

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
CURSO DE ZOOTECNIA

TATIANA VEIGAND DA SILVA

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA ENGORDA DE MACHOS LEITEIROS

PONTA GROSSA

2023

TATIANA VEIGAND DA SILVA

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA ENGORDA DE MACHOS LEITEIROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. João Ricardo Alves Pereira.

PONTA GROSSA - PR

2023

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nunca ter me desamparado, por ter me apresentado pessoas tão boas pelo caminho e por me permitir viver esse momento.

À Nossa Senhora de Fátima, minha padroeira, por me abençoar tanto, me conceder força para todos os obstáculos pessoais e profissionais que surgiram e por guiar meu caminho até aqui.

Ao Prof. Dr. João Ricardo Alves Pereira por ter aceitado me orientar e pela paciência com as minhas teimosias. Agradeço pelos desafios que me propôs, ser sua orientada me trouxe muitos ensinamentos para a vida.

A Zootecnista Fernanda Rúbia Lima, por toda a ajuda e por aceitar fazer parte da minha banca avaliadora, você com toda certeza é uma inspiração profissional!

Ao Zootecnista Leopoldo Braz Los por todo auxílio para confecção deste trabalho, pelos ensinamentos durante as conversas e pela disponibilidade para fornecer os dados de produção, junto da Frísia Cooperativa Agroindustrial.

Aos meus pais, Salete Veigand (Saletinha) e Damião Bueno (Dimi), por todo o suporte que me deram, por confiarem no meu potencial e por terem me auxiliado financeiramente em todo esse percurso, tornando possível a realização desse sonho. Tudo o que eu sou hoje é reflexo do que vocês me ensinaram!

Ao meu irmão Rafael Veigand, por todas as brincadeiras, por todas as vezes que tive que pedir para sair do meu quarto para que eu conseguisse estudar, pelas longas conversas, por sempre me dar atenção para falar sobre a zootecnia (e de caminhonetes), por se importar tanto comigo e por me abraçar sempre que eu estava nervosa ou até quando eu não queria abraços. Espero que eu possa ter te passado algum exemplo bom diante de tantos erros que cometi nesse caminho e que você nunca esqueça o quanto vale a pena a gente lutar pelos nossos sonhos!

A minha irmã, Daiane Veigand, por acreditar em mim, por me oferecer sua casa para que eu conseguisse fazer algum trabalho e por ser meu porto seguro. Você é um exemplo de superação e de esforço para mim!

Ao meu namorado, Caio Amorim, por sempre estar disposto a me ouvir e por não medir esforços para me ajudar no que eu precisasse. Agradeço pelo apoio, pelo carinho e por acreditar no meu potencial quando eu não acreditava, fazendo com que eu enxergasse minhas qualidades e valorizasse as minhas conquistas. Obrigada por me incentivar a seguir meus sonhos, serei eternamente grata por tudo o que você já fez por mim!

A minha companheira de curso desde o primeiro ano, Verônica Sophia Degger, por todos esses anos de amizade e pela coleção de memórias que temos.

Aos amigos e amigas, que ficaram verdadeiramente felizes pelas minhas conquistas e que me auxiliaram de diversas formas, nenhuma palavra é capaz de expressar minha gratidão e carinho. Foi um prazer conhecê-los. A jornada foi muito mais leve e compensatória ao lado de vocês! Em especial, Aline Victória Sampaio, Ana Flávia Moreira, Angelo Soltes Filho, Isabela Lourenço da Rosa, Izabela Semkiw, Julia Grachinski, Julia Maria Ribeiro Rocha, Juliana Cargin, João Pedro Baleeiro, Ligia Debetil, Marco Vinicius Ribeiro e Vitor Kosloski.

E a todos que acreditaram em mim e torceram pelo sucesso deste trabalho, em especial aos que estão aqui hoje e que eu sempre irei guardar no coração. Essa conquista tem um pedacinho de cada um de vocês!

RESUMO

O estado do Paraná é o segundo maior produtor de leite do país, sendo o município de Carambeí, uma região de destaque nacional em produtividade. Dessa forma, percebe-se a importância e o crescimento da pecuária leiteira na região, aumentando as preocupações com o destino dos machos nascidos nas propriedades, visto que em sua maioria, são vendidos ou criados em condições menos favoráveis ao seu desenvolvimento, podendo até mesmo ocorrer situações de imparcialidades com os princípios do bem estar animal. Apesar de ainda não ser muito expressiva a quantidade de produtores que engordam esses machos, a fim de complementar sua renda, vem aumentando o interesse da cadeia produtiva como um todo, sobre essa alternativa. Em sua maioria, as causas para não realizar a engorda desses animais são: a falta de recursos, desconhecimento dos custos adicionais na produção, conceito pré estabelecido sobre a engorda de animais com aptidão leiteira, demanda exigente da categoria e falta de interesse na atividade. Pensando nessas circunstâncias, o presente trabalho teve como objetivo construir uma ferramenta que possibilitasse a avaliação econômica do aproveitamento dos machos leiteiros para a engorda, de modo a facilitar e embasar o poder de decisão do produtor diante de diferentes cenários.

Palavras-chave: custos, engorda, machos leiteiros, viabilidade, vitelo.

ABSTRACT

The state of Paraná is the second largest producer of milk in the country, with the municipality of Carambeí, a region of national prominence in productivity. Thus, the importance and growth of dairy farming in the region can be seen, increasing concerns about the fate of males born on the properties, since most are sold or raised in less favorable conditions for their development, and may even situations of impartiality with the principles of animal welfare may occur. Although the number of producers who fatten these males in order to supplement their income is still not very expressive, interest in this alternative has been increasing in the production chain as a whole. Most of the reasons for not fattening these animals are: lack of resources, lack of knowledge of additional production costs, pre-established concept about fattening animals with dairy ability, demanding demand from the category and lack of interest in the activity. With these circumstances in mind, the present work aimed to build a tool that would allow the economic evaluation of the use of dairy males for fattening, in order to facilitate and support the decision-making power of the producer in different scenarios.

Keywords: costs, fattening, dairy males, viability, calf.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da propriedade fictícia.....	17
Figura 2 - Exemplo de gaiola individual para bezerros em aleitamento.....	20
Figura 3 - Exemplo de baia coletiva para bezerros em aleitamento.....	21
Figura 4 - Cálculo realizado para a construção de um barracão de alojamento individual.....	22
Figura 5 - Cálculo realizado para a construção de um barracão de alojamento coletivo.....	22
Figura 6 - Cálculo realizado para a construção de um barracão de confinamento.....	22
Figura 7 - Ciclo da Pecuária.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Representatividade dos custos variáveis.....	30
Gráfico 2 - Representatividade dos custos fixos.....	32
Gráfico 3 - Ponto de Nivelamento de acordo com os cenários.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias consideradas para composição do rebanho fictício.....	18
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices zootécnicos considerados para cálculo da evolução do rebanho.....	19
Tabela 2 - Preço dos ingredientes que compõem a dieta de confinamento.....	20
Tabela 3 - Índices zootécnicos disponibilizados pela Frísia Cooperativa Agroindustrial referentes aos animais confinados de uma propriedade real.....	24
Tabela 4 - Horas dedicadas aos bezerros em aleitamento, estimadas pela propriedade.....	25
Tabela 5 - Horas dedicadas aos bezerros desmamados, estimadas pela propriedade.....	26
Tabela 6 - Custos Variáveis.....	29
Tabela 7 - Sobre por arroba e por cabeça.....	30
Tabela 8 - Custos variáveis unitários.....	31
Tabela 9 - Fluxo de caixa dos anos 1, 2, 3 e 6.....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1. Destino dos machos leiteiros	13
2.2. Aproveitamento dos machos leiteiros.....	14
2.3. Manejo dos bezerros	15
2.4. Viabilidade da engorda de machos leiteiros	16
3. METODOLOGIA.....	16
3.1. Descrição da Propriedade	16
3.2. Rebanho	17
3.3. Manejo dos bezerros em aleitamento	20
3.4. Investimento com Instalações.....	21
3.4.1. Barracões para a fase de cria	21
3.4.2. Barracão para o confinamento	22
3.5. Custos Variáveis	22
3.5.1. Custo de alimentação até o desmame	23
3.5.2. Custo de alimentação do confinamento	23
3.5.3. Custo sanitário	24
3.5.4. Custo de mão de obra	25
3.5.5. Custo de maquinário	26
3.6. Custos Fixos	26
3.6.1 Custo de energia elétrica.....	26
3.7. Custo até o desmame	26
3.8. Custo da diária do confinamento	27
3.9. Receitas.....	27
3.9.1. Análise econômica.....	28
3.9.2. Cenários estabelecidos.....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5. CONCLUSÃO.....	34
6. REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura é considerada uma das atividades mais lucrativas do agronegócio, empregando atualmente cerca de 4 milhões de brasileiros (IBGE, 2017). O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, o qual de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), no ano de 2021, alcançou um recorde no número de animais, chegando a 224,6 milhões de cabeças. Além disso, segundo a ABIEC (2023), o Brasil também ocupa a segunda posição no ranking de produção de carne bovina, ficando atrás somente dos EUA, com uma produção de 10,79 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC). Entretanto, apesar da importância dessas posições citadas, o verdadeiro destaque do Brasil é como o maior exportador de carne bovina no mundo, contendo no ano de 2022, cerca de 27,7% das exportações mundiais.

