

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**Naiara Cristina dos Santos Silveira**

**Desenvolvimento de modelo de custo e aplicação à valoração econômica de indicadores zootécnicos em um sistema de produção de caprinos leiteiros**

**Uberlândia – MG  
2022**

**Naiara Cristina dos Santos Silveira**

**Desenvolvimento de modelo de custo e aplicação à valoração econômica de indicadores zootécnicos em um sistema de produção de caprinos leiteiros**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Graduação em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Camila Raineri.

**Uberlândia – MG  
2022**

**Naiara Cristina dos Santos Silveira**

**Desenvolvimento de modelo de custo e aplicação à valoração econômica de indicadores zootécnicos em um sistema de produção de caprinos leiteiros**

Monografia aprovada como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista no curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia.

**APROVADA EM 21 DE MARÇO DE 2022**

Profa. Dra. Camila Raineri  
FAMEV/UFU

Profa. Dra. Natascha A. Marques da Silva  
FAMEV/UFU

Profa. Dra. Erica Beatriz Schultz  
DZO/UFV

**Uberlândia – MG  
2022**

*A todas as pessoas que estiveram verdadeiramente  
presentes durante a caminhada da graduação,  
mas especialmente a Abadio Olímpio da Silveira  
por acreditar e sonhar comigo esta conquista.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe Maria Luzia e meu avô Abadio, por acreditem no meu potencial, por todo amor e carinho, mas principalmente por moverem mundos para que eu pudesse conquistar meus sonhos. Essa conquista é toda de vocês.

À minha irmã Natália, meu pai Valter e todos os demais familiares por me motivarem e ajudarem sempre que possível. E aos meus avós Josa, Judite e Virgolina, que apesar de não estarem mais vivos, foram meu suporte de forças ao longo desses anos.

À minha “Família Real”, Letícia e Henrique, por toda parceria, risadas, amizade e paciência durante esses cinco anos. Vocês foram peças fundamentais no meu crescimento pessoal e profissional. Literalmente fomos (e somos) a família que precisávamos quando a nossa estava longe demais, além disso por conta de vocês esses anos foram incríveis do nosso jeitinho. Saibam que eu sou extremamente grata por esse vínculo que construímos e que eu admiro demais vocês.

À minha amiga e irmã Isadora por todos os momentos incríveis, pelo companheirismo e carinho, por desde o começo ser uma das veteranas que tanto me ajudaram e ensinaram. Você é uma mulher incrível e me inspira muito. Aos amigos, que também são como família, Mylena, Douglas, Mariana e demais por nunca me desampararem, pelas risadas, pelos aprendizados e todo o apoio durante esses cinco anos de graduação.

Aos meus companheiros fiéis que durante a pandemia estiveram o tempo todo do meu lado: Fred, Bob, Maggie, Tody, Billy, Cacau e Perseu. E aos que permanecem no meu coração pra sempre: Magali e Neguinho.

Aos amigos do Cursinho Alternativo (Camila, William, Lucas, Pedro e Mateus) por estarem presentes durante todos esses anos e por toda a amizade. À Vitória que foi a primeira pessoa a me receber e apresentar Uberlândia, por toda ajuda, carinho, paciência e momentos. Aos amigos de escola Filipe, Kássia e Thaís por estarem presentes da nossa forma, mas sempre vibrando por cada conquista que um de nós temos. Eu sou extremamente grata por essas amizades.

Ao Marco Túlio, e conseqüentemente ao GepNutri, por proporcionar um estágio de férias regado a aprendizados e que fez eu me apaixonar pela caprinocultura. Você foi uma das pessoas que plantou a ideia de conduzir esse trabalho e com toda certeza eu sou extremamente agradecida por isso, mas também pela nossa amizade.

À Erica por toda a paciência, ensinamentos e ajuda com as informações para que este trabalho fosse real. Ao Gustavo e à Profa. Natascha pelo carinho e por auxiliarem nas inúmeras dúvidas de toda a estatística aplicada neste trabalho.

Às professoras Ana Luísa, Camila, Elenice, Janine e Natascha por todo aprendizado, mas além disso por serem inspirações e tornarem suas disciplinas maravilhosamente incríveis. Espero que um dia eu possa ser um pouquinho da profissional que vocês são.

À todas as entidades que participei, me presenteando com amizades maravilhosas e com tantos ensinamentos: Associação Atlética Acadêmica Agrárias, ZooPET UFU, Laboratório de Estudos em Agronegócios, Grupo de Estudos em Suinocultura, Diretório Acadêmico da Zootecnia e Diretório Central dos Estudantes.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de iniciação científica vinculada ao Edital Nº 03/2021 PIBIC-CNPq/UFU.

Por fim, à minha orientadora Camila Raineri por todos esses anos com muita paciência, confiança, pesquisas, ideias e por não desistir de mim. Em especial, por mais este trabalho, que surgiu no meio de uma conversa e agora, depois de um ano, finalmente foi desenvolvido e logo mais poderá ser utilizado por produtores e todas pessoas interessas. A ciência é maravilhosa, mas é ainda mais linda quando pode ser utilizada no dia-a-dia e o bicho de sete cabeças que dizem ser o TCC acabou não sendo e tudo graças a você.

Muito obrigada!

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico 1</b> - BoxPlot da produção média de leite do rebanho.....	24
<b>Gráfico 2</b> - Histograma da produção média de leite do rebanho .....	24
<b>Gráfico 3</b> - Origem das receitas do Capril.....	37

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Detalhamento dos custos variáveis no modelo bioeconômico .....	27
<b>Tabela 2</b> – Detalhamento dos custos fixos no modelo bioeconômico.....	28
<b>Tabela 3</b> – Detalhamento dos custos de oportunidade do capital no modelo bioeconômico .....	29
<b>Tabela 4</b> – Análise de variância dos indicadores analisados para atribuir valores econômicos ao sistema.....	32
<b>Tabela 5</b> - Indicadores Zootécnicos do Capril da Universidade Federal de Viçosa.....	32
<b>Tabela 6</b> - Custos anuais do sistema de produção, por item de custo.....	34
<b>Tabela 7</b> - Custos, receita e renda por litro de leite no sistema .....	36
<b>Tabela 8</b> - Pressupostos de normalidade da produção de leite e produção de leite transformada .....	38
<b>Tabela 9</b> - Fatores de inflação de variância das variáveis do modelo .....	39
<b>Tabela 10</b> - Resultados teste F parcial I do modelo.....	39
<b>Tabela 11</b> - Resultados teste F parcial II do modelo. ....	40
<b>Tabela 12</b> - Resultados teste F parcial III do modelo.....	40
<b>Tabela 13</b> - Estimativas do modelo com a variável dependente "Produção de leite transformada".....	41
<b>Tabela 14</b> - Estimativas do modelo. ....	41
<b>Tabela 15</b> - Pressupostos de normalidade e independência dos resíduos.....	42
<b>Tabela 16</b> – Valores dos indicadores zootécnicos utilizados para cálculo dos valores econômicos ....	42
<b>Tabela 17</b> - Quantidade predita da produção de leite em uma lactação, considerando as variações dos indicadores zootécnicos.....	43
<b>Tabela 18</b> - Litros de leite comercializado por variação dos indicadores zootécnicos.....	43
<b>Tabela 19</b> – Lucro, em Reais por litro de leite vendido, para cada variação dos indicadores zootécnicos .....	43
<b>Tabela 20</b> - Valores econômicos absoluto e relativo dos indicadores zootécnicos .....	44



## RESUMO

A modelagem bioeconômica pode ser empregada no cálculo dos valores econômicos marginais de características. O presente trabalho teve como objetivos a construção de um modelo de cálculo de custo e lucro para caprinos leiteiros, a modelagem do efeito de indicadores zootécnicos e sua aplicação à atribuição de valores econômicos a indicadores zootécnicos em um sistema. O estudo utilizou os dados do Setor de Caprinos da Universidade Federal de Viçosa. Um modelo bioeconômico foi construído em planilha eletrônica, tendo como *inputs* as quantidades e preços dos insumos utilizados no sistema e seus indicadores zootécnicos, e alocou os custos em variáveis, operacionais fixos e custos de oportunidade do capital. A Regressão Linear Múltipla foi utilizada para gerar um modelo de predição da produção média de leite em função de raça, prolificidade, peso ao parto, idade ao parto, ordem de lactação e duração da lactação, no *software* RStudio. O lucro apurado e o modelo de predição da produção leiteira foram aplicados ao cálculo dos valores econômicos absoluto e relativo de cada indicador zootécnico. Para tal, foram simuladas alterações em cada indicador zootécnico, e seus efeitos sobre o lucro foi quantificado. A participação de produtores no desenvolvimento do modelo permitiu a criação de uma ferramenta útil para análises do sistema produtivo, com o cálculo do custo total anual e por unidade de cada produto produzido, bem como do lucro ao produtor, que será disponibilizada para o setor. A produção de leite por lactação foi influenciada pela prolificidade ( $P=0,00325$ ), idade ao parto ( $P=0,01886$ ), duração da lactação ( $P=< 2e-16$ ) e ordem de parto ( $P=0,00575$ ). Os valores econômicos absolutos e relativos foram de, respectivamente, R\$ 0,446 /cabrito e 62,3% para prolificidade, -R\$ 0,004 /cabra/mês e -0,5% para idade ao parto, R\$ 0,011 /cabra/dia e 1,5% para duração da lactação e R\$ 0,263 /cabra/parto e 36,7% para ordem de parto. A prolificidade afeta o lucro tanto por sua relação com a produção de leite quanto pela disponibilidade de animais para venda. A duração da lactação no rebanho é adequada, mas seria interessante reduzir o período seco. Elevados idade ao primeiro parto e intervalo entre partos podem ser responsáveis pelo efeito da idade e ordem de parto. Aumentos na prolificidade e ordem de parto teriam o maior impacto no lucro. Em conclusão, o modelo de cálculo de custo é efetivo como uma ferramenta de gestão e a valoração econômica verificou que mais de 90% do valor econômico foi obtido pela prolificidade e ordem de parto, que estão ligados às receitas obtidas neste estudo. Ademais, a escassez da temática na caprinocultura e os diferentes indicadores analisados demonstram a necessidade de continuidade da pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** caprinocultura, cálculo de custo, leite caprino, modelo bioeconômico, planilha eletrônica, valores econômicos.

