrição técnica do item 5.2.2, para a orçamentação, com diferimento de 27 hectares e obtendo em média seis rolos de feno por hectare.

Os resultados calculados eqüivalem a uma redução no resultado operacional anual de R\$1.278,75, o que torna o VPL do projeto menor, ficando

em R\$1,702,16, enquanto que a taxa interna de retorno decresceu a 7,50%, e a razão benefício/custo a 1,01. Embora com resultados inferiores, a utilização do feno não inviabiliza a execução do projeto, mas diminui bastante a margem bruta anual, o que deixa os indicadores financeiros na fronteira da viabilidade, e aumenta o risco do projeto.

#### **5.4.3 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA AS VACAS E PRIMÍPARAS**

Testou-se também a utilização de feno para às vacas e primíparas, tendo havido a substituição da pastagem cultivada pelo feno, partindo do princípio que o bom manejo em campo nativo juntamente com feno no período hibernar garantem a repetição de cria nas primíparas. Os resultados completos desta simulação encontram-se no ANEXO 23.

Como o custo do feno é inferior ao custo da pastagem cultivada, sendo que é de pior qualidade, os resultados melhoraram sensivelmente, e a partir do quinto ano, a maior parte do investimento já foi recuperado, e começa haver então, um crescimento do saldo de caixa, finalizando o período com um total de R\$43.241,47, conforme apresenta-se abaixo.

TABELA 22 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE PASTAGEM CONSORCIADA E FENO PARA VACAS E PRIMÍPARAS

Descrição	Resultados
Saldo de Caixa ao final do período	R\$43.241,47
VPL do Projeto	R\$25.068,88
VP – Custo Adicional	R\$179.386,19
VP – Benefício Adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	1,14
TIR (%)	27,95%

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 23.

O valor presente líquido (VPL) do projeto, que é nosso principal indicador de viabilidade, alcançou R\$25.068,88, enquanto que a razão B/C foi de 1,14, e a TIR de 27,95%. O VPL do projeto obteve um crescimento expressivo, pois quando testou-se a utilização de pastagem para as primíparas (item 5.4) o VPL foi de -R\$5.810,71, limitando a adoção do projeto.

A margem de contribuição média no período de análise foi de R\$0,2133/Kg vivo, implicando em uma margem bruta média de R\$19.893,77, haja visto que o desfrute médio por hectare no período foi de 93,26 Kg/ha/ano. O índice custo variável médio no período foi de 32,48%.

### **5.5 – PASTAGEM CONSORCIADA DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS, COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA PARA O PRIMEIRO E SEGUNDO INVERNO**

Ao invés de ração comercial no primeiro inverno para machos e fêmeas, testou-se a administração de pastagem cultivada, assim como nas categorias de dois anos. Eliminou-se os custos com ração e os investimentos em cochos, e expandiu-se a área de pastagem cultivada, na proporção necessária para suprir as demandas das duas categorias. Os resultados desta simulação encontram-se no ANEXO 24.

A utilização de pastagem consorciada para os terneiros (as) mostrou-se uma alternativa mais vantajosa economicamente do que o fornecimento de ração comercial, pois os desembolsos foram maiores quando utilizou-se esta última no primeiro inverno. Há também uma vantagem técnica, pois em pastagem é possível obter-se resultados superiores aos advindos com a suplementação.

O custo do quilo vivo comercializado foi de R\$0,43, resultando em uma margem de contribuição (MC) de R\$0,2251/Kg, enquanto que o índice custo variável médio no período foi de 34,24%. O resultado operacional nesta simulação ficou negativo no ano 1, ano 5 e ano 9, mas somente no primeiro ano é que o desequilíbrio compromete o projeto (necessitando de recursos externos), pois a partir do quarto ano começa a haver um crescimento do saldo de caixa, que sustenta os desequilíbrios no quinto e nono ano.

TABELA 23 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE PASTAGEM CONSORCIADA E FENO PARA VACAS E PRIMÍPARAS

Descrição	Resultados
Saldo de Caixa ao final do período	R\$61.547,19
VPL do projeto	R\$37.060,86
VP – Custo Adicional	R\$167.394,21
VP – Benefício Adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	1,22
TIR (%)	31,54%

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 24.

A análise do valor presente líquido do projeto indica-nos que o projeto é viável de ser implantado, pois alcançou o valor de R\$37.060,86, resultando em uma relação benefício/custo de 1,22, e taxa interna de retorno de 31,54%.

### **5.5.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – COM USO DE FENO PARA AS VACAS**

Em campos onde é necessária a utilização de feno para as vacas de cria os resultados foram outros, pois incorreu-se em maior desembolso sem considerar-se a possibilidade de obter-se um ganho de produtividade, como por exemplo uma melhor taxa de natalidade. Assim, todos os indicadores econômicos diminuiriam quando comparados a simulação anterior.

Os indicadores de viabilidade do projeto apresentaram os seguintes resultados: valor presente líquido de R\$27.649,15, relação benefício/custo de 1,16, taxa interna de retorno de 24,92%. A margem de contribuição foi de R\$0,2116 por quilo vivo comercializado.

Além dos indicadores de viabilidade serem inferiores aos anteriores, nesta simulação também temos mais problemas de alavancagem, pois o resultado operacional é negativo no primeiro, quinto e nono ano. Diferentemente da simulação anterior o saldo de caixa começa a ter um crescimento positivo somente a partir do sexto ano, até finalizar no décimo ano com saldo nominal de R\$48.759,69.

### **5.5.2 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS**

O tópico 5.5 apresentou um dos melhores resultados dos discutidos até aqui, e decidiu-se recalcular os resultados após expor o modelo a variações na capacidade de suporte das pastagens.

Da mesma maneira que nas simulações anteriores, procedeu-se inicialmente utilizando 1,0 e 1,2 U.A./ha e posteriormente 1,8 e 2,0 U.A./ha. Os

resultados apresentados aqui são oriundos de simulações sobre a planilha do ANEXO 24. A tabela abaixo resume os principais indicadores das simulações.

TABELA 24 – TIR, VPL, E SALDO DE CAIXA PARA VARIAÇÕES CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS CONSORCIADAS

U.A./há	TIR (%)	VPL do Projeto (R\$)	Relação B/C	Saldo de Caixa No Ano 10 (R\$)
1,0	-	-50.202,09	0,80	-55.667,98
1,2	-	-11.276,47	0,95	-3.454,14
1,8	46,59	53.599,56	1,36	83.568,92
2,0	60,80	66.547,77	1,48	100.973,53

Fonte: Cálculos do autor.

Ao simularmos redução na capacidade de suporte, 1,0 e 1,2 U.A./ha, os resultados sofreram forte impacto negativo, ficando o valor presente líquido, a taxa interna de retorno e o saldo de caixa sempre negativos. Com 1,0 unidade animal por hectare o benefício adicional representou 80% dos custos adicionais e com 1,2 unidades animais representou 95%, ou seja, em ambos os casos os custos foram superiores.

Melhores resultados apareceram quando simulou-se 1,8 e 2,0 U.A. por hectare, no primeiro caso obteve-se VPL de R\$53.599,56, TIR de 46,59% e relação benefício/custo de 1,36; e no segundo caso VPL de R\$66.547,77, TIR de 60,80%, e relação benefício-custo de 1,48.

Os resultados expõem novamente o quão importante é a capacidade de suporte das pastagens para o sucesso dos empreendimentos que se sustentam na utilização de pastagens, sendo os resultados sempre satisfatórios quando trabalha-se com mais de 1,8 unidade animal por hectare. De outra forma, os custos das pastagens necessitariam ser reduzidos e neste caso dever-se-ia alterar o processo de implantação e manutenção ou alterar a relação de preços

dos fatores e insumos de produção, porém esta última não está sob a gerência do produtor (fator externo a produção).

### **5.6 – PASTAGEM HIBERNAL DE GRAMÍNEAS COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA PARA O PRIMEIRO E SEGUNDO INVERNO**

Neste ponto testou-se a substituição da ração comercial fornecida para terneiros (as) por pastagem de gramíneas anuais de inverno no primeiro inverno para machos e fêmeas (Aveia e/ou Azevém). No segundo inverno dos animais também foi utilizado o mesmo tipo de pastagens.

Os resultados desta simulação são muito aproximados aos encontrados com a utilização de ração comercial, descritos no item 5.1 e apresentados no ANEXO 19. A substituição testada melhora os resultados da simulação descrita no item 5.1, mas é incapaz de tornar viável a adoção deste modelo, veja o resumo na tabela a seguir. Os resultados completos estão no ANEXO 25.

**TABELA 25 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE PASTAGEM DE GRAMINEAS COM INTEGRAÇÃO À LAVOURA PARA O PRIMEIRO E SEGUNDO INVERNO**

<b>Descrição</b>	<b>Resultados</b>
Saldo de Caixa ao final do período	-R\$71.623,42
VPL do projeto	-R\$50.490,98
VP – Custo Adicional	R\$254.946,05
VP – Benefício Adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	0,80
TIR (%)	Negativa

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 25.

O valor presente líquido calculado foi de -R\$50.490,98, a relação benefício/custo foi de 0,80, indicando que o VP das receitas adicionais representaram apenas 80% do total de custos adicionais. A taxa interna não pôde

ser calculada, pois os resultados operacionais anuais do projeto são quase todos deficitários. O saldo de caixa mostra-nos que no final do período de planejamento o prejuízo acumulado no projeto é de -R\$71.623,42.

A utilização de pastagens anuais de gramíneas é uma alternativa dispendiosa, pois há a necessidade de refaze-las todos os anos. A receita adicional média obtida com a mudança para o sistema “dois anos” foi de R\$28.821,46, enquanto que somente na rubrica pastagens o custo médio anual foi de R\$32.094,41, inviabilizando completamente o modelo.

#### 5.6.1 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS

A sensibilidade do projeto apresentado no item 5.6 quanto a capacidade de suporte das pastagens foi avaliada, utilizando-se cargas médias de 1,0, 1,2, 1,8 e 2,0 U.A./ha, pois a simulação anterior foi feita com carga de 1,5 U.A./ha.

As cargas de 1,0 e 1,2 unidades animais por hectare, como era de se esperar, demonstraram grandes perdas. Na primeira hipótese o valor presente das receitas adicionais correspondeu a apenas 53% dos custos adicionais, e na segunda a 64%. Inclusive com a capacidade de suporte de 1,8 U.A. por hectare os resultados do projeto são negativos.

TABELA 26 – TIR, VPL, E SALDO DE CAIXA PARA VARIAÇÕES CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO

U.A./há	TIR (%)	VPL do Projeto (R\$)	Relação B/C	Saldo de Caixa No Ano 10 (R\$)
1,0	-	-184.267,35	0,53	-260.747,04
1,2	-	-117.379,16	0,64	-166.185,23
1,8	-	-5.898,86	0,97	-8.582,22
2,0	111,78	16.397,20	1,09	22.938,38

Fonte: Cálculos do autor.

Somente com duas unidades animais por hectare é que temos benefícios econômicos sendo que o VP das receitas incrementais supera o VP dos custos incrementais em 9%. A taxa interna de retorno é a mais alta encontrada no estudo, mas isto não quer dizer que esta é a melhor alternativa de investimento, pois o critério de ordenação dos projetos é o valor presente líquido e não a TIR<sup>21</sup>.

A tabela acima elucida também o quanto este modelo com pastagens anuais é sensível a capacidade de suporte, pois entre 1,0 e 2,0 U.A. há uma variação de aproximadamente duzentos mil reais no valor presente líquido do projeto, e uma diferença de cerca de duzentos e oitenta mil reais no saldo de caixa acumulado no período.

### **5.7 – CONFINAMENTO COM SILAGEM DE SORGO E CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO**

Neste tópico testou-se a economicidade e viabilidade da utilização de confinamento a céu aberto no período hibernar, na terminação de animais. O princípio da técnica é manejar os animais em pequenos piquetes, evitando o gasto de energia por longas caminhadas, aumentando eficiência na utilização dos nutrientes necessários a sua manutenção e engorda (que são ofertados diretamente nos cochos). Esta técnica intensifica a engorda e possibilita o crescimento das outras categorias que compõem o rebanho nos campos.

---

<sup>21</sup> A TIR nem sempre aponta para a melhor solução, como o VPL e VPLA, pois os resultados encontrados pela TIR variam quando trabalhamos com investimentos iniciais diferentes. Para contornar este problema temos que agregar as diferenças de investimentos iniciais nos projetos onde este são menores, e recalculamos a TIR. Este procedimento apontaria para os mesmos resultados que o VPL, por isso elegemos este indicador como o principal critério de ordenação dos projetos.

No primeiro inverno para os machos e fêmeas e no segundo somente para as últimas utilizou-se pastagem consorciada de inverno, e para os machos no segundo inverno foi administrada a suplementação em cochos a céu aberto, visando a terminação dos animais.

A forragem ofertada no confinamento foi silagem de sorgo, sendo necessário o plantio no período primavera-verão anterior ao confinamento, para que seja colhida e preparada previamente garantindo o sucesso no processo de fermentação, que é determinante para a qualidade do produto. A colheita é realizada através de ensiladeiras e o acondicionamento foi orçado em silos do tipo bunker.

O fornecimento da dieta foi realizado com trator e reboque, onde faz-se a mistura da forragem com o concentrado. A distribuição foi realizada por dois homens, considerando um período de 110 dias de confinamento. A ração foi balanceada para atender às exigências da categoria para engorda com GMD (ganho médio diário) de aproximadamente um quilo, terminando os animais com 420 quilos em média. As exigências nutricionais foram retiradas de NRC (1984) e BOIN (1990). O balanceamento da ração foi feito com o auxílio de um software de otimização buscando o custo mínimo.

A ração formulada teve a seguinte proporção 67,13% de silagem de sorgo, 4,11% de farelo de soja, 28,06% sorgo moído, 0,25% uréia, e 0,45% de calcário. O custo da tonelada de matéria seca (MS) variou de R\$750,00 a R\$1.050,00, e o custo da diária da ração (volumoso + concentrado + distribuição) variou de R\$1,23 a R\$1,27 por Kg, no período de 10 anos (ver ANEXO 27 e 28).

A análise deste modelo de produção mostrou que ele é muito dispendioso para ser implementado, pois o custo direto com o confinamento foi

muito elevado, principalmente o do concentrado (representa 70% dos custos) que tem como principais ingredientes o farelo de soja (fonte de proteína) e o sorgo em grão (fonte de energia).

Os principais resultados estão na tabela abaixo, e a totalidade deles podem ser acompanhado no ANEXO 26.

TABELA 27 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE PASTAGEM CONSORCIADA NO PRIMEIRO INVERNO PARA MACHOS E FÊMEAS, E CONFINAMENTO PARA OS MACHOS NO SEGUNDO INVERNO

Descrição	Resultados
Saldo de Caixa ao final do período	-R\$6.669,61
VPL do projeto	-R\$9.972,92
VP – Custo Adicional	R\$214.427,99
VP – Benefício Adicional	R\$204.455,07
Razão Benefício/Custo	0,95
TIR (%)	Negativa

Fonte: Cálculos do autor, Anexo 26.

O valor presente líquido do projeto foi negativo (VPL de -R\$9.972,92), consequentemente a relação B/C foi inferior a um (0,95), sendo que apenas 95% dos custos incrementais foram cobertos pelas receitas adicionais geradas. A taxa interna de retorno foi negativa. O saldo de caixa corrente ao final do período de planejamento, bem como ao longo de todo período, foi negativo, com um acumulado de -R\$6.669,61, conforme apresenta-se na TABELA 27.

Para que este modelo de produção se iguale ao modelo descrito no item 5.5 que utilizou pastagem consorciada no primeiro e segundo inverno para machos e fêmeas (ANEXO 24 ) seria necessário uma redução linear de 22% nos custos adicionais, a fim de alcançar R\$37.060,00 no valor presente líquido do projeto e uma relação B/C de 1,22.

A tabela abaixo mostra a sensibilidade do modelo a variações nos custos adicionais. Testou-se reduções nos custos de até 20%, e analisou-se o comportamento dos principais indicadores.

**TABELA 28 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO MODELO, QUANTO A REDUÇÃO NOS CUSTOS INCREMENTAIS**

Indicadores	Sensibilidade a Redução percentual (%) nos Custos			
	-5%	-10%	-15%	-20%
VPL do projeto	R\$748,48	R\$11.469,88	R\$22.191,28	R\$32.912,68
TIR(%)	6,84%	18,28%	29,40%	40,92%
Razão B/C	1,00	1,06	1,12	1,19
Saldo de Caixa – Ano 10	R\$8.074,60	R\$22.818,81	R\$37.563,02	R\$52.307,23

Fonte: Cálculos do autor.

A análise mostra-nos que esta prática necessita de uma redução nos custos de produção de no mínimo 15% para ser atrativa, pois a partir deste patamar seus resultados em termos de relação benefício/custo e valor presente líquido começam a demonstrar viabilidade.

O confinamento é das técnicas simuladas a mais intensiva, pois exige um monitoramento diário da produção. Os custos desta estão relacionados ao ganho de peso médio diário (GMD) e a permanência dos animais no sistema. Interessando então avaliar sempre o custo do quilo de peso vivo ganho pelos animais, para avaliar sua viabilidade. A ração utilizada teve um custo que variou de R\$1,40 a R\$1,23/kg de ração (volumoso + concentrado + M.O. + distribuição). Nos últimos anos de planejamento o custo fixo do confinamento é menor, pois está mais diluído. Se tivéssemos trabalhando com GMD de 1,200Kg/dia o custo por Kg de peso vivo ganho ficaria em R\$1,02/Kg, o que demonstra a grande sensibilidade do sistema. Isto vai de encontro as preocupações de Martin (1987), com escala, controle de produção e custo dos ingredientes do concentrado (mais representativos).

## **5.8 – OUTRAS CONSIDERAÇÕES**

Vários autores citam que a pecuária de “dois anos” traz um resultado bem maior que a tradicional, dependendo da fonte este acréscimo pode variar de 50% a 100%, PÖTTER (1997) por exemplo encontrou um diferencial de 93% na margem bruta em favor da pecuária de “dois anos”. Como vimos neste capítulo a amplitude da variação pode ser até mesmo maior, conforme a simulação que determinamos como representativa. Se pegarmos a descrita em 5.5 (past. consorciada primeiro e segundo invernos) encontraremos um acréscimo de 63,0% sobre o sistema de criação tradicional (após a estabilização).

Chama-se a atenção para o fato de que a comparação entre situações de equilíbrio como a feita no parágrafo acima não pode ser usada para a tomada de decisão de investir ou não, pois esta deve ser feita com base nos indicadores mostrados anteriormente. Realmente há um incremento nos resultados do sistema “dois anos”, mas isto a priori não implica em recomendar a sua adoção, é necessário levar em consideração juntamente os aspectos.

Os dados das simulações realizadas neste capítulo foram consolidados em dois quadros, que estão apresentados nos anexos (ANEXO 29 e 30). No primeiro quadro foi feito um ordenamento das simulações usando o critério do VPL dos projetos. Assim, os melhores resultados foram alcançados na simulação 5.5.2, onde testou-se a utilização de pastagem consorciada de gramíneas e leguminosas no primeiro e segundo inverno dos animais, utilizando-se de capacidades de suporte médias de 1,8 e 2,0 U.A./ha e parcerias na implantação destas pastagens. Por outro lado a pior simulação realizada foi a

apresentada em 5.6.1, onde simulou-se pastagens de gramíneas anuais hibernais, no primeiro e segundo invernos, utilizando-se de parceria para a implantação de pastagem, mas com capacidade de suporte de 1,0 U.A./ha.

No ANEXO 30 temos um resumo do fluxo de caixa das alternativas testadas, indicando-nos os momentos onde são necessários aporte de recursos para possibilitar a alavancagem dos projetos. Na última coluna deste quadro temos o VPL dos projetos das alternativas simuladas, que equivale ao custo limite em valor presente para a adoção de tais projetos (limite de viabilidade).

Conforme observa-se no ANEXO 30 todos os projetos simulados demandam recursos financeiros para alavancar às mudanças. As fontes de financiamento para pecuária são muito reduzidas e de alto custo. Novas modalidades de financiamento estão sendo criadas como alternativa ao empréstimo bancário de investimento e custeio, mas não são ainda representativas e de uso corrente.

Para exemplificar a análise de um financiamento pegou-se o projeto descrito em 5.5, considerando que o produtor tomará a quantia de R\$35.000,00 em uma instituição financeira a um custo de 15% ao ano, com sete anos de prazo e dois de carência, a ser pago pelo sistema de amortização constante (SAC). Veja a ilustração abaixo.

TABELA 29 – SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO BANCÁRIO PARA ALAVANCAGEM DO PROJETO DESCRITO NO ITEM 5.5

Período	Fluxo Operacional	Fluxo de Caixa	Emprést. (+)	Amortização Principal (-)	Amortização Juros (-)	Fluxo de Caixa Ajustado
Ano 1	(30.761,93)	(30.761,93)	35.000,00			4.238,07
Ano 2	12.088,35	(18.673,58)				16.326,42
Ano 3	13.480,59	(5.192,99)				29.807,01
Ano 4	11.541,49	6.348,50		7.000,00	18.230,63	16.117,87
Ano 5	(4.890,47)	1.458,03		7.000,00	4.200,00	27,40
Ano 6	15.123,43	16.581,46		7.000,00	3.150,00	5.000,83
Ano 7	16.731,79	33.313,25		7.000,00	2.100,00	12.632,62
Ano 8	16.092,92	49.406,16		7.000,00	1.050,00	20.675,54
Ano 9	(4.432,28)	44.973,88				16.243,26
Ano 10	16.573,31	61.547,19				32.816,57

Fonte: Cálculos do autor, Anexos 24.

Há inúmeras formas de compor a tomada de empréstimo e o pagamento do principal e juros, não vamos nos estender neste tópico porque o objetivo aqui é abordar de forma ampla a maneira que o produtor pode lançar mão de um financiamento para realizar seu projeto.