Equitativamente, a bovinocultura leiteira no Brasil apresenta grande importância, visto que, de acordo com o Anuário Leite (2022), no ano de 2021 o volume de leite adquirido pelos laticínios fechou em 25,079 bilhões de litros. A região Sul liderou as estatísticas, com em média 9,8 bilhões de litros captados, correspondendo a 39% do leite brasileiro, dos quais 14% vieram do estado do Paraná, justificando sua posição como segundo maior produtor de leite do país. Segundo dados da Pesquisa da Pecuária Municipal feita pelo IBGE (2021), a cidade de Carambeí se apresentou como a segunda maior produtora de leite no ranking estadual e nacional em 2021, produzindo um total de 227,8 milhões de litros de leite e apresentando um rebanho efetivo de vacas ordenhadas de 23.000 cabeças. Dados como esses, denotam a relevância da bovinocultura no Brasil e a representatividade do município de Carambeí na atividade leiteira, cidade a qual será designado este estudo.

Toda essa evolução na cadeia produtiva se deve principalmente a especialização dos sistemas agropecuários e a intensificação dos processos de produção, como por exemplo a área da reprodução animal, que vem se aprimorando a cada ano (RODRIGUES *et al.*, 2021). Pensando em um ganho genético mais eficiente, técnicas como a Inseminação Artificial e o uso de sêmen sexado, trouxeram de maneira ainda mais intensificada a desvalorização do bezerro macho, aumentando a visão de que esse animal representa prejuízo, ou na melhor das hipóteses, excedente de produção (RODRIGUES *et al.*, 2021).

Em uma pesquisa feita por HÖTZEL *et al.* (2014) no estado de Santa Catarina foi possível observar que 51% das propriedades alegaram considerar como opções: criar os machos nascidos para subsistência, vender ou doar. Entretanto, ao considerar o cenário brasileiro, esses animais são criados em sua maioria em circunstâncias precárias de manejo e alimentação, resultando em altas taxas de morbidade e mortalidade (AGUIAR *et al.*, 2018).

Ao longo dos anos, é notável o aumento da quantidade de pessoas que se preocupam com o Bem Estar Animal (BEA) e com o consumo apenas de produtos que respeitem esse fator durante o processo produtivo, no qual o destino dos machos das propriedades leiteiras se enquadra como um assunto bastante preocupante. O BEA é legitimado como um fator primordial no pilar da sustentabilidade social dentro da indústria e de toda a cadeia produtiva (HÖTZEL *et al.*, 2014) e a manutenção dessa sustentabilidade é de extrema importância para o sucesso do agronegócio como um todo, visando evitar macular a imagem do sistema produtivo, gerando revoltas nos consumidores, visto as inúmeras pressões e críticas que o setor tem enfrentado nos últimos tempos.

Os motivos considerados pela maioria dos produtores para não reter os bezerros machos na propriedade, estão entre: falta de recursos, desconhecimento dos custos adicionais na produção, conceito pré estabelecido sobre a engorda de animais com aptidão leiteira, demanda exigente da categoria e falta de interesse na atividade (RODRIGUES *et al.*, 2021).

Dessa forma, objetivou-se construir uma ferramenta que possibilitasse a avaliação econômica do aproveitamento dos machos leiteiros para a engorda, de modo a facilitar e embasar o poder de decisão do produtor diante de diferentes cenários.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Destino dos machos leiteiros

No Brasil é observado que o descarte dos bezerros machos nascidos em propriedades leiteiras especializadas apresenta uma cultura muito consolidada, sendo justificada pelo fato desses animais apresentarem altas exigências em nutrição, manejo e sanidade (CUNHA, 2016) as quais a maioria das propriedades não está disposta a atender. Isso nos direciona para outro fator de grande relevância, na qual se nota conceitos pré estabelecidos de que bezerros machos não se desenvolvem de forma a gerar lucro ao produtor devido a um baixo desempenho produtivo, entretanto, autores como Alencar *et al.* (2014), demonstraram que esses animais podem obter bons desempenhos quando recebem manejos adequados, dando ênfase ao nutricional.

Em uma pesquisa feita por HÖTZEL *et al.* (2014) no estado de Santa Catarina foi evidenciado que em 35% das fazendas entrevistadas, todos os machos eram sacrificados logo após o nascimento e em 14% apenas o excedente era sacrificado, mantendo machos para a engorda de acordo com a capacidade da propriedade. Neste mesmo estudo, 51% das propriedades alegaram criar os machos nascidos para subsistência, vender ou doar. Esses dados, juntamente de outra pesquisa, realizada por Rodrigues *et al.* (2021), enfatizam que em sua

maioria os produtores preferem deixar de explorar um novo nicho de mercado ao invés de investir na criação dos bezerros machos, apontando diversos obstáculos para justificar o descarte desses animais. Em sua maioria, os obstáculos dissertados tomam como base, o viés econômico, onde os produtores acreditam não haver outra alternativa a não ser sacrificar os bezerros machos, devido a certeza de prejuízos (RODRIGUES *et al.*, 2021).

2.2. Aproveitamento dos machos leiteiros

Analisando os dados do IBGE, no Brasil, em 2020 o número de vacas ordenhadas foi de 16,1 milhões. Haja visto que em torno de 50% das gestações dão origem a machos e a taxa de sobrevivência é alta (em torno de 90%), supõe-se que haveria no ano, em torno de 7,2 milhões de bezerros machos disponíveis para a produção de carne (VILELA e VERNEQUE, 2022). No município de Carambeí, no Paraná, o IBGE (2021) estimou um rebanho efetivo de vacas ordenhadas de 23.000 cabeças. Pensando da mesma forma sobre a relação macho:fêmea e considerando a mesma taxa de natalidade, no ano de 2021 houve a disponibilidade de aproximadamente 10.000 bezerros machos que poderiam ser engordados.

Levando em consideração o fato de que esses machos fossem abatidos com em média 450 kg (15 arrobas), poderíamos considerar que seria possível obter uma produção anual de 108 milhões de arrobas no Brasil (VILELA e VERNEQUE, 2022) ou ainda, em torno de 150 mil arrobas, apenas em Carambeí. Este valor é muito significativo, principalmente quando comparamos com o fato de que em média 90% da produção de carne no Brasil é realizada a pasto, fazendo com que o aproveitamento dos machos para a produção de carne, diminui-se significativamente a necessidade de expansão das áreas de pastagens (VILELA e VERNEQUE, 2022).

Mesmo havendo oportunidade para realizar a engorda desses animais, ainda existem fatores que limitam a aceitação por parte dos produtores em investir na atividade. Entre eles, o fator econômico é o principal, pois são necessários investimentos na propriedade e a nutrição dos bovinos para produção de carne precisa ser adequada, onde são utilizados grãos que encarecem a dieta. Além disso, precisa de mais mão de obra, além da que já é necessária no manejo dos animais para produção de leite (VILELA e VERNEQUE, 2022).

Dentre as vantagens evidenciadas no aproveitamento desses animais para a produção de carne, Vilela e Verneque (2022) citam: a agregação de valor a uma carne de qualidade, a mitigação da emissão de carbono devido a menor necessidade de vacas de corte para produzir bezerros e a maior oferta de carne no mercado interno.

Almeida Junior *et al.*, (2008) mencionam que, ao contrário do Brasil, em países onde a bovinocultura leiteira é mais desenvolvida, como os Estados Unidos e a Austrália, produzir carne a partir de machos de origem leiteira é uma realidade, inclusive com investimentos nessa atividade, onde são adeptos a produção da carne de vitelo. Entretanto, para que essa atividade seja mais promissora no Brasil, principalmente se falando da consolidação de um mercado externo exigente, é evidente a existência de sistemas que promovam um menor custo com a dieta exigida por esses animais. Além disso, é essencial que recorrentes pesquisas no mercado nacional sejam realizadas a fim de identificar a aceitabilidade da carne de vitelo pelos consumidores.

De modo a difundir o aproveitamento dos bezerros machos, é primordial que essas questões mistificadas sejam esclarecidas aos produtores e até mesmo à indústria frigorífica, demonstrando que o rendimento de carcaça é semelhantemente eficaz quanto o de animais especializados para corte, podendo apresentar uma carne com padrão de qualidade ainda maior do que o comumente encontrado, no caso do vitelo (NEIVA *et al.*, 2015).

2.3. Manejo dos bezerros

O primeiro passo para que a engorda de machos de origem leiteira seja promissora dentro de uma fazenda é manter o cuidado com os neonatos igual para ambos os sexos, visto que a alta mortalidade nos primeiros meses de vida dos bezerros (as) é um dos principais causadores de prejuízo na bovinocultura mundial, resultado da falha na transferência de imunidade passiva, uma das razões que mais favorece essas mortes (TEIXEIRA *et al.*, 2017).