## ABSTRACT

Bioeconomic modeling can be used to calculate marginal economic values of traits. The present work had as objectives the construction of a cost and profit calculation model for dairy goats, the modeling of the effect of zootechnical indicators and its application to the attribution of economic values to zootechnical indicators in a system. The study used data from the Goat Production Sector of the Federal University of Viçosa. A bioeconomic model was built in an electronic spreadsheet, having as inputs the quantities and prices of the inputs used in the system and their zootechnical indicators, and allocated the costs in variables, fixed operational and capital opportunity costs. Multiple Linear Regression was used to generate a prediction model of average milk production as a function of breed, litter size, weight at kidding, age at kidding, lactation order and lactation duration, using the RStudio software. The calculated profit and the milk production prediction model were applied to the calculation of the absolute and relative economic values of each zootechnical indicator. To this end, changes were simulated in each zootechnical indicator, and their effects on profit were quantified. The participation of producers in the development of the model allowed the creation of a useful tool for analysis of the production system, with the calculation of the total annual cost and per unit of each product produced, as well as the profit to the producer, which will be made available to the sector. Milk production per lactation was influenced by litter size ( $P=0.00325$ ), age at calving ( $P=0.01886$ ), duration of lactation ( $P=< 2e-16$ ) and calving order ( $P=0.00575$ ). The absolute and relative economic values were, respectively, R\$ 0.446 /kid and 62.3% for litter size, -R\$ 0.004 goat/month and -0.5% for age at kidding, R\$ 0.011 /goat/day and 1.5% for lactation duration and R\$ 0.263 /goat/kidding and 36.7% for kidding order. Litter size affects profit both because of its relationship with milk production and because of the availability of animals for sale. The duration of lactation in the flock is adequate, but it would be interesting to reduce the dry period. Elevated age at first kidding and kidding interval may account for the effect of age and kidding order. Increases in litter size and kidding order would have the biggest impact on profit. In conclusion, the cost calculation model is effective as a management tool and the economic valuation found that more than 90% of the economic value was obtained by litter size and kidding order, which are linked to the income obtained in this study. In addition, the scarcity of the theme in goat farming and the different indicators analyzed demonstrate the need to continue the research.

**KEY-WORDS:** bioeconomic model, cost calculation, economic value, electronic spreadsheet, goat farming, goat milk.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
3.1. Panorama econômico da caprinocultura.....	3
3.2. Índices zootécnicos .....	6
3.3. Modelos bioeconômicos.....	14
3.4. Valoração econômica dos indicadores .....	19
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
4.1. Elaboração do modelo bioeconômico .....	21
4.2. Alimentação dos dados.....	22
4.3. Modelagem dos indicadores zootécnicos .....	23
4.4. Valoração econômica dos indicadores zootécnicos .....	24
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
5.1. Modelo de cálculo de custo de produção de caprinos leiteiros .....	26
5.1.1. Estrutura de custos .....	26
5.1.2. Indicadores zootécnicos .....	30
5.1.3. Análise econômica do estudo de caso .....	31
5.2. Modelagem dos indicadores zootécnicos .....	38
5.3. Valoração econômica dos indicadores zootécnicos .....	42
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>48</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de leite caprino tem demonstrado uma importância e crescimento ao longo dos últimos anos no Brasil, apresentando destaque em relação à quantidade produzida nos estados da Bahia, Paraíba e Minas Gerais (IBGE, 2017). Apesar dos inúmeros estudos que demonstram a importância e analisam as vantagens nutricionais do consumo desse tipo de leite, a produção ainda apresenta gargalos principalmente nas questões econômicas que englobam a viabilidade da caprinocultura leiteira nos mais diversos sistemas de aplicações existentes no país.

Segundo Debortoli et al. (2018) a avaliação da viabilidade econômica de qualquer sistema produtivo, para implantação, manutenção ou expansão, deve levar em conta os custos de produção identificados pelos indicadores zootécnicos. Os autores enfatizam que tal análise pode gerar informações que podem ser utilizadas para avaliação de ineficiências nos processos, uma vez que esses dados fornecem informações que possibilitam a identificação das atividades mais lucrativas, e ajudam na formulação de estratégias para atingir os objetivos de produção a serem comercializados. Para tanto, é imprescindível que o produtor tenha o controle do seu rebanho por meio das escriturações zootécnicas, que serão fundamentais para identificação e avaliação dos índices zootécnicos e por fim, para a utilização de uma análise econômica para auxiliar a tomada de decisão na produção.

Em condições brasileiras, não são frequentes na literatura trabalhos que quantifiquem o desempenho econômico da caprinocultura leiteira, além disso boa parte dos que o realizaram, verificaram a ocorrência de baixa viabilidade na atividade como, por exemplo, Nogueira et al. (2008), Holanda Filho, Magalhães e Lucena (2020) e Lucena, Martins e Bomfim (2020). Borges e Bresslau (2002), revisando dados sobre sistemas no sudeste do país, verificaram que a maioria dos produtores não conseguiam atingir um nível de produtividade que justificasse os maiores custos advindos da intensificação.

O fato de tantos sistemas produtivos apresentarem baixo desempenho econômico reflete a baixa apropriação pelos produtores de técnicas e ferramentas que auxiliem em tomadas de decisão técnicas para gestão dos rebanhos. Um dos instrumentos com potencial para se auxiliar na melhoria desta rentabilidade é a quantificação dos valores econômicos dos indicadores zootécnicos.

Os valores econômicos são definidos como derivadas parciais da função lucro (que descreve a relação entre o lucro e os parâmetros biológicos, econômicos e produtivos em um

sistema de produção), calculados para cada característica (WOLFOVÁ et al., 2011). Enquanto as análises econômicas tradicionais indicam a viabilidade e identificam os aspectos mais críticos dos sistemas produtivos, a valoração dos indicadores zootécnicos aponta com exatidão os impactos sobre a lucratividade de cada critério, permitindo comparar a importância relativa de cada um (WOLFOVÁ et al., 2011) e priorizar a abordagem dos índices produtivos com maior impacto sobre o lucro. Assim, a associação entre as duas análises facilita a identificação e otimização de valores de indicadores que maximizem o resultado econômico do sistema.

Segundo Gameiro (2009) os modelos bioeconômicos são originados a partir da interligação existente entre a causa e o efeito das variáveis biológicas e econômicas. Bett et al. (2007) complementa afirmando que estes modelos podem fornecer os valores econômicos das características além de também gerar informações sobre essas características em torno da produção trabalhada. Além disso, Gameiro (2009) esclarece que esses modelos partem de análises tradicionais de margens ou lucros, e estimam equações correlacionando coeficientes técnicos aos resultados econômicos.

A modelagem bioeconômica pode ser empregada no cálculo dos valores econômicos marginais de características. Esta técnica tem sido empregada principalmente para o estabelecimento de critérios e índices de seleção, com poucos trabalhos aplicados à caprinocultura leiteira no Brasil e no mundo, como Bett et al. (2011), Lopes et al. (2012), Jembere et al. (2019) e Amayi et al., (2021). Além destes, Gunia et al. (2013) realizam um modelo para caprinos de corte e Borzi et al. (2017) realizam para cashemir.

Em suma, visou-se a elaboração e disponibilização de um modelo bioeconômico que abordasse os principais indicadores zootécnicos e que também fosse acessível, para que o seu uso transpasse a pesquisa e possa ser utilizado no campo pelos produtores e técnicos da caprinocultura leiteira. A partir deste modelo, foram calculados os valores econômicos de indicadores zootécnicos em um sistema de produção intensivo em condições tropicais, o que constitui por si só uma lacuna na literatura por não se limitar a componentes genéticos, trabalhado também com os aspectos não genéticos. Além disso, o trabalho avançou na modelagem das inter-relações entre os indicadores zootécnicos, de forma a traduzir o impacto de cada variável nas demais, o que tornou as simulações realizadas no modelo mais realistas e biologicamente acuradas.