Na simulação acima tomou-se R\$35.000,00 por ser o mínimo necessário para evitar déficit no caixa da empresa. O custo de financiamento do Brasil é extremamente elevado, sendo necessário ter uma ótima rentabilidade no projeto para viabilizar a alavancagem bancária. Nessa situação onde utilizamos como exemplo a terceira melhor alternativa de investimento simulada, nota-se que ao final dos dez anos de planejamento o fluxo de caixa acumulado fica com R\$32.816,57, ou seja, houve o pagamento de R\$28.730,63 de juros o que equivale a 80,09% do total tomado como empréstimo.

Esse tipo de análise pode ser estendida aos demais projetos simulados, sendo que ao considerarmos o financiamento bancário para alavancagem destes projetos a cesta de alternativas viáveis de implantação diminui bastante, pois temos que considerar alguns fatores como: a baixa rentabilidade, o longo período de implantação, as altas taxas de juros, etc.

## **CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES**

Com base nas simulações realizadas, apresentadas nos capítulos quatro e cinco, parte-se para conclusões. Vale a pena destacar novamente que o trabalho preocupou-se apenas com a passagem da pecuária tradicional a sistemas melhorados, portando os resultados não servem para quem quer entrar na atividade (são para quem já está nela).

Na maximização da margem bruta da atividade, sempre que simulou-se incrementos na taxa de natalidade, estes levaram a uma redução no número de vacas de cria, havendo uma compensação no número de nascimentos pela maior produtividade. Concomitante a isso há um crescimento das demais categorias do rebanho. Como o modelo otimiza a função de produção de forma multiperódica, na solução ocorreu sempre um descarte elevado de matrizes no começo do período de planejamento, quando nos anos subsequentes a taxa de natalidade aumentava, assim houve possibilidade de geração de caixa para alavancar a adoção de mudanças no sistema de criação.

A redução na idade do primeiro acasalamento para dois anos trouxe um impacto maior na margem bruta da atividade do que a redução na idade de abate em um ano. Por outro lado, na avaliação financeira feita por todo o período de planejamento a redução na idade de abate apresentou resultados melhores, isto porque esta simulação teve uma concentração de abates no começo do período de planejamento, determinando índices mais elevados para os indicadores utilizados.

Houve sempre uma potencialização nos resultados quando simulou-se alterações em mais de uma variável simultaneamente (natalidade, idade de abate,

etc.), ou seja, o impacto resultante deste tipo de simulação é sempre maior do que a soma dos efeitos isolados. Assim, recomenda-se desenvolver estratégias equilibradas de produção, galgando produtividade em todos os indicadores eqüitativamente, e não preocupando-se isoladamente com uma ou outra variável técnica do sistema de criação.

A utilização de pastagens consorciadas de inverno apresentou melhor resultado econômico do que a utilização de ração comercial no primeiro inverno dos animais.

As simulações com utilização de pastagens consorciadas foram sempre superiores às que utilizaram pastagens com gramíneas hibernais (anuais), pois a necessidade de renovação anual destas limita sua utilização pelos custos elevados.

Uma vez determinados dentro do sistema quais os animais que necessitam utilizar pastagens, parte-se da capacidade de suporte das mesmas para determina-se a área a ser cultivada. Como a rubrica pastagens é bem expressiva no custeio de um sistema intensivo de criação, foi notável a sensibilidade dos modelos a variação na capacidade de suporte, de tal modo que esta determinará o sucesso ou não do empreendimento. É recomendável trabalhar com capacidades de suporte de no mínimo 1,80 unidades animais por hectare (ou 810 Kg/ha).

Evidenciou-se a grande contribuição de parcerias agrícolas a fim de promover uma melhor utilização do recurso terra e reduzir os custos das pastagens.

Das vinte e sete combinações tecnológicas testadas para conduzir a pecuária “tradicional” à de “dois anos”, apenas onze produziram um resultado

econômico positivo, todas as demais tiveram um resultado aquém do necessário para promover à mudança.

Destacamos em ordem importância as principais combinações que viabilizaram à mudança para o sistema de criação “dois anos”: 1) Pastagem consorciada implantada através de parcerias, para o primeiro e segundo invernos com capacidade de suporte de 2,0 U.A./ha; 2) Pastagem consorciada implantada através de parcerias, para o primeiro e segundo invernos com capacidade de suporte de 1,8 U.A./ha; 3) Pastagem consorciada implantada através de parcerias, para o primeiro e segundo invernos com capacidade de suporte de 1,5 U.A./ha; 4) Ração comercial no primeiro inverno, pastagem consorciada no segundo inverno (também com parceria) e capacidade de suporte de 2,0 U.A./ha; e 5) Ração comercial no primeiro inverno, e pastagem consorciada no segundo inverno (com parceria) e capacidade de suporte de 1,8 U.A./ha.

Em todas as simulações feitas a margem bruta por quilo vivo comercializado foi menor do que a encontrada na situação tradicional. Quando os projetos se mostraram viáveis foi porque o aumento de produtividade compensou a redução na margem bruta unitária, ou seja, o efeito do ganho de escala foi maior que a redução na margem.

O sistema “dois anos” em média produziu um resultado adicional após da estabilização na margem bruta da atividade. Fica evidente que o grande problema é a migração até ele, pois as inovações tecnológicas conferem pequenas margens de rentabilidade, o período de amadurecimento do projeto é longo (impossível estabilizar o sistema com menos de 5 anos), conferindo maior grau de risco e incerteza, e por fim tornando mais dispendioso o investimento pelo grande período necessário para retorno do capital investido.

Baseando-se nos resultados apresentados conclui-se que a migração para um sistema mais intensivo de produção é possível e pode trazer benefício econômico para o produtor, mas depende de que forma visa-se atingi-lo. Não concluímos que a migração para o sistema de “dois anos” é viável e portanto deve-se recomendá-la irrestritamente, nem tão pouco podemos dizer que não é recomendável porque a maioria das simulações realizadas desaconselhou esta mudança, mas deve-se concluir que o número de caminhos (alternativas) para alcança-la é bem menor do que se imaginava, não cabendo generalizações.

Chamo a atenção para que não se faça generalizações como a de o sistema “dois anos” é viável (produtivista) ou inviável (tradicionalista), e sim que se diga que para ser financeiramente viável é necessário antes se ter um bom projeto de produção com metas e controles predefinidos, boa capacidade administrativa, dotação de recursos naturais e tecnológicos.

Se a interseção de condições que condicionam a viabilidade da mudança de sistema é tão pequena a ponto que a probabilidade de insucesso seja expressiva, será que pecuária do Rio Grande do Sul não é atrasada devido a racionalidade dos agentes, tendo em vista que os produtores não tem nenhum outro estímulo a migração senão pela suposta rentabilidade da mudança? Talvez os produtores não invistam por não haver racionalidade em faze-lo.

Outra questão que levanta-se é do ponto de visto financeiro, será que o produtor que tivesse recursos, investiria em pecuária ou em um outro ativo financeiro qualquer? Pois das alternativas consideradas viáveis a maioria delas apresentou baixo retorno, excetuando-se às três primeiras. Vale a pena ao produtor imobilizar recursos com baixa rentabilidade, por um período longo com grau de risco e incerteza crescentes devido a suscetibilidade às políticas

macroeconômicas, movimentos sociais, etc. Deixando de lado a dimensão social, será que não é mais vantajoso ao produtor investir no meio urbano?

Traz-se aqui alguns questionamentos sobre outras perspectivas de visualização da atividade para enriquecer o trabalho. Se por um lado as perspectivas de rentabilidade são poucas, por outro temos a capacidade de transformá-las por identificarmos os aspectos “chaves” dos sistemas, buscando outras alternativas para redução dos custos das pastagens, outras formas de integração com agricultura antes da porteira (na propriedade) ou depois da porteira (na agroindústria), outros mecanismos de financiamento a produção, capacitação gerencial, montando alianças estratégicas entre os demais elos da cadeia, etc.

Na contramão da maioria dos resultados alcançados, existem produtores investindo em uma pecuária de ciclo curto, e se isto está acontecendo é porque estes produtores estão tendo algum tipo de retorno econômico, e este passa pela dotação dos recursos naturais, padrão genético do rebanho, política comercial, grau de integração à agricultura, desenvolvimento de atividades complementares, escala de produção, dotação gerencial, etc.

Este estudo apresenta a limitação de não contemplar a integração horizontal entre a pecuária e as demais atividades existentes na propriedade (complementares ou suplementares), para tanto recomenda-se ampliar o estudo buscando inseri-lo dentro de um contexto mais amplo, a partir de tipologia dos produtores, tipificação de sistemas, levantamento detalhado da dotação de recursos regionais, etc., viabilizando a otimização dos recursos existentes, reduzindo custos e por fim melhorando os resultados da atividade.

Sobretudo o trabalho gera a demanda de desenvolvimento de novas técnicas e práticas alternativas que venham a diminuir os custos de produção. Geração de novas alternativas partindo do custo limite de implantação podem produzir soluções mais próximas das necessidades dos produtores. Sugere-se que se trabalhe buscando alternativas de menor custo ou igual a capacidade suportada pelo sistema, ou seja, que se busque também alternativas dentro de um limite preestabelecido de custo, e não mais fique-se gerando alternativas de produção e mensurando sua viabilidade financeira a posteriori.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, Pablo J. C. Pecuária de Corte no Mercosul: Análise da Competitividade Intra-regional. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1994. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº 181).
- ALBOSPINO, Blás H. J. C. & LOBATO, José F. P. Efeitos do Desmame precoce de Bezerros no Desempenho até os 24-26 Meses de Idade. Revista Brasileira de Zootecnia, v.23, n.4, p.565-575, jul./ago. 1994.
- BENEKE, Raymond R. & WINTERBOER, Ronald. Linear Programming Applications to Agriculture. Ames, The Iowa State University, 1973. 244p.
- BERETTA, Virginia. Avaliação Bioeconômica de Sistemas Alternativos de Produção de Gado de Corte no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Curso de Pós-Graduação em Zootecnia/UFRGS, 1999. 188p. (Tese de Doutorado).
- BERETTA, Virginia & LOBATO, José F. P. Sistema "Um Ano" de Produção de Carne: Avaliação de Estratégias Alternativas de Alimentação Hiberna de Novilhas de Reposição. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.1, p.157-168, jan./fev. 1998.
- BOIN, C. Exigências Nutricionais de Bovinos de Corte. In: Alimentação de Bovinos de Corte. Piracicaba, FEALQ-ESALQ/USP, 1990.
- BUVINICH, Manoel Juan Rojas. Identificação e Análise Econômica de Processos Produtivos Utilizados na Exploração do Novilho Precoce - RS. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1989. 214p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº137).
- CACHAPUZ, José Mauro da S. O Panorama Setorial da Bovinocultura de Corte Gaúcha no Processo de Integração do MERCOSUL. Porto Alegre: EMATER-RS, 1993. 29p. (EMATER. Rio Grande do Sul. Realidade Rural, 7).
- \_\_\_\_\_. Experiências com Desmame aos 90 e 60 Dias. Porto Alegre: EMATER-RS, 1997. 52p.
- CEZAR, Ivo Martins. Modelo Bioeconômico de Produção de Bovinos de Corte - I. Descrição do modelo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.17, n.6, p.941-949, jun. 1982a.

- \_\_\_\_\_. Modelo Bioeconômico de Produção de Bovinos de Corte - II. Avaliação econômica na introdução de pastagens cultivada em um sistema extensivo de cria no Brasil central. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.17, n.7, p.1093-1104, jul. 1982b.
- ELY, Aloisio. Análise Econômica da Exploração de Gado de Corte: Alternativas Tecnológicas de Produção Forrageira e Animal, Numa Região do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1979. 101p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº60).
- FEDERACITE. Federação dos Clubes de Integração e Troca de Experiências. A Pecuária em Novos Moldes. Porto Alegre, FEDERACITE, 1985. 179p.
- GONÇALVES, Ernani Ibirá. Manual de Defesa Sanitária Animal. Jaboticabal, FUNEP, 1990. 133p.
- GUEDES, Tereza M. Marsicano & MATTOS, Zilda P. de Barros. Um Modelo de Planejamento para Pecuária de Corte: Cria, Recria e Engorda. Informações Econômicas, São Paulo, v.23, n.8, p.9-22, ago. 1993.
- GRAWUNDER, Atos. F. Pecuária de Corte: Um Avanço Tecnológico Apreciável. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v.41, n.378, p.18-26, mar./abr. 1988a.
- GRAWUNDER, Atos. F. Pecuária de Corte Sulbrasileira: Uma Luz no Fim do Túnel. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v.41, n.379, p.33-37, mai./jun. 1988b.
- \_\_\_\_\_. Custos e Rentabilidade da Pecuária no Sul do Brasil. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1992. 32p. (Estudio Sobre Competitividad de Productos Agropecuarios en el Mercosur).
- HAZELL, Peter B. & NORTON, Roger D. Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. New York, Macmillan Publishing Company, 1986. 400p.
- LAZZARINI, Sérgio et alii. Pecuária de Corte: A nova realidade e perspectivas no agribusiness. São Paulo, SDF Editores, 1996. 74p.
- LAZZARINI NETO, Sylvio. Confinamento de bovinos. São Paulo, SDF Editores, 1994. (coleção lucrando com a pecuária, v.1).

- LOFTSGARD, LAUREL D. & HEADY, EARL O. Application of dynamic programming models for optimum farm and home plans. *Journal Farm Economics*, v.41, feb. 1959.
- MAGALHÃES, Carlos Augusto. Planejamento da Empresa Rural: métodos de planejamento e processos de avaliação. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1994. 100p.
- MARTIN, Luiz Carlos Tayarol. Confinamento de Bovinos de Corte: Modernas Técnicas. São Paulo, Nobel, 1987. 122p.
- MASCOLO, João Luiz. Um Estudo Econométrico da Pecuária de Corte no Brasil. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, FVG, 1980. 100p. (Série teses nº 3).
- MEDEIROS NETO, José Bernardo. Revolução na pecuária. Porto Alegre, Sulina, 1990. 185p.
- MIELITZ NETTO, C. G. A. Análise da Mudanças de Alguns Coeficientes Técnicos na Criação de Bovinos de Corte. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1979. 62p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº62).
- \_\_\_\_\_. Modernização e Diferenciação na Bovinocultura de Corte Brasileira. Campinas, IE/UNICAMP, 1994. 224p. (Tese de Doutorado em Economia).
- MULLER, I. & PRIMO, A. T. Influência do Regime Alimentar no Crescimento e Terminação de Bovinos e na Qualidade da Carcaça. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.21, n.4, -p.445-452, 1986.
- NACIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient Requirements of Beef Cattle, Washington, National Academy Press, 1984.
- OLIVEIRA, Antonio Jorge. Um Modelo Multiperiódico de Investimento para o Planejamento da Propriedade Agrícola. In: Planejamento da Propriedade Agrícola: modelos de decisão. Brasília, EMBRAPA- DDT, 1984. p.163-193.
- PAYSSE, Diego. Aproximacion a un Metodo de Presupuestacion de Empresas Agropecuarias. Montevideo, Hemisferio Sur, 1995. 72p.

- PEREIRA NETO, Octaviano & LOBATO, José F. P. Efeitos da Ordem de Utilização de Pastagens Nativas Melhoradas no Desenvolvimento e Comportamento Reprodutivo de Novilhas de Corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.1, p.60-65, jan./fev. 1998.
- PEREIRA NETO, Octaviano et alii. Sistema de Pastejo Rotativo “Ponta e Rapador” para Novilhas de Corte. 1. Desenvolvimento Corporal: Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.1, p.137-142, jan./fev. 1999.
- PÖTTER, Luciana. Produtividade e Análise Econômica de um Modelo de Produção para Novilhas de Corte Primíparas aos Dois, Três e Quatro Anos de Idade. Porto Alegre, UFRGS, 1997. 148p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).
- RESTLE, João et alii. Eficiência e Desempenho de Categorias de Bovinos de Corte em Pastagem Cultivada. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, n.2, p.397-404, mar./abr. 1998.
- RESTLE, João et alii. Produção Animal e Retorno Econômico em Misturas de Gramíneas Anuais de Estação Fria. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.2, p.235-243, mar./abr. 1999.
- RICHTER, Humberto Vendelino. Análise Econômica do Sistema Produtivo e Uso de Nova Tecnologia na Exploração de Gado de Corte - Bagé - Rio Grande do Sul. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1971. 140p. (Estudos e Trabalhos Mimeografados, nº12).
- RIGATTO, Paulo. Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção para Regiões de Várzeas. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1992. 218p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº ).
- RODRIGUES, Felix Azambuja Contreiras. Análise Econômica Comparativa entre a Bovinocultura de Corte e a de Duplo-Propósito no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1989. 143p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº132 ).
- RODRIGUES, Paulo Coutinho. Análise Econômica de um Sistema de Engorda de Bovinos em Confinamento - RS. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1975. 96p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº35).
- SALLES, Pedro Almeida. Análise Econômica de dois Experimentos de Adubação e Manejo da Pastagem Nativa e sua Implicação na Produtividade da Pecuária.

- Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1977. 141p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, nº 48).
- SALLES, Pedro Almeida & ACEVEDO, Auro Silva. Benefício Econômico do Cultivo de Pastagem e sua Determinação Através da Produtividade. Bagé, EMBRAPA/UEPAE, 1982. 31p. (Circular Técnica, 01/82).
- SALLES, Pedro Almeida et alii. Abater o Novilho aos Dois Anos Aumenta a Receita Líquida da Pecuária. Bagé, EMBRAPA/UEPAE, 1986. 26p. (Circular Técnica, 01/86).
- SARÁCHAGA, Dario et alii. Análisis del Sector Carne Bovina. Montevideo, Comision Sectorial para el Mercosul - COMISEC, 1994. 56p. (Estudios Técnicos).
- SAUPE, William et alii. Economia da Produção Agrária. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1972. v.1, p.1-17.
- SCOLARI, Dante. Análise Econômica da Produção de Carne Bovina na Região dos Cerrados. In: Revista de Economia rural, Brasília, v.26, n.4, p.405-428, out./dez. 1988.
- TEXEIRA, Erly Cardoso & GOMES, Sebastião Teixeira. Elaboração e Análise de Projetos Agropecuários. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1994. 122p.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS CUSTOS VARIÁVEIS**

Descreve-se abaixo o memorial de cálculo dos custos variáveis que representam o sistema de criação tradicional da atividade no Rio Grande do Sul.

##### **1) Banhos Carrapaticidas**

###### **1.1) Carrapaticida Piretróide**

Preço médio do produto R\$ 23,00. Na carga do banheiro usa-se um vidro do produto (500 ml) para 1000 litros de água e na recarga um vidro e meio do produto para 1000 litros.

Um animal retira 2,5 l de solução

$R\$ 34,50 \div 1000 \text{ litros} = 0,0345 / \text{ litro de solução}$

$2,5 \text{ litros} \times 0,0345 = R\$ 0,086 / \text{ animal.}$

###### **1.2) Carrapaticida Amitraz**

Preço médio do frasco (800ml) do produto R\$ 14,79. Um frasco utiliza-se para 500 litros de água na carga e para 250 litros na recarga.

$R\$ 14,79 \div 250 \text{ litros} = 0,0592 / \text{ litro de solução}$

$2,5 \text{ litros} \times 0,0592 = R\$ 0,148 / \text{ animal.}$

##### **2) Vacina anti-aftosa**

Preço médio da dose R\$ 0,55 / animal.

##### **3) Vacina contra brucelose**

Preço médio da vacina R\$ 3,65 com 10 doses

Preço médio da dose R\$ 0,365 / animal.

##### **4) Vacina contra carbúnculo hemático**

Preço médio da vacina R\$ 2,30 com 10 doses

Preço médio da dose R\$ 0,23 / animal.

##### **5) Vacina contra carbúnculo sintomático e gangrena gasosa**

Preço médio do frasco de 100 ml R\$ 3,72. Dose recomendada por animal 5ml.

$R\$ 3,72 \div 20 = 0,186 / \text{ animal.}$

##### **6) Vermífugos**

###### **6.1) Benzimidazóis**

Preço médio de um frasco do produto R\$ 7,50 com 250 ml.

Dose recomendada de 1 ml para cada 50 kg de peso vivo.

$R\$ 8,00 \div 250 \text{ ml} = 0,0320 / \text{ ml}$

$R\$ 0,0320 \times 0,02 \text{ ml/kg} = 0,0006 / \text{ kg de p. v.}$

## 6.2) Ivermectinas

Preço médio de um frasco do produto (de 500 ml) R\$ 120,00.

Dose recomendada é de 1 ml para cada 50 kg de peso vivo.

$R\$ 120,00 \div 500 \text{ ml} = 0,2400 / \text{ml}$

$R\$ 0,2400 \times 0,02 \text{ ml/kg} = 0,0048 / \text{kg de p. v.}$

## 7) Sal grosso e farinha de ossos

O consumo de sal grosso comum e farinha de ossos é estimado em 30 gramas por unidade animal/dia, sendo 15 gramas de cada. O consumo de cada categoria foi estimado levando-se em conta a unidade animal correspondente a categoria.

### 7.1) Sal grosso comum

O preço médio do sal grosso comum é de R\$ 4,13 por saco de 25 kg.

$R\$ 4,13 \div 25 \text{ kg} = 0,1652 / \text{kg de sal}$

O consumo por categoria animal é apresentado na tabela abaixo.

### 7.2) Farinha de ossos

O preço médio da farinha de ossos é de R\$ 24,91 por saco de 50 kg.

$R\$ 24,91 \div 50 \text{ kg} = 0,4982 / \text{kg de farinha de ossos}$

O consumo por categoria é apresentado na tabela posterior.