É indicado que o fornecimento do colostro seja realizado através de uma mamadeira, pois desta forma as chances de contaminação do recém-nascido diminuem, bem como é possível garantir a ingestão do volume ideal de colostro pelo bezerro (VAZ *et al.*, 2004). Além disso, a colostragem deve ser administrada preferencialmente nas primeiras 6h de vida desses animais, visto que até este momento se tem cerca de 70% da absorção de imunoglobulinas (TEIXEIRA *et al.*, 2017).

Conjuntamente a essas condições, há outros pontos relevantes a serem considerados no momento de fornecer o colostro, como a temperatura e a concentração de imunoglobulinas que irão influenciar no sistema imune do neonato, possibilitando aumento ou não da ocorrência de doenças infecciosas, de acordo com a eficácia da transferência da imunidade passiva (BARBOSA *et al.*, 2003).

Com isso, evidencia-se que antes mesmo de um produtor cogitar iniciar a engorda dos machos leiteiros nascidos, é imprescindível que a colostragem e os cuidados estejam alinhados, pois caso contrário, a atividade nunca se mostrará viável.

2.4. Viabilidade da engorda de machos leiteiros

A viabilidade econômica da engorda de machos leiteiros é um assunto que vem sendo mais explorado ao longo dos anos. Entretanto, em sua maioria, os trabalhos retratam estudos de caso que diferem principalmente na forma como foram calculados os custos e os índices econômicos, o que dificulta as conclusões.

SANTOS (2020), realizou suas análises a partir dos custos de produção disponibilizados pelo banco de dados da COWTECH®, onde foram considerados como custos de produção, apenas: mão de obra, alimentação e gastos com medicamentos e vacinas. O custo calculado pelo autor para a produção de um animal com 17 arrobas, foi de R\$3091,65 e para cálculos da receita, o autor considerou o valor pago por arroba de R\$200,00 resultando em R\$3.466,67 pago por animal, obtendo desta forma um saldo por cabeça, de R\$375,02 demonstrando viabilidade econômica nessas condições.

Sparremberger *et al.* (2020) realizou um experimento em uma propriedade no Oeste de Santa Catarina, selecionando 24 bezerros aos 60 dias de vida que receberam dieta de alto grão na fase de terminação. A partir da tabulação dos dados coletados durante o experimento, foi calculado o custo individual até o momento do abate, sendo de R\$1.555,35 onde foi considerado o custo com alimentação, a aquisição dos animais e os medicamentos. Dessa forma, Sparremberger *et al.* (2020) concluiu que a engorda de animais, nessas condições é viável economicamente, visto ter gerado um lucro por cabeça de R\$200,75.

3. METODOLOGIA

Buscando mensurar os custos da engorda dos machos leiteiros de forma aplicada, este trabalho foi desenvolvido em parceria com a Frísia Cooperativa Agroindustrial a qual disponibilizou dados de produção das propriedades assistidas que realizam a engorda dos machos nascidos e que estão situadas no município de Carambeí, no estado do Paraná. Isso possibilita a aproximação do estudo com a realidade local, com o intuito de obter parâmetros relevantes de modo que seja possível preconizar a utilização da ferramenta desenvolvida.

3.1. Descrição da Propriedade

Além de considerar os dados de produção fornecidos pela Frísia Cooperativa Agroindustrial, este trabalho foi realizado a partir da construção de uma propriedade rural

fictícia que conta com 800 ha destinados à agricultura e 17 ha destinados à pecuária. A propriedade fica localizada no município de Carambeí, no estado do Paraná (figura 1). A escolha do local se deu principalmente pela força da região no setor da pecuária leiteira, sendo a segunda maior produtora de leite no Paraná e no Brasil (IBGE, 2022).

Figura 1: Localização da propriedade fictícia.



Fonte: Google Earth.

As benfeitorias estipuladas para a propriedade foram: uma casa de funcionários de 100 m², um escritório de 35 m², um galpão para maquinários de 450 m², um barracão de cria de 100 m², um barracão de confinamento de 960 m², uma carreta, um trator com 90 cv de potência e um vagão misturador. Realizado o levantamento dos bens da propriedade, foi estimada a depreciação anual de cada benfeitoria a partir da fórmula:

$$(\text{valor total} - \text{valor residual}) / \text{vida útil}$$

3.2. Rebanho

A composição do rebanho da propriedade fictícia considerada, conta com animais da raça Holandesa distribuídos em 11 categorias à escolha da autora, como demonstrado no quadro 1.

Quadro 1: Categorias consideradas para composição do rebanho fictício.

CATEGORIAS

Vacas em lactação
 Vacas secas
 Vacas pré-parto
 Bezerras em aleitamento (0 - 3 m)
 Bezerros em aleitamento (0 - 3 m)
 Bezerras desmamadas (4 - 8 m)
 Bezerros desmamados (4 - 8 m)
 Novilhas não prenhes (9 - 13 m)
 Garrotes (9 - 12 m)
 Novilhas prenhes (15 - 24 m)
 Animais terminados

Fonte: a autora.

A fim de projetar o rebanho, iniciaram-se os cálculos do intitulado ano 0 no mês de janeiro, a partir de uma quantidade de vacas em lactação, estipulando 560 animais nesta categoria. A categoria de vacas secas foi inserida no mês seguinte (fevereiro), sendo calculada considerando um Intervalo Entre Partos (IEP) de 14 meses, onde estariam presentes animais nos últimos 60 dias de gestação, compondo no mês subsequente as vacas que estariam na fase de pré parto. Na evolução vigente, os nascimentos se iniciam no mês de abril, onde considerou-se para o cálculo uma Taxa de Natalidade de 85% e uma relação macho:fêmea diferente da comumente utilizada (50%), optando por uma situação onde 53,8% dos partos dão origem a fêmeas e 46,2% a machos, devido a utilização de sêmen sexado que vem aumentando a cada ano dentro das propriedades leiteiras.

A evolução do rebanho foi projetada para dez anos, considerando além dos índices anteriormente citados, as taxas de mortalidade de cada categoria, taxas de reposição, taxas de descarte, taxas de concepção, entre outros índices zootécnicos, demonstrados na tabela 1. Optou-se iniciar os cálculos da evolução apenas com o número de animais em lactação, de modo a facilitar a compreensão da distribuição dos animais pelas categorias. Sendo assim, para o cálculo dos custos e receitas do estudo, utilizou-se o número de animais correspondentes do ano 1 ao ano 10, sendo o ano 0 apenas um parâmetro utilizado para iniciar o rebanho de forma mais assertiva.

De acordo com Silva *et al.* (2015), no Brasil é aceitável que as propriedades leiteiras busquem manter as taxas de mortalidade em torno de 5%, sendo dessa forma o parâmetro utilizado para os animais com idade de 0 a 3 meses, categoria esta que possui maior

suscetibilidade a doenças devido aos desafios enfrentados desde seu nascimento (GOMES *et al.*, 2021).

Tabela 1: Índices zootécnicos considerados para cálculo da evolução do rebanho.

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	
Período de Lactação (meses)	10
IEP (meses)	14
IPP (meses)	24
DEA (meses)	5
Taxa de natalidade (%)	85%
Nascim fêmea (%)	53,8%
Nascim macho (%)	46,2%
Taxa de concepção novilha (%)	60,0%
Taxa de concepção vaca (%)	30,0%
Taxa de descarte no 1º ano (%)	4,0%
Taxa de descarte (%)	20,0%
Taxa de reposição (%)	25,0%
Taxa de mortalidade 0 - 3 m (%)	5
Taxa de mortalidade 4 - 8 m (%)	2,00%
Taxa de mortalidade 9 - 15 m (%)	1,00%

Fonte: a autora.

A partir das sequências dos cálculos foi possível obter o rebanho correspondente a cada ano da evolução, o que possibilitou calcular a média anual de animais por categoria. Para este trabalho foi enfatizada a média de vacas em lactação, média de nascimentos de machos, média de machos em aleitamento, média de machos desmamados, média de garrotes e média de animais terminados.

Considerando as médias encontradas, espera-se que no ANO 6, haja em torno de 1132 vacas em lactação, possibilitando um número médio de 34 machos nascidos por ano, com a terminação de 58 animais neste respectivo período. Conforme os dados disponibilizados, referentes a uma propriedade assistida pela Frísia Cooperativa Agroindustrial, a qual contém mais de 1000 animais em lactação, os números encontrados no rebanho estimado neste trabalho apresentaram similaridade com a média de nascimentos da propriedade, demonstrando que a evolução do rebanho calculada condiz com o real.

Essa similaridade é imprescindível, visto que todos os custos e as receitas que foram estimadas neste trabalho tomaram como base a quantidade média de animais de acordo com a categoria requerida para o cálculo.

3.3. Manejo dos bezerros em aleitamento

Na propriedade pensada para este trabalho, os bezerros permanecem em torno de 30 dias em um bezerreiro individual com gaiolas de ferro suspensas (1,5 x 1,00 x 1,20 m) como exemplificado na figura 2. Foi considerada a realização do aleitamento duas vezes ao dia, fornecendo a estes animais água fresca à vontade e cerca de 100 gramas diárias de concentrado peletizado, no fundo do balde, a fim de estimular o consumo de um alimento mais barato.