## **2. OBJETIVOS**

Analisar, em um sistema de produção de caprinos leiteiros, a relação entre os indicadores zootécnicos e o resultado econômico da atividade. Os objetivos específicos do projeto foram:

- a. Elaborar um modelo bioeconômico para cálculo de custo de produção de caprinos leiteiros;
- b. Modelar o efeito de indicadores zootécnicos sobre a produtividade e a economicidade do sistema produtivo;
- c. Atribuir valor econômico marginal e relativo a indicadores zootécnicos selecionados.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

A consolidação competitiva da caprinocultura no mercado pode ser obtida com a inserção da análise econômica e dos custos de produção, que possibilitarão aos produtores o conhecimento acerca dos índices econômicos (custos, receitas e indicadores de rentabilidade) auxiliando assim a tomada de decisões acerca da produção (SOUSA, 2018).

### **3.1. Panorama econômico da caprinocultura**

A produção de caprinos e ovinos tem proporcionado um importante desempenho no agronegócio brasileiro nos últimos anos, principalmente na região Nordeste por ser uma alternativa de renda as famílias da localidade e assim auxiliar no combate a fome, desigualdade social e pobreza no Semiárido brasileiro. Em particular, a caprinocultura leiteira também tem se apresentado como uma atividade rentável, sendo de destaque nesta produção a baixa necessidade de investimentos e/ou propriedades grandes para a atividade (ARAÚJO et al., 2006; HOLANDA JUNIOR et al., 2008).

A representatividade global para produção de leite caprino é baixa, com 2,1% de um total de 635.000 mil toneladas, porém é o terceiro mais produzido em todo o mundo, perdendo apenas para o leite bovino e o bubalino (NOBRE, 2014). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) no cenário nacional temos uma produção forte na região Nordeste com destaque para os estados da Bahia e da Paraíba que detêm no ranking em

quantidade de leite produzida. Ademais, temos destaque na produção do Sudeste, em especial Minas Gerais que dispõe o terceiro lugar na produção nacional e também São Paulo que está elencado em quinto lugar. Na Região Sul do país temos como maior produtor o estado do Rio Grande do Sul.

Segundo Facó et al. (2011) a produção caprina de leite brasileira apresenta uma distribuição em duas regiões geográficas. A primeira apresenta os estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte e compreende uma dependência forte de programa governamental de apoio aos pequenos produtores que compra a sua produção leiteira. Enquanto a segunda parte compreende o sudeste de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e o sul do Rio Grande do Sul, sendo produções mais voltadas para o mercado.

Na região Nordeste ocorre tanto a produção de leite quanto a de carne, porém este último ocorre, em sua maioria, sem a inspeção sanitária oficial, o que atrapalha o crescimento desta produção, principalmente somada à sazonalidade da oferta. Apesar do leite também sofrer do mesmo processo de desorganização ao anterior, os programas governamentais de merenda escolar e os programas de combate à desnutrição infantil da população carente são, em sua maioria, o destino desta produção e isto faz com que ocorra o aumento da produção e do consumo do leite caprino, em conjunto com forte incentivo à agricultura familiar e a melhoria do índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Apesar da realidade apresentada no Nordeste, o Sudeste e o Sul, com algumas exceções, apresentam uma produção empreendedora com destino as usinas de pasteurização e/ou a produção de queijos finos para um público de maior renda (NOBRE, 2014; HOLANDA JUNIOR, et al., 2008).

Em geral, podemos destacar na caprinocultura leiteira a sua participação com uma produção diversificada, assim como a produção bovina e as demais não bovinas, no qual o leite apresenta opções como: leite pasteurizado, ultrapasteurizado (UTH), esterilizado e em pó, além da existência dos seus derivados, como iogurtes, sorvetes, doces e queijos. A produção do leite de cabra é um alimento importante principalmente para crianças, pessoas idosas e doentes, e essa importância é dada por sua composição nutricional e ainda pela característica de não gerar cólicas estomacais e até mesmo eliminá-las, em alguns casos (BORGES, BRESSLAU, 2002; GUERRA et al., 2007).

Segundo Holanda Junior et al. (2008) os sistemas extensivos são aqueles que há utilização de animais sem características especializadas para a produção leiteira, instalados em pastagens nativas e ausência de escrituração zootécnica e os cuidados de manejo necessários, tendo como resultado de sua produtividade a fertilidade natural local e a sazonalidade da oferta

e qualidade forrageira. Enquanto os sistemas intensivos apresentam animais com raças específicas para a produção, sejam estes puros ou mestiços, e ainda com presença de escrituração zootécnica e manejo. Neste tipo de sistema, a produtividade tem relação com a ação gerencial e o planejamento dessas ações, enquanto as condições da região um papel secundário.

As informações sobre os custos da produção de leite podem ser utilizadas para verificar se e como os recursos estão sendo remunerados, para análise de rentabilidade e comparação com outras alternativas, determinação do preço de venda compatível ao mercado, auxílio para a tomada de decisão para o produtor, dentre outras opções (HOLANDA et al., 2008).

Santos Junior (2007) verificou em sua pesquisa o potencial da caprinocultura no Estado do Rio de Janeiro e ainda relatou ser uma produção que possibilita uso racional do solo e da água, além de podermos destacar como uma atividade para geração de rendas e com potencial para agregar valor aos produtos oriundos dessa produção. Em seu estudo, o autor declarou que a caprinocultura passou a constituir a atividade principal da propriedade, deixando de ser uma atividade secundária.

Holanda Junior, França e Lobo (2006) verificaram que a produção leiteira familiar no Rio Grande do Norte era rentável conforme analisado um lucro líquido maior que zero e com rentabilidade de 6,03%, enquanto na pesquisa de Holanda Filho, Magalhães e Lucena (2020), que analisaram a produção leiteira da região do Vale do Jaguaribe, CE, apontou que a produção seria viável economicamente a partir de uma produção de 30 litros/dia. No Sudeste Brasileiro, Gonçalves et al. (2008) obtiveram lucros variando de R\$0,02 a 0,18 centavos por litro de leite em diferentes capris, demonstrando assim a heterogeneidade dos sistemas.

Nogueira et al. (2008), no submédio do São Francisco, mostraram a ineficiência da produção evidenciando que a viabilidade econômica necessitaria de 1,8 L leite/cabra/dia, enquanto a realidade era de 1,2 L leite/cabra/dia. No estudo de Lucena, Martins e Bomfim (2020) verificaram prejuízos de R\$0,28 por litro de leite em determinado polo de produção do estado da Paraíba. E assim, como estes autores, muitos outros evidenciam inviabilidade econômica da produção ou ainda nem conseguiram realizar essa análise pela falta de dados da propriedade. Ressalta-se a importância de analisar estudos que fizeram cálculos de custos para saber a viabilidade ou não da produção, visto que existem publicações que fazem tal afirmação, porém não apresentam dados comprobatórios.

Dal Monte et al. (2010) concluíram que o emprego de tecnologias é fator decisivo para a viabilidade da produção de caprinos leiteiros, sendo que sistemas de produção de alta e média



tecnologia têm maiores margens líquidas. Além disso, Holanda et al. (2008) afirma que a produção brasileira de leite caprino apresenta poucos estudos devido à fatores como a não utilização de sistemas de contabilidade, abordando aqui a falta de utilização da escrituração. Verificamos que estudos como de Nogueira et al. (2008), Holanda Filho, Magalhães e Lucena (2020) e Lucena, Martins e Bomfim (2020) analisaram produções economicamente inviáveis, porém deram margens que demonstraram quanto seria necessário produzir para atingir a viabilidade de tais propriedades.

Salienta-se que a maioria dos trabalhos sobre a produção de caprinos leiteiros referem-se a estudos no Nordeste, tais como: Souza Neto, Baker e Mesquita (1987), Holanda Júnior, França e Lobo (2006), Santos Junior (2007), Guerra et al. (2007), Holanda Junior et al. (2008), Nogueira et al. (2008), Dal Monte et al. (2010), Araújo (2013), Santos et al. (2017), Holanda Filho, Magalhães e Lucena (2020), Lucena, Martins e Bomfim (2020).

### **3.2. Índices zootécnicos**

O aumento da produtividade e oferta na produção animal é reflexo de diversos fatores dentro e fora da propriedade, como o potencial genético dos animais, qualidade das forrageiras, clima, manejos em geral, intervalo de partos, gerenciamento dos rebanhos, etc. (GONÇALVES et al., 2008). Os índices zootécnicos, juntamente com os índices econômicos, permitem melhores adaptações do manejo nutricional, sanitário e reprodutivo conforme as receitas e despesas para geração de maior lucro para a produção (LIMA et al., 2018).

A compilação dos dados do rebanho permite um maior planejamento, controle e organização das ações e podemos denominar isto como escrituração zootécnica. Para a sua implementação correta, é necessário termos identificação individual dos animais, equipe treinada para realizar as anotações exigidas, compilação dos dados em planilhas adequadas e a sua interpretação e avaliação dos resultados. As planilhas precisam ser objetivas e simples, além de abordarem tanto as informações da mãe quanto da sua cria, por isso podem ser anotadas inicialmente em cadernos ou bloco de notas e posteriormente transferidas para o computador. Deve levar em conta os dados do rebanho como peso, sexo, data de cobertura, informações da matriz e do reprodutor, data do parto da mãe e da cria, período de lactação, desmama e demais observações para conhecimento do rebanho quanto as suas características (CODEVASF, 2011).