TABELA 4 - CONSUMO DE SAL GROSSO COMUM E FARINHA DE OSSOS (KG/ANO)

Categoria	Unid. Animal (U.A.) <sup>*</sup>	Consumo em kg / ano		Total
		Sal grosso	Far. de ossos	
Touros	1,20	6,57	6,57	13,14
Vacas	1,00	5,48	5,48	10,95
Terneiros(as) de 1 ano	0,40	2,19	2,19	4,38
Nov.(as) 1 a 2 anos	0,60	3,29	3,29	6,57
Nov.(as) 2 a 3 anos	0,75	4,11	4,11	8,21
Nov.(as) 3 a 4 anos	1,00	5,48	5,48	10,95
Nov.(os) de 1 a 2 anos	0,60	3,29	3,29	6,57
Nov.(os) de 2 a 3 anos	0,75	4,11	4,11	8,21
Nov.(os) 3 a 3,5 anos	0,90	4,93	4,93	9,86
Nov.(os) 3,5 a 4 anos	1,00	5,48	5,48	10,95
Vacas de invernar	1,00	5,48	5,48	10,95

Fonte: Cálculos do autor.

(\*) Uma unidade animal (U.A.) corresponde a 450 kg de peso vivo.

## 8) Funrural

O Funrural teve sua alíquota reduzida em dezembro de 1997, voltando a ser 2,2% sobre o valor final das vendas da propriedade (receita bruta). O custo do Funrural para a propriedade é então, a dedução de 2,2% da receita bruta.

### 9) Mão de obra

Para quantificar os custos com mão de obra, usar-se-á os coeficientes encontrados por SALLES (1977), onde a necessidade de equivalentes-homem foi estimado a partir no número de animais existentes no rebanho. A função encontrada foi a seguinte:

$$M.O. = 0,85741 + 0,0034 R,$$

onde:

M.O. = requerimento de mão de obra em equivalentes-homem/ano;

R = tamanho do rebanho em número total de cabeças.

A partir desta regressão, desconsiderando-se a constante e aproximando-se o coeficiente da parte variável para 0,004 R, estimou-se a necessidade de mão de obra da seguinte forma:

$$M.O. = 0,002 TAI_m + 0,002 TAV_m \quad (m = 1, \dots, 12 \text{ anos})$$

onde:

TAI = total de animais no período de inverno;

TAV = total de animais no período de verão.

O custo de cada equivalente-homem (trabalhador rural) é calculado abaixo, sabendo-se que o salário mínimo rural é de R\$ 165,00.

Custo anual de 1 equivalente-homem = {[salário rural + 8% FGTS + 2,7% SENAI, SENAC, etc. - 7,82% INSS - 1% contribuição sindical - R\$ 30,00 habitação e alimentação] x 12 meses] + 13<sup>o</sup> salário + 1/3 férias} = R\$ 1877,30/equivalente-homem/ano.

## ANEXO 2

### RESTRIÇÕES

1, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540, 600, 660, 720, 780, 840, 900, 960, 1020, 1080 - Restrições que estabelecem a capacidade máxima de suporte do campo nativo no verão.

2, 61, 121, 181, 241, 301, 361, 421, 481, 541, 601, 661, 721, 781, 841, 901, 961, 1021, 1081 - Restrições que estabelecem a capacidade máxima de suporte do campo nativo no período de inverno.

3, 74, 134, 196, 254, 314, 374, 434, 494, 554, 614, 674, 734, 794, 854, 914, 974, 1034, 1094 - Transferência dos touros do verão para o inverno.

$$TI_j - TV_j \leq 0$$

62, 122, 182, 242, 302, 362, 422, 482, 542, 602, 662, 722, 782, 842, 902, 962, 1022, 1082 - Transfere o estoque líquido de touros do ano anterior (touros menos refugados), agregando a renovação de touros para satisfazer a restrição da relação touros/vacas de 4%.

$$TV_j - ELT_j - RR_j \leq 0$$

4, 75, 135, 195, 255, 315, 375, 435, 495, 555, 615, 675, 735, 795, 855, 915, 975, 1035, 1095 - Estabelece a proporção de 4% de touros/vacas.

$$TV_j - 0,04 VV_j - 0,04 VNV_j - 0,04 F3V_j \geq 0$$

5 - Determina a estabilidade do rebanho no primeiro ano, de maneira que o número de fêmeas que entram em produção compense o número de fêmeas descartadas, acrescida das mortes.

$$VV_j + VNV_j - VI_j \geq 0$$

73, 133, 193, 253, 313, 373, 433, 493, 553, 613, 673, 733, 793, 853, 913, 973, 1033, 1093 - Determina a estabilidade do rebanho a partir do segundo ano, de maneira que o número de fêmeas que entram em produção compense o número de fêmeas descartadas, acrescida das mortes.

$$VI_j - VV_j - VNV_j \leq 0$$

22, 63, 123, 183, 243, 303, 363, 423, 483, 543, 603, 663, 723, 783, 843, 903, 963, 1023, 1083 - Determina a estabilidade do rebanho, transferindo as fêmeas do inverno para o próximo verão, compensando as fêmeas descartadas e as mortes.

$$VV_j + VRV_j - 0,95 VI_{j-1} \leq 0$$

6, 64, 124, 184, 244, 304, 364, 424, 484, 544, 604, 664, 724, 784, 844, 904, 964, 1024, 1084 - Estabelece a taxa de natalidade das vacas e novilhas a cada ano.

$$TEV_j - 0,5 VV_{j-1} - 0,5 VNV_{j-1} \leq 0$$

7, 76, 136, 196, 256, 316, 376, 436, 496, 556, 616, 676, 736, 796, 856, 916, 976, 1036, 1096 - Transferência dos terneiros do verão para o inverno em cada ano.

$$TEI_j - TEV_j \leq 0$$

8, 65, 125, 185, 245, 305, 365, 425, 485, 545, 605, 665, 725, 785, 845, 905, 965, 1025, 1085 - Transfere metade dos terneiros, descontada a mortalidade, para a categoria machos de um ano.

$$\mathbf{M1V_j - 0,46 TEI_{j-1} \leq 0}$$

15, 69, 129, 189, 249, 309, 369, 429, 489, 549, 609, 669, 729, 789, 849, 909, 969, 1029, 1089 - Transfere metade dos terneiros, descontada a mortalidade, para a categoria fêmeas de um ano.

$$\mathbf{F1V_j - 0,46 TEI_{j-1} \leq 0}$$

9, 77, 137, 197, 257, 317, 377, 437, 497, 557, 617, 677, 737, 797, 857, 917, 977, 1037, 1097 - Transfere os machos do verão (de 1 ano) para o inverno (1,5 anos).

$$\mathbf{M1/5I_j - M1V_j \leq 0}$$

16, 80, 140, 200, 260, 320, 380, 440, 500, 560, 620, 680, 740, 800, 860, 920, 980, 1040, 1100 - Transfere as fêmeas do verão (de 1 ano) para o inverno (1,5 anos).

$$\mathbf{F1/5I_j - F1V_j \leq 0}$$

10, 66, 126, 186, 246, 306, 366, 426, 486, 546, 606, 666, 726, 786, 846, 906, 966, 1026, 1086 - Transfere os machos de 1,5 anos (inverno) para o próximo verão (2 anos), descontada a mortalidade.

$$\mathbf{M2V_j - 0,96 M1/5I_{j-1} \leq 0}$$

17, 70, 130, 190, 250, 310, 370, 430, 490, 550, 610, 670, 730, 790, 850, 910, 970, 1030, 1090 - Transfere as fêmeas de 1,5 anos (inverno) para o próximo verão (2 anos), descontada a mortalidade.

$$\mathbf{F2V_j - 0,96 F1/5I_{j-1} \leq 0}$$

11, 78, 138, 198, 258, 318, 378, 438, 498, 558, 618, 678, 738, 798, 858, 918, 978, 1038, 1098 - transfere os machos de 2 anos (verão) para o inverno (2,5 anos).

$$\mathbf{M2/5I_j - M2V_j \leq 0}$$

18, 81, 141, 201, 261, 321, 381, 441, 501, 561, 621, 681, 741, 801, 861, 921, 981, 1041, 1101 - transfere as fêmeas de 2 anos (verão) para o inverno (2,5 anos).

$$\mathbf{F2/5I_j - F2V_j \leq 0}$$

12, 67, 127, 187, 247, 307, 367, 427, 487, 547, 607, 667, 727, 787, 847, 907, 967, 1027, 1087 - Transfere os machos de 2,5 anos (inverno) para o próximo verão (3 anos), descontada a mortalidade.

$$\mathbf{M3V_j - 0,97 M2/5I_{j-1} \leq 0}$$

19, 71, 131, 191, 251, 311, 371, 431, 491, 551, 611, 671, 731, 791, 851, 911, 971, 1031, 1091 - Transfere as fêmeas de 2,5 anos (inverno) para o próximo verão (3 anos), descontada a mortalidade.

$$\mathbf{F3V_j - 0,97 F2/5I_{j-1} \leq 0}$$

13, 79, 139, 199, 259, 319, 379, 439, 499, 559, 619, 679, 739, 799, 859, 919, 979, 1039, 1099 - Transfere os machos de 3 anos (verão) para o inverno (3,5 anos).

$$\mathbf{M3/5I_j - M3V_j \leq 0}$$

20, 82, 142, 202, 262, 322, 382, 442, 502, 562, 622, 682, 742, 802, 862, 922, 982, 1042, 1102 - Transfere as fêmeas de 3 anos (verão) para o inverno (3,5 anos).

**$F3/5I_j - F3V_j \leq 0$**

14, 68, 128, 188, 248, 308, 368, 428, 488, 548, 608, 668, 728, 788, 848, 908, 968, 1028, 1088 - Transfere os machos de 3,5 anos (inverno) para o próximo verão (4 anos), descontada a mortalidade.

**$M4V_j - 0,98 M3/5I_{j-1} \leq 0$**

21, 72, 132, 192, 252, 312, 372, 432, 492, 552, 612, 672, 732, 792, 852, 912, 972, 1032, 1092 - Transfere as fêmeas de 3,5 anos (inverno) para o próximo verão (4 anos, quando são chamadas de vacas novas verão - VNV), descontada a mortalidade.

**$VNV_j - 0,98 F3/5I_{j-1} \leq 0$**

23, 83, 143, 203, 263, 323, 383, 443, 503, 563, 623, 683, 743, 803, 863, 923, 983, 1043, 1103 - Determina o número de banhos carrapaticidas.

24, 84, 144, 204, 264, 324, 384, 444, 504, 564, 624, 684, 744, 804, 864, 924, 984, 1044, 1104 - Determina o número de vacinações contra a aftosa.

25, 85, 145, 205, 265, 325, 385, 445, 505, 565, 625, 685, 745, 805, 865, 925, 985, 1045, 1105 - Determina o número de vacinações contra carbúnculo hemático.

26, 86, 146, 206, 266, 326, 386, 446, 506, 566, 626, 686, 746, 806, 866, 926, 986, 1046, 1106 - Determina o número de vacinações contra carbúnculo sintomático e gangrena gasosa.

27, 87, 147, 207, 267, 327, 387, 447, 507, 567, 627, 687, 747, 807, 867, 927, 987, 1047, 1107 - Determina o número de vacinações contra brucelose.

29, 88, 148, 208, 268, 328, 388, 448, 508, 568, 628, 688, 748, 808, 868, 928, 988, 1048, 1108 - Determina o consumo de sal por categoria animal.

30, 89, 149, 209, 269, 329, 389, 449, 509, 569, 629, 689, 749, 809, 869, 929, 989, 1049, 1109 - Determina o consumo de farinha de ossos por categoria animal.

31 - Estabelece uma renovação de reprodutores igual ao descarte (20%).

90, 150, 210, 270, 330, 390, 450, 510, 570, 630, 690, 750, 810, 870, 930, 990, 1050, 1110 - Estabelece um descarte anual de 20% dos touros.

32, 91, 151, 211, 271, 331, 391, 451, 511, 571, 631, 691, 751, 811, 871, 931, 991, 1051, 1111 - Estabelece a relação percentual entre o Funrural e total de receitas auferidas pela propriedade.

33, 92, 152, 212, 272, 332, 392, 452, 512, 572, 632, 692, 752, 812, 872, 932, 992, 1052, 1112 - Determina a necessidade de mão de obra para trabalhar no rebanho.

34, 93, 153, 213, 273, 333, 393, 453, 513, 573, 633, 693, 753, 813, 873, 933, 993, 1053, 1113 - Determina o número de dosificações (vermífugos).

35, 94, 154, 214, 274, 334, 394, 454, 514, 574, 634, 694, 754, 814, 874, 934, 994, 1054, 1114 - Estabelece que as vacas de refugo são vendidas com 410 kg de peso vivo.

36, 95, 155, 215, 275, 335, 395, 455, 515, 575, 635, 695, 755, 815, 875, 935, 995, 1055, 1115 - Estabelece que os machos de 4,5 anos são vendidos com 450 kg de peso vivo.

37, 96, 156, 216, 276, 336, 396, 456, 516, 576, 636, 696, 756, 816, 876, 936, 996, 1056, 1116 - Estabelece que os touros são vendidos com 580 kg de peso vivo.

38, 97, 157, 217, 277, 337, 397, 457, 517, 577, 637, 697, 757, 817, 877, 937, 997, 1057, 1117 - Determina a receita proveniente da venda das vacas de refugo.

39, 98, 158, 218, 278, 338, 398, 458, 518, 578, 638, 698, 758, 818, 878, 938, 998, 1058, 1118 - Determina a receita proveniente da venda dos machos de 4,5 anos.

40, 99, 159, 219, 279, 339, 399, 459, 519, 579, 639, 699, 759, 819, 879, 939, 999, 1059, 1119 - Determina a receita proveniente da venda dos touros de descarte.

41, 100, 160, 220, 280, 340, 400, 460, 520, 580, 640, 700, 760, 820, 880, 940, 1000, 1060, 1120 - Somatório das receitas.

42, 101, 161, 221, 281, 341, 401, 461, 521, 581, 641, 701, 761, 821, 881, 941, 1001, 1061, 1121 - Somatório de animais no verão.

43, 102, 162, 222, 282, 342, 402, 462, 522, 582, 642, 702, 762, 822, 882, 942, 1002, 1062, 1122 - Somatório de animais no inverno.

44, 104, 164, 224, 284, 344, 404, 464, 524, 584, 644, 704, 764, 824, 884, 944, 1004, 1064, 1124 - Somatório dos custos variáveis.

45, 105, 165, 225, 285, 345, 405, 465, 525, 585, 645, 705, 765, 825, 885, 945, 1005, 1065, 1125 - Somatório das unidades animais no verão.

46, 106, 166, 226, 286, 346, 406, 466, 526, 586, 646, 706, 766, 826, 886, 946, 1006, 1066, 1126 - Somatório das unidades animais no inverno.

47, 107, 167, 227, 287, 347, 407, 467, 527, 587, 647, 707, 767, 827, 887, 947, 1007, 1067, 1127 - Determina a lotação em U.A./ha no verão.

48, 108, 168, 228, 288, 348, 408, 468, 528, 588, 648, 708, 768, 828, 888, 948, 1008, 1068, 1128 - Determina a lotação em U.A./ha no inverno.

### ANEXO 3 – SISTEMA DE CRIAÇÃO TRADICIONAL (NATALIDADE DE 50%)

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	14,21	14,21	14,21	14,21	14,21	14,21	14,21	14,21	14,21	14,21
VV (Cab.)	231,16	231,16	231,16	231,16	231,16	231,16	231,16	231,16	231,16	231,16	231,16
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41
VRV (Cab.)	46,78	46,78	46,78	46,78	46,78	46,78	46,78	46,78	46,78	46,78	46,78
TEV (Cab.)	146,29	146,29	146,29	146,29	146,29	146,29	146,29	146,29	146,29	146,29	146,29
M1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41
F1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29	67,29
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60	64,60
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66
VVV (Cab.)	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75	19.179,75
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.648,28
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83	48.461,83
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%	76,18%
TAV (Cab.)	950,36	950,36	950,36	950,36	950,36	950,36	950,36	950,36	950,36	950,36	950,36
TAI (Cab.)	842,17	842,17	842,17	842,17	842,17	842,17	842,17	842,17	842,17	842,17	842,17
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%	12,39%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	48,46	48,46	48,46	48,46	48,46	48,46	48,46	48,46	48,46	48,46
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%	15,11%
Kg/TAV	50,99	50,99	50,99	50,99	50,99	50,99	50,99	50,99	50,99	50,99	50,99
RVV (R\$)	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85	11507,85
RVM (R\$)	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00	19620,00
RVT (R\$)	988,97	988,97	988,97	988,97	988,97	988,97	988,97	988,97	988,97	988,97	988,97
SR (R\$)	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82	32.116,82
CVT (R\$)	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17	14.450,17
MB (R\$)	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65	17.666,65
MB INCREMENTAL (R\$)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VARIAÇÃO NA MB (%)		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	17,67	17,67	17,67	17,67	17,67	17,67	17,67	17,67	17,67	17,67
MB (R\$)/TAV	18,59	18,59	18,59	18,59	18,59	18,59	18,59	18,59	18,59	18,59	18,59
MB (R\$)/TUAV	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03	23,03
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	172,25	172,25	172,25	172,25	172,25	172,25	172,25	172,25	172,25	172,25
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	11.507,85	10.855,74	10.241,99	9.662,76	9.116,14	8.600,20	8.113,04	7.652,72	7.219,26	6.810,73
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.541,25	14.662,49	13.830,72	13.048,68	12.310,86	11.611,72
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	932,93	880,18	830,40	783,43	739,09	697,22	657,66	620,41	585,30
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.116,82	30.297,79	28.583,97	26.965,67	25.440,82	24.001,78	22.640,98	21.359,06	20.150,53	19.007,75
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	14.450,17	13.596,28	12.791,29	12.037,68	11.329,66	10.663,49	10.039,56	9.452,17	8.901,16	8.382,78
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	17.666,65	16.701,51	15.792,68	14.927,99	14.111,16	13.338,29	12.601,42	11.906,89	11.249,37	10.624,97
VPL-MB (R\$ - dez anos)	138.920,93										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	0,00										

## ANEXO 4 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM NATALIDADE DE 60%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	14,21	13,84	13,44	13,05	13,10	13,36	13,42	13,31	13,22	13,26
VV (Cab.)	231,16	231,16	222,05	211,88	202,26	193,34	192,33	198,87	200,77	198,64	196,20
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	71,40	68,83	66,41	64,16	66,43
VRV (Cab.)	46,78	46,78	55,89	57,40	57,36	57,15	49,68	51,67	53,54	55,19	53,46
TEV (Cab.)	146,29	146,29	170,08	163,98	158,20	152,85	158,24	160,62	160,31	157,68	157,58
M1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	78,23	75,43	72,77	70,31	72,79	73,89	73,74	72,53
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	75,11	72,41	69,86	67,50	69,88	70,93	70,79
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	72,85	70,24	67,77	65,47	67,78	68,80
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	71,40	68,83	66,41	64,16	66,43
F1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	78,23	75,43	72,77	70,31	72,79	73,89	73,74	72,53
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	75,11	72,41	69,86	67,50	69,88	70,93	70,79
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	72,85	70,24	67,77	65,47	67,78	68,80
VVV (Cab.)	19.179,75	19.179,75	22.915,31	23.535,47	23.519,61	23.432,03	20.367,07	21.185,88	21.953,25	22.627,06	21.917,56
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	32.127,89	30.975,41	29.884,94	28.873,21	29.891,28
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.606,00	1.558,82	1.514,18	1.520,05	1.549,60	1.556,57	1.543,52	1.533,89
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	48.461,83	52.197,39	52.775,27	52.712,23	52.580,01	54.015,01	53.710,89	53.394,76	53.043,79	53.342,73
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	76,18%	91,01%	93,47%	93,40%	93,06%	69,58%	75,07%	80,62%	86,02%	80,48%
TAV (Cab.)	950,36	950,36	973,79	980,51	980,09	975,33	977,21	978,35	979,22	977,96	977,60
TAI (Cab.)	842,17	842,17	856,49	861,7	861,32	856,77	856,14	857,85	859,27	858,61	857,71
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	12,39%	13,13%	13,20%	13,19%	13,23%	13,49%	13,42%	13,34%	13,29%	13,35%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	48,46	52,20	52,78	52,71	52,58	54,02	53,71	53,39	53,04	53,34
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	15,13%	16,17%	16,34%	16,32%	16,28%	16,69%	16,60%	16,51%	16,41%	16,50%
Kg/TAV	50,99	50,99	53,60	53,82	53,78	53,91	55,27	54,90	54,53	54,24	54,56
RVV (R\$)	11.507,85	11.507,85	13.749,18	14.121,28	14.111,76	14.059,22	12.220,24	12.711,53	13.171,95	13.576,24	13.150,54
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	22.810,80	21.992,54	21.218,31	20.499,98	21.222,81
RVT (R\$)	988,97	988,97	988,97	963,60	935,29	908,51	912,03	929,76	933,94	926,11	920,33
SR (R\$)	32.116,82	32.116,82	34.358,15	34.704,88	34.667,05	34.587,73	35.943,07	35.633,83	35.324,20	35.002,33	35.293,68
CVT (R\$)	14.450,17	14.450,17	14.405,28	14.374,16	14.313,73	14.575,00	14.799,25	14.683,31	14.548,14	14.536,39	14.623,57
MB (R\$)	17.666,65	17.666,65	19.952,87	20.330,72	20.353,32	20.012,73	21.143,82	20.950,52	20.776,06	20.465,94	20.670,11
MB INCREMENTAL (R\$)		0,00	2.286,22	2.664,07	2.686,67	2.346,08	3.477,17	3.283,87	3.109,41	2.799,29	3.003,46
VARIAÇÃO NA MB (%)		0,00%	12,94%	15,08%	15,21%	13,28%	19,68%	18,59%	17,60%	15,85%	17,00%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,30	0,28	0,27	0,27	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	17,67	19,95	20,33	20,35	20,01	21,14	20,95	20,78	20,47	20,67
MB (R\$)/TAV	18,59	18,59	20,49	20,73	20,77	20,52	21,64	21,41	21,22	20,93	21,14
MB (R\$)/TUAV	23,06	23,06	25,72	26,16	26,18	25,75	27,12	26,89	26,69	26,31	26,55
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	172,25	162,49	160,76	160,80	160,96	158,30	158,92	159,52	160,15	159,58
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	11.507,85	12.970,06	12.567,94	11.849,18	11.137,25	9.132,59	8.961,63	8.759,35	8.516,82	7.782,92
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.541,25	17.047,06	15.503,19	14.111,67	12.863,01	12.560,32
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	932,93	857,61	785,34	719,69	681,59	655,48	621,07	580,98	544,68
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.116,82	32.412,11	30.887,35	29.107,03	27.398,19	26.861,24	25.120,30	23.492,09	21.960,81	20.887,92
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	14.450,17	13.551,43	12.718,06	11.915,58	11.419,58	10.908,33	10.187,77	9.501,54	8.940,43	8.468,53
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	17.666,65	18.860,68	18.169,29	17.191,45	15.978,61	15.952,91	14.932,53	13.990,55	13.020,38	12.419,39
VPL-MB (R\$ - dez anos)	158.182,44										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	0,00	2.159,17	2.376,61	2.263,46	1.867,45	2.614,62	2.331,11	2.083,66	1.771,01	1.794,42
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	19.261,51										