Figura 2: Exemplo de gaiola individual para bezerros em aleitamento.



Fonte: a autora.

Após esse período, os mesmos são direcionados para uma instalação coletiva (figura 3), onde permanecerão até o desmame. Essa instalação deve contar com pelo menos duas separações que possibilitem a formação de lotes, sendo um para os bezerros mais novos e o outro para os que estão mais próximos do desaleitamento. Vale ressaltar a importância dessa separação de modo a facilitar o manejo, visto que será preconizado o desmame gradativo, que consiste no aumento gradual da quantidade de concentrado fornecido e, conseqüentemente, na redução da quantidade de leite ofertado.

Figura 3: Exemplo de baia coletiva para bezerros em aleitamento.



Fonte: a autora.

A realização do desmame foi determinada aos 75 dias de vida do bezerro, onde de acordo com dados fornecidos pela Frísia Cooperativa Agroindustrial, contariam com um ganho de peso médio diário de 800 gramas, possibilitando que os animais sejam desmamados com uma média de 90 kg de peso vivo.

3.4. Investimento com Instalações

Os cálculos para construção de novas instalações consideram a evolução do rebanho realizada. Dessa forma, foi definido que esse investimento será aderido apenas a partir do terceiro ano de início da atividade, pois considera-se que as instalações já vigentes na propriedade (relatadas no item 3.1.) até esse momento, são suficientes para alojar a quantidade de animais existentes nessas categorias. O valor do investimento utilizado foi de R\$3.000.000,00 considerando a soma do total necessário para construir os três barracões.

3.4.1. Barracões para a fase de cria

Presumindo o manejo da propriedade como o descrito no tópico 3.3. deste trabalho, juntamente do número médio de machos nascidos e de machos em aleitamento, foi calculado o custo para a construção de dois barracões para a fase de cria, sendo a figura 4 a instalação referente ao alojamento individual e a figura 5, ao bezerreiro coletivo que possui 4 m² por animal.

Os materiais e medidas considerados para os barracões estão demonstrados nas figuras 4 e 5. Vale destacar que, para a cama dos animais em alojamento individual foi considerada a quantidade de 20 kg de palha por bezerro durante os 30 dias, havendo a troca diária desse material. Já para os animais em alojamento coletivo, levou-se em consideração 2 Kg de palha por bezerro, por semana. Além disso, foi definido que, o fornecimento de água para esses

animais seja feito em baldes no alojamento individual e em bebedouros com boia no alojamento coletivo, justificando a existência do custo com uma bomba d'água apenas na figura 5.

Figura 4: Cálculo realizado para a construção de um barracão de alojamento individual.

Benfeitorias	Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Uni (R\$)	Vida Útil (anos)	Valor total (R\$)
Barracão	avenaria	m ²	150	R\$ 1.400,00	40	R\$ 210.000,00
Cortina	lona 2,60 x 15 m	un	2	R\$ 458,90	10	R\$ 917,80
Gaiolas	ferro	un	36	R\$ 800,00	40	R\$ 28.930,72
Cama	palha	kg	380,65	R\$ 0,35		R\$ 133,23
Balde	plástico	un	38	R\$ 10,00	10	R\$ 380,65
Total						R\$ 240.362,40

Fonte: A autora.

Figura 5: Cálculo realizado para a construção de um barracão de alojamento coletivo.

Benfeitorias	Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Uni (R\$)	Vida Útil (anos)	Valor total (R\$)
Barracão	alvenaria	m ²	427	R\$ 1.400,00	40	R\$ 597.977,69
Ventilador	industrial 1 m	un	1	R\$ 1.999,90	10	R\$ 1.999,90
Cortina	lona 2,60 x 15 m	un	4	R\$ 458,90	10	R\$ 1.835,60
Divisórias	metálica	un	4	R\$ 350,00	40	R\$ 1.400,00
Cama	serragem	kg	445,12	R\$ 0,13		R\$ 55,64
Bebedouro	plástico, 4 l com boia	un	8	R\$ 45,90	15	R\$ 367,20
Bomba D'água Periférica	370W, 2000L/h	un	1	R\$ 188,00	10	R\$ 188,00
Milk barn coletivo	18 l, 5 tetos	un	2	R\$ 328,00	15	R\$ 656,00
Total						R\$ 604.480,03

Fonte: A autora.

3.4.2. Barracão para o confinamento

Na figura 6, está apresentado o custo para a construção do barracão de confinamento. Foi considerada uma área de 6 m² por animal, onde a estrutura e os materiais necessários foram dimensionados a partir da média de garrotes projetada nos 10 anos da evolução do rebanho, evitando assim a necessidade de um novo investimento para aumento do barracão.

Figura 6: Cálculo realizado para a construção de um barracão de confinamento.

Benfeitorias	Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Uni (R\$)	Vida Útil (anos)	Valor total (R\$)
Barracão	Alvenaria	m ²	1.359	R\$ 1.400,00	40	R\$ 1.903.069,08
Divisórias	Metálica	un	4	R\$ 350,00	40	R\$ 1.400,00
Bebedouro	500 L polietileno	un	4	R\$ 660,00	15	R\$ 2.640,00
Cama	serragem	kg	902	R\$ 0,13		R\$ 112,77
Cano	pvc	m	90	R\$ 7,00	15	R\$ 630,00
Bomba D'água Periférica	370W, 2000L/h	un	1	R\$ 188,00	10	R\$ 188,00
Tronco de manejo	ferro	un	1	R\$ 2.500,00	20	R\$ 2.500,00
Total						R\$ 1.910.539,85

Fonte: A autora.

3.5. Custos Variáveis

Foram considerados como custos variáveis: o custo de alimentação até o desmame, custo de alimentação do confinamento, custo sanitário, custo de mão de obra e custo de maquinário. Em todos os custos avaliados, foi realizada uma projeção de aumento em 10 anos, sendo tomado como padrão de aumento anual, a inflação vigente no início do mês de junho de 2023 que foi de 5,25%, de acordo com a Scot Consultoria. Além disso, a fim de uma

demonstração mais ampla, foram calculados separadamente o custo por cabeça e o custo de acordo com a quantidade de animais presentes na categoria vigente. As metodologias utilizadas para cada um dos custos encontram-se descritas a seguir.

3.5.1. Custo de alimentação até o desmame

Para os custos de alimentação durante a fase de aleitamento, foram considerados os dados de consumo de leite e de concentrado, fornecidos pela Frísia Cooperativa Agroindustrial, nos quais consta que cada bezerro ingere 6 litros diários de leite e um consumo médio de 35 kg de concentrado durante todo o período.

Devido a importância de realizar o aleitamento de forma correta para o melhor desempenho dos bezerros, fornecendo um leite de qualidade, o preço do litro de leite utilizado para o cálculo foi o valor que o produtor receberia das cooperativas pelo litro de leite, sendo o valor praticado na região do trabalho, de R\$ 3,00. Já no preço do Kg de concentrado, o valor utilizado foi de R\$2,05, tendo como base a Ração B1B da Cooperativa.

3.5.2. Custo de alimentação do confinamento

Os custos referentes à alimentação na fase do confinamento, foram realizados com base no manejo nutricional adotado em uma das propriedades da Frísia Cooperativa Agroindustrial, onde a dieta é balanceada pelo nutricionista responsável, de acordo com as exigências da categoria, sendo composta pela sobra da dieta das vacas em lactação (SDV), milho moído, ração e núcleo mineral. Todos os ingredientes tiveram seus preços considerados de acordo com a região do estudo, demonstrados na tabela 2.

Tabela 2: Preço dos ingredientes que compõem a dieta de confinamento.

INGREDIENTE	R\$ / kg MN	% MS	R\$ / kg MS
Sobra da dieta	R\$ 0,24	33%	R\$ 0,73
Milho moído	R\$ 1,10	65%	R\$ 1,69
Ração	R\$ 2,02	88%	R\$ 2,30
Núcleo	R\$ 4,50	88%	R\$ 5,11

Fonte: A autora.

A dieta é dividida em três fases. A fase 1 contém animais dos 3 aos 5 meses de idade, onde 35% da composição da dieta é SDV e 65% é ração, enquanto os animais dos 6 aos 10 meses de idade, se encontram na fase 2, na qual a SDV representa 65% da dieta e juntamente da retirada da ração presente na fase 1, ocorre a inserção do milho moído em 33,5% e do núcleo mineral em 1,5%. Já a fase 3 abrange os animais de 11 a 12 meses, diferindo da fase 2 por apresentar 40% de milho moído, 58,5% de SDV e 1,5% de núcleo mineral, onde nessa é

possível notar um aumento no custo devido ao incremento de 6,5% de milho moído em relação à fase 2.

A Frísia Cooperativa Agroindustrial disponibilizou alguns índices zootécnicos (tabela 3) que possibilitaram fazer a estimativa do consumo diário e mensal de MS em kg, referente a cada mês da engorda onde os cálculos se deram a partir da porcentagem de consumo em relação ao peso vivo multiplicado pelo peso final atingido no respectivo mês, possibilitando posteriormente o cálculo de consumo diário em Matéria Natural (MN) de cada ingrediente da dieta.