Em estudo realizado por Simplício, Santos e Salles (2000) associaram a utilização da escrituração zootécnica com o sucesso da exploração caprina pois a primeira incrementa a

implementação de um controle zootécnico eficiente. Além de fácil utilização e contendo o máximo de informações do rebanho, a escrituração deve levar em consideração o objetivo e o regime acerca da produção trabalhada, além dos manejos nutricionais, sanitários e reprodutivos. Os autores ainda salientam que todos os dados permitirão avaliações de desempenho, do indivíduo em particular e/ou do rebanho e com isso será possível analisar os pontos fracos e fortes da produção.

Além disso, segundo a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF, 2015) os dados da escrituração zootécnica permitirão que o produtor tome decisões e planeje melhor as atividades da sua produção por meio dos índices zootécnicos. Alguns exemplos são a informação de quanto está sendo produzido de leite, analisar a eficiência produtiva e reprodutiva a ponto de entender como aumentar o peso de desmame das crias e ainda analisar qual matriz pode ser descartada, como tantas outras tomadas de decisões. Por isso, a escrituração zootécnica deve ser uma ação diária na produção a fim de auxiliar ainda mais o produtor na sua atividade, tornando a mais eficiência e rentável financeiramente.

Na produção de caprinos leiteiros, Santos et al. (2017) concluíram em sua pesquisa, no semiárido pernambucano e baiano, que poucos produtores fazem o uso da escrituração zootécnica do seu rebanho, sendo que a dificuldade destes é a identificação dos animais pela ocorrência frequente na perda da identificação destes (brincos ou colares). Os autores ainda concluem a necessidade de trabalho mais intensivo em questões de assistência técnica para os produtores a fim de obter a escrituração zootécnica, vista que a mesma apresenta imensa relevância para a tomada de decisões e melhoria na produção. Araújo (2013) também conclui a importância da escrituração zootécnica na produção animal para controle dos índices zootécnicos, demonstrando alguns índices e sua comparação com a literatura analisada. Portanto, para podermos analisar os índices zootécnicos e assim entender alguns parâmetros da produção animal, precisamos inicialmente conhecer a propriedade e seus animais por meio da escrituração zootécnica a fim de medir a eficiência e poder estabelecer a mesma com o intuito da atividade esperada.

Segundo Gonçalves et al. (2008) os índices zootécnicos são ferramentas importantes para o gerenciamento produtivo dos sistemas, porém estes não nos dão o veredito para uma decisão pois segundo os autores, a utilização equivocada de tecnologias de última geração, sem uma avaliação do seu impacto nos custos produtivos, tem gerado análises desconexas dos índices em seu viés econômico. Lima et al. (2018) apontam a importância da anotação zootécnica para o controle dos índices de produção e produtividade.

Ao entender qual o principal produto ou produtos de uma atividade inserida na pecuária, temos que analisar os fatores que auxiliarão a tomada de decisão e melhorarão o desempenho da produção. Ao pensarmos na produção leiteira, temos como principal índice a eficiência reprodutiva dos animais, visto que há um alto investimento nas fêmeas desde o seu nascimento até o primeiro parto, além dos custos de manutenção durante esse momento que o animal não está produzindo. Ressalta-se a extrema importância das informações de alguns índices reprodutivos para planejamento da produção de quando ocorrerá a venda do leite, uma vez que existe um momento até o primeiro parto e também um intervalo entre os estes, em que a cabra não estará produzindo (SOARES FILHO, MCMANUS, MARIANTE, 2001).

Os principais indicadores de desempenho reprodutivo e produtivo na caprinocultura leiteira são: idade ao primeiro parto, intervalo de partos, período de gestação, produção de leite, duração de lactação, taxa de concepção e parição, prolificidade e mortalidade do rebanho, idade e peso à puberdade, idade e peso à primeira cobrição, número médio de partos/matriz/ano, número total de partos, número total de partos/há/ano, peso ao nascimento, idade e peso ao desmame, taxa de natalidade múltipla, percentual de fêmeas nascidas, consumo alimentar por categoria animal, porcentagem de cabras lactante pelo total de cabras. Além destes, é importante também, ao produtor, dados como idade e peso ao abate, rendimento médio de carcaça, carcaça produzida e outras informações necessárias para controle da propriedade (GONÇALVES et al., 2008; LÔBO, 2005).

As anotações sobre índices que não estão ligados diretamente a produção de leite são necessárias principalmente porque quando ocorre venda dos machos nascidos, além de vendas de animais mais velhos ou então descarte de algum animal por problemas sanitários, tudo isso entrará no custo da produção e alguns até mesmo no custo do leite. Com base nessa afirmativa, Gonçalves et al. (2008) analisou que o menor descarte das matrizes resultada na manutenção de animais menos produtivos e assim implicava com maior custo com a alimentação afetando o custo total da produção. Similarmente, Holanda Junior, França e Lobo (2006) verificaram em seu estudo que a venda do leite representou 81,18% de toda a receita e que os 18,82% restante eram oriundos da comercialização de matrizes descartadas e esterco, mostrando novamente a importância do conhecimento dos índices zootécnicos e ainda de uma escrituração do rebanho.

Além de conhecer os principais indicadores, precisamos também entendê-los e saber como obtê-los. Segundo Fonseca (2006) temos como taxa de parição o percentual de animais que pariram com o total exposto ao acasalamento, enquanto a taxa de concepção aborda o percentual de cabras gestantes após cobertura ou inseminação artificial, sendo em um único

ciclo. O intervalo de partos é o período, em meses, que existe entre 2 partos, já o período de gestação reporta o intervalo, em dias, entre o acasalamento e o parto.

Segundo Lôbo e Silva (2005) os aspectos reprodutivos são de extrema relevância na produção animal, principalmente se tratando de produções leiteiras pois nestas o fluxo das receitas iniciará com os partos. Porém, estes autores relatam que ainda há pequena quantidade de estudos que respaldam a recomendação de valores de referência de indicadores como idade ao primeiro parto, intervalo de partos e características leiteiras em condições brasileiras.

Prolificidade é um índice que nos informa o número de crias por parto, ao passo que a mortalidade tange os animais de determinada categoria daqueles que morreram, em um certo período. Ademais, a produção de leite e a duração de lactação são informações que se relacionam com a totalidade de leite produzido e o período, em dias, que existe a produção de leite, respectivamente. O peso e a idade à puberdade referem-se aos indicativos quando a fêmea apresentou o primeiro estro com ovulação ou também a idade em que o animal atingiu 60 a 70% do peso de uma fêmea adulta, porcentagem equivalente ao peso compatível com a reprodução. O peso ao nascimento e ao desmame abordam, respectivamente, os quilogramas totais dos filhotes no momento em que nascem e após finalizar o desmame (LÔBO, 2005; FONSECA, 2006).

O período seco reflete o momento entre o final de uma lactação e o início da próxima, enquanto a produção média diária estimará a produção total de leite em uma lactação dividida pelo período em dias. Na taxa de concepção estabelecemos o percentual de fêmeas que foram expostas ao macho e tiveram gestação detectada, enquanto a taxa de natalidade representará a porcentagem de nascimento com determinado número de gestação. A taxa de mortalidade do rebanho é calculada em porcentagens com a relação entre o número de mortes ocorridas e total de animais existentes na produção, em determinado período avaliado. Ainda temos a taxa de desmame (percentual do total de animais desmamados em relação às fêmeas expostas em reprodução em determinado ano agropecuário), taxa de reposição (quantidade de fêmeas substituídas, seja por descarte ou morte destas, pelo total de fêmeas na fazenda) e também o ganho de peso médio diário que é calculado pela diferença entre o peso atual do animal com o peso anterior e dividido pelo número de dias entre as pastagens (LIMA et al., 2018).

A idade ao primeiro parto (IPP) reflete o início da vida reprodutiva da fêmea e ainda nos informa a idade da primeira fecundação fértil. O autor ainda relata que quanto maior precocidade da IPP, maior tenderá a ser a eficiência reprodutiva da cabra e com isso, teremos custos de criação menores e maior longevidade (GONÇALVES et al., 1997).

Fonseca (2006) aborda outros índices importantes como a fertilidade (percentual de cabras gestantes com a totalidade de cabras que foram expostas a estação de monta, de um ou mais ciclos), perda fetal (taxa que referente ao percentual de fêmeas que não pariram após verificado que estavam prenhas) e ainda o período de gestação (intervalo, em dias, do acasalamento até o parto) que, em média, é de 150 dias. O autor ainda ressalta uma parte importante da reprodução de caprinos que corresponde ao fato de serem animais poliéstricos estacionais de dias curtos, tal fenômeno tende a diminuir ou interromper, conforme proximidade à Linha do Equador. A importância da informação está relacionada a quantidade de partos pois de acordo com a latitude, pode ocorrer apenas um parto por ano e isto afetará na oferta estacional de leite, pensando na produção de caprinos leiteiros. Segundo Lima et al. (2018) a taxa de mortalidade intrauterina, referente a perda de animais que foram abortados, reabsorvidos ou natimortos, apresentam extrema importância pois pode auxiliar na identificação de problemas sanitários, que em muitas ocasiões passam despercebidos pelos produtores.