## ANEXO 5 - DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM NATALIDADE DE 70%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	14,21	13,50	12,74	12,04	12,21	12,72	12,80	12,53	12,37	12,47
VV (Cab.)	231,16	231,16	213,49	194,36	176,91	161,32	160,49	173,41	176,41	171,38	166,44
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	80,78	75,16	70,03	65,45	70,90
VRV (Cab.)	46,78	46,78	64,45	66,79	66,07	65,08	51,10	55,80	59,72	62,74	58,55
TEV (Cab.)	146,29	146,29	192,43	179,04	166,82	155,91	168,89	174,00	172,51	165,78	166,13
M1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	88,52	82,36	76,74	71,72	77,69	80,04	79,36	76,26
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	84,98	79,06	73,67	68,85	74,58	76,84	76,18
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	82,43	76,69	71,46	66,78	72,34	74,53
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	80,78	75,16	70,03	65,45	70,90
F1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	88,52	82,36	76,74	71,72	77,69	80,04	79,36	76,26
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	84,98	79,06	73,67	68,85	74,58	76,84	76,18
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	82,43	76,69	71,46	66,78	72,34	74,53
VVV (Cab.)	19.179,75	19.179,75	26.425,22	27.383,88	27.089,73	26.684,84	20.950,42	22.877,49	24.487,21	25.725,21	24.005,34
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	36.350,52	33.821,39	31.513,57	29.451,74	31.903,85
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.566,28	1.477,53	1.396,55	1.415,92	1.475,35	1.484,93	1.453,38	1.434,55
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	48.461,83	55.707,30	56.583,96	56.201,06	55.715,19	58.716,86	58.174,23	57.485,71	56.630,33	57.343,74
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	76,18%	104,95%	108,76%	107,59%	105,98%	63,26%	74,24%	85,28%	95,86%	82,58%
TAV (Cab.)	950,36	950,36	995,8	1007,31	1004,66	993,8	998,92	1002,32	1044,05	1000,24	999,33
TAI (Cab.)	842,17	842,17	869,94	879,11	877,18	867,3	867,04	871,36	874,29	872,04	869,88
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFROUTE (%)	12,39%	12,39%	13,80%	13,88%	13,82%	13,85%	14,40%	14,25%	13,79%	13,96%	14,12%
DESFROUTE (Kg/Ha/Ano)	48,46	48,46	55,71	56,58	56,20	55,72	58,72	58,17	57,49	56,63	57,34
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,10%	15,10%	17,16%	17,40%	17,29%	17,15%	18,01%	17,85%	17,66%	17,41%	17,62%
Kg/TAV	50,99	50,99	55,94	56,17	55,94	56,06	58,78	58,04	55,06	56,62	57,38
RVV (R\$)	11.507,85	11.507,85	15.855,13	16.430,33	16.253,84	16.010,90	12.570,25	13.726,49	14.692,32	15.435,13	14.403,21
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	25.808,87	24.013,18	22.374,64	20.910,73	22.651,73
RVT (R\$)	988,97	988,97	988,97	939,77	886,52	837,93	849,55	885,21	890,96	872,03	860,73
SR (R\$)	32.116,82	32.116,82	36.464,10	36.990,10	36.760,36	36.468,83	39.228,67	38.624,88	37.957,92	37.217,89	37.915,67
CVT (R\$)	14.450,17	14.450,17	14.363,10	14.305,68	14.193,17	14.708,14	15.128,42	14.873,43	14.587,25	14.585,02	14.791,24
MB (R\$)	17.666,65	17.666,65	22.101,00	22.684,42	22.567,19	21.760,69	24.100,25	23.751,45	23.370,67	22.632,87	23.124,43
MB INCREMENTAL (R\$)		0,00	4.434,35	5.017,77	4.900,54	4.094,04	6.433,60	6.084,80	5.704,02	4.966,22	5.457,78
VARIAÇÃO NA MB (%)		0,00%	25,10%	28,40%	27,74%	23,17%	36,42%	34,44%	32,29%	28,11%	30,89%
CVT (R\$/Kg VENDIDOS)	0,30	0,30	0,26	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,25	0,26	0,26
MB (R\$/Ha/Ano)	17,67	17,67	22,10	22,68	22,57	21,76	24,10	23,75	23,37	22,63	23,12
MB (R\$)/TAV	18,59	18,59	22,19	22,52	22,46	21,90	24,13	23,70	22,38	22,63	23,14
MB (R\$)/TUAV	23,06	23,06	28,18	28,83	28,71	27,71	30,49	30,08	29,65	28,77	29,34
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	172,25	153,32	150,60	151,38	152,30	146,61	147,62	148,93	150,56	149,21
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	11.507,85	14.956,68	14.622,99	13.647,81	12.683,30	9.394,17	9.677,18	9.770,39	9.682,97	8.524,30
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.541,25	19.287,59	16.927,61	14.880,71	13.120,75	13.406,00
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	932,93	836,39	744,38	663,78	634,90	624,07	592,49	547,05	509,41
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.116,82	34.398,73	32.921,18	30.864,70	28.888,33	29.316,66	27.228,86	25.243,59	23.350,77	22.439,71
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	14.450,17	13.509,29	12.652,17	11.808,18	11.518,20	11.140,57	10.308,07	9.514,60	8.959,56	8.553,83
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	17.666,65	20.889,44	20.269,01	19.056,52	17.370,13	18.176,09	16.920,79	15.728,99	14.391,21	13.885,88
VPL-MB (R\$ - dez anos)	174.354,71										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	0,00	4.187,93	4.476,33	4.128,53	3.258,97	4.837,80	4.319,37	3.822,10	3.141,84	3.260,91
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	35.433,78										

## ANEXO 6 - DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM NATALIDADE DE 80%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	14,21	13,18	12,10	11,15	11,48	12,24	12,30	11,84	11,61	11,83
VV (Cab.)	231,16	231,16	205,43	178,40	154,59	134,09	134,14	153,00	156,34	147,94	140,68
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	89,61	80,53	72,54	65,65	75,14
VRV (Cab.)	46,78	46,78	72,51	75,10	73,23	71,11	51,59	59,55	65,52	69,49	62,24
TEV (Cab.)	146,29	146,29	213,47	191,85	172,80	156,40	179,00	186,83	183,11	170,88	172,65
M1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	98,20	88,25	79,49	71,94	82,34	85,94	84,23	78,60
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	94,27	84,72	76,31	69,07	79,05	82,51	80,86
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	91,44	82,18	74,02	66,99	76,67	80,03
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	89,61	80,53	72,54	65,65	75,14
F1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	98,20	88,25	79,49	71,94	82,34	85,94	84,23	78,60
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	94,27	84,72	76,31	69,07	79,05	82,51	80,86
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	91,44	82,18	74,02	66,99	76,67	80,03
VVV (Cab.)	19.179,75	19.179,75	29.729,35	30.790,46	30.023,07	29.154,28	21.151,69	24.416,79	26.863,23	28.492,56	25.519,35
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	40.325,58	36.240,40	32.642,33	29.544,39	33.813,29
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.528,89	1.403,46	1.292,99	1.331,40	1.419,49	1.427,08	1.372,87	1.346,87
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	48.461,83	59.011,43	59.953,15	59.060,33	58.081,07	62.808,67	62.076,68	60.932,64	59.409,82	60.679,51
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	76,18%	118,08%	122,29%	119,25%	115,80%	57,57%	73,95%	90,32%	105,85%	82,83%
TAV (Cab.)	950,36	950,36	1016,52	1031,18	1024,94	1007,19	1017,04	1023,61	1025,85	1018,05	1016,68
TAI (Cab.)	842,17	842,17	882,60	894,67	890,31	874,67	875,84	883,52	887,79	882,90	879,29
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,79	0,80	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80	0,79	0,80
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFROUTE (%)	12,39%	12,39%	14,40%	14,45%	14,31%	14,32%	15,16%	14,95%	14,69%	14,47%	14,74%
DESFROUTE (Kg/Ha/Ano)	48,46	48,46	59,01	59,95	59,06	58,08	62,81	62,08	60,93	59,41	60,68
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	15,13%	18,08%	18,33%	18,08%	17,80%	19,14%	18,93%	18,61%	18,18%	18,54%
Kg/TAV	50,99	50,99	58,05	58,14	57,62	57,67	61,76	60,64	59,40	58,36	59,68
RVV (R\$)	11.507,85	11.507,85	17.837,61	18.474,28	18.013,84	17.492,57	12.691,01	14.650,08	16.117,94	17.095,54	15.311,61
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	28.631,16	25.730,68	23.176,05	20.976,52	24.007,44
RVT (R\$)	988,97	988,97	988,97	917,33	842,08	775,79	798,84	851,70	856,25	823,72	808,12
SR (R\$)	32.116,82	32.116,82	38.446,58	39.011,61	38.475,92	37.888,36	42.121,01	41.232,46	40.150,24	38.895,78	40.127,17
CVT (R\$)	14.450,17	14.450,17	14.323,40	14.243,80	14.086,19	14.846,59	15.437,12	15.025,18	14.579,45	14.610,77	14.962,70
MB (R\$)	17.666,65	17.666,65	24.123,18	24.767,81	24.389,73	23.041,77	26.683,89	26.207,28	25.570,79	24.285,01	25.164,47
MB INCREMENTAL (R\$)		0,00	6.456,53	7.101,16	6.723,08	5.375,12	9.017,24	8.540,63	7.904,14	6.618,36	7.497,82
VARIAÇÃO NA MB (%)		0,00%	36,55%	40,20%	38,06%	30,43%	51,04%	48,34%	44,74%	37,46%	42,44%
CVT (R\$/Kg VENDIDOS)	0,30	0,30	0,24	0,24	0,24	0,26	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	17,67	24,12	24,77	24,39	23,04	26,68	26,21	25,57	24,29	25,16
MB (R\$)/TAV	18,59	18,59	23,73	24,02	23,80	22,88	26,24	25,60	24,93	23,85	24,75
MB (R\$)/TUAV	23,06	23,06	30,44	31,15	30,75	29,12	33,36	32,81	32,10	30,59	31,61
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	172,25	144,69	141,61	143,63	145,71	136,53	137,75	139,95	142,99	140,60
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	11.507,85	16.826,81	16.442,10	15.125,62	13.857,03	9.484,42	10.328,30	10.718,43	10.724,60	9.061,92
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.541,25	21.396,75	18.138,32	15.413,71	13.162,03	14.208,34
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	932,93	816,43	707,06	614,56	597,00	600,45	569,40	516,75	478,27
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.116,82	36.268,86	34.720,33	32.305,19	30.012,84	31.478,17	29.067,07	26.701,54	24.403,38	23.748,53
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	14.450,17	13.469,62	12.592,74	11.713,29	11.622,70	11.359,15	10.403,08	9.498,62	8.967,10	8.643,56
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	17.666,65	22.799,24	22.127,59	20.591,90	18.390,14	20.119,02	18.663,99	17.202,92	15.436,28	15.104,97
VPL-MB (R\$ - dez anos)	188.102,70										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	0,00	6.097,73	6.334,91	5.663,91	4.278,98	6.780,73	6.062,57	5.296,03	4.186,91	4.480,00
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	49.181,77										

## ANEXO 7 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM NATALIDADE DE 90%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	14,21	12,88	11,52	10,36	10,89	11,87	11,89	11,20	10,94	11,32
VV (Cab.)	231,16	231,16	197,83	163,81	134,87	110,83	112,1	136,37	139,38	127,42	118,15
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	97,94	85,09	74,15	65,07	79,36
VRV (Cab.)	46,78	46,78	80,11	82,47	79,09	75,63	51,53	63,17	71,01	75,44	64,71
TEV (Cab.)	146,29	146,29	233,32	202,7	176,65	155,02	189,04	199,32	192,18	173,24	177,76
M1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	107,33	93,24	81,26	71,31	86,96	91,69	88,40	79,69
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	103,03	89,51	78,01	68,46	83,48	88,02	84,87
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	99,94	86,83	75,67	66,40	80,98	85,38
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	97,94	85,09	74,15	65,07	79,36
F1V (Cab.)	67,29	67,29	67,29	107,33	93,24	81,26	71,31	86,96	91,69	88,40	79,69
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,60	103,03	89,51	78,01	68,46	83,48	88,02	84,87
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,66	99,94	86,83	75,67	66,40	80,98	85,38
VVV (Cab.)	19.179,75	19.179,75	32.845,27	33.810,89	32.427,82	31.008,28	21.126,35	25.898,64	29.114,25	30.931,52	26.532,72
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	44.074,21	38.290,52	33.369,52	29.283,20	35.710,19
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.648,28	1.493,63	1.335,78	1.201,47	1.262,93	1.377,48	1.378,69	1.298,91	1.268,88
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	48.461,83	62.127,35	62.938,32	61.397,40	59.843,55	66.463,49	65.566,64	63.862,46	61.513,63	63.511,79
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	76,18%	130,45%	134,29%	128,79%	123,16%	52,61%	74,24%	95,77%	115,94%	81,54%
TAV (Cab.)	950,36	950,36	1036,06	1052,48	1041,65	1016,61	1032,71	1043,09	1045,22	1031,98	1030,52
TAI (Cab.)	842,17	842,17	894,54	908,61	901,15	879,57	883,24	894,83	900,05	891,46	886,45
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,80	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,80	0,80	0,80
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFROUTE (%)	12,39%	12,39%	14,96%	14,94%	14,70%	14,67%	15,83%	15,55%	15,17%	14,84%	15,26%
DESFROUTE (Kg/Ha/Ano)	48,46	48,46	62,13	62,94	61,40	59,84	66,46	65,57	63,86	61,51	63,51
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	15,13%	18,93%	19,15%	18,72%	18,28%	20,14%	19,88%	19,41%	18,75%	19,31%
Kg/TAV	50,99	50,99	59,97	59,80	58,94	58,87	64,36	62,86	61,10	59,61	61,63
RVV (R\$)	11.507,85	11.507,85	19.707,16	20.286,54	19.456,69	18.604,97	12.675,81	15.539,18	17.468,55	18.558,91	15.919,64
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	31.292,69	27.186,27	23.692,36	20.791,07	25.354,23
RVT (R\$)	988,97	988,97	988,97	896,18	801,47	720,88	757,76	826,49	827,22	779,34	761,33
SR (R\$)	32.116,82	32.116,82	40.316,13	40.802,72	39.878,16	38.945,85	44.726,26	43.551,94	41.988,13	40.129,32	42.035,20
CVT (R\$)	14.450,17	14.450,17	14.285,96	14.187,76	13.990,87	14.988,05	15.725,45	15.143,12	14.534,72	14.624,44	15.143,02
MB (R\$)	17.666,65	17.666,65	26.030,17	26.614,96	25.887,29	23.957,80	29.000,81	28.408,82	27.453,41	25.504,88	26.892,18
MB INCREMENTAL (R\$)		0,00	8.363,52	8.948,31	8.220,64	6.291,15	11.334,16	10.742,17	9.786,76	7.838,23	9.225,53
VARIAÇÃO NA MB (%)		0,00%	47,34%	50,65%	46,53%	35,61%	64,16%	60,80%	55,40%	44,37%	52,22%
CVT (R\$/Kg VENDIDOS)	0,30	0,30	0,23	0,23	0,23	0,25	0,24	0,23	0,23	0,24	0,24
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	17,67	26,03	26,61	25,89	23,96	29,00	28,41	27,45	25,50	26,89
MB (R\$)/TAV	18,59	18,59	25,12	25,29	24,85	23,57	28,08	27,24	26,27	24,71	26,10
MB (R\$)/TUAV	23,06	23,06	32,54	33,17	32,40	30,10	35,88	35,21	34,16	31,91	33,50
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	172,25	136,55	133,62	137,27	140,74	127,60	128,92	132,27	137,14	133,35
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	11.507,85	18.590,42	18.055,02	16.337,13	14.738,24	9.473,05	10.955,12	11.616,58	11.642,62	9.421,77
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.541,25	23.385,78	19.164,40	15.757,08	13.045,66	15.005,42
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	932,93	797,60	672,96	571,06	566,30	582,67	550,10	488,91	450,58
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.116,82	38.032,47	36.314,42	33.482,60	30.850,55	33.425,13	30.702,19	27.923,76	25.177,19	24.877,77
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	14.450,17	13.432,20	12.539,00	11.629,11	11.730,91	11.563,71	10.475,58	9.459,83	8.969,34	8.740,14
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	17.666,65	24.600,27	23.775,42	21.853,49	19.119,64	21.861,42	20.226,61	18.463,93	16.207,85	16.137,63
VPL-MB (R\$ - dez anos)	199.912,91										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	0,00	7.898,76	7.982,74	6.925,50	5.008,48	8.523,13	7.625,19	6.557,04	4.958,48	5.512,66
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	60.991,98										

## ANEXO 8 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ENTOURE AOS 2 ANOS E NATALIDADE DE 50%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	16,69	16,10	15,68	15,69	15,51	15,61	15,64	15,63	15,61	15,61
VV (Cab.)	231,16	228,68	213,23	264,76	254,76	242,09	249,14	252,59	251,84	249,98	250,06
VNV (Cab.)	61,41	61,41	124,72	63,31	62,77	73,13	70,99	68,71	68,21	69,27	69,52
VRV (Cab.)	46,78	49,26	62,36	56,29	56,91	59,57	50,32	51,53	53,39	54,07	53,22
TEV (Cab.)	146,29	145,05	168,97	164,04	158,76	157,61	160,06	160,65	160,02	159,62	159,79
M1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	77,73	75,46	73,03	72,50	73,63	73,90	73,61	73,43
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	74,62	72,44	70,11	69,60	70,68	70,94	70,67
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,13	72,38	70,26	68,01	67,51	68,56	68,81
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	60,89	70,93	68,86	66,65	66,16	67,19
F1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	77,73	75,46	73,03	72,50	73,63	73,90	73,61	73,43
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	74,62	72,44	70,11	69,60	70,68	70,94	70,67
F3V (Cab.)	62,66	62,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VVV (Cab.)	19.179,75	20.195,76	25.566,21	23.077,81	23.332,54	24.422,13	20.629,69	21.128,84	21.889,64	22.167,27	21.821,16
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.399,74	31.919,71	30.986,80	29.991,22	29.772,45	30.236,42
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.936,52	1.867,82	1.819,45	1.819,57	1.798,70	1.810,70	1.813,75	1.812,99	1.810,48
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	49.477,84	55.136,53	52.579,43	52.785,79	53.641,44	54.348,10	53.926,34	53.694,61	53.752,71	53.868,06
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	80,21%	50,00%	88,91%	90,66%	81,46%	70,88%	75,00%	78,27%	78,06%	76,55%
TAV (Cab.)	950,36	951,61	972,09	971,71	972,58	972,10	972,53	972,43	972,41	972,38	972,41
TAI (Cab.)	842,17	840,94	848,33	854,01	854,26	851,65	851,28	852,04	852,37	852,15	851,99
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	12,66%	13,96%	13,25%	13,30%	13,55%	13,64%	13,54%	13,50%	13,52%	13,54%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	49,48	55,14	52,58	52,79	53,64	54,35	53,93	53,69	53,75	53,87
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,12%	15,40%	17,02%	16,29%	16,35%	16,59%	16,80%	16,68%	16,61%	16,63%	16,66%
Kg/TAV	50,99	51,99	56,72	54,11	54,27	55,18	55,88	55,46	55,22	55,28	55,40
RVV (R\$)	11.507,85	12.117,46	15.339,72	13.846,69	13.999,52	14.653,28	12.377,82	12.677,30	13.133,78	13.300,36	13.092,70
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.453,81	22.662,99	22.000,63	21.293,76	21.138,44	21.467,86
RVT (R\$)	988,97	988,97	1.161,91	1.120,69	1.091,67	1.091,74	1.079,22	1.086,42	1.088,25	1.087,80	1.086,29
SR (R\$)	32.116,82	32.726,43	36.121,63	34.587,38	34.711,19	35.198,83	36.120,03	35.764,35	35.515,79	35.526,60	35.646,85
CVT (R\$)	14.450,17	16.580,03	14.614,31	14.641,67	14.930,57	14.779,70	15.012,94	14.958,45	14.929,78	14.915,22	14.934,64
MB (R\$)	17.666,65	16.146,40	21.507,32	19.945,71	19.780,62	20.419,13	21.107,09	20.805,90	20.586,01	20.611,38	20.712,21
MB INCREMENTAL (R\$)		-1.520,25	3.840,67	2.279,06	2.113,97	2.752,48	3.440,44	3.139,25	2.919,36	2.944,73	3.045,56
VARIAÇÃO NA MB (%)		-8,61%	21,74%	12,90%	11,97%	15,58%	19,47%	17,77%	16,52%	16,67%	17,24%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,34	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	16,15	21,51	19,95	19,78	20,42	21,11	20,81	20,59	20,61	20,71
MB (R\$)/TAV	18,59	16,97	22,12	20,53	20,34	21,01	21,70	21,40	21,17	21,20	21,30
MB (R\$)/TUAV	23,06	20,99	27,51	25,71	25,47	26,22	27,08	26,72	26,45	26,48	26,60
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	169,58	155,75	162,21	161,54	159,20	158,37	159,29	159,68	159,47	159,27
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	12.117,46	14.470,47	12.323,55	11.754,93	11.607,84	9.250,35	8.937,50	8.733,96	8.343,76	7.748,69
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.409,61	16.936,60	15.508,90	14.161,85	13.263,63	12.705,34
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	1.096,07	997,42	916,64	864,84	806,54	765,93	723,68	682,41	642,90
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.726,43	34.075,66	30.782,77	29.144,08	27.882,29	26.993,49	25.212,33	23.619,49	22.289,80	21.096,93
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	16.580,03	13.746,63	12.956,40	12.433,37	11.579,50	11.067,28	10.381,13	9.754,41	9.175,42	8.650,77
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	16.146,40	20.329,03	17.826,37	16.710,71	16.302,79	15.926,21	14.831,20	13.865,08	13.114,38	12.446,16
VPL-MB (R\$ - dez anos)	157.498,33										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	-1.520,25	3.627,52	2.033,69	1.782,72	2.191,63	2.587,92	2.229,78	1.958,19	1.865,01	1.821,19
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	18.577,40										