Tabela 3: Índices zootécnicos disponibilizados pela Frísia Cooperativa Agroindustrial referentes aos animais confinados de uma propriedade real.

IDADE (MESES)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GPD*	1,16	1,16	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
PESO FINAL	100,0	135,3	175,1	214,9	254,7	294,6	334,4	374,2	414,0	453,9
CA**	2,40	3,20	3,49	3,93	4,65	5,09	5,33	5,47	5,50	6,03
CONSUMO (PV)***	3,17%	3,15%	3,00%	2,75%	2,75%	2,60%	2,40%	2,20%	2,00%	2,00%

*GPD: ganho de peso diário.

**CA: conversão alimentar.

***PV: peso vivo.

Fonte: A autora.

A partir do consumo diário, em Kg de MN, foi calculado o custo diário em Kg para cada mês da engorda, possibilitando a separação dos custos por fase.

3.5.3. Custo sanitário

A fim de estimar os custos sanitários, foi optado neste trabalho pela segregação dos mesmos em: custos sanitários preventivos e custos com tratamentos. Dentro dos custos sanitários preventivos, foi considerado a realização da vermifugação, uso de iodo 10% para cura de umbigo, quantidade de cal hidratada para higienização das instalações, uso de antiparasitário *pour on* e as vacinas realizadas na propriedade, sendo elas contra: Clostridioses, Raiva e Pneumonia. Além disso, foi considerado uma quantidade subjetiva de utensílios (agulhas, seringas e luvas) por animal e mais um kit vacinação (contendo um aplicador com suporte e 10 agulhas esterilizáveis), sendo que esse, o preço por animal estimado foi o valor considerado com manutenção.

Os custos com tratamentos foram estimados para as duas principais doenças que acometem os rebanhos bovinos, sendo elas, a diarreia e as doenças respiratórias (GOMES *et al.*, 2021). Os protocolos para o tratamento dessas respectivas doenças foram de acordo com

uma das opções de protocolo utilizadas pela empresa Legado Consultoria Veterinária, não se enquadrando como uma recomendação.

3.5.4. Custo de mão de obra

Quanto ao custo de mão de obra, foi considerado um salário base de R\$2.100,00 no ano 1, sendo realizado um ajuste de 7,5% ao ano. Além disso, foram mensurados todos os encargos trabalhistas, obtendo o custo total mensal e anual, referente a um funcionário. Considerando 6 horas de jornada diária, foi calculado o salário pago por hora para um funcionário, possibilitando com que fossem estimados os custos de mão de obra com os animais na fase de aleitamento e de confinamento, de acordo com as horas trabalhadas exclusivamente nestes animais.

Sabe-se que para um custo mais próximo do real, seria necessário que a quantidade de horas gastas, utilizadas no cálculo e o número de funcionários necessários para cada categoria, fossem de acordo com uma quantidade de animais pré estipulada, como o que foi utilizado por SANTOS (2020), onde foi considerado que um funcionário atende a até 40 bezerros, gastando 0,15 horas por animal, por dia. Entretanto, ao analisar uma das propriedades atendidas pela Frísia Cooperativa Agroindustrial, notou-se que o local considerava uma quantidade fixa de horas e de funcionários por categoria, alegando ser independente da quantidade de animais alojados. Analisando esse cenário, optou-se por utilizar neste trabalho uma quantidade fixa de horas exclusivas aos machos e um número fixo de funcionários, de acordo com o que foi relatado na propriedade (demonstrado na tabela 4 e 5), a fim de apontar uma possível superestimação do custo com a mão de obra.

Tabela 4: Horas dedicadas aos bezerros em aleitamento, estimadas pela propriedade.

HORAS DEDICADAS		
	TRATO	LIMPEZA
n° de horas	0,5	1
Vezeas ao dia	4	1
Horas / dia	2	1
Total h / dia		3

Fonte: A autora.

Tabela 5: Horas dedicadas aos bezerros desmamados, estimadas pela propriedade.

HORAS DEDICADAS		
	TRATO	LIMPEZA
n° de horas	2	3
Vezeas ao dia	1	0,34

Horas / dia	2	1,02
Total h / dia	3,02	

Fonte: A autora.

3.5.5. Custo de maquinário

Visto o custo com maquinário também ser mensurado de acordo com as horas utilizadas exclusivamente aos machos, considerou-se o mesmo cenário relatado no item 3.5.4 deste trabalho, onde espera-se uma superestimação do custo. Neste custo, foi levado em consideração o uso de um trator com 90 cv de potência e um vagão misturador horizontal simples, presumindo seus preços de mercado de acordo com os encontrados na região.

Para estimar o valor gasto por hora do funcionamento do trator e do vagão misturador, foi pressuposto a soma da depreciação, da manutenção e do custo com combustível, sendo todos calculados por hora.

3.6. Custos Fixos

Com relação aos custos fixos da produção, neste trabalho foi utilizado as depreciações das instalações, as manutenções realizadas e o custo com energia elétrica.

3.6.1 Custo de energia elétrica

Apesar de não ser evidenciado a presença do custo de energia elétrica nos estudos encontrados, foi optado por mensurar como um custo fixo neste trabalho, o valor gasto com energia para o funcionamento da bomba d'água.

Para isso, foi presumida a utilização de uma bomba de 370 W com uma vazão de 2.000 litros por hora. Primeiramente foi estimado o consumo médio de água (litros) em cada fase da produção, seguido do cálculo da necessidade de água diária para cada ano de acordo com o número de animais. Após isso foi realizado o cálculo para se obter a quantidade de horas por dia que a bomba deveria permanecer ligada (dividindo a quantidade de água requerida pela vazão da bomba) e também foi mensurado o consumo da bomba em kWh, sendo este, multiplicado pela tarifa paga por kWh, facilitando a obtenção do custo. A tarifa utilizada foi a da COPEL para o meio rural, com valores de impostos inclusos.

3.7. Custo até o desmame

De modo a calcular o custo total do bezerro desmamado, foi criada uma planilha com a evolução de todos os custos previamente calculados, que abordou: custo de alimentação durante os 75 dias; custo das instalações referentes às duas fases de aleitamento (individual e coletivo), onde no ANO 1 e 2 considerou-se a depreciação das instalações já vigentes na propriedade, e

nos anos seguintes, a depreciação dos barracões construídos; custo com mão de obra, custo com maquinário, custo sanitário e custo com energia elétrica.

3.8. Custo da diária do confinamento

Seguindo a mesma linha de raciocínio do tópico anterior, foi calculado o custo total do animal confinado, onde obteve-se o custo da diária do confinamento, possibilitando o cálculo do valor de sobra em arroba por boi, demonstrando o prejuízo ou lucro por cabeça.

3.9. Receitas

As receitas do projeto foram determinadas considerando a quantidade de animais terminados mensalmente, em cada ano. Como já citado anteriormente, os animais calculados no ano 0 da produção não foram contabilizados nos demais custos, nos trazendo um cenário onde no ano 1, não existe receita, visto que o primeiro lote de animais terminados se consolidou apenas no mês de fevereiro do ano 2.

O peso ao abate utilizado no trabalho, foi de 450 kg (correspondente a um animal de em média, 12 meses) devido ao fato de ser o peso mínimo exigido pelo boi padrão china (15 arrobas), sendo este, o produto comercializado pela propriedade.

A partir dos boletins diários emitidos pelo Cepea/Esalq (2023), foi possível calcular a média da cotação da arroba e a porcentagem de variação mensal no ano de 2023, onde o mês de janeiro apresentou um valor médio pago pela arroba de R\$289,18 e fevereiro de R\$ 292,68 onde verificou-se um aumento de 1,21%. Março, por sua vez, apresentou uma queda de 2,59% em relação a fevereiro, com um valor médio de R\$285,10 e foi seguido de um aumento de 1,27% para o mês de abril. Já nos meses de maio e junho, houve quedas subsequentes de 7,54% e 6,8%, respectivamente, chegando no momento atual com o valor pago pela arroba de R\$248,77.

De acordo com a DBO (2023), o abate de fêmeas aumentou expressivamente em maio, pelo segundo mês consecutivo, representando em torno de 52,6% dos abates. Isso se deve ao desestímulo que os pecuaristas recebem na pecuária de corte, onde o preço do bezerro diminuiu consideravelmente no ano de 2023 ocasionando a desvalorização da reposição e, atrelado a estes fatores, têm-se o preço pago pela arroba do boi gordo em baixa nos últimos meses, acarretando em consequências para o ciclo da pecuária (figura 7).

Figura 7: Ciclo da pecuária.



Fonte: Embrapa.

A longo prazo, a consequência mais evidente é a escassez de bezerros, levando a retomada do ciclo de alta, onde devido à baixa oferta, o preço do bezerro aumenta, dando sequência à aumentos na retenção de matrizes e elevação na arroba do boi gordo. Entretanto, apesar do aumento esperado, especialistas da área como Oswaldo Pereira Ribeiro Junior, presidente da Acrimat (Associação dos Criadores de Mato Grosso) e centros de pesquisas reconhecidos como informativos da Scot Consultoria, ressaltam que a perspectiva é que a arroba do boi permaneça em preços estáveis.