A endoparasitose, que apresenta maior importância econômica na produção dos pequenos ruminantes, é a verminose gastrointestinal com agente etiológico das espécies de nematoides gastrointestinais da família *Trichostrongylidae*. Neste mesmo conceito temos a resistência anti-helmíntica que é o aumento no número de espécies que apresentam capacidade de suportar as doses de medicações que são letais para a maioria dos indivíduos sensíveis de uma população normal desses vermes. A capacidade de resistência pode ser transmitida aos descendentes, mesmo que os genes para resistência sejam raros (aproximadamente 5%) em uma determinada população e ao passo que o agente seletivo tem sua maior incidência no rebanho pode ocorrer falha no controle desses animais (VIEIRA, 2007).

Vieira (2007) também ressalta que a resistência anti-helmíntica é vista como um dos principais problemas no sucesso dos programas de controle dessas doenças em pequenos ruminantes, além de impactar diretamente na produção animal. Em produções com resistência desses agentes ocorre maior prejuízo econômico por conta das verminoses afinal, os índices produtivos apresentam queda e o produtor precisa trabalhar com a medicação contra essas doenças, tendo assim um maior gasto financeiro e que pode ser comprometido pela existência de resistência parasitária.

Um estudo realizado por Pinheiro et al. (2000), no Ceará, concluiu que grande parte dos produtores adere uma criação de subsistência e há maior exploração na produção caprina de carne/pele. Os autores ainda ressaltam que o manejo sanitário desses locais é precário, não

diferenciando o tipo ou regime de criação, o que afeta drasticamente a produção pois há alta mortalidade de animais, inclusive os jovens, que comprometem a produção. Para a produção leiteira, os autores concluem que mesmo as produções mais tecnificadas não apresentam preocupações rigorosas com a higiene e qualidade do leite.

Bett et al. (2012) demonstraram em sua pesquisa a influência múltipla que a resistência parasitária pode causar aos sistemas de produção. Os autores verificaram que no Quênia as doenças mais importantes foram a mastite, gerando perdas na produção de leite, aumento da taxa de descarte, assim como aumento na mão de obra para detecção da doença e tratamento veterinário; e infecções de parasitas gastrointestinais, associadas a atrasos e redução da produtividade assim como aumento da susceptibilidade a outras doenças, com a necessidade aumentada no uso de anti-helmínticos ou no custo do seu controle. A pesquisa estipulou economicamente como a resistência parasitária pode afetar a produção e perceberam a necessidade de um programa de melhoramento a fim de diminuir a incidência de doenças e os custos de controle e isto pode ocorrer com a utilização de seleção indireta com uso de características indicadoras.

O método FAMACHA<sup>®</sup> é um recurso importante no controle de *H. contortus* e apresenta como vantagem a redução de tratamentos causando diminuição do desenvolvimento da resistência anti-helmíntica. Isso ocorre, pois, o método permite vermifugação apenas dos animais anêmicos, que é possível identificar pela mucosa ocular. O exame, chamado de hematócrito, apresenta cinco graus de coloração, ilustradas em um cartão, que direcionam a vermifugação dos animais de acordo com a categoria em que este se apresenta em relação aos cinco graus. Diversos estudos analisaram o método e foram obtiveram problemáticas como diagnóstico incorreto, utilização ineficaz do anti-helmíntico, escolhas de categorias erradas por produtores confiantes na tomada de decisão sem uso do cartão, dentre outros. Porém, conclui-se há eficácia do método e ainda a redução no custo de produção e no uso de substância químicas para tratamento da doença, entretanto ressalta-se a importância de que a não utilização ou uma estratégia única e isolada para monitoramento de verminose não é o ideal (MOLENTO, et al., 2004; CHAGAS, CARVALHO, MOLENTO, 2007; VAN WYK, BATH, 2002).

Segundo Lima et al. (2018) todas as mortes que ocorreram no rebanho devem ser anotadas, tanto de animais que nasceram mortos, quanto abortos ocorridos ou enfermidades que levaram ao óbito do animal. Com as anotações econômicas e dos índices zootécnicos, o produtor pode calcular o custo do controle das doenças que o rebanho pode vir a ter, como por exemplo utilizar o método FAMACHA<sup>®</sup> para controle de verminoses. Na pesquisa, os autores

demonstraram qual seria o gasto de vermifugar os animais que estivessem com grau de 3 a 5 de anemia utilizando o método FAMACHA<sup>©</sup> e qual foi o prejuízo com animais mortos com sinais de verminose. Os valores obtidos foram de R\$39,36 para 146 doses de vermífugo somadas a mão de obra de R\$850,00, de acordo com o custo dessa produção, totalizando um custo de R\$896,72, enquanto o prejuízo total com a morte dos animais foi de R\$1100,00, sendo 4 ovelhas (R\$800) e 2 borregos (R\$300,00) perdidos. Ao analisar o custo do manejo sanitário, verificaram a importância de tal realização e o baixo custo pois o índice econômico para o método FAMACHA<sup>©</sup> seria de R\$2,98 por animal/ano.

O descarte de um animal da produção reflete na sua eliminação do processo produtivo e em um rebanho estabilizado temos uma taxa de descarte igual à de reposição, ou seja, para cada animal que sai do rebanho, ocorre a entrada de outro para sua reposição. Esse fluxo de entrada e saída de animais atinge os custos e receitas da produção, o que gera alteração na rentabilidade do investimento e ainda afeta nos ganhos genéticos do rebanho (RIBEIRO, MCALLISTER, QUEIROZ, 2003).

Segundo Ferreira (2019) o descarte pode ser voluntário ou involuntário, sendo que o último não depende do criador pois está associado aos aspectos de saúde juntamente com imunidade reduzida. A autora relata ainda que essa associação com a sanidade do animal pode tornar mais favorável para doenças como mastite, claudicação ou redução da fertilidade das fêmeas, e com isso esses animais podem ser descartados do rebanho. Ademais, a autora enfatiza que a redução de descarte involuntário pode gerar a maximização da longevidade e ainda uma otimização dos lucros, o que faz possível o produtor adotar uma maior taxa do descarte voluntário, que está ligado ao objetivo do criador principalmente aos fatores de produção.

Uma nova e importante ferramenta do melhoramento genético é a seleção genotípica molecular que busca genes candidatos, associados às características de interesse em determinada produção, e tem aplicação com os marcadores moleculares por meio de seleção assistida. É uma ferramenta de alto custo para a sua implantação e recuperação, porém os testes de DNA trazem uma promessa de serem rápidos e confiáveis a ponto de que esse alto custo seja rapidamente recuperado. Ressalta-se ainda que este tipo de seleção não é viável para toda e qualquer aplicabilidade afinal ela se aplica melhor para as características qualitativas, aquelas referente a um gene específico no cromossomo que influencia a característica. Para a influência em genes com vários *locus*, nomeada como característica quantitativa (como ganho de peso e resistência a doenças) a seleção assistida por marcadores também pode ser utilizada, porém

pode apresentar dificuldade e ainda necessita de muita atenção na interpretação dos resultados (SIDER, 2008).

Segundo Aguiar et al. (2017) as informações obtidas pelos marcadores moleculares podem ser incluídas aos programas de seleção assistida visando melhorar o ganho genético do rebanho e principalmente nas características de baixa herdabilidade ou então para característica que se apressam tardiamente. Os autores citam como exemplo a prolificidade e trabalham com um estudo para tentar identificar marcadores moleculares do tipo SPN associado ao índice zootécnico mencionado para as raças Anglo Nubiana, Saanen, Canindé e Moxotó. Estes autores verificaram, até o momento em que a análise não foi finalizada, que a espécie caprina é bastante prolífica com resultados de 1,50 até 1,81 para as raças mencionadas e ainda evidenciaram que a contribuição genética para prolificidade, apesar de ser expressa por um único sexo, se dá por ambos ascendentes.

Os estudos para a seleção assistida por marcadores podem apresentar três caminhos para chegar aos genes candidatos sendo eles o mapeamento genético, uma abordagem mais clássica através das regiões cromossômicas com a análise de uma região específica; ou ainda a busca do gene principal, com base em um conhecimento prévio acerca dos mecanismos fisiológicos ligados a manifestação das características produtivas que querem ser analisadas e na tentativa de pesquisar possíveis variações dos genes específicos (como enzimas, hormônios ou proteínas) em indivíduos com fenótipos diferentes. E por fim, existe o caminho do estudo sobre a expressão gênica diferencial, também conhecida como genômica funcional, que baseia no princípio que as características fenotípicas dos animais são diferentes quantitativamente e qualitativamente na produção de RNA mensageiro. Nesta última abordagem é possível estudar vários genes ao mesmo tempo, além de identificar quais são expressos de forma diferente e por fim agrupar quanto ao envolvimento desses genes nas suas diferentes situações (SIDER, 2008).

No estudo de Fausto et al. (2008) analisaram-se 25 pequenas propriedades de vacas leiteiras em São Luís de Montes Belos-GO e destas apenas uma apresentavam escrituração zootécnica, o que demonstrou aos autores a falta de conhecimento dos produtores para com o seu rebanho e, portanto, a dificuldade em identificar os pontos falhos dessas produções. Os autores ainda abordaram como era baixa a tecnificação destes produtores e ainda ressaltaram que para uma produção de leite a baixos custos e com qualidade, necessita de uma gestão eficiente e ainda a adoção de controle dos índices zootécnicos. Ressaltaram ainda que apesar da baixa tecnificação e a inexistência de dados do rebanho, qualquer colaborador alfabetizado poderia ser treinado para a coleta de dados.