## ANEXO 9 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ENTOURE AOS 2 ANOS E NATALIDADE DE 60%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	16,69	15,68	14,81	14,86	14,51	14,74	14,78	14,76	14,71	14,72
VV (Cab.)	231,16	228,68	202,71	242,80	221,90	196,65	213,58	221,00	218,22	213,55	214,31
VNV (Cab.)	61,41	61,41	124,72	63,31	62,77	85,02	79,48	73,92	73,14	76,10	76,58
VRV (Cab.)	46,78	49,26	72,88	68,25	68,90	73,79	54,00	57,41	61,96	63,24	60,86
TEV (Cab.)	146,29	145,05	196,45	183,67	170,81	169,00	175,84	176,95	174,81	173,79	174,53
M1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	90,37	84,49	78,57	77,74	80,89	81,40	80,41	79,94
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	86,75	81,11	75,43	74,63	77,65	78,14	77,20
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,13	84,15	78,67	73,16	72,39	75,32	75,80
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	60,89	82,47	77,10	71,70	70,94	73,81
F1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	90,37	84,49	78,57	77,74	80,89	81,40	80,41	79,94
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	86,75	81,11	75,43	74,63	77,65	78,14	77,20
F3V (Cab.)	62,66	62,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VVV (Cab.)	19.179,75	20.195,76	29.881,13	27.982,97	28.248,77	30.255,66	22.141,95	23.536,52	25.403,00	25.928,37	24.950,77
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.399,74	37.110,82	34.694,97	32.265,67	31.924,62	33.216,31
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.936,52	1.818,99	1.717,55	1.723,43	1.683,27	1.709,80	1.714,73	1.712,19	1.703,53
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	49.477,84	59.451,45	57.435,76	57.600,12	59.378,83	60.936,04	59.941,29	59.383,40	59.565,18	59.870,61
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	80,21%	58,43%	107,80%	109,77%	86,79%	67,94%	77,67%	84,71%	83,10%	79,47%
TAV (Cab.)	950,36	951,61	999,15	1005,74	1005,26	1003,37	1005,12	1005,36	1005,08	1004,76	1004,89
TAI (Cab.)	842,17	840,94	864,86	876,09	874,95	868,68	868,65	870,85	871,42	870,58	870,22
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	12,66%	14,77%	14,11%	14,18%	14,71%	14,88%	14,65%	14,56%	14,63%	14,68%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	49,48	59,45	57,44	57,60	59,38	60,94	59,94	59,38	59,57	59,87
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	15,40%	18,22%	17,65%	17,70%	18,18%	18,64%	18,36%	18,20%	18,25%	18,34%
Kg/TAV	50,99	51,99	59,50	57,11	57,30	59,18	60,63	59,62	59,08	59,28	59,58
RVV (R\$)	11.507,85	12.117,46	17.928,68	16.789,79	16.949,26	18.153,39	13.285,17	14.121,91	15.241,80	15.557,02	14.970,46
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.453,81	26.348,68	24.633,43	22.908,62	22.666,48	23.583,58
RVT (R\$)	988,97	988,97	1.161,91	1.091,39	1.030,53	1.034,06	1.009,96	1.025,88	1.028,84	1.027,31	1.023,92
SR (R\$)	32.116,82	32.726,43	38.710,59	37.501,18	37.599,79	38.641,26	40.643,81	39.781,22	39.179,26	39.250,81	39.577,96
CVT (R\$)	14.450,17	16.580,03	14.562,46	14.555,39	15.177,32	14.846,86	15.335,26	15.204,20	15.141,34	15.112,02	15.162,93
MB (R\$)	17.666,65	16.146,40	24.148,13	22.945,79	22.422,47	23.794,40	25.308,55	24.577,02	24.037,92	24.138,79	24.415,03
MB INCREMENTAL (R\$)		-1.520,25	6.481,48	5.279,14	4.755,82	6.127,75	7.641,90	6.910,37	6.371,27	6.472,14	6.748,38
VARIAÇÃO NA MB (%)		-8,61%	36,69%	29,88%	26,92%	34,69%	43,26%	39,12%	36,06%	36,63%	38,20%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,34	0,24	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	16,15	24,15	22,95	22,42	23,79	25,31	24,58	24,04	24,14	24,42
MB (R\$)/TAV	18,59	16,97	24,17	22,81	22,31	23,71	25,18	24,45	23,92	24,02	24,30
MB (R\$)/TUAV	23,06	20,99	30,47	29,12	28,44	30,01	31,85	31,00	30,35	30,46	30,79
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	169,58	144,48	149,27	148,57	143,79	141,91	144,03	144,94	144,37	143,85
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	12.117,46	16.912,72	14.942,91	14.231,73	14.380,51	9.928,45	9.955,95	10.135,80	9.759,44	8.860,02
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.409,61	19.691,00	17.364,83	15.235,85	14.222,42	13.957,49
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	1.096,07	971,34	865,30	819,15	754,78	723,24	684,18	644,47	605,99
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.726,43	36.517,91	33.376,05	31.569,54	30.609,27	30.374,23	28.044,02	26.055,83	24.626,33	23.423,50
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	16.580,03	13.694,82	12.873,31	12.632,01	11.620,19	11.289,22	10.535,94	9.877,09	9.279,76	8.765,00
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	16.146,40	22.823,09	20.502,74	18.937,53	18.989,08	19.085,01	17.508,08	16.178,74	15.346,57	14.658,50
VPL-MB (R\$ - dez anos)	180.175,74										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	-1.520,25	6.121,58	4.710,06	4.009,54	4.877,92	5.746,72	4.906,66	4.271,85	4.097,20	4.033,53
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	41.254,81										

## ANEXO 10 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ENTOURE AOS 2 ANOS E NATALIDADE DE 70%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	16,69	15,29	14,01	14,16	13,69	14,03	14,07	14,03	13,96	13,98
VV (Cab.)	231,16	228,68	192,82	222,85	193,12	157,51	184,88	195,77	189,94	182,18	184,33
VNV (Cab.)	61,41	61,41	124,72	63,31	62,77	96,19	86,69	77,52	76,86	82,27	82,79
VRV (Cab.)	46,78	49,26	82,77	78,80	78,73	85,59	56,13	62,23	69,68	71,27	66,90
TEV (Cab.)	146,29	145,05	222,27	200,31	179,13	177,59	190,10	191,30	186,76	185,12	186,99
M1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	102,25	92,14	82,40	81,69	87,45	88,00	85,91	85,15
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	98,16	88,46	79,10	78,42	83,95	84,48	82,47
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,13	95,21	85,80	76,73	76,07	81,43	81,94
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	60,89	93,31	84,09	75,19	74,55	79,80
F1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	102,25	92,14	82,40	81,69	87,45	88,00	85,91	85,15
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	98,16	88,46	79,10	78,42	83,95	84,48	82,47
F3V (Cab.)	62,66	62,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VVV (Cab.)	19.179,75	20.195,76	33.935,42	32.309,77	32.279,15	35.093,63	23.015,13	25.512,41	28.568,87	29.221,42	27.427,31
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.399,74	41.988,37	37.839,80	33.837,62	33.547,28	35.910,22
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.936,52	1.773,10	1.624,99	1.642,80	1.587,61	1.627,12	1.631,93	1.627,45	1.619,04
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	49.477,84	63.505,74	61.716,67	61.537,94	64.136,17	66.591,11	64.979,33	64.038,42	64.396,15	64.956,57
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	80,21%	66,36%	124,47%	125,43%	88,98%	64,75%	80,28%	90,66%	86,63%	80,81%
TAV (Cab.)	950,36	951,61	1024,58	1035,96	1032,05	1028,38	1032,53	1033,44	1032,42	1031,55	1031,99
TAI (Cab.)	842,17	840,94	880,40	895,74	891,92	881,90	883,09	887,12	887,55	885,73	885,29
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,80	0,80	0,80	0,80	0,81	0,80	0,80	0,80	0,81
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	12,66%	15,49%	14,83%	14,86%	15,63%	15,89%	15,53%	15,38%	15,50%	15,59%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	49,48	63,51	61,72	61,54	64,14	66,59	64,98	64,04	64,40	64,96
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	15,40%	19,33%	18,83%	18,78%	19,48%	20,19%	19,74%	19,48%	19,57%	19,73%
Kg/TAV	50,99	51,99	61,98	59,57	59,63	62,37	64,49	62,88	62,03	62,43	62,94
RVV (R\$)	11.507,85	12.117,46	20.361,25	19.385,86	19.367,49	21.056,18	13.809,08	15.307,45	17.141,32	17.532,86	16.456,39
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.453,81	29.811,74	26.866,25	24.024,71	23.818,57	25.496,26
RVT (R\$)	988,97	988,97	1.161,91	1.063,86	975,00	985,68	952,57	976,27	979,16	976,47	971,43
SR (R\$)	32.116,82	32.726,43	41.143,16	40.069,72	39.962,49	41.495,67	44.573,39	43.149,97	42.145,19	42.327,90	42.924,08
CVT (R\$)	14.450,17	16.580,03	14.513,74	14.477,70	15.418,03	14.899,39	15.616,82	15.405,56	15.313,23	15.271,25	15.359,33
MB (R\$)	17.666,65	16.146,40	26.629,42	25.592,02	24.544,46	26.596,28	28.956,57	27.744,41	26.831,96	27.056,65	27.564,75
MB INCREMENTAL (R\$)		-1.520,25	8.962,77	7.925,37	6.877,81	8.929,63	11.289,92	10.077,76	9.165,31	9.390,00	9.898,10
VARIAÇÃO NA MB (%)		-8,61%	50,73%	44,86%	38,93%	50,55%	63,91%	57,04%	51,88%	53,15%	56,03%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,34	0,23	0,23	0,25	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	16,15	26,63	25,59	24,54	26,60	28,96	27,74	26,83	27,06	27,56
MB (R\$)/TAV	18,59	16,97	25,99	24,70	23,78	25,86	28,04	26,85	25,99	26,23	26,71
MB (R\$)/TUAV	23,06	20,99	33,19	32,05	30,74	33,05	35,85	34,48	33,41	33,65	34,24
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	169,58	133,88	137,84	137,92	131,01	127,90	131,27	132,81	131,78	130,84
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	12.117,46	19.207,45	17.253,42	16.262,24	16.680,00	10.319,98	10.791,75	11.398,98	10.998,94	9.739,44
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.409,61	22.279,03	18.938,82	15.978,12	14.945,31	15.089,48
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	1.096,07	946,84	818,67	780,82	711,89	688,27	651,14	612,57	574,92
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.726,43	38.812,64	35.662,06	33.553,42	32.870,43	33.310,90	30.418,84	28.028,24	26.556,82	25.403,84
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	16.580,03	13.646,14	12.798,63	12.827,14	11.651,44	11.483,18	10.662,43	9.976,81	9.363,85	8.863,46
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	16.146,40	25.166,50	22.863,43	20.726,28	21.218,99	21.827,72	19.756,41	18.051,43	17.192,97	16.540,38
VPL-MB (R\$ - dez anos)	199.490,51										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	-1.520,25	8.464,99	7.070,75	5.798,29	7.107,83	8.489,43	7.154,99	6.144,54	5.943,60	5.915,41
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	60.569,58										

## ANEXO 11 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ENTOURE AOS 2 ANOS E NATALIDADE DE 80%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	16,69	14,91	13,28	13,58	13,00	13,43	13,46	13,41	13,32	13,36
VV (Cab.)	231,16	228,68	183,51	204,69	167,82	123,56	161,55	175,26	165,58	154,71	159,00
VNV (Cab.)	61,41	61,41	124,72	63,31	62,77	106,71	92,78	79,83	79,72	88,05	88,32
VRV (Cab.)	46,78	49,26	92,08	88,13	86,77	95,50	57,22	66,36	76,75	78,33	71,62
TEV (Cab.)	146,29	145,05	246,58	214,39	184,47	184,22	203,46	204,07	196,25	194,21	197,86
M1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	113,43	98,62	84,86	84,74	93,59	93,87	90,27	89,34
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	108,89	94,68	81,46	81,35	89,85	90,12	86,66
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,13	105,62	91,84	79,02	78,91	87,15	87,41
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	60,89	103,51	90,00	77,44	77,33	85,41
F1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	113,43	98,62	84,86	84,74	93,59	93,87	90,27	89,34
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	108,89	94,68	81,46	81,35	89,85	90,12	86,66
F3V (Cab.)	62,66	62,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VVV (Cab.)	19.179,75	20.195,76	37.752,01	36.133,15	35.577,17	39.154,57	23.458,45	27.206,15	31.468,59	32.115,09	29.364,93
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.399,74	46.579,95	40.499,79	34.847,54	34.799,76	38.434,79
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.936,52	1.729,91	1.540,69	1.575,19	1.507,78	1.558,07	1.561,09	1.555,13	1.544,57
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	49.477,84	67.322,33	65.496,86	64.751,66	68.129,50	71.546,18	69.264,01	67.877,22	68.469,98	69.344,29
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	80,21%	73,83%	139,20%	138,23%	89,49%	61,67%	83,13%	96,27%	88,96%	81,09%
TAV (Cab.)	950,36	951,61	1048,51	1062,83	1053,98	1048,57	1056,20	1057,88	1055,51	1053,89	1054,98
TAI (Cab.)	842,17	840,94	895,02	913,29	905,80	892,18	895,47	901,53	901,31	898,23	897,95
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,81	0,81	0,81	0,81	0,82	0,81	0,81	0,81	0,82
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	12,66%	16,14%	15,44%	15,39%	16,40%	16,74%	16,23%	16,03%	16,22%	16,35%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	49,48	67,32	65,50	64,75	68,13	71,55	69,26	67,88	68,47	69,34
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,12%	15,40%	20,36%	19,86%	19,65%	20,55%	21,52%	20,90%	20,51%	20,67%	20,91%
Kg/TAV	50,99	51,99	64,21	61,62	61,44	64,97	67,74	65,47	64,31	64,97	65,73
RVV (R\$)	11.507,85	12.117,46	22.651,21	21.679,89	21.346,30	23.492,74	14.075,07	16.323,69	18.881,15	19.269,05	17.618,96
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.453,81	33.071,77	28.754,85	24.741,75	24.707,83	27.288,70
RVT (R\$)	988,97	988,97	1.161,91	1.037,95	924,41	945,12	904,67	934,84	936,65	933,08	926,74
SR (R\$)	32.116,82	32.726,43	43.433,12	42.337,84	41.890,71	43.891,67	48.051,51	46.013,38	44.559,55	44.909,96	45.834,40
CVT (R\$)	14.450,17	16.580,03	14.467,88	14.407,57	15.652,17	14.938,41	15.863,23	15.571,91	15.456,12	15.402,62	15.531,34
MB (R\$)	17.666,65	16.146,40	28.965,24	27.930,27	26.238,54	28.953,26	32.188,28	30.441,47	29.103,43	29.507,34	30.303,06
MB INCREMENTAL (R\$)		-1.520,25	11.298,59	10.263,62	8.571,89	11.286,61	14.521,63	12.774,82	11.436,78	11.840,69	12.636,41
VARIAÇÃO NA MB (%)		-8,61%	63,95%	58,10%	48,52%	63,89%	82,20%	72,31%	64,74%	67,02%	71,53%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,34	0,21	0,22	0,24	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,22
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	16,15	28,97	27,93	26,24	28,95	32,19	30,44	29,10	29,51	30,30
MB (R\$)/TAV	18,59	16,97	27,63	26,28	24,89	27,61	30,48	28,78	27,57	28,00	28,72
MB (R\$)/TUAV	23,06	20,99	35,69	34,58	32,54	35,53	39,30	37,37	35,82	36,25	37,17
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	169,58	123,91	127,74	129,21	120,28	115,71	120,42	122,73	121,13	119,66
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	12.117,46	21.367,63	19.295,10	17.923,78	18.610,17	10.518,77	11.508,20	12.555,97	12.088,12	10.427,49
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.409,61	24.715,32	20.270,15	16.455,01	15.503,29	16.150,30
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	1.096,07	923,77	776,20	748,69	676,09	659,07	622,87	585,35	548,48
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.726,43	40.972,82	37.680,67	35.172,49	34.768,47	35.910,18	32.437,42	29.633,85	28.176,76	27.126,27
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	16.580,03	13.600,32	12.731,32	13.018,04	11.673,64	11.652,77	10.766,56	10.059,96	9.433,01	8.949,81
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	16.146,40	27.372,50	24.949,35	22.154,45	23.094,83	24.257,41	21.670,86	19.573,89	18.743,75	18.176,46
VPL-MB (R\$ - dez anos)	216.139,90										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	-1.520,25	10.670,99	9.156,67	7.226,46	8.983,67	10.919,12	9.069,44	7.667,00	7.494,38	7.551,49
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	77.218,97										

## ANEXO 12 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ENTOURE AOS 2 ANOS E NATALIDADE DE 90%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	16,69	14,56	12,62	13,09	12,42	12,92	12,92	12,87	12,76	12,83
VV (Cab.)	231,16	228,68	174,73	188,09	145,49	93,93	142,43	158,31	144,17	130,34	137,49
VNV (Cab.)	61,41	61,41	124,72	63,31	62,77	116,63	97,92	81,12	82,01	93,61	93,25
VRV (Cab.)	46,78	49,26	100,86	96,38	93,34	103,92	57,61	70,02	83,28	84,53	75,27
TEV (Cab.)	146,29	145,05	269,50	226,26	187,44	189,51	216,32	215,48	203,57	201,56	207,67
M1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	123,97	104,08	86,22	87,17	99,51	99,12	93,64	92,72
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	119,01	99,92	82,77	83,69	95,53	95,16	89,90
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	62,13	115,44	96,92	80,29	81,18	92,66	92,30
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	60,89	113,13	94,98	78,68	79,55	90,81
F1V (Cab.)	67,29	67,29	66,72	123,97	104,08	86,22	87,17	99,51	99,12	93,64	92,72
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	64,05	119,01	99,92	82,77	83,69	95,53	95,16	89,90
F3V (Cab.)	62,66	62,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VVV (Cab.)	19.179,75	20.195,76	41.351,19	39.516,85	38.267,72	42.606,69	23.618,12	28.709,66	34.146,61	34.659,28	30.858,80
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.633,80	27.399,74	50.909,98	42.741,32	35.407,91	35.798,97	40.862,77
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.936,52	1.689,18	1.463,70	1.518,57	1.440,64	1.499,30	1.499,25	1.492,74	1.480,69
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	49.477,84	70.921,51	68.839,83	67.365,22	71.525,00	75.968,74	72.950,28	71.053,77	71.950,99	73.202,26
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	80,21%	80,87%	152,24%	148,70%	89,10%	58,83%	86,32%	101,55%	90,30%	80,72%
TAV (Cab.)	950,36	951,61	1071,08	1086,78	1071,86	1065,02	1077,14	1079,52	1075,06	1072,63	1074,85
TAI (Cab.)	842,17	840,94	908,82	928,99	917,11	900,21	906,41	914,51	913,09	908,54	908,78
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,82	0,82	0,81	0,82	0,83	0,82	0,82	0,82	0,82
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	12,66%	16,73%	15,94%	15,81%	17,04%	17,47%	16,81%	16,55%	16,82%	17,00%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	49,48	70,92	68,84	67,37	71,53	75,97	72,95	71,05	71,95	73,20
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,12%	15,40%	21,32%	20,75%	20,35%	21,45%	22,70%	21,88%	21,36%	21,60%	21,94%
Kg/TAV	50,99	51,99	66,21	63,34	62,85	67,16	70,53	67,58	66,09	67,08	68,10
RVV (R\$)	11.507,85	12.117,46	24.810,72	23.710,11	22.960,63	25.564,01	14.170,87	17.225,80	20.487,96	20.795,57	18.515,28
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.620,00	19.453,81	36.146,09	30.346,34	25.139,61	25.417,27	29.012,57
RVT (R\$)	988,97	988,97	1.161,91	1.013,51	878,22	911,14	864,38	899,58	899,55	895,64	888,41
SR (R\$)	32.116,82	32.726,43	45.592,63	44.343,62	43.458,85	45.928,96	51.181,34	48.471,72	46.527,12	47.108,48	48.416,26
CVT (R\$)	14.450,17	16.580,03	14.424,63	14.344,11	15.879,42	14.965,08	16.079,38	15.710,73	15.577,75	15.512,71	15.683,89
MB (R\$)	17.666,65	16.146,40	31.168,00	29.999,51	27.579,43	30.963,88	35.101,96	32.760,99	30.949,37	31.595,77	32.732,37
MB INCREMENTAL (R\$)		-1.520,25	13.501,35	12.332,86	9.912,78	13.297,23	17.435,31	15.094,34	13.282,72	13.929,12	15.065,72
VARIAÇÃO NA MB (%)		-8,61%	76,42%	69,81%	56,11%	75,27%	98,69%	85,44%	75,19%	78,84%	85,28%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,34	0,20	0,21	0,24	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,21
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	16,15	31,17	30,00	27,58	30,96	35,10	32,76	30,95	31,60	32,73
MB (R\$)/TAV	18,59	16,97	29,10	27,60	25,73	29,07	32,59	30,35	28,79	29,46	30,45
MB (R\$)/TUAV	23,06	20,99	38,00	36,76	33,92	37,61	42,34	39,79	37,73	38,42	39,70
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	169,58	114,51	118,79	122,09	111,15	104,90	111,07	114,31	112,01	109,89
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	12.117,46	23.404,78	21.102,00	19.279,28	20.250,96	10.590,36	12.144,19	13.624,50	13.045,75	10.957,96
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	18.509,12	17.461,80	16.472,51	15.409,61	27.012,84	21.392,03	16.719,61	15.948,44	17.170,54
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	1.096,07	902,02	737,41	721,78	645,98	634,20	598,20	561,87	525,79
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	32.726,43	43.009,97	39.465,82	36.489,20	36.382,35	38.249,18	34.170,42	30.942,31	29.556,06	28.654,29
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	16.580,03	13.557,10	12.670,50	13.204,22	11.687,37	11.801,21	10.853,14	10.131,17	9.490,79	9.026,38
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	16.146,40	29.452,87	26.795,32	23.284,98	24.694,98	26.447,97	23.317,28	20.811,14	20.065,27	19.627,91
VPL-MB (R\$ - dez anos)	230.644,12										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	-1.520,25	12.751,36	11.002,64	8.356,99	10.583,82	13.109,68	10.715,86	8.904,25	8.815,90	9.002,94
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	91.723,19										