Dessa forma, a fim de calcular as receitas do trabalho, foram consideradas variações subjetivas na cotação da arroba do boi durante os 10 anos de produção. Nos primeiros anos foram consideradas variações mais cautelosas considerando a média de variações já relatadas, onde do ano 1 para o ano 2 tivemos um aumento de apenas 2% da arroba.

3.9.1. Análise econômica

O método escolhido para a análise foi o Fluxo de Caixa Projetado, onde é realizado uma previsão de custos e receitas para um determinado período (RODRIGUEZ, 2017), sendo neste trabalho, optado por uma previsão anual, totalizando 10 anos.

As entradas pressupostas para o projeto foram as receitas advindas do abate dos machos terminados, e eventualmente, soma-se a essas receitas, valores de investimentos realizados, como ocorreu no ano 3. Já as saídas consistiram em: custos fixos, custos variáveis, custo de oportunidade da terra (estimado através do custo de produção da silagem somado ao custo de arrendamento) e os juros do financiamento, que se evidencia neste trabalho, apenas a partir do ano 4.

De modo a analisar a viabilidade econômica do estudo de forma mais embasada, foi decidido calcular alguns índices econômicos, como o Valor Presente Líquido (VPL) e o

Payback, sendo considerados por Rodriguez (2017), índices complementares e que denotam critérios eficientes para tomadas de decisões.

Para o VPL utilizou-se a subtração do investimento inicial pela Margem Bruta Atualizada (MBA). Já para o Payback, foi calculado através da Margem Bruta Acumulada, considerando o ano que mais se aproxima do valor do investimento inicial.

3.9.2. Cenários estabelecidos

Foram determinados quatro cenários aleatórios, considerando os acontecimentos mais recorrentes dentro de um sistema de produção semelhante ao analisado neste trabalho, sendo eles: I) Redução no Valor Pago pela Arroba, II) Aumento nos Custos Variáveis, III) Aumento no Valor de Investimento e IV) Aumento no Custo de Alimentação do Confinamento.

De modo a analisar o risco que esses cenários apresentam à produção, foi calculado o Ponto de Nivelamento (PN) de cada ano, para cada cenário. O cálculo foi realizado através da fórmula: $PN = CO / MBu$, no qual CO seriam os Custos Operacionais e MBu, a Margem Bruta Unitária.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os custos variáveis de alguns anos selecionados propositalmente dentro dos dez anos de produção calculados (tabela 6), foi encontrado um valor total de R\$357.182,24 no ano 1, chegando a R\$847.730,04 no ano 6, onde esses valores evoluíram de acordo com o rebanho de cada categoria, respectiva de cada ano.

Tabela 6: Custos variáveis.

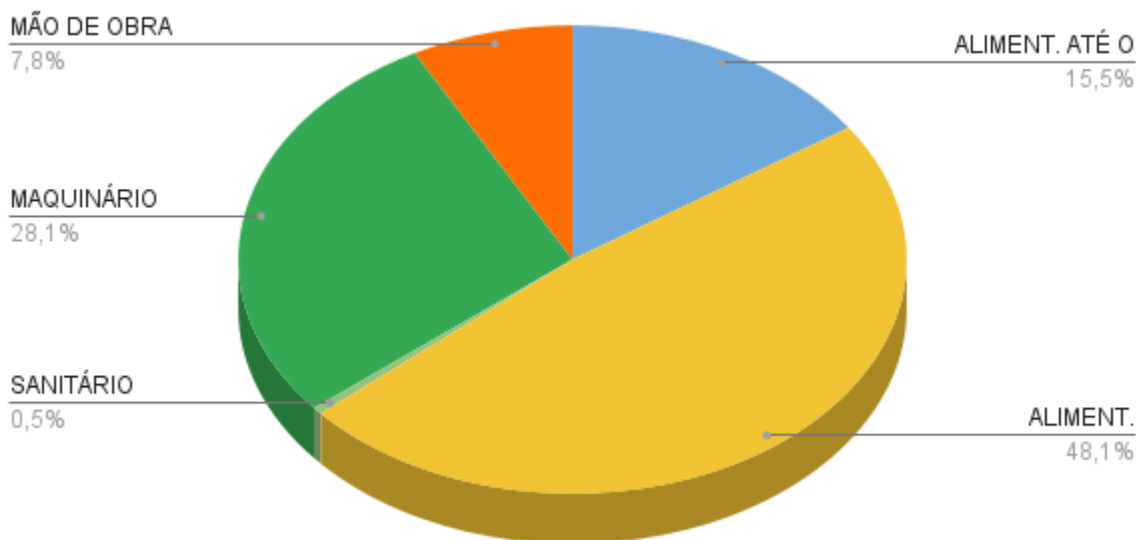
ANO	1	2	3	6
ALIMENT. ATÉ O DESMAME	R\$ 55.279,90	R\$ 88.661,49	R\$ 87.630,27	R\$ 183.767,59
ALIMENT. CONFINAMENTO	R\$ 171.764,22	R\$ 200.774,91	R\$ 241.455,37	R\$ 488.351,84
SANITÁRIO	R\$ 1.770,84	R\$ 2.751,74	R\$ 2.778,18	R\$ 5.787,81
MAQUINÁRIO	R\$ 100.394,92	R\$ 105.665,65	R\$ 111.213,10	R\$ 129.664,85
MÃO DE OBRA	R\$ 27.972,37	R\$ 30.070,30	R\$ 32.325,57	R\$ 40.157,95
TOTAL	R\$ 357.182,24	R\$ 427.924,09	R\$ 475.402,48	R\$ 847.730,04

Fonte: A autora.

No gráfico 1, temos demonstrado a representatividade de cada item na composição dos custos variáveis do ano 1, onde nota-se que a alimentação do confinamento correspondeu a 48,1% dos custos totais, seguido pelo custo de maquinário e da alimentação até o desmame com 28,1% e 15,5%, respectivamente. Ao somar a representatividade dos custos de

alimentação durante o ano 1, tem-se que 63,6% dos custos variáveis são advindos desta variável, o que se encontra próximo do encontrado por Sparremberger *et al.* (2020).

Gráfico 1: Representatividade dos custos variáveis.



Fonte: A autora.

A representatividade dos custos ao decorrer dos anos segue em similaridade com o aumento ou redução dos mesmos, se mantendo em proporções semelhantes à demonstrada no ano 1.

Ao analisar os custos unitários por dia no confinamento, percebe-se que o custo com alimentação permanece como dominante, seguido do custo de maquinário e do de mão de obra, sendo notável nessa situação, o aumento da representatividade do maquinário de 28,1% para 32,1%. Fundamentado por esse custo, foi calculada a possível sobra por boi em arroba e a sobra por cabeça (tabela 7), as quais como já esperado, apresentaram prejuízos até o 5º ano de produção.

Tabela 7: Sobra por arroba e por cabeça.

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6
Peso abate	-	453,9	453,9	453,9	453,9	453,9
peso @	-	15,13	15,13	15,13	15,13	15,13
Valor @	-	R\$ 258,01	R\$ 265,75	R\$ 284,35	R\$ 298,57	R\$ 334,40
Custo em @	-	16,93	18,55	16,29	15,83	13,97
Sobra em @	-	-1,80	-3,42	-1,16	-0,70	1,16
Sobra por boi	-	-R\$ 464,21	-R\$ 909,00	-R\$ 329,39	-R\$ 209,06	R\$ 388,10

Fonte: a autora.

Esse prejuízo por cabeça pode ter numerosas considerações, porém será enfatizado dois pontos principais. O primeiro ponto a se falar é sobre os altos valores encontrados para o custo com maquinário e mão de obra, que apresentam grande significância na formação dos custos variáveis, ultrapassando consideravelmente o encontrado em estudos como Gonçalves *et al.* (2020) a qual relatou que, dentro de um confinamento, custos como esses se encontram abaixo de 10% do total.

Como citado anteriormente nos tópicos 3.5.4 e 3.5.5, para o cálculo dos custos de maquinário e mão de obra, foi considerado um número fixo de horas para a realização do trato e da limpeza, além de um número fixo de funcionários, não considerando a quantidade de animais alojados como parâmetro para variação desses números. Por isso, as duas variáveis ficaram superestimadas, sendo possível observar na tabela 8 que ao decorrer dos anos de produção, esses custos seguem com redução de seus valores. Isso ocorre porque o alto custo por ano demonstrado na tabela 6 é posteriormente dividido pelo número de animais, o que possibilita uma certa diluição dos custos, sendo que a quantidade de animais alojados aumenta a cada ano.

Tabela 8: Custos variáveis unitários.

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 6
Mão de Obra	R\$ 371,22	R\$ 359,32	R\$ 338,05	R\$ 242,09
Maquinário	R\$ 1.388,30	R\$ 1.315,68	R\$ 1.211,90	R\$ 814,52
Sanitário	R\$ 37,15	R\$ 39,10	R\$ 41,15	R\$ 47,98

Fonte: a autora.