Por meio das escriturações e dos índices podemos realizar uma análise de custo da produção e verificar se a atividade está sendo ou não rentável conforme verificado por Holanda Junior, França e Lobo (2006), Nogueira et al. (2008) e Holanda Filho, Magalhães e Lucena (2020). Rezende et al. (2020) verificaram após seu estudo que os produtores compreenderam que a escrituração zootécnica é importante para controle da produção e ainda para melhoria da qualidade produtiva do rebanho. O estudo ainda demonstrou que um dos produtores considerava perda de tempo nas anotações de dados referente a produtividade do leite, dos bezerras nascidos e demais informações, afirmando que as anotações interferem de forma negativa para o andamento em outras atividades. Com isso, os autores evidenciaram que muitos produtores desconhecem a importância de um efetivo controle zootécnico assim como sobre as técnicas de manejo e cuidado.

### **3.3. Modelos bioeconômicos**

Segundo Gameiro (2009) a Economia não se preocupa apenas com a parte monetária de um projeto, mas também com a tomada de decisão racional mediante ao processo. O mesmo ocorre na Zootecnia, afinal não importa se estamos falando da tomada de decisão por um economista ou por um zootecnista, caso seja apresentada informações como a escolha de qual sistema será empregado (mais extensivo ou mais intensivo) ambos profissionais teriam em mente que a tomada de decisão estaria em torno de um problema econômico. Para o autor, o avanço científico decorre do aumento de pressões acerca do sistema produtivo, principalmente quando tratamos daqueles em que a fonte dos recursos são os animais, podendo ser divididas em pressões econômicas (uso racional dos insumos em relação ao aumento populacional), pressões sociais (evolução moral e biológica que os seres humanos tem apresentando) e as pressões ambientais (entendermos as consequências da produção e ação humana em relação ao ambiente). Portanto, verifica-se uma inter-relação dessas pressões que influenciarão em um aumento significativo da complexidade da produção.

Lopes e Carvalho (2000) ressaltam a importância de que o produtor tenha uma nova visão da administração do seu negócio, necessitando que este profissional se retire da posição de sítante/fazendeiro e assuma um novo papel, o de empresário rural, não importando qual o tamanho e complexidade da sua propriedade e produção. Os autores também enfatizam que a análise econômica do sistema vai possibilitar que o produtor rural possa conhecer detalhadamente e utilizar mais corretamente todos os fatores presentes em sua atividade.

Ao entendermos a necessidade de uma compreensão de forma holística da produção, vemos os métodos de análise econômicos, que representam a interligação existente entre a causa e efeito das variáveis biológicas e econômicas, originando os modelos bioeconômicos que podem ser subdivididos em duas vertentes: i) modelos de simulação e ii) modelos de otimização. O primeiro retrata mais propriamente o modelo bioeconômico pois é um processo que representa sistemas reais de inter-relação, no caso da Zootecnia a parte econômica com o sistema produtivo animal, objetivando compreender as relações existentes e assim facilitar a tomada de decisões por meio de simulações. Enquanto o segundo modelo, visa apresentar uma solução ótima com diferentes possibilidades de ação, mostrando como a produção deveria ser (GAMEIRO, 2009).

A modelagem matemática agrega maior conhecimento acerca dos sistemas e facilita a compreensão, identificação e qualificação de interações e problemas do sistema como um todo, afinal a produção é um processo relativamente longo e incertamente podemos alterá-lo ou interrompê-lo sem gerar perdas. Por essas razões, o planejamento do sistema produtivo é cercado de incertezas e riscos, tornando necessária a utilização de modelos que auxiliem na identificação dos gargalos da produção animal (MEDEIROS, ZARO, HOLANDA JUNIOR, 2007).

A atual produção animal está preocupada com a seleção dos animais visando uma criação que atenda a demanda futura do mercado. Por essa razão, o modelo bioeconômico se faz necessário uma vez que o mesmo auxilia prevendo a lucratividade dos sistemas de produção (BETT et al, 2007). Ademais, Raineri, Rojas e Gameiro (2015) concluem em seu trabalho que o conhecimento dos produtores acerca dos custos de produções, um modelo bioeconômico, são escassos tanto sobre a sua importância quanto em relação aos cálculos. Os autores ressaltam o empenho dos pesquisadores na área e acreditam que a problemática detida no baixo conhecimento pelos produtores faz necessário uma melhoria da extensão rural.

Segundo Guiducci et al. (2012), o custo de produção, para fins de análise econômica, refere-se acerca da compensação que os produtores deverão receber dos fatores de produção e dos recursos financeiros de custeio para continuar com a sua atividade. Os autores ainda comentam que a aplicação dos custos permite refletir o valor dos produtos utilizados pela unidade produzida e assim comparar com o preço do produto, tornando possível analisar a rentabilidade da produção. Além disso, os autores enfatizam a importância do custo de produção, estando este correlacionado como um fator fundamental para a tomada de decisão de forma segura e correta pelo produtor.

Os produtores ao aumentarem a eficiência da sua produção com a seleção de animais superiores, possibilitam ganho econômico acerca da sua atividade. Porém, para que isto ocorra é necessário a estimativa dos parâmetros genéticos e fenótipos, assim como a escolha dos critérios de seleção e a determinação de valores econômicos para a mesma. O emprego dos índices de seleção com base em índices econômicos acerca da caprinocultura leiteira tem a sua importância pois pode auxiliar na melhoria das características, assim como no valor genético e econômico (LOPES et al., 2012).

Sousa et al. (2018) relatam que na ovinocultura de corte brasileira há desorganização acerca dos elos da cadeia produtiva, faltando uma apuração confiável das receitas e despesas da produção, e mesmo quando ocorre a mesma, não há uso de todos itens necessários para a avaliação do custo total da produção, faltando também a escrituração zootécnica, que é um importante aliado para compor os custos. Os autores ainda relatam as diversas finalidades para qual estudos sobre os custos de produção tem sido utilizado, como analisar a rentabilidade da atividade de produção de carne, redução dos custos controláveis, determinação do preço de venda similar ao mercado em que se encontra, auxiliar o produtor na tomada de decisões corretas e seguras, dentre outras. Anteriormente neste trabalho, verificamos a ausência de escrituração zootécnica na produção de caprinos leiteiros e também autores relatando a dificuldade em estabelecerem um cálculo dos custos da produção, podendo assim evidenciar o mesmo problema para ambas as produções.

Para entendermos os modelos bioeconômicos, necessitamos do conhecimento de alguns conceitos referentes à Economia. Um conceito inicial é o custo e a escolha de oportunidade e por isso devemos analisar essa oportunidade em nossa tomada de decisão, afinal quando produzimos estaremos sacrificando algo, por exemplo a tomada de decisão em utilizar uma área para a produção de caprinos leiteiros ao invés de destinar para a agricultura. Outro conceito seria a racionalidade na escolha pensando aqui no maior benefício possível em relação ao custo que a sua escolha está associada, por exemplo a escolha de uma determinada raça para a produção de leite caprino para diferentes produtores. Por fim, temos os custos e benefícios marginais que nos dará uma margem avaliativa dos resultados do quanto pode ou não ser adicionada àquela produção, por exemplo aumentar a produção leiteira, em que para diferentes produtores a margem de um 1L a mais de leite na produção pode ou não afetar o desempenho da mesma (GAMEIRO, 2009).

Segundo Lopes e Carvalho (2000) a utilização da análise econômica por meio dos custos de produção e de indicadores de eficiência econômica nos garantem uma tomada de decisão

mais correta. Os autores justificam o cálculo dos indicadores pois eles podem apresentar maior ou menor importância em decorrência da margem temporal em que estamos analisando (curto, médio ou longo prazo). Por isso, necessitamos conhecer alguns indicadores:

### 3.3.1. Margem bruta

Pode ser calculada pela diferença entre a receita bruta, conforme Equação 1, que representa o valor total obtido acerca da venda da produção trabalhada, e o custo variável, equivale a remuneração paga pelos fatores de produção que variam conforme quantidade e volume da produção (GAMEIRO, 2009). Com este índice podemos concluir se atividade está sendo remunerada e sobreviverá, em curto prazo, sendo favorável para resultados positivos e desfavorável para resultados negativos no qual o produtor poderia abandonar a sua atividade e minimizar seus prejuízos. Entretanto, para tal tomada de decisão necessita-se verificar a composição dos custos e índices técnicos a fim de aferir a possibilidade de melhoria da produção conforme alterações na mesma (LOPES, CARVALHO, 2000).

$$\text{Margem bruta (MB)} = \text{receita bruta} - \text{custo variável} \quad (1)$$

### 3.3.2. Margem líquida

Para calcular a margem líquida realizamos a diferença entre a receita bruta e o custo operacional, segundo a Equação 2. Segundo Lopes e Carvalho (2000), com uma margem líquida positiva pode-se evidenciar uma atividade estável, com possibilidade de expansão e existente à longo prazo. Caso o valor seja igual a zero, temos uma produção no ponto de equilíbrio e que, a longo prazo, necessita refazer seu capital fixo enquanto para valores negativos, mas com condições de suportar tal custo operacional, a propriedade pode continuar produzido por um tempo, porém com problema crescente de descapitalização.

$$\text{Margem líquida (ML)} = \text{renda bruta} - \text{custo operacional} \quad (2)$$

$$\text{Custo operacional} = \text{custo variável} + \text{custo fixo} \quad (3)$$