## ANEXO 13 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ABATE AOS 3 ANOS E NATALIDADE DE 50%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	13,40	15,31	15,35	14,75	14,94	15,12	15,12	15,04	15,03	15,05
VV (Cab.)	231,16	210,89	258,68	259,77	249,09	247,85	241,93	244,04	245,46	245,47	244,73
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	57,15	67,18	67,41	65,17	64,02	64,88
VRV (Cab.)	46,78	67,06	0,00	44,32	56,02	47,13	47,82	49,62	50,43	49,62	49,29
TEV (Cab.)	146,29	136,15	160,04	160,59	155,25	152,5	154,56	155,73	155,31	154,75	154,81
M1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	73,62	73,87	71,42	70,15	71,10	71,63	71,44	71,18
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	70,68	70,92	68,56	67,34	68,25	68,77	68,59
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	68,56	68,79	66,50	65,32	66,21	66,71
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	73,62	73,87	71,42	70,15	71,10	71,63	71,44	71,18
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	70,68	70,92	68,56	67,34	68,25	68,77	68,59
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	68,56	68,79	66,50	65,32	66,21	66,71
VVV (Cab.)	19.179,75	27.492,64	0,00	18.170,18	22.970,07	19.321,41	19.606,81	20.342,80	20.675,06	20.344,82	20.207,35
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	55.831,55	28.197,75	26.243,63	30.849,95	30.954,66	29.925,82	29.395,96	29.792,34	30.017,86
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.554,20	1.775,96	1.781,01	1.711,32	1.733,31	1.753,47	1.753,72	1.744,42	1.743,24
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	56.774,72	56.774,72	57.385,75	48.143,89	51.882,68	52.294,78	52.022,09	51.824,74	51.881,58	51.968,45
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	109,20%	0,00%	72,17%	91,22%	82,47%	71,18%	73,61%	77,38%	77,51%	75,97%
TAV (Cab.)	950,36	939,41	936,63	934,24	942,26	941,34	941,61	941,8	941,83	941,73	941,71
TAI (Cab.)	842,17	810,95	812,56	827,27	827,92	825,66	825,00	825,69	826,08	825,9	825,72
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	11,68%	13,98%	13,53%	13,57%	11,68%	12,60%	12,70%	12,65%	12,61%	12,62%	12,64%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	56,77	56,77	57,39	48,14	51,88	52,29	52,02	51,82	51,88	51,97
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	17,68%	17,94%	18,15%	15,16%	16,32%	16,44%	16,36%	16,30%	16,32%	16,34%
Kg/TAV	50,99	60,44	60,62	61,43	51,09	55,12	55,54	55,24	55,03	55,09	55,19
RVV (R\$)	11.507,85	16.495,59	0,00	10.902,10	13.782,04	11.592,85	11.764,09	12.205,68	12.405,06	12.206,89	12.124,41
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	39.640,40	20.020,40	18.632,98	21.903,46	21.977,81	21.247,33	20.871,13	21.152,56	21.312,68
RVT (R\$)	988,97	988,97	932,52	1.065,58	1.068,60	1.026,79	1.039,99	1.052,08	1.052,23	1.046,65	1.045,94
SR (R\$)	32.116,82	37.104,56	40.572,92	31.988,08	33.483,62	34.523,10	34.781,89	34.505,09	34.328,42	34.406,10	34.483,03
CVT (R\$)	14.450,17	13.612,11	15.834,72	14.438,65	13.977,61	14.559,64	14.586,46	14.467,79	14.394,41	14.440,55	14.469,97
MB (R\$)	17.666,65	23.492,45	24.738,20	17.549,43	19.506,01	19.963,46	20.195,43	20.037,30	19.934,01	19.965,55	20.013,06
MB INCREMENTAL (R\$)		5.825,80	7.071,55	-117,22	1.839,36	2.296,81	2.528,78	2.370,65	2.267,36	2.298,90	2.346,41
VARIAÇÃO NA MB (%)		32,98%	40,03%	-0,66%	10,41%	13,00%	14,31%	13,42%	12,83%	13,01%	13,28%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,24	0,28	0,25	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	23,49	24,74	17,55	19,51	19,96	20,20	20,04	19,93	19,97	20,01
MB (R\$)/TAV	18,59	25,01	26,41	18,78	20,70	21,21	21,45	21,28	21,17	21,20	21,25
MB (R\$)/TUAV	23,06	30,59	32,77	23,53	25,95	26,50	26,76	26,57	26,45	26,49	26,55
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	170,77	184,89	194,85	188,28	186,59	185,27	185,72	186,27	186,22	186,01
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	16.495,59	0,00	9.702,87	11.572,32	9.183,47	8.791,69	8.605,00	8.249,35	7.657,79	7.175,63
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	37.395,97	17.818,16	15.643,83	17.350,01	16.424,54	14.977,87	13.880,77	13.272,49	12.613,51
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	879,68	948,36	897,27	813,39	777,22	741,72	699,74	656,60	619,02
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	37.104,56	38.275,65	28.469,39	28.113,42	27.346,87	25.993,45	24.324,59	22.829,86	21.586,88	20.408,16
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	13.612,11	14.892,91	12.781,29	11.636,87	11.407,62	10.754,19	10.041,01	9.404,20	8.883,36	8.381,90
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	23.492,45	23.382,74	15.688,10	16.476,55	15.939,25	15.239,26	14.283,58	13.425,66	12.703,52	12.026,26
VPL-MB (R\$ - dez anos)	162.657,37										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	5.825,80	6.681,23	-104,58	1.548,56	1.828,09	1.900,97	1.682,16	1.518,77	1.454,15	1.401,29
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	23.736,44										

## ANEXO 14 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ABATE AOS 3 ANOS E NATALIDADE DE 60%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	13,40	15,11	14,41	13,38	14,09	14,38	14,26	14,06	14,10	14,18
VV (Cab.)	231,16	210,89	253,64	236,26	214,72	214,12	203,52	210,45	212,26	211,45	209,78
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	57,15	79,35	74,97	69,55	68,33	71,25
VRV (Cab.)	46,78	67,06	5,04	63,04	68,06	48,20	54,19	58,28	58,89	56,27	56,00
TEV (Cab.)	146,29	136,15	189,03	178,6	165,68	162,77	169,72	171,25	169,09	167,86	168,62
M1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	86,95	82,16	76,21	74,87	78,07	78,78	77,78	77,22
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	83,48	78,87	73,16	71,88	74,95	75,62	74,67
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	80,97	76,50	70,97	69,72	72,70	73,36
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	86,95	82,16	76,21	74,87	78,07	78,78	77,78	77,22
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	83,48	78,87	73,16	71,88	74,95	75,62	74,67
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	80,97	76,50	70,97	69,72	72,70	73,36
VVV (Cab.)	19.179,75	27.492,64	2.066,03	25.846,78	27.905,53	19.760,89	22.219,33	23.895,89	24.143,89	23.071,71	22.960,57
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	55.831,55	28.197,75	26.243,63	36.437,14	34.426,48	31.935,60	31.374,57	32.715,55	33.010,12
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.554,20	1.752,58	1.671,92	1.551,84	1.634,43	1.667,50	1.653,63	1.631,10	1.635,48
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	56.774,72	59.451,78	59.451,78	55.797,11	57.749,87	58.280,24	57.498,99	57.172,09	57.418,36	57.606,17
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	109,20%	8,21%	102,65%	110,83%	84,34%	68,29%	77,74%	84,67%	82,35%	78,60%
TAV (Cab.)	950,36	939,41	965,41	973,20	971,14	968,43	970,24	971,04	970,74	970,22	970,31
TAI (Cab.)	842,17	810,95	836,31	847,49	844,76	839,27	839,54	841,79	842,13	841,24	840,95
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77	0,76	0,77	0,77
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	11,68%	13,98%	13,65%	13,54%	13,25%	13,61%	13,76%	13,61%	13,54%	13,58%	13,62%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	56,77	56,77	59,45	55,80	57,75	58,28	57,50	57,17	57,42	57,61
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	17,68%	18,53%	18,57%	17,46%	18,02%	18,16%	17,93%	17,84%	17,91%	17,97%
Kg/TAV	50,99	60,44	58,81	61,09	57,46	59,63	60,07	59,21	58,90	59,18	59,37
RVV (R\$)	11.507,85	16.495,59	1.239,62	15.508,07	16.743,32	11.856,54	13.331,60	14.337,54	14.486,34	13.843,02	13.776,34
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	39.640,40	20.020,40	18.632,98	25.870,37	24.442,80	22.674,28	22.275,95	23.228,04	23.437,18
RVT (R\$)	988,97	988,97	932,52	1.051,55	1.003,15	931,10	980,66	1.000,50	992,18	978,66	981,29
SR (R\$)	32.116,82	37.104,56	41.812,54	36.580,02	36.379,45	38.658,01	38.755,06	38.012,32	37.754,47	38.049,72	38.194,81
CVT (R\$)	14.450,17	13.612,11	15.995,11	14.209,80	13.754,90	15.089,48	14.867,76	14.567,46	14.473,53	14.638,24	14.681,67
MB (R\$)	17.666,65	23.492,45	25.817,43	22.370,22	22.624,55	23.568,53	23.887,30	23.444,86	23.280,94	23.411,48	23.513,14
MB INCREMENTAL (R\$)		5.825,80	8.150,78	4.703,57	4.957,90	5.901,88	6.220,65	5.778,21	5.614,29	5.744,83	5.846,49
VARIAÇÃO NA MB (%)		32,98%	46,14%	26,62%	28,06%	33,41%	35,21%	32,71%	31,78%	32,52%	33,09%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,24	0,27	0,24	0,25	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	23,49	25,82	22,37	22,62	23,57	23,89	23,44	23,28	23,41	23,51
MB (R\$)/TAV	18,59	25,01	26,74	22,99	23,30	24,34	24,62	24,14	23,98	24,13	24,23
MB (R\$)/TUAV	23,06	30,59	33,69	29,32	29,73	30,81	31,14	30,62	30,45	30,60	30,72
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	170,77	172,69	176,15	178,19	173,97	171,75	173,35	174,45	174,04	173,49
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	16.495,59	1.169,37	13.802,18	14.058,81	9.392,35	9.963,15	10.107,96	9.633,41	8.684,19	8.153,30
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	37.395,97	17.818,16	15.643,83	20.492,25	18.266,69	15.983,77	14.815,07	14.574,78	13.870,85
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	879,68	935,88	842,31	737,59	732,88	705,35	659,80	613,95	580,76
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	37.104,56	39.445,02	32.556,22	30.544,95	30.622,19	28.962,72	26.797,08	25.108,28	23.872,92	22.604,91
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	13.612,11	15.042,86	12.567,74	11.441,33	11.812,27	10.947,79	10.095,17	9.439,96	8.988,68	8.487,48
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	23.492,45	24.402,16	19.988,48	19.103,62	18.809,92	18.014,93	16.701,91	15.668,32	14.884,24	14.117,43
VPL-MB (R\$ - dez anos)	185.183,46										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	5.825,80	7.700,65	4.195,80	4.175,63	4.698,76	4.676,64	4.100,49	3.761,43	3.634,87	3.492,46
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	46.262,53										

## ANEXO 15 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ABATE AOS 3 ANOS E NATALIDADE DE 70%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	13,40	14,69	13,61	12,23	13,40	13,79	13,53	13,22	13,33	13,47
VV (Cab.)	231,16	210,89	243,29	216,28	186,07	186,41	172,08	182,44	184,67	183,12	180,59
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	57,15	89,53	81,6	72,72	71,57	76,87
VRV (Cab.)	46,78	67,06	15,39	73,18	77,74	48,69	59,31	66,09	66,16	61,40	61,37
TEV (Cab.)	146,29	136,15	213,29	194,38	173,23	170,50	183,13	184,83	180,18	178,29	180,23
M1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	98,11	89,42	79,69	78,43	84,24	85,02	82,88	82,01
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	94,19	85,84	76,50	75,29	80,87	81,62	79,57
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	91,36	83,26	74,20	73,03	78,44	79,17
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	98,11	89,42	79,69	78,43	84,24	85,02	82,88	82,01
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	94,19	85,84	76,50	75,29	80,87	81,62	79,57
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	91,36	83,26	74,20	73,03	78,44	79,17
VVV (Cab.)	19.179,75	27.492,64	6.311,77	30.004,11	31.871,86	19.961,82	24.317,95	27.097,63	27.126,01	25.174,69	25.160,87
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	55.831,55	28.197,75	26.243,63	41.112,72	37.468,63	33.392,07	32.864,72	35.299,40	35.626,75
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.554,20	1.704,53	1.579,22	1.418,89	1.554,07	1.600,22	1.569,44	1.533,18	1.545,76
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	56.774,72	63.697,52	63.697,52	59.906,39	62.493,43	63.340,65	62.089,92	61.560,17	62.007,27	62.333,38
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	109,20%	25,06%	119,17%	126,59%	85,20%	66,25%	80,99%	90,98%	85,79%	79,84%
TAV (Cab.)	950,36	939,41	989,26	1000,66	994,52	989,92	994,23	995,95	994,79	993,6	994,02
TAI (Cab.)	842,17	810,95	849,79	864,81	858,46	849,87	851,65	855,66	855,60	853,75	853,49
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,78	0,77	0,77	0,77	0,78	0,78	0,77	0,77	0,78
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	11,68%	13,98%	14,37%	14,21%	13,95%	14,39%	14,61%	14,36%	14,26%	14,34%	14,41%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	56,77	56,77	63,70	59,91	62,49	63,34	62,09	61,56	62,01	62,33
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	17,68%	19,73%	19,78%	18,64%	19,36%	19,58%	19,23%	19,09%	19,22%	19,31%
Kg/TAV	50,99	60,44	57,39	63,66	60,24	63,13	63,71	62,34	61,88	62,41	62,71
RVV (R\$)	11.507,85	16.495,59	3.787,06	18.002,47	19.123,12	11.977,09	14.590,77	16.258,58	16.275,61	15.104,82	15.096,52
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	39.640,40	20.020,40	18.632,98	29.190,03	26.602,73	23.708,37	23.333,95	25.062,58	25.294,99
RVT (R\$)	988,97	988,97	932,52	1.022,72	947,53	851,33	932,44	960,13	941,66	919,91	927,46
SR (R\$)	32.116,82	37.104,56	44.359,98	39.045,59	38.703,63	42.018,45	42.125,94	40.927,08	40.551,22	41.087,31	41.318,97
CVT (R\$)	14.450,17	13.612,11	15.911,52	14.111,08	13.571,26	15.534,19	15.125,13	14.624,32	14.516,81	14.820,46	14.875,30
MB (R\$)	17.666,65	23.492,45	28.448,46	24.934,51	25.132,37	26.484,26	27.000,81	26.302,76	26.034,41	26.266,85	26.443,67
MB INCREMENTAL (R\$)		5.825,80	10.781,81	7.267,86	7.465,72	8.817,61	9.334,16	8.636,11	8.367,76	8.600,20	8.777,02
VARIAÇÃO NA MB (%)		32,98%	61,03%	41,14%	42,26%	49,91%	52,83%	48,88%	47,36%	48,68%	49,68%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,24	0,25	0,22	0,23	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	23,49	28,45	24,93	25,13	26,48	27,00	26,30	26,03	26,27	26,44
MB (R\$)/TAV	18,59	25,01	28,76	24,92	25,27	26,75	27,16	26,41	26,17	26,44	26,60
MB (R\$)/TUAV	23,06	30,59	36,68	32,30	32,70	34,20	34,72	33,93	33,66	33,92	34,11
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	170,77	162,79	166,52	170,12	163,83	160,29	162,93	164,78	163,99	162,98
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	16.495,59	3.572,46	16.022,20	16.057,04	9.487,85	10.904,17	11.462,30	10.823,28	9.475,75	8.934,62
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	37.395,97	17.818,16	15.643,83	23.121,79	19.880,86	16.712,73	15.518,72	15.725,88	14.970,36
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	879,68	910,22	795,61	674,40	696,84	676,89	626,21	577,09	548,90
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	37.104,56	41.848,11	34.750,58	32.496,48	33.284,04	31.481,87	28.851,92	26.968,21	25.778,72	24.453,88
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	13.612,11	14.961,15	12.474,56	11.280,28	12.152,31	11.126,01	10.121,88	9.454,99	9.087,40	8.585,48
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	23.492,45	26.886,96	22.276,02	21.216,20	21.131,73	20.355,86	18.730,04	17.513,22	16.691,32	15.868,40
VPL-MB (R\$ - dez anos)	204.162,20										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	5.825,80	10.185,45	6.483,34	6.288,21	7.020,57	7.017,57	6.128,62	5.606,33	5.441,95	5.243,43
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	65.241,27										