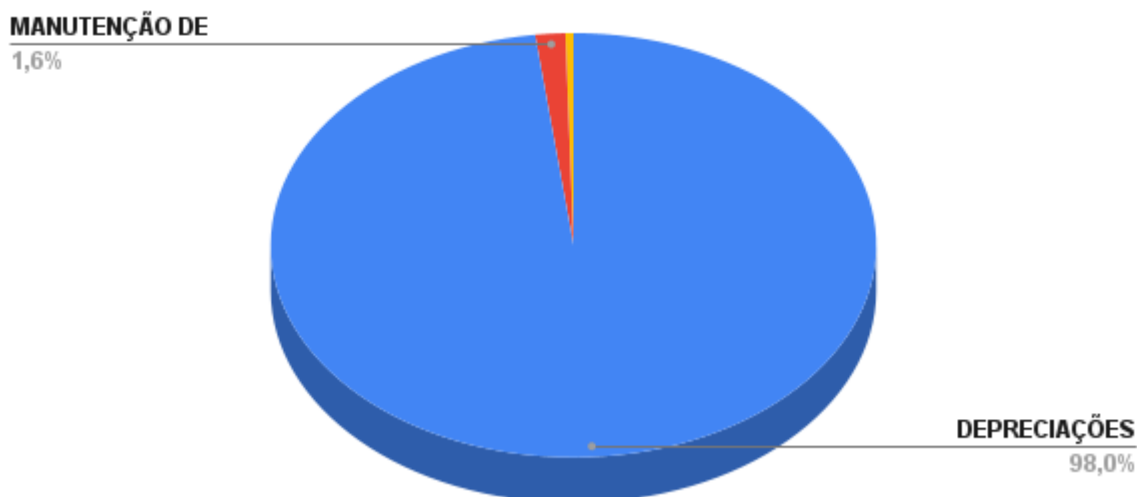
Ao comparar com outros custos como o sanitário, por exemplo, nota-se que o comportamento dos valores é diferente, onde neste caso, ao decorrer do tempo esse custo aumenta, evidenciando que custos maiores são alcançados de acordo com a maior quantidade de animais alojados. Isso ocorre devido ao fato de que no custo sanitário a quantidade de utensílios, as doses de medicamentos e as vacinas são calculados por animal.

Outro ponto importante nesse prejuízo encontrado por animal, é sua relação com o valor pago pela arroba. Nota-se que no ano 1 temos o valor da arroba de R\$252,95 para o boi china, que a partir de variações anuais subjetivas estipuladas pela autora, chega no ano 6 com um valor pago de R\$334,40. Diante disso, é evidente a vulnerabilidade desse cenário à variação da arroba, no qual caso ocorra um aumento consideravelmente menor do que o projetado no ano 5, por exemplo, é notável um prejuízo em todos os anos de produção.

Se tratando dos custos fixos (gráfico 2), temos que cerca de 98% são representados pelos valores de depreciação, que aumentam significativamente a partir do ano 3, onde ocorre a

implantação de um investimento para construção de novos barracões. Além disso, o custo com manutenção das benfeitorias e o custo com energia elétrica se mostraram de menor relevância, tendo uma representatividade de 1,6% e 0,4%, respectivamente.

Gráfico 2: Representatividade dos custos fixos.



Fonte: a autora.

Referente às receitas obtidas neste trabalho, o primeiro lote de animais prontos para o abate se situa no mês de fevereiro do ano 2, com um total de 15 animais. Ao somar a quantidade de animais terminados por mês, obteve-se 136 animais abatidos no ano 2, gerando uma receita de R\$527.411,25 ao considerar os animais vendidos como boi china.

Explorando o fluxo de caixa do estudo, nota-se que há prejuízos nos dois primeiros anos com um saldo líquido acumulado negativo (tabela 9). Isso acontece devido a inexistência de receita no ano 1, acumulando apenas os gastos da produção, que se pagam no ano 3, onde já verificamos um saldo líquido positivo.

O ano 6 da tabela 9, demonstra um valor de receita bem elevado, de R\$3.491.857,04, advindo do abate de 696 animais, considerando a arroba em R\$334,40. Nesse mesmo ano, o saldo líquido acumulado chega a quase 3 milhões de reais.

Nesta mesma tabela, nota-se o preenchimento da área de financiamento e investimento. Como já comentado anteriormente, foi optado por fazer o investimento em barracões somente a partir do ano 3 quando a quantidade de animais começa a ser mais expressiva. O valor do investimento foi definido a partir dos cálculos dos custos para construção de barracões, abordados no tópico 3.4.

Tabela 9: Fluxo de caixa dos anos 1, 2, 3 e 6.

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 6
--	-------	-------	-------	-------

Receitas do projeto	R\$ 0,00	R\$ 527.411,25	R\$ 894.440,67	R\$ 3.491.857,04
Financiamento do investimento			R\$ 2.700.000,00	
Recursos próprios			R\$ 300.000,00	
Total de entradas	R\$ 0,00	R\$ 527.411,25	R\$ 3.894.440,67	R\$ 3.491.857,04
Investimento			R\$ 3.000.000,00	
Custos Fixos	R\$ 47.534,56	R\$ 47.605,71	R\$ 70.573,28	R\$ 70.954,94
Custos Variáveis	R\$ 357.182,24	R\$ 427.924,09	R\$ 475.402,48	R\$ 847.730,04
Custo de Oportunidade da Terra	R\$ 9.693,88	R\$ 9.693,88	R\$ 9.693,88	R\$ 9.693,88
Juros Financ. Invest.				R\$ 182.142,86
Total de saídas	R\$ 414.410,68	R\$ 485.223,68	R\$ 3.555.669,63	R\$ 1.110.521,71
Capacidade de pagamento	-R\$ 414.410,68	R\$ 42.187,57	R\$ 338.771,03	R\$ 2.381.335,33
Prestação financ. investimento				R\$ 610.714,29
Saldo líquido	-R\$ 414.410,68	R\$ 42.187,57	R\$ 338.771,03	R\$ 1.770.621,04
Saldo Líquido Acumulado	-R\$ 414.410,68	-R\$ 372.223,11	R\$ 380.958,60	R\$ 2.899.958,87

Fonte: a autora.

Ao calcular os índices econômicos escolhidos relacionados à rentabilidade, obtivemos um VPL de 9.876.342,82. Esse valor se caracteriza como positivo, sinalizando que há rentabilidade na atividade, visto que de acordo com Sartori *et al.* (2022), um VPL maior ou igual a 0, enfatiza que houve recuperação do investimento inicial considerando uma taxa de juros e que esse valor pode demonstrar uma possível taxa de retorno.

Se tratando do índice Payback encontrado, foi constatado que a MBA alcança o valor do investimento realizado no ano 6 do fluxo de caixa. Ao considerar que esse investimento foi realizado no ano 3 denota-se um tempo de em média 3 anos para que seja possível alcançar o valor investido. Ao dividir o valor de Payback pela vida útil do investimento (nesse caso considerada de 10 anos), temos o índice Payback/n que demonstra o risco de recuperação que aquele empreendimento apresenta. Neste trabalho, foi notável ser necessário 63% da vida útil do investimento para que ele possa ser recuperado, demonstrando um risco de baixa a média ocorrência.

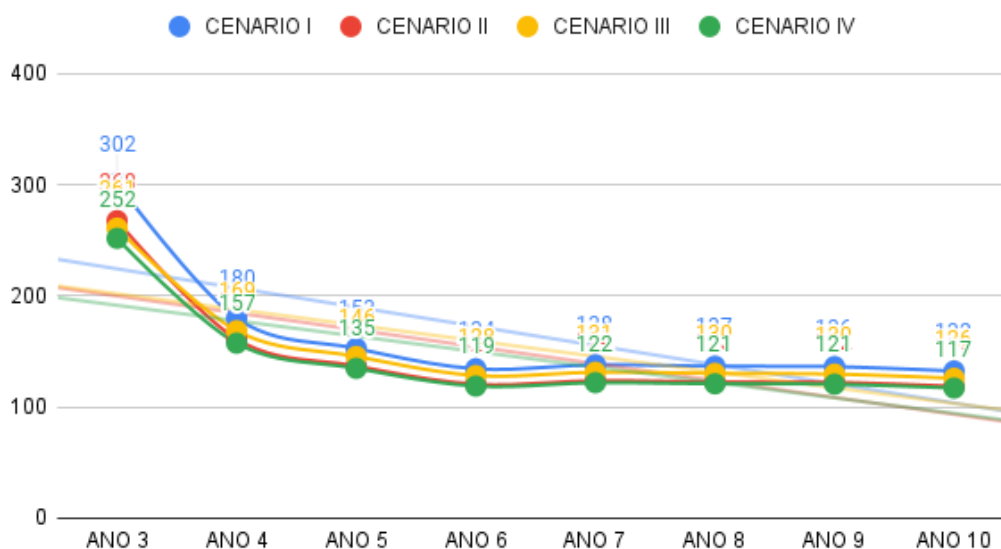
Mesmo com a existência de um prejuízo por cabeça, foi percebido que há viabilidade econômica neste estudo, sendo justificada pela existência de uma receita que supre todos os custos considerados durante os anos. Entretanto é perceptível o risco da atividade perante ao valor da arroba e também a quantidade de animais abatidos por ano, onde nesse caso uma mudança significativa da arroba, o produtor pode contar com prejuízos.