### 3.3.3. Lucro

Obtido pela diferença entre a renda bruta e o custo total, conforme Equação 4. Valores positivos sugerem atividade estável e possibilidade de crescimento, todavia valores negativos

refletem que a produção pode continuar com processo crescente de descapitalização se houve suporte para o custo operacional efetivo. Caso ocorra lucro nulo, teremos uma produção em ponto de equilíbrio que necessitará refazer seu capital fixo, a longo prazo (SOUSA et al., 2018).

$$\text{Lucro} = \text{renda bruta} - \text{custo total} \quad (4)$$

#### 3.3.4. O custo de produção

Obtido pela somatória dos insumos e serviços utilizados no processo produtivo, conforme Equação 5, de forma econômica para assim averiguar o valor dos recursos empregados por unidade produzida e comparar com o preço do produto. Com isso, é possível comparar ambos os valores e verificar a rentabilidade da atividade, sendo o objetivo do custo de produção determinar o custo mínimo necessário para se produzir (GUIDUCCI et al., 2012).

$$\text{Custo total} = \text{custo variável} + \text{custo fixo} + \text{renda dos fatores} \quad (5)$$

#### 3.3.5. Ponto de nivelamento

Também conhecido como ponto de equilíbrio, o ponto de nivelamento (PN) reflete ao nível de produção em que ocorre cruzamento do valor das vendas com o custo totais (GUIDUCCI et al., 2012), ou seja, ambos os valores atingem um ponto comum se igualando, demonstrado na Equação 6. Os autores ressaltam que neste ponto a exploração não apresenta nem lucro e muito menos prejuízo, e ainda informam que para obter tal valor o cálculo realizado é a divisão do custo total pelo preço do produto.

$$\text{Ponto de nivelamento (PN)} = \frac{(\text{custo total})}{(\text{preço do produto})} \quad (6)$$

#### 3.3.6. Produtividade total dos fatores

Obtida pela divisão entre a receita total e o custo total da produção, sendo que o primeiro item obtido pela multiplicação da produção total pelo preço do produto que produtor receberá, como disposto na Equação 7. Ressalta-se que para apuração da receita, considera-se na produção total além do que foi vendido, a parcela da produção que foi consumida tanto como insumo em outras atividades da propriedade quanto pela família. Para que a produção se sustente, a produtividade total dos fatores deve ser, no mínimo, igual a um, além disso quanto

maior for essa produtividade, a produção apresentará melhor rentabilidade do investimento e será um sistema de produção mais eficiente (GUIDUCCI et al., 2012).

$$\text{Produtividade total dos fatores (PTF)} = \frac{\text{receita total}}{\text{custo total}} \quad (7)$$

### 3.3.7. Taxa de retorno

Por meio da renda líquida pode-se obter a taxa de retorno do empreendedor, conforme Equação 8, que reflete na proporção em cada valor gasto na atividade resulta em renda líquida ao produtor, sendo o cálculo obtido através da razão entre a renda líquida e o custo total, ou ainda utilizando a produtividade total dos fatores menos um (GUIDUCCI et al., 2012).

$$\text{Taxa de retorno (TR)} = \frac{\text{renda líquida}}{\text{custo total}} = PFT - 1 \quad (8)$$

## 3.4. Valoração econômica dos indicadores

A modelagem bioeconômica pode ser empregada no cálculo dos valores econômicos marginais de características e assim auxiliar na tomada de decisões visando a melhoria da produção. Esta técnica tem sido empregada principalmente para o estabelecimento de critérios e índices de seleção, porém existem poucos trabalhos aplicados à caprinocultura leiteira no Brasil e no mundo, como Bett et al. (2012), Lopes et al. (2012), Jembere et al. (2019) e Amayi et al., (2021). Para além dos caprinos leiteiros existem trabalhos para a caprinocultura de corte, como Gunia et al. (2013); para cashemir, como Borzi et al. (2017)

Bett et al. (2012) calcularam os valores econômicos para características de resistências a doenças no Quênia verificando os valores para contagem de células somáticas (CSS) e para contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Para CSS verificou-se valores de 41,10 a 109,43 KES, enquanto para OPG os valores foram de 0,05 a 58,75 KES, sendo que ambos casos trabalham cenários com ou sem riscos.

Lopes et al. (2012) trabalharam com a caprinocultura em sistemas intensivos e semi intensivos no Brasil estimando os valores para características de produção de leite diária (kg/animal), duração da lactação (dias), idade ao primeiro parto (dias), intervalo entre partos (dias), contagem de células somáticas e sólidos totais por leite (g/100g). Os autores obtiveram os valores de R\$3,14 a R\$3,77 para produção de leite, R\$2,47 a R\$2,63 para lactação, R\$0,68

a R\$0,97 para idade ao primeiro parto, R\$0,81 a R\$0,87 para intervalo entre os partos, R\$2,20 a R\$2,37 para CSS e R\$1,79 a R\$1,74 para sólidos totais. Para os sistemas semi intensivos os autores obtiveram valores, em reais, mais baixos foram enquanto o sistema intensivo apresentou valores econômicos mais alto.

Jembere et al. (2019) trabalharam com três raças caprinas na Etiópia e definiram os valores econômicos para peso aos seis meses de 0,14 a 0,351€, para produção média diária de leite obteve-se um valor de 0,003€, para sobrevivência até os seis meses de idade o valor foi de 0,316€. Além destes, a taxa de prolificidade apresentou valores de 2,47 a 6,29€, enquanto que para a quantidade de crias desmamadas o valor variou de 2,06 a 2,19€ e ainda 0,01€ para o intervalo entre partos.

Amayi et al. (2021) também trabalharam com a caprinocultura leiteira e modelos bioeconômicos no Quênia e testaram a hipótese acerca dos indicadores de resistência a doenças em que o objetivo resultaria em maior lucratividade para pequenos produtores. Os autores utilizaram as características ovos por gramas de fezes, contagem de células somáticas além de outros índices zootécnicos como produção de leite, peso vivo, ganho médio diário, peso adulto da cabra, número de cabritos desmamados e taxa de sobrevivência. No trabalho os autores evidenciaram ganhos de 48,0 a 65,90 KES em diferentes esquemas de seleção.

Além destes, o estudo realizado por Gunia et al. (2013) em Guadalupe, trabalharam com a produção de carne caprina para os trópicos analisando índices reprodutivos e resistências à parasitas. Para peso aos 11 meses obteve-se um valor de 7,69 €/kg, para fertilidade 1,38€ por %, para rendimento de carcaça 3,53€ por %, para % de hematócrito (responsável por indicar patologias como a anemia) o valor foi de  $3 \times 10^{-4}$  e -18,85€ por log (ovos por grama de fezes).

Borzi et al. (2017) trabalharam com a produção de cashemir no Irã, na cidade de Braft, analisando os valores econômicos para características reprodutivas, produtivas e de longevidade dos animais. Os autores estimaram os valores econômicos absolutos sendo, \$7,61 para a taxa de concepção, \$6,22 para tamanho da ninhada, \$23,83 para produção anual de leite, \$1,88 para peso anual da cashemir, dentre outros. Além de estimarem valores econômicos e relativos, os autores ainda elaboram o que chamam de “peso econômico”, agregando valor genético para a montagem e utilização de um índice de seleção.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

O projeto foi realizado em quatro etapas. A primeira parte foi a elaboração do modelo bioeconômico com base nas recomendações da Teoria Econômica e no diálogo com profissionais da área. Em seguida, ocorreu a alimentação do modelo com os dados de um capril e também com o levantamento dos preços dos insumos utilizados na produção. No terceiro passo, foram realizadas as análises estatísticas com as informações do rebanho utilizado, para modelagem das inter-relações entre os indicadores zootécnicos. Por fim, com o cálculo de custo realizado e com o modelo obtido através das análises estatísticas, foram atribuídos os valores econômicos absoluto e relativo aos indicadores zootécnicos selecionados.

### **4.1. Elaboração do modelo bioeconômico**

O modelo foi elaborado em planilha eletrônica com o intuito de ser uma ferramenta de gestão de fácil acesso para produtores, técnicos, pesquisadores e demais interessados. Com o objetivo de criar um modelo de cálculo de custo que seja utilizável nas mais distintas produções leiteiras caprinas e ovinas, foram realizadas consultas a produtores de diferentes localidades e também a técnicos ligados à atividade. Estas consultas visaram levantar aspectos relativos à configuração dos sistemas de produção, unidades de aquisição de insumos, formas de remuneração de serviços contratados, características do controle zootécnico, entre outros.

A criação do modelo para o cálculo do custo produtivo teve como base Raineri, Stivari e Gameiro (2015), utilizando a Teoria Econômica. A alocação dos custos foi realizada nas categorias: i) custos variáveis; ii) custos operacionais fixos; iii) custo de oportunidade do capital; e iv) custo total. Segundo Gameiro (2009) os custos variáveis representam todos os insumos que modificam a sua quantidade conforme alterações no volume da produção como, por exemplo, o manejo nutricional, sanitário, reprodutivo, impostos como o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), dentre outros.

Os custos operacionais fixos representam todos aqueles que independem do volume produtivo a curto prazo (GAMEIRO, 2009) como, por exemplo, a mão de obra, energia e combustíveis, depreciação e manutenção, e também outros impostos do sistema (como o Imposto Territorial Rural). O custo de oportunidade do capital, ou renda dos fatores, inclui a remuneração sobre o capital imobilizado, o capital de giro e a terra. De acordo com Gameiro (2009) este terceiro custo reflete à remuneração que a atividade paga ao produtor pelo uso dos recursos. O custo total representa o somatório das três categorias anteriores.



Três grupos essenciais de dados são necessários para a alimentação do modelo de custo: as quantidades de insumos utilizadas na atividade, seus preços e os indicadores zootécnicos. Os insumos abordados: alimentação (volumosos, concentrados, entre outros), manejo sanitário (vacinas, testes para CAE, tratamentos de mastite, etc.), produtos utilizados na limpeza da ordenha para os animais e nos equipamentos, biotecnologias reprodutivas (medicamentos, protocolos e dosagens de sêmen). Além dos serviços veterinários (calculando os procedimentos de manejo sanitário ou reprodutivo realizados), mão-de-obra (permanente e temporária), depreciação de máquinas, implementos e das instalações do sistema, assim como as manutenções do nitrogênio líquido (para biotécnicas reprodutivas), dos equipamentos e instalações. Outras informações que entram nos insumos são as aplicações de fertilizantes em pastagens e/ou capineiras se a mesma for presente na atividade que o custo está sendo analisado, além da energia, combustíveis e também a parte de marketing e internet.

Os indicadores zootécnicos abordados são: idade ao desaleitamento (em dias), idade ao primeiro parto (em meses), idade máxima de fêmeas em recria (dias), intervalo entre partos (meses), número de fêmeas retidas ou adquiridas para expansão (por cabeça), duração média da lactação (dias/cab), duração média por dia em lactação (litros/cab), produção média de leite por ano (litros), quantidade de não vendido (litros), quantidade de leite vendido (litros), peso de venda das crias para abate (kg) e idade ao abate (dias). Os demais indicadores são expressos em porcentagem, sendo eles: rendimento de carcaça das crias, porcentagem de fêmeas em lactação, taxa de sobrevivência pré e pós-desmame, taxa de descarte anual de matrizes, taxa de prolificidade e por fim taxa de prenhez. Além disso, também são indicadas nesta parte as informações de quantidade de animais, que foram separadas por fases de criação sendo: crias, matrizes e reprodutores.

## **4.2. Alimentação dos dados**

A alimentação do modelo ocorreu a partir dos dados do Setor de Produção de Caprinos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), cujo sistema de produção é do tipo intensivo em confinamento. Desta forma, o trabalho representa um estudo de caso, porém o modelo será disponibilizado e poderá ser aplicado a qualquer sistema de produção de caprinos ou ovinos leiteiros.

Os dados foram obtidos a partir das características da estrutura física e dos manejos do setor, bem como da escrituração zootécnica do rebanho, correspondente aos anos 2017 a 2018.

O banco de dados incluiu 232 animais, sendo todas fêmeas, já que os cabritos machos nascidos não permanecem no sistema estudado.

Os insumos foram levantados conforme a quantidade destinada para a produção de leite do setor, excluindo os itens utilizados apenas para a pesquisa. Ademais, todos os custos foram calculados com base nos preços e taxas de juros (Selic) de Fevereiro de 2022, época em que as cotações foram realizadas. Os levantamentos de preços ocorreram junto a pontos de venda físicos e digitais, bem como junto a prestadores de serviços e produtores.

Não foram contabilizados custos referentes a taxas e impostos, devido à dificuldade de seu levantamento e rateio exclusivamente para a caprinocultura leiteira na estrutura organizacional de uma universidade federal.

### **4.3. Modelagem dos indicadores zootécnicos**

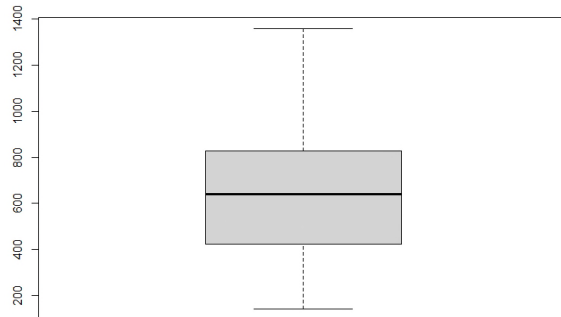
Análises estatísticas foram realizadas com o intuito de modelar as inter-relações entre os indicadores zootécnicos, de forma a traduzir o impacto de cada variável nas demais, para tornar as simulações realizadas no modelo mais realistas e biologicamente acuradas. Em outras palavras, foram traduzidos em equações os efeitos de indicadores zootécnicos sobre outros.

Com o objetivo de analisar alguns indicadores zootécnicos (variáveis independentes) em função da produção de leite por lactação (variável dependente) o *software* RStudio foi utilizado para análise de um modelo de Regressão Linear Múltipla (RLM). Os indicadores utilizados, além da produção leiteira por lactação, na análise estatística foram: raça, prolificidade, peso ao parto, idade ao parto, ordem de lactação e duração da lactação.

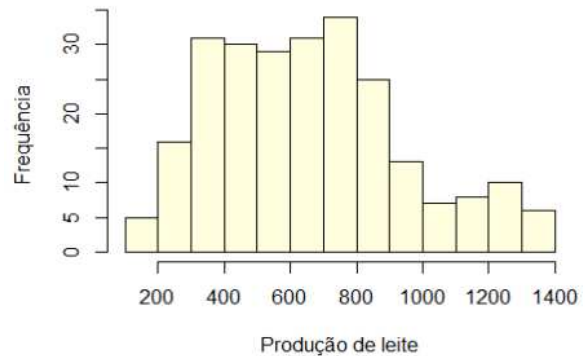
Primeiramente, a variável dependente foi analisada graficamente, pelo BoxPlot, e também pelos testes de normalidade. No BoxPlot, Gráfico 01, foram retirados os outliers que apareceram inicialmente na construção esboço. Os três testes de normalidades apresentaram a hipótese alternativa, ou seja, distribuição fora da normalidade. Por essa razão, foi testado a possibilidade de transformação Box-Cox dos dados e posteriormente analisado como esses novos valores da variável dependente se comportariam nos testes de normalidades, no qual demonstraram não rejeitar a hipótese nula ( $p > 0,05$ ).

Subsequentemente foram realizadas as descritivas de todos os indicadores zootécnicos testados para a construção do modelo de regressão. Além disso, outro gráfico para a variável dependente foi gerado, Gráfico 2, para analisar a distribuição em um histograma sobre a frequência da produção de leite.

**Gráfico 1** - BoxPlot da produção média de leite do rebanho



**Gráfico 2** - Histograma da produção média de leite do rebanho



Seguidas as análises iniciais das variáveis, a construção do modelo começou utilizando todos os indicadores anteriormente mencionados a fim de testar qual a melhor hipótese de um modelo regressão múltipla para utilização deste trabalho. Para definir essa etapa, inicialmente foi realizada a Variance Inflation Factor (VIF), em português Fator de Inflação de Variância (FIV), para investigar a existência de multicolinearidade. Segundo Hair Jr. et al. (2005) a existência de multicolinearidade inviabiliza a análise relativa das variáveis independentes, assim como decresce a capacidade de prever sob a dependente. Com base nisso, em caso de valores VIF maiores que 10%, a variável deve ser retirada do modelo de regressão.

Em caso da inexistência de multicolinearidade entre as informações a análise continua pelo teste F parcial e verifica se as variáveis apresentam significância de 5% no valor p. Essa etapa foi realizada tanto para os dados originais da produção média de leite, quanto para os dados transformados. O teste F parcial foi realizado mais de uma vez em cada análise, pois foi retirado apenas um indicador zootécnico por análise feita, verificando assim como o modelo reagiria após a exclusão da variável com maior insignificância para o teste utilizado.

As análises pelo software permitiram a construção do modelo verificando como a produção de leite de uma lactação é afetada pelos demais indicadores. Como a variável dependente rejeitou a hipótese nula da normalidade, ou seja, não obteve a distribuição normal apenas com os dados transformados, foi por meio do valor p e do  $R^2$  ajustado que se avaliou a inferência do modelo e foi pelas estimativas finais do modelo com a variável original, sem transformações, que foram utilizados na construção da equação.

#### 4.4. Valoração econômica dos indicadores zootécnicos

A partir dos modelos de cálculo de custos e de predição da produção de leite obtidos nas etapas anteriores, e para permitir um ranqueamento crítico da importância econômica dos diferentes indicadores zootécnicos no sistema, foram calculados os valores econômicos absoluto e relativo de cada indicador zootécnico (WOLFOVÁ, WOLF, MILERSKI, 2011). A base de cálculo para ambos foi o lucro por litro de leite. O valor absoluto, representado em R\$/unidade marginal do indicador, foi determinado segundo a metodologia descrita por Wolfová et al. (2009), utilizando-se a Equação (9).

$$VEA_c = \frac{lucro_h - lucro_l}{VI_c^h - VI_c^l} \quad (9)$$

Em que  $VEA_c$  = Valor econômico absoluto do indicador  $c$ ;  $VI_c^h$  e  $VI_c^l$  = Valor do indicador  $c$  quando elevado e reduzido em 0,5%, respectivamente; e  $lucro_h$  e  $lucro_