## ANEXO 16 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ABATE AOS 3 ANOS E NATALIDADE DE 80%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	13,40	14,31	12,89	11,23	12,86	13,34	12,89	12,47	12,68	12,89
VV (Cab.)	231,16	210,89	233,59	198,2	161,04	163,34	145,55	158,93	161,40	159,15	155,79
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	57,15	99,07	87,18	74,71	74,05	82,15
VRV (Cab.)	46,78	67,06	25,09	82,05	85,59	47,99	63,92	73,46	72,41	65,15	65,75
TEV (Cab.)	146,29	136,15	236,00	207,69	177,96	176,39	195,70	196,89	188,88	186,56	190,35
M1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	108,56	95,54	81,86	81,14	90,02	90,57	86,89	85,82
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	104,22	91,71	78,59	77,90	86,42	86,95	83,41
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	101,09	88,96	76,23	75,56	83,83	84,34
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	108,56	95,54	81,86	81,14	90,02	90,57	86,89	85,82
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	104,22	91,71	78,59	77,90	86,42	86,95	83,41
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	101,09	88,96	76,23	75,56	83,83	84,34
VVV (Cab.)	19.179,75	27.492,64	10.287,29	33.639,32	35.090,38	19.675,04	26.205,80	30.118,23	29.687,54	26.709,97	26.958,18
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	55.831,55	28.197,75	26.243,63	45.490,72	40.033,56	34.303,50	34.001,61	37.722,21	37.952,61
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.554,20	1.659,54	1.495,34	1.302,78	1.492,15	1.547,83	1.495,68	1.446,13	1.471,01
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	56.774,72	67.673,04	67.673,04	63.496,61	66.468,54	67.731,51	65.969,56	65.184,83	65.878,31	66.381,80
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	109,20%	40,86%	133,61%	139,37%	83,97%	64,52%	84,26%	96,92%	87,98%	80,04%
TAV (Cab.)	950,36	939,41	1011,58	1024,92	1013,37	1007,07	1014,96	1017,65	1014,96	1012,92	1014,08
TAI (Cab.)	842,17	810,95	862,42	880,21	869,47	858,00	862,08	867,96	867,00	863,94	863,98
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,78	0,78	0,77	0,78	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	11,68%	13,98%	15,01%	14,81%	14,56%	15,03%	15,32%	14,97%	14,83%	14,95%	15,05%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	56,77	56,77	67,67	63,50	66,47	67,73	65,97	65,18	65,88	66,38
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	17,68%	20,83%	20,89%	19,68%	20,48%	20,81%	20,31%	20,11%	20,31%	20,44%
Kg/TAV	50,99	60,44	56,12	66,03	62,66	66,00	66,73	64,83	64,22	65,04	65,46
RVV (R\$)	11.507,85	16.495,59	6.172,38	20.183,59	21.054,23	11.805,02	15.723,48	18.070,94	17.812,53	16.025,98	16.174,91
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	39.640,40	20.020,40	18.632,98	32.298,41	28.423,83	24.355,48	24.141,14	26.782,77	26.946,35
RVT (R\$)	988,97	988,97	932,52	995,73	897,20	781,67	895,29	928,70	897,41	867,68	882,61
SR (R\$)	32.116,82	37.104,56	46.745,30	41.199,72	40.584,41	44.885,10	45.042,60	43.355,12	42.851,08	43.676,43	44.003,87
CVT (R\$)	14.450,17	13.612,11	15.833,24	14.023,72	13.410,08	15.967,32	15.346,46	14.632,57	14.533,96	15.003,79	15.055,65
MB (R\$)	17.666,65	23.492,45	30.912,06	27.176,00	27.174,33	28.917,78	29.696,14	28.722,55	28.317,12	28.672,64	28.948,22
MB INCREMENTAL (R\$)		5.825,80	13.245,41	9.509,35	9.507,68	11.251,13	12.029,49	11.055,90	10.650,47	11.005,99	11.281,57
VARIAÇÃO NA MB (%)		32,98%	74,97%	53,83%	53,82%	63,69%	68,09%	62,58%	60,29%	62,30%	63,86%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,24	0,23	0,21	0,21	0,24	0,23	0,22	0,22	0,23	0,23
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	23,49	30,91	27,18	27,17	28,92	29,70	28,72	28,32	28,67	28,95
MB (R\$)/TAV	18,59	25,01	30,56	26,52	26,82	28,71	29,26	28,22	27,90	28,31	28,55
MB (R\$)/TUAV	23,06	30,59	39,42	34,85	35,09	36,97	37,73	36,66	36,26	36,66	36,94
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	170,77	153,52	158,09	163,73	155,36	150,25	154,07	156,86	155,55	153,94
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	16.495,59	5.822,61	17.963,39	17.678,53	9.351,55	11.750,68	12.740,01	11.845,33	10.053,63	9.572,85
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	37.395,97	17.818,16	15.643,83	25.583,98	21.241,81	17.168,90	16.055,56	16.805,25	15.947,68
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	879,68	886,20	753,35	619,21	669,08	654,73	596,78	544,32	522,36
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	37.104,56	44.098,26	36.667,75	34.075,71	35.554,74	33.661,57	30.563,64	28.497,67	27.403,20	26.042,89
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	13.612,11	14.884,64	12.392,15	11.139,41	12.484,97	11.279,20	10.116,55	9.455,08	9.189,12	8.677,96
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	23.492,45	29.213,62	24.275,60	22.936,30	23.069,77	22.382,37	20.447,09	19.042,59	18.214,08	17.364,93
VPL-MB (R\$ - dez anos)	220.438,80										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	5.825,80	12.512,11	8.482,92	8.008,31	8.958,61	9.044,08	7.845,67	7.135,70	6.964,71	6.739,96
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	81.517,87										

## ANEXO 17 – DO SISTEMA TRADICIONAL A UM SISTEMA MELHORADO COM ABATE AOS 3 ANOS E NATALIDADE DE 90%

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	13,40	13,94	12,23	10,35	12,46	12,99	12,32	11,79	12,15	12,43
VV (Cab.)	231,16	210,89	224,49	181,79	139,10	144,02	122,86	138,85	141,48	138,64	134,46
VNV (Cab.)	61,41	61,41	61,41	61,41	61,41	57,15	108,01	91,88	75,75	76,00	87,23
VRV (Cab.)	46,78	67,06	34,19	89,81	91,94	46,46	68,26	80,48	77,72	67,73	69,46
TEV (Cab.)	146,29	136,15	257,31	218,88	180,46	181,06	207,79	207,66	195,51	193,18	199,51
M1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	118,36	100,68	83,01	83,29	95,58	95,52	89,93	88,86
M2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	113,63	96,66	79,69	79,95	91,76	91,70	86,34
M3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	110,22	93,76	77,30	77,56	89,01	88,95
M4V (Cab.)	61,41	61,41	61,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1V (Cab.)	67,29	67,29	62,63	118,36	100,68	83,01	83,29	95,58	95,52	89,93	88,86
F2V (Cab.)	64,60	64,60	64,60	60,12	113,63	96,66	79,69	79,95	91,76	91,70	86,34
F3V (Cab.)	62,66	62,66	62,66	62,66	58,32	110,22	93,76	77,30	77,56	89,01	88,95
VVV (Cab.)	19.179,75	27.492,64	14.017,59	36.823,79	37.696,01	19.048,81	27.984,70	32.998,35	31.863,75	27.768,28	28.476,96
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	55.831,55	28.197,75	26.243,63	49.598,66	42.190,84	34.784,35	34.900,05	40.052,63	40.027,44
VT (Cab.)	1.648,28	1.648,28	1.554,20	1.617,33	1.419,20	1.200,95	1.444,86	1.506,29	1.429,25	1.367,80	1.408,94
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	56.774,72	71.403,34	71.403,34	66.638,87	69.848,42	71.620,40	69.288,99	68.193,05	69.188,71	69.913,34
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	109,20%	55,67%	146,25%	149,72%	81,29%	63,20%	87,59%	102,60%	89,12%	79,63%
TAV (Cab.)	950,36	939,41	1032,53	1046,42	1028,52	1020,92	1033,37	1036,86	1031,91	1028,98	1031,37
TAI (Cab.)	842,17	810,95	874,27	893,95	878,26	864,24	871,35	879,08	876,64	872,24	872,97
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,79	0,79	0,78	0,79	0,80	0,79	0,79	0,79	0,79
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	11,68%	13,98%	15,59%	15,38%	15,10%	15,55%	15,92%	15,47%	15,29%	15,46%	15,59%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	56,77	56,77	71,40	66,64	69,85	71,62	69,29	68,19	69,19	69,91
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	17,68%	21,86%	21,94%	20,58%	21,42%	21,87%	21,23%	20,95%	21,23%	21,42%
Kg/TAV	50,99	60,44	54,99	68,24	64,79	68,42	69,31	66,83	66,08	67,24	67,79
RVV (R\$)	11.507,85	16.495,59	8.410,55	22.094,27	22.617,61	11.429,28	16.790,82	19.799,01	19.118,25	16.660,97	17.086,18
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	39.640,40	20.020,40	18.632,98	35.215,05	29.955,50	24.696,88	24.779,04	28.437,37	28.419,48
RVT (R\$)	988,97	988,97	932,52	970,40	851,52	720,57	866,92	903,77	857,55	820,68	845,36
SR (R\$)	32.116,82	37.104,56	48.983,47	43.085,07	42.102,11	47.364,90	47.613,24	45.399,66	44.754,84	45.919,02	46.351,02
CVT (R\$)	14.450,17	13.612,11	15.759,80	13.946,20	13.267,91	16.387,16	15.534,66	14.601,44	14.535,34	15.192,94	15.223,15
MB (R\$)	17.666,65	23.492,45	33.223,67	29.138,87	28.834,20	30.977,74	32.078,58	30.798,22	30.219,50	30.726,08	31.127,87
MB INCREMENTAL (R\$)		5.825,80	15.557,02	11.472,22	11.167,55	13.311,09	14.411,93	13.131,57	12.552,85	13.059,43	13.461,22
VARIAÇÃO NA MB (%)		32,98%	88,06%	64,94%	63,21%	75,35%	81,58%	74,33%	71,05%	73,92%	76,20%
CVT (R\$)/Kg VENDIDOS	0,30	0,24	0,22	0,20	0,20	0,23	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	23,49	33,22	29,14	28,83	30,98	32,08	30,80	30,22	30,73	31,13
MB (R\$)/TAV	18,59	25,01	32,18	27,85	28,03	30,34	31,04	29,70	29,29	29,86	30,18
MB (R\$)/TUAV	23,06	30,59	41,94	37,05	37,01	39,26	40,33	38,96	38,40	38,95	39,36
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	170,77	144,83	150,72	158,68	148,19	141,27	146,46	150,36	148,37	146,02
RVV (R\$) ATUALIZADA	11.507,85	16.495,59	7.933,95	19.663,90	18.991,25	9.053,90	12.548,34	13.958,30	12.713,64	10.451,98	10.112,17
RVM (R\$) ATUALIZADA	19.620,00	19.620,00	37.395,97	17.818,16	15.643,83	27.894,29	22.386,46	17.409,57	16.479,81	17.843,45	16.819,53
RVT (R\$) ATUALIZADA	988,97	988,97	879,68	863,65	714,99	570,81	647,88	637,16	570,27	514,84	500,31
SR (R\$) ATUALIZADA	32.116,82	37.104,56	46.209,60	38.345,71	35.350,07	37.519,00	35.582,68	32.005,03	29.763,72	28.810,27	27.432,01
CVT (R\$) ATUALIZADA	14.450,17	13.612,11	14.812,85	12.319,09	11.015,55	12.808,50	11.409,09	10.085,21	9.446,63	9.296,27	8.764,63
MB (R\$) ATUALIZADA	17.666,65	23.492,45	31.396,75	26.026,62	24.334,52	24.710,50	24.173,59	21.919,82	20.317,09	19.514,00	18.667,38
VPL-MB (R\$ - dez anos)	234.552,72										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	5.825,80	14.695,24	10.233,94	9.406,53	10.599,34	10.835,30	9.318,40	8.410,20	8.264,63	8.042,41
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	95.631,79										

## ANEXO 18 – MODELO MELHORADO, COM NATALIDADE DE 80% E ABATE AOS DOIS ANOS “SISTEMA DOIS ANOS”

DESCRIÇÃO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TV (Cab.)	14,21	18,66	18,28	17,27	17,83	18,57	18,53	18,31	18,25	18,29	18,34
VV (Cab.)	231,16	205,73	180,38	206,32	154,03	102,43	88,15	95,76	87,89	88,45	87,56
VNV (Cab.)	61,41	61,41	125,99	64,62	61,57	113,43	131,41	115,83	122,21	122,30	124,72
VRV (Cab.)	46,78	72,21	85,42	98,52	115,55	112,09	126,64	122,70	122,64	120,6	122,13
TEV (Cab.)	146,29	133,57	246,08	285,09	251,3	265,13	265,32	270,58	266,24	266,71	266,31
M1V (Cab.)	67,29	67,29	64,11	118,12	136,84	120,62	127,26	127,35	129,88	127,80	128,02
M2V (Cab.)	64,60	64,60	65,27	62,19	114,57	132,74	117,00	123,44	123,53	125,98	123,96
M3V (Cab.)	62,66	62,66	63,95	64,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M4V (Cab.)	61,41	61,41	62,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F1V (Cab.)	67,29	67,29	64,11	118,12	136,84	120,62	127,26	127,35	129,88	127,80	128,02
F2V (Cab.)	64,60	64,60	65,27	62,19	114,57	132,74	117,00	123,44	123,53	125,98	123,96
F3V (Cab.)	62,66	62,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VVV (Cab.)	19.179,75	29.605,35	35.024,14	40.393,80	47.376,32	45.955,97	51920,58	50.307,89	50.283,89	49.444,81	50.073,05
VM (Cab.)	27.633,80	27.633,80	56.694,92	55.199,07	48.120,73	55.749,87	49.141,61	51.846,84	51.883,02	52.912,66	52.064,03
VT (Cab.)	1.648,28	2.060,35	2.706,35	2.651,00	2.503,56	2.585,20	2.692,08	2.686,54	2.654,88	2.646,39	2.652,50
TOTAL Kg COMERCIALIZADOS	48.461,83	59.299,50	94.425,41	98.243,87	98.000,61	104.291,04	103.754,27	104.841,27	104.821,79	105.003,86	104.789,58
RELAÇÃO VRV/VNV	76,18%	117,59%	67,80%	152,46%	187,67%	98,82%	96,37%	105,93%	100,35%	98,61%	97,92%
TAV (Cab.)	950,36	942,10	1040,92	1097,05	1103,11	1118,37	1118,57	1124,77	1124,06	1123,91	1123,03
TAI (Cab.)	842,17	808,48	829,5	871,71	872,98	873,54	874,93	878,63	877,88	877,33	876,94
LOTV (U.A./Ha)	0,77	0,77	0,84	0,83	0,83	0,85	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85
LOTI (U.A./Ha)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
DESFRITE (%)	12,39%	15,67%	23,10%	23,40%	28,45%	25,03%	24,91%	25,04%	25,05%	25,10%	25,07%
DESFRITE (Kg/Ha/Ano)	48,46	59,30	94,43	98,24	98,00	104,29	103,75	104,84	104,82	105,00	104,79
EFIC. DE ESTOQUE (%)	15,13%	18,40%	28,09%	29,28%	29,24%	30,83%	30,68%	30,97%	30,97%	31,01%	30,95%
Kg/TAV	50,99	62,94	90,71	89,55	88,84	93,25	92,76	93,21	93,25	93,43	93,31
RVV (R\$)	11.507,85	17.763,21	21.014,49	24.236,28	28.425,79	27.573,59	31.152,35	30.184,73	30.170,38	29.666,89	30.043,83
RVM (R\$)	19.620,00	19.620,00	40.253,39	39.191,34	34.165,71	39.582,41	34.890,54	36.811,25	36.836,94	37.567,99	36.965,46
RVT (R\$)	988,97	1.236,21	1.623,81	1.590,60	1.502,14	1.551,12	1.615,25	1.611,92	1.592,93	1.587,83	1.591,50
SR (R\$)	32.116,82	38.619,42	62.891,69	65.018,22	64.093,64	68.707,12	67.658,14	68.607,90	68.600,25	68.822,71	68.600,79
CVT (R\$)	14.450,17	18.735,00	16.755,19	16.668,00	17.753,05	18.227,23	17.716,08	17.624,62	17.703,84	17.778,73	17.777,06
MB (R\$)	17.666,65	19.884,42	46.136,50	48.350,22	46.340,59	50.479,89	49.942,06	50.983,28	50.896,41	51.043,98	50.823,73
MB INCREMENTAL (R\$)		2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
VARIAÇÃO NA MB (%)		12,55%	161,15%	173,68%	162,31%	185,74%	182,69%	188,58%	188,09%	188,93%	187,68%
CVT (R\$)/Kg COMERCIALIZADOS	0,30	0,32	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
MB (R\$)/Ha/Ano	17,67	19,88	46,14	48,35	46,34	50,48	49,94	50,98	50,90	51,04	50,82
MB (R\$)/TAV	18,59	21,11	44,32	44,07	42,01	45,14	44,65	45,33	45,28	45,42	45,26
MB (R\$)/TUAV	23,06	25,72	55,21	58,17	55,74	59,72	59,12	60,26	60,15	60,30	60,05
SOBRA-TERRA (Ha Verão)	172,25	165,08	98,27	103,42	103,18	88,11	88,82	87,39	87,31	86,84	87,14
VPL-MB (R\$ - dez anos)	334.483,15										
MB INCREMENTAL ATUALIZADA (R\$)	0,00	2.092,24	25.338,07	25.762,52	22.712,45	24.519,96	22.752,89	22.157,46	20.848,76	19.755,99	18.514,74
VP-BENEFÍCIO ADICIONAL (R\$)	204.455,07										

## ANEXO 19 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGENS DE GRAMÍNEAS

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	314,95	580,20	672,15	0,00	0,00	0,00	637,96	0,00	0,00	0,00
<b>Suplementação Alimentar (R\$)</b>	5286,91	9739,51	11283,07	9946,11	10493,88	10501,00	10709,18	10537,41	10556,41	10539,79
<b>Pastagem Gramíneas (R\$)</b>	10653,06	15287,72	23134,40	30486,28	29624,39	29257,73	29829,39	30217,26	30117,13	29975,11
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	19.957,42	29.086,23	38.833,09	44.105,33	43.772,64	44.008,02	44.858,68	44.432,01	44.355,07	44.195,97
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-17.739,65	-616,38	-8.149,52	-15.431,39	-10.959,40	-11.732,61	-11.542,05	-11.202,25	-10.977,74	-11.038,89
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-17.739,65	-18356,03	-26505,55	-41936,94	-52896,35	-64628,95	-76171,00	-87373,25	-98350,99	-109389,88
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,49	0,56	0,63	0,59	0,59	0,60	0,59	0,59	0,59
Margem de Contribuição / Kg	0,00	0,18	0,10	0,02	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Índice Custo Variável (%)	-0,19%	27,11%	14,64%	3,49%	9,76%	8,77%	8,93%	9,42%	9,72%	9,66%
VPL - Projeto (R\$)	-80.176,54									
VP - Custo Adicional (R\$)	284.631,62									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	0,72									
Taxa Interna de Retorno (%)	Negativa									

**ANEXO 20 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO RAÇÃO COMERCIAL, PASTAGENS DE GRAMÍNEAS E INTEGRAÇÃO À LAVOURA**

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	314,95	580,20	672,15	0,00	0,00	0,00	637,96	0,00	0,00	0,00
<b>Suplementação Alimentar (R\$)</b>	5286,91	9739,51	11283,07	9946,11	10493,88	10501,00	10709,18	10537,41	10556,41	10539,79
<b>Pastagem Gramíneas (R\$)</b>	6412,39	9202,12	15998,42	23366,86	23544,80	23129,15	23799,48	24192,87	24125,17	23962,45
<b>Fenação (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	15.716,75	23.000,63	31.697,11	36.985,91	37.693,05	37.879,44	38.828,77	38.407,62	38.363,11	38.183,31
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-13.498,98	5.469,22	-1.013,54	-8.311,97	-4.879,81	-5.604,03	-5.512,14	-5.177,86	-4.985,78	-5.026,23
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-13.498,98	-8.029,77	-9.043,31	-17.355,28	-22.235,09	-27.839,12	-33.351,26	-38.529,11	-43.514,90	-48.541,13
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,58	0,42	0,49	0,56	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53
Margem de Contribuição / Kg	0,07	0,25	0,17	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Índice Custo Variável (%)	10,79%	36,79%	25,61%	14,60%	18,61%	17,83%	17,72%	18,21%	18,43%	18,43%
VPL - Projeto (R\$)	-35.571,49									
VP - Custo Adicional (R\$)	240.026,56									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	0,85									
Taxa Interna de Retorno (%)	Negativa									

## ANEXO 21 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE RAÇÃO COMERCIAL E PASTAGEM CONSORCIADA

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	314,95	580,20	672,15	0,00	0,00	0,00	637,96	0,00	0,00	0,00
<b>Suplementação Alimentar (R\$)</b>	5286,91	9739,51	11283,07	9946,11	10493,88	10501,00	10709,18	10537,41	10556,41	10539,79
<b>Pastagem Gramíneas (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investim. Past. Consorciada (R\$)</b>	27657,08	0,00	0,00	0,00	27657,08	0,00	0,00	0,00	27657,08	0,00
<b>Manut. Past. Consorciada (R\$)</b>	0,00	9031,42	9031,42	9031,42	0,00	9031,42	9031,42	9031,42	0,00	9031,42
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	36.961,44	22.829,93	24.730,11	22.650,47	41.805,33	23.781,71	24.060,71	23.246,17	41.895,02	23.252,28
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-34.743,67	5.639,92	5.953,46	6.023,47	-8.992,09	8.493,70	9.255,92	9.983,59	-8.517,69	9.904,80
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-34.743,67	-29103,76	-23150,30	-17126,83	-26118,91	-17625,21	-8369,29	1614,30	-6903,39	3001,41
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,94	0,42	0,42	0,41	0,58	0,40	0,40	0,39	0,57	0,39
Margem de Contribuição / Kg	-0,29	0,25	0,24	0,24	0,08	0,25	0,26	0,26	0,09	0,26
Índice Custo Variável (%)	-44,22%	37,06%	36,33%	36,96%	12,63%	38,67%	39,24%	40,31%	13,29%	40,19%
VPL - Projeto (R\$)	-5.810,71									
VP - Custo Adicional (R\$)	210.265,78									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	0,97									
Taxa Interna de Retorno (%)	1,69%									

## ANEXO 22 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE RAÇÃO COMERCIAL, PASTAGEM CONSORCIADA E INTEGRAÇÃO À LAVOURA

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	314,95	580,20	672,15	0,00	0,00	0,00	637,96	0,00	0,00	0,00
<b>Suplementação Alimentar (R\$)</b>	5286,91	9739,51	11283,07	9946,11	10493,88	10501,00	10709,18	10537,41	10556,41	10539,79
<b>Pastagem Gramíneas (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investim. Past. Consorciada (R\$)</b>	17422,12	0,00	0,00	0,00	22194,26	0,00	0,00	0,00	22273,00	0,00
<b>Manut. Pastagens (R\$)</b>	0,00	9031,42	9031,42	9031,42	0,00	9031,42	9031,42	9031,42	0,00	9031,42
<b>Fenação (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	26.726,48	22.829,93	24.730,11	22.650,47	36.342,51	23.781,71	24.060,71	23.246,17	36.510,94	23.252,28
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-24.508,71	5.639,92	5.953,46	6.023,47	-3.529,27	8.493,70	9.255,92	9.983,59	-3.133,61	9.904,80
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-24.508,71	-18868,80	-12915,34	-6891,87	-10421,13	-1927,43	7328,49	17312,08	14178,47	24083,27
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,77	0,42	0,42	0,41	0,52	0,40	0,40	0,39	0,52	0,39
Margem de Contribuição / Kg	-0,12	0,25	0,24	0,24	0,14	0,25	0,26	0,26	0,14	0,26
Índice Custo Variável (%)	-17,72%	37,06%	36,33%	36,96%	20,58%	38,67%	39,24%	40,31%	21,12%	40,19%
VPL - Projeto (R\$)	11.113,88									
VP - Custo Adicional (R\$)	193.341,20									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	1,06									
Taxa Interna de Retorno (%)	15,67%									

## ANEXO 23 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE PASTAGEM CONSORCIADA E FENO PARA VACAS E PRIMÍPARAS

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00	556,81	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	314,95	580,20	672,15	0,00	0,00	0,00	637,96	0,00	0,00	0,00
<b>Suplementação Alimentar (R\$)</b>	5286,91	9739,51	11283,07	9946,11	10493,88	10501,00	10709,18	10537,41	10556,41	10539,79
<b>Pastagem Gramíneas (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investim. Past. Consorciada (R\$)</b>	11296,14	0,00	0,00	0,00	13186,19	0,00	0,00	0,00	13264,93	0,00
<b>Manut. Pastagens (R\$)</b>	0,00	6089,84	6089,84	6089,84	0,00	6089,84	6089,84	6089,84	0,00	6089,84
<b>Fenação (R\$)</b>	2557,50	2557,50	2557,50	2557,50	2557,50	2557,50	2557,50	2557,50	2557,50	2557,50
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	23.158,01	22.445,85	24.346,03	22.266,39	29.891,94	23.397,62	23.676,62	22.862,08	30.060,38	22.868,20
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-20.940,24	6.024,00	6.337,54	6.407,55	2.921,30	8.877,79	9.640,01	10.367,68	3.316,95	10.288,88
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-20.940,24	-14916,24	-8578,69	-2171,14	750,16	9627,95	19267,95	29635,63	32952,59	43241,47
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,71	0,42	0,42	0,41	0,46	0,40	0,39	0,39	0,46	0,39
Margem de Contribuição / Kg	-0,06	0,25	0,24	0,25	0,20	0,26	0,26	0,27	0,20	0,27
Índice Custo Variável (%)	-8,48%	37,67%	36,92%	37,56%	29,96%	39,23%	39,80%	40,87%	30,49%	40,75%
VPL - Projeto (R\$)	25.068,88									
VP - Custo Adicional (R\$)	179.386,19									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	1,14									
Taxa Interna de Retorno (%)	27,95%									

**ANEXO 24 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM UTILIZAÇÃO DE PASTAGEM CONSORCIADA NO PRIMEIRO E SEGUNDO  
INVERNO PARA MACHOS E FÊMEAS**

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	556,81	556,81	0,00	556,81	0,00	556,81	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Suplementação Alimentar (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Pastagem Gramíneas (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Investim. Past. Consorciada (R\$)</b>	29277,20	0,00	0,00	0,00	34049,34	0,00	0,00	0,00	34128,08	0,00
<b>Manut. Pastagens (R\$)</b>	0,00	12902,70	12902,70	12902,70	0,00	12902,70	12902,70	12902,70	0,00	12902,70
<b>Fenação (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	32.979,70	16.381,50	17.202,98	17.132,45	37.703,71	17.151,98	16.584,84	17.136,84	37.809,61	16.583,77
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-30.761,93	12.088,35	13.480,59	11.541,49	-4.890,47	15.123,43	16.731,79	16.092,92	-4.432,28	16.573,31
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-30.761,93	-18673,58	-5192,99	6348,50	1458,03	16581,46	33313,25	49406,16	44973,88	61547,19
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,87	0,35	0,34	0,36	0,54	0,34	0,33	0,33	0,53	0,33
Margem de Contribuição / Kg	-0,22	0,32	0,32	0,30	0,12	0,32	0,33	0,32	0,13	0,33
Índice Custo Variável (%)	-33,91%	47,31%	47,91%	45,57%	18,60%	48,46%	50,14%	49,21%	19,23%	49,91%
VPL - Projeto (R\$)	37.060,86									
VP - Custo Adicional (R\$)	167.394,21									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	1,22									
Taxa Interna de Retorno (%)	31,54%									

## ANEXO 25 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM PASTAGEM DE GRAMÍNEAS NO PRIMEIRO E SEGUNDO INVERNO PARA MACHOS E FÊMEAS

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	556,81	556,81	0,00	556,81	0,00	556,81	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Suplementação Alimentar (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Pastagem Gramíneas (R\$)</b>	6412,39	21303,44	30822,81	36434,66	37332,30	36926,00	37869,86	38037,56	37994,82	37810,26
<b>Fenação (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	10.114,89	24.782,25	35.123,09	40.664,41	40.986,67	41.175,29	41.552,00	42.271,71	41.676,36	41.491,34
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-7.897,12	3.687,60	-4.439,52	-11.990,47	-8.173,43	-8.899,88	-8.235,37	-9.041,95	-8.299,03	-8.334,26
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-7.897,12	-4.209,52	-8.649,04	-20.639,52	-28.812,94	-37.712,82	-45.948,19	-54.990,14	-63.289,17	-71.623,42
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,49	0,44	0,53	0,60	0,57	0,57	0,56	0,57	0,57	0,57
Margem de Contribuição / Kg	0,16	0,23	0,13	0,06	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09
Índice Custo Variável (%)	25,30%	33,95%	20,34%	8,86%	13,82%	12,96%	13,75%	12,57%	13,61%	13,60%
VPL - Projeto (R\$)	-50.490,98									
VP - Custo Adicional (R\$)	254.946,05									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	0,80									
Taxa Interna de Retorno (%)	Negativa									

**ANEXO 26 – SISTEMA “DOIS ANOS” COM PASTAGEM CONSORCIADA NO PRIMEIRO INVERNO PARA MACHOS E FÊMEAS, E CONFINAMENTO PARA MACHOS NO SEGUNDO INVERNO**

DESCRIÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Mão de Obra Eventual (R\$)	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00
<b>Mão de Obra (R\$)</b>	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00
Leptospirose (R\$)	262,81	292,72	319,86	311,44	316,04	316,22	315,09	315,48	315,59	315,46
Vacina Tristeza (R\$)	420,23	426,00	452,01	458,05	464,60	460,69	460,68	461,60	461,24	461,18
Vermífugos - Benzimidazóis (R\$)	80,31	133,14	137,54	121,01	131,22	138,60	133,41	133,70	134,78	134,30
Vermífugos - Ivermectinas (R\$)	426,95	552,42	726,62	724,31	685,01	700,62	703,70	698,91	700,04	700,72
Outros Medicamentos (R\$)	152,18	205,67	259,25	253,60	244,87	251,77	251,13	249,78	250,45	250,51
<b>Produtos Veterinários (R\$)</b>	1342,49	1609,95	1895,28	1868,42	1841,74	1867,89	1864,02	1859,46	1862,09	1862,16
Sal Mineral (R\$)	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
<b>Mineralização (R\$)</b>	842,27	868,75	852,17	818,62	830,59	826,55	825,33	826,75	826,48	826,26
Assessoria Veterinária (R\$)	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Assistência Técnica (R\$)</b>	240,94	280,10	276,01	265,90	262,05	278,04	272,79	271,12	272,97	272,65
<b>Investimento em Aramados (R\$)</b>	556,81	0,00	556,81	556,81	0,00	556,81	0,00	556,81	0,00	0,00
<b>Investimento em Cochos (R\$)</b>	158,65	151,16	0,00	322,64	0,00	0,00	0,00	306,23	0,00	0,00
<b>Investimento em Silos (R\$)</b>	293,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Lavoura-Silagem (R\$)</b>	3.582,54	3.509,92	4.743,22	5.170,68	4.800,31	4.951,93	4.953,98	5.011,75	4.964,26	4.969,28
<b>Concentrado (R\$)</b>	6.448,43	6.143,68	11.319,48	13.113,43	11.559,06	12.195,37	12.204,00	12.446,45	12.247,12	12.268,20
<b>Investim. Past. Consorciada (R\$)</b>	12.828,97	0,00	0,00	0,00	15.716,76	0,00	0,00	0,00	15.795,50	0,00
<b>Manut. Pastagens (R\$)</b>	0,00	6.916,19	6.916,19	6.916,19	0,00	6.916,19	6.916,19	6.916,19	0,00	6.916,19
<b>Fenação (R\$)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Adicional (R\$)</b>	27.555,00	20.739,77	27.819,18	30.292,70	36.270,50	28.852,78	28.296,32	29.454,77	37.228,42	28.374,75
<b>MB Incremental (R\$)</b>	2.217,77	28.469,85	30.683,57	28.673,94	32.813,24	32.275,41	33.316,63	33.229,76	33.377,33	33.157,08
<b>Resultado Operacional (R\$)</b>	-25.337,23	7.730,08	2.864,39	-1.618,76	-3.457,26	3.422,63	5.020,31	3.774,99	-3.851,09	4.782,33
<b>Saldo de Caixa (R\$)</b>	-25.337,23	-17.607,15	-14.742,76	-16.361,52	-19.818,78	-16.396,15	-11.375,84	-7.600,84	-11.451,93	-6.669,61
Receita Média (R\$)/Kg Comercializado	0,65	0,67	0,66	0,65	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66	0,65
Custo Médio (R\$)/Kg Comercializado	0,78	0,40	0,45	0,49	0,52	0,45	0,44	0,45	0,52	0,44
Margem de Contribuição / Kg	-0,13	0,27	0,21	0,16	0,14	0,20	0,22	0,20	0,13	0,21
Índice Custo Variável (%)	-19,86%	40,38%	31,58%	25,04%	20,68%	31,17%	33,07%	31,26%	20,07%	32,72%
VPL - Projeto (R\$)	-9.972,92									
VP - Custo Adicional (R\$)	214.427,99									
VP - Benefício Adicional (R\$)	204.455,07									
Razão Benefício/Custo (R\$)	0,95									
Taxa Interna de Retorno (%)	Negativa									

## ANEXO 27 – DIMENSIONAMENTO DO PROJETO DE CONFINAMENTO

## ANEXO 28 – BALANCEAMENTO DE RAÇÃO POR CUSTO MÍNIMO

## ANEXO 29 – ORDENAMENTO POR VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA DAS SIMULAÇÕES REALIZADAS

Simulação	Item	Descrição da Simulação	VPL (R\$)	Ordem
21	5.5.2	Past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 2,0 U.A./ha ,com uso de feno	66.574,77	1
20	5.5.2	Past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,8 U.A./ha ,com uso de feno	53.599,56	2
16	5.5	Past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./ha	37.060,86	3
13	5.4.1	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 2,0 U.A./ha	36.420,25	4
12	5.4.1	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 1,8 U.A./ha	28.195,35	5
17	5.5.1	Past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./ha, com uso de feno	27.649,15	6
15	5.4.3	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./ha , c/ uso de feno p/ substituir as pastagens para às primíparas	25.068,88	7
26	5.6.1	Past. de gram. anuais de inverno, c/ parceria nas lavouras p/ o 1º e 2º invernos, c/ capac. de suporte de 2,0 U.A./ha	16.397,20	8
9	5.4	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./ha	11.113,88	9
6	5.2.1	Ração com. e past. de gramíneas anuais de inverno, com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 2,0 U.A./ha	7.719,91	10
14	5.4.2	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./ha , c/ uso de feno	1.702,16	11
8	5.3	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum.	(5.810,71)	12
25	5.6.1	Past. de gram. Anuais de inverno, com parceria nas lavouras para 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,8 U.A./ha	(5.898,86)	13
5	5.2.1	Ração com. e past. de gramíneas anuais de inverno, com parceria nas lavouras, c/ capac. De suporte de 1,8 U.A./ha	(6.582,30)	14
27	5.7	Confinamento a céu aberto c/ silagem de sorgo e concentrado na terminação, segundo inverno	(9.972,92)	15
19	5.5.2	Past. Consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,2 U.A./ha ,com uso de feno	(11.276,47)	16
11	5.4.1	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 1,2 U.A./ha	(16.132,65)	17
2	5.2	Ração com. e past. de gramíneas anuais de inverno, com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./ha	(35.571,49)	18
10	5.4.1	Ração com. e past. consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras, c/ capac. de suporte de 1,0 U.A./ha	(43.379,00)	19
7	5.2.2	Ração com. e past. de gramíneas anuais de inverno, com parceria nas lavouras, c/ capac. De suporte de 1,5 U.A./há, com uso de feno	(44.983,20)	20
18	5.5.2	Past. Consorciada de gram. + legum., com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,0 U.A./ha , com uso de feno	(50.202,09)	21
22	5.6	Past. de gram. Anuais de inverno, com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./ha	(50.490,98)	22
4	5.2.1	Ração com. e past. de gramíneas anuais de inverno, com parceria nas lavouras, c/ capac. De suporte de 1,2 U.A./ha	(79.790,73)	23
1	5.1	Ração com. e past. de gramíneas anuais de inverno, c/ capac. de suporte de 1,5 U.A./há	(80.176,54)	24
24	5.6.1	Past. de gram. Anuais de inverno, com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,2 U.A./ha	(117.379,16)	25
3	5.2.1	Ração com. e past. de gramíneas anuais de inverno, com parceria nas lavouras, c/ capac. De suporte de 1,0 U.A./ha	(124.628,55)	26
23	5.6.1	Past. de gram. Anuais de inverno, com parceria nas lavouras para o 1º o 2º invernos, c/ capac. de suporte de 1,0 U.A./ha	(184.267,35)	27

Fonte: Cálculos do autor

### ANEXO 30 – SALDO DE CAIXA NOMINAL ACUMULADO ANO A ANO DAS SIMULAÇÕES REALIZADAS

Item	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	VPL do Projeto
5.1	(17.739,65)	(18.356,03)	(26.505,55)	(41.936,94)	(52.896,35)	(64.628,95)	(76.171,00)	(87.373,25)	(98.350,99)	(109.389,88)	<b>(80.176,54)</b>
5.2	(13.498,98)	(8.029,77)	(9.043,31)	(17.355,28)	(22.235,09)	(27.839,12)	(33.351,26)	(38.529,11)	(43.514,90)	(48.541,13)	<b>(35.571,49)</b>
5.2.1	(16.705,18)	(18.184,78)	(30.765,53)	(54.320,63)	(74.012,64)	(94.245,53)	(114.672,37)	(134.958,86)	(155.003,21)	(175.016,99)	<b>(124.628,55)</b>
5.2.1	(15.102,08)	(12.759,75)	(19.556,90)	(35.490,44)	(47.776,35)	(60.694,81)	(73.664,30)	(86.396,47)	(98.911,53)	(111.431,54)	<b>(79.790,73)</b>
5.2.1	(12.430,25)	(5.427,35)	(2.585,16)	(5.816,08)	(5.758,49)	(6.486,23)	(7.026,81)	(7.168,45)	(7.134,72)	(7.165,09)	<b>(6.582,30)</b>
5.2.1	(11.895,89)	(4.126,14)	414,79	(275,61)	2.250,67	3.961,08	5.906,29	8.282,75	10.826,24	13.293,79	<b>7.719,91</b>
5.2.2	(14.777,73)	(10.587,27)	(12.879,56)	(22.470,28)	(28.628,84)	(35.511,62)	(42.302,51)	(48.759,11)	(55.023,65)	(61.328,63)	<b>(44.983,20)</b>
5.3	(34.743,67)	(29.103,76)	(23.150,30)	(17.126,83)	(26.118,91)	(17.625,21)	(8.369,29)	1.614,30	(6.903,39)	3.001,41	<b>(5.810,71)</b>
5.4	(24.508,71)	(18.868,80)	(12.915,34)	(6.891,87)	(10.421,13)	(1.927,43)	7.328,49	17.312,08	14.178,47	24.083,27	<b>11.113,88</b>
5.4.1	(38.337,25)	(37.213,05)	(35.775,30)	(34.267,54)	(51.625,34)	(47.647,35)	(42.907,14)	(37.439,26)	(54.401,41)	(49.012,32)	<b>(43.379,00)</b>
5.4.1	(31.422,98)	(28.040,92)	(24.345,32)	(20.579,70)	(31.023,24)	(24.787,39)	(17.789,33)	(10.063,59)	(20.111,47)	(12.464,52)	<b>(16.132,65)</b>
5.4.1	(21.047,05)	(13.901,89)	(6.443,19)	1.085,51	2.165,76	12.164,70	22.925,86	34.414,69	35.890,59	47.300,62	<b>28.195,35</b>
5.4.1	(19.651,00)	(11.753,23)	(3.541,91)	4.739,41	8.124,41	18.875,97	30.389,75	42.631,20	46.411,85	58.574,51	<b>36.420,25</b>
5.4.2	(25.787,46)	(21.426,30)	(16.751,59)	(12.006,87)	(16.814,88)	(9.599,93)	(1.622,76)	7.082,08	2.669,72	11.295,77	<b>1.702,16</b>
5.4.3	(20.940,24)	(14.916,24)	(8.578,69)	(2.171,14)	750,16	9.627,95	19.267,95	29.635,63	32.952,59	43.241,47	<b>25.068,88</b>
5.5	(30.761,93)	(18.673,58)	(5.192,99)	6.348,50	1.458,03	16.581,46	33.313,25	49.406,16	44.973,88	61.547,19	<b>37.060,86</b>
5.5.1	(32.040,68)	(21.231,08)	(9.029,24)	1.233,50	(4.935,72)	8.908,96	24.362,00	39.176,16	33.465,13	48.759,69	<b>27.649,15</b>
5.5.2	(51796,76)	(47438,51)	(41688,02)	(37876,63)	(63801,92)	(56408,59)	(47406,90)	(39044,08)	(64511,19)	(55667,98)	<b>(50.202,09)</b>
5.5.2	(41918,72)	(34334,80)	(25358,63)	(18321,57)	(34368,82)	(23749,82)	(11522,45)	66,04	(15523,03)	(3454,14)	<b>(11.276,47)</b>
5.5.2	(25455,32)	(12495,27)	1857,02	14270,20	14686,35	30681,47	48284,96	65249,58	66123,91	83568,92	<b>53.599,56</b>
5.5.2	(22162,64)	(8127,37)	7300,15	20788,56	24497,38	41567,73	60246,45	78286,29	82453,30	100973,53	<b>66.574,77</b>
5.6	(7.897,12)	(4.209,52)	(8.649,04)	(20.639,52)	(28.812,94)	(37.712,82)	(45.948,19)	(54.990,14)	(63.289,17)	(71.623,42)	<b>(50.490,98)</b>
5.6.1	(11.103,31)	(21.457,75)	(44.876,67)	(78.644,18)	(108.523,55)	(138.950,72)	(169.135,98)	(200.208,90)	(230.501,32)	(260.747,04)	<b>(184.267,35)</b>
5.6.1	(9.500,22)	(12.833,63)	(26.762,85)	(49.641,85)	(68.668,25)	(88.331,77)	(107.542,08)	(127.599,52)	(146.895,25)	(166.185,23)	<b>(117.379,16)</b>
5.6.1	(6.828,39)	1.539,89	3.426,83	(1.304,63)	(2.242,74)	(3.966,86)	(4.885,60)	(6.583,89)	(7.551,79)	(8.582,22)	<b>(5.898,86)</b>
5.6.1	(6.294,02)	4.414,60	9.464,77	8.362,82	11.042,36	12.906,13	15.645,70	17.619,24	20.316,91	22.938,38	<b>16.397,20</b>
5.7	(25.337,23)	(17.607,15)	(14.742,76)	(16.361,52)	(19.818,78)	(16.396,15)	(11.375,84)	(7.600,84)	(11.451,93)	(6.669,61)	<b>(9.972,92)</b>

Fonte: Cálculos do autor

ANEXO 31 – TABELA DE PREÇOS DOS SERVIÇOS MECANIZADOS  
TERCEIRIZADOS

**PASTAGENS**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
Aração	l diesel/ha	90
Gradagem I	l diesel/ha	50
Gradagem II	l diesel/ha	30
Semeadura	l diesel/ha	15
Adubação	l diesel/ha	15

**LAVOURAS**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
Aração	l diesel/ha	90
Gradagem I	l diesel/ha	50
Gradagem II	l diesel/ha	30
Plantio-Adubação	l diesel/ha	45
Capina e Adubação	l diesel/ha	30
Corte e Transporte*	l diesel/ha	459
Compactação e Vedação	l diesel/ha	100

\*Para um trator no Corte e três no transporte

ANEXO 32 – TABELA DE PREÇOS UTILIZADOS

Item	Unidade	Reais (R\$)/Unidade
Vacas de descarte	Kg vivo	0,60
Touros de descarte	Kg vivo	0,60
Novilhos de 4, 3 e 2 anos	Kg vivo	0,71
Óleo diesel	Litro	0,31
Semente Aveia	Kg	0,32
Semente Azevem	Kg	0,38
Semente Cornichão	Kg	3,50
Semente Trevo Branco	Kg	8,50
Semente Sorgo	Kg	2,80
Inoculante	Pacote	1,70
Adesivo para inoculação	Kg	1,20
Hiperfosfato	Tonelada	190,00
Fórmula 05-30-15	Tonelada	340,00
Uréia	Tonelada	320,00
Lona plástica	Metro quadrado	0,45
Custo da quadra c. elétrica	Metro linear	64,35
Tramas	Unidade	0,70
Farelo de soja	Tonelada	350,00
Trigo grão	Tonelada	190,00
Arroz integral	Tonelada	100,00
Polpa cítrica	Tonelada	175,00
Sorgo Grão	Tonelada	120,00
Calcário	Tonelada	81,00
Sal Mineral (ração)	Tonelada	500,00
Sulfato de Amônia	Tonelada	500,00
Aveia grão	Tonelada	250,00
Farelo de trigo	Tonelada	260,00
Farelo Algodão	Tonelada	400,00
Carrapaticida piretróide	Litro	23,00
Vacina aftosa	Dose/animal	0,55
Vacina brucelose	Dose/animal	0,365
Vacina carb. Hemático	Dose/animal	0,23
Vacina carb. Sint./gangrena	Dose/animal	0,186
Vermífugo bezimidazóis	Frasco 250 ml	7,50
Vermífugos ivermectinas	Frasco 500 ml	120,00
Sal Grosso Comum	Tonelada	165,20
Farinha de Ossos	Tonelada	498,20
Mão Obra (base para calculos)	Salário mínimo	165,00

Fonte: EMATER e Sindicato dos trabalhadores rurais de Bagé.