De modo a alegar os riscos de forma mais visual, foi utilizado o cálculo do Ponto de Nivelamento (PN). O PN consiste em um indicador econômico que representa a quantidade mínima de animais terminados que devem ser produzidos e vendidos, para pagar ou saldar os custos operacionais da atividade. É considerado como o Ponto de Intersecção entre os Custos Totais e as Receitas, podendo demonstrar a margem de lucro ou prejuízo do empreendimento diante daquele cenário. Sendo assim, os 4 cenários estabelecidos foram analisados através do PN.

Dessa forma, é demonstrado no gráfico 3, que o cenário que apresenta maior risco ao empreendimento seria a redução no valor pago pela arroba, demonstrando ser necessário 302 animais terminados no ano 3, de modo a evitar prejuízos. Da mesma forma, o cenário com menor risco para esse empreendimento seria o IV, onde a quantidade mínima de animais seria 252 cabeças, quando ocorre um aumento de 10% no custo de alimentação do confinamento. Entretanto, apesar de ser o menor risco apresentado diante desses cenários, é um valor que ultrapassa a quantidade de animais alojados nesse respectivo ano e ultrapassa até mesmo a capacidade da propriedade. Sendo assim, demonstra que no ano 3 do empreendimento realizado neste trabalho, é evidente um risco elevado diante da volatilidade do mercado.

Ao analisar todos os cenários nos demais anos, é possível notar que a quantidade mínima de animais para abate se mantém abaixo da quantidade estimada para abate neste trabalho, demonstrando que estes anos apresentam maiores margens brutas, onde as receitas unitárias são maiores que os custos variáveis unitários. Isso se deve ao fato de que as receitas unitárias são calculadas a partir do preço recebido por cabeça respectivo de cada ano, o que tem relação direta com o valor pago pela arroba. Como a cotação da arroba foi realizada de forma subjetiva pela autora, visto não ser possível prever as variações futuras, este resultado do PN diante dos cenários é estritamente dependente da variação da arroba do boi.

Gráfico 3: Ponto de Nivelamento de acordo com os cenários.



Fonte: a autora.

5. CONCLUSÃO

Para que possa ser aplicável em diferentes propriedades, esta ferramenta necessita de ajustes, sendo um dos principais, a modificação do cálculo do custo de maquinário e do custo de mão de obra, de modo a evitar que as horas dedicadas aos animais sejam fixas, as quais devem variar de acordo com a quantidade de animais alojados.

Para a utilização da ferramenta, é necessário que cada propriedade busque mensurar seus próprios custos, visto que são fatores oscilatórios e de grande importância para o sucesso do empreendimento.

Foi evidenciado neste trabalho que o valor pago pela arroba é o fator de maior influência para obtenção de lucros, entretanto, como a engorda de machos leiteiros leva em média 12 meses para ser finalizada, é possível que ocorram diversas variações da mesma, podendo estas serem vantajosas ou não. Dessa forma, a decisão de iniciar essa atividade não deve ser tomada apenas com base nos cenários da cotação da arroba, sendo sugerido aos produtores, que evitem baixo volume de machos na engorda, pois esse fator apresenta grande relevância na lucratividade, visto influenciar na diluição dos custos, na quantidade de receita e na maior capacidade de negociação com os frigoríficos.

Apesar da cotação da arroba não estar se mostrando muito atraente no momento vigente deste trabalho, com poucas previsões de aumentos significativos, uma situação atual importante é a baixa evidenciada do preço dos grãos, denotando principalmente o milho que apresenta grande importância na terminação de garrotes. Com os preços reduzidos, há a diminuição dos custos de alimentação, refletindo nos custos variáveis da propriedade, o que possivelmente pode aumentar a margem de lucro do produtor.

6. REFERÊNCIAS

- ABIEC. (2022). **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes**. Exportações Brasileiras de Carne Bovina – Brazilian Beef Exports (P. e A. Ministério da Agricultura (ed.)). Governo brasileiro.
- AGUIAR, G. S. A. *et al.* Aproveitamento de machos de origem leiteira para produção de carne no norte de Minas Gerais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 28a Edição. Goiânia–GO. Anais. 2018. p. 2478-2483.
- ALENCAR, W. M. *et al.* Feeding behavior and productive performance of steers fed pearl millet grain-based diets containing proportions of babassu mesocarp bran. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 44, n.12, p. 425-433, 2015.
- ALMEIDA JÚNIOR, G. A. *et al.* Características de carcaças e dos componentes não carcaça de bezerros holandeses alimentados após o desaleitamento com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 37, n. 1, p. 157-163, 2008.
- BARBOSA, C. P. *et al.* Absorção de imunoglobulinas G {IgG} do colostro pelo bezerro recém-nascido e suas concentrações na glândula mamária. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 10, n. 2, 2003.
- CEPEA. **Custos bovinos**: Abril 2023. 2023. Disponível em: <https://cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0257939001684434834.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.
- CEPEA/ESALQ. **Indicador do boi gordo CEPEA/B3**. 2023. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/boi-gordo.aspx>. Acesso em: 26 jun. 2023.
- CONSULTORIA, Scot. **Cotações - Boi gordo**. 2023. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/cotacoes/boi-gordo/>. Acesso em: 27 jun. 2023
- CUNHA, M. S. **Terminação de machos de origem leiteira com dietas de milho ou milheto, inteiro ou moído**. / Maryanne Silva Cunha. – Araguaína, TO, 2016. 75 f
- DBO. Mercado do boi. **Revista DBO**. 2023. Disponível em: <<https://portaldbo.com.br/corte/>>.
- EMBRAPA. **Anuário Leite 2022: Pecuária Leiteira de Precisão**. Embrapa Gado de Leite. 116 p., 2022. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1144110/1/Anuario-leite-2022.pdf>>. Acesso em: 24 de junho de 2023.
- GOMES, V. et al. **Doenças na fase de aleitamento e práticas de manejo sanitário na criação de bezerra**. *Revista Brasileira de Buiatria*, v. 1, n. 2, p. 27-62, 2021.
- GONÇALVES, Karina Alves de Souza et al. **Criação de bovinos de corte engorda a pasto x confinamento: análise comparativa sob a ótica dos custos e preço**. 2020.
- HÖTZEL, M. J. et al. A survey of management practices that influence performance and welfare of dairy calves reared in southern Brazil. **PLoS One**, v. 9, n. 12, p. e114995, 2014.

IBGE. (2017). **Produção da Pecuária Municipal** – PPM. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html>.

IBGE. (2021). **Produção da Pecuária Municipal** – PPM. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/carambei/pesquisa/18/16459>.

IBGE. (2021). **Rebanho Bovino**. Agência IBGE notícias. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34983-em-2021-o-rebanho-bovino-bateu-recorde-e-chegou-a-224-6-milhoes-de-cabecas>.

SANTOS, J. P. V. A dos. Viabilidade econômico-financeira da criação de machos leiteiros. **MILKPOINT**. 2020. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/cowtech/viabilidade-economicofinanceira-da-criacao-de-machos-leiteiros-221470/>. Acesso em: 27 jun. 2023.

SARTORI, Dayana Bernardi Sarzi et al. **Viabilidade econômica do confinamento de bovinos e aceitação da carne**. 2022.

NEIVA, J. N. M. *et al.* **Aproveitamento de machos de origem leiteira para produção de carne**. **SIMLEITE**, V, 2015, Viçosa-MG. Anais, p. 196-215, 2015.

RODRIGUES, G. V. *et al.* **Conhecimentos e atitudes de produtores de leite em relação ao bezerro macho leiteiro**. 2021.

RODRIGUEZ, F. D. Análise econômica da precocidade na puberdade e do diagnóstico da gestação em fêmeas bovinas da raça Nelore e Angus x Nelore. 2017. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.

SPARREMBERGER, E. C. et al. Avaliação da viabilidade técnica econômica da terminação de machos da raça Holandês no oeste de Santa Catarina. **Pubvet**, v. 15, p. 162, 2020.

TEIXEIRA, V. A.; NETO, H.C.D.; COELHO, S. G. Efeitos do colostro na transferência de imunidade passiva, saúde e vida futura de bezerras leiteiras. **Nutritime Revista Eletrônica**. **Viçosa**, v. 14, n. 3, p. 7046-7052, 2017.

VAZ, A. K.; FURTADO, A. C.; MARCA, A.; PATERNO, M. R. QUALIDADE DO COLOSTRO BOVINO E TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE AOS BEZERROS RECÉM-NASCIDOS NA REGIÃO DE LAGES, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 3, n. 2, p. 116-120, 2004.

VILELA, D.; VERNEQUE, R. da S. Vale a pena aproveitar para corte os machos em rebanhos de leite?. **EMBRAPA**. 2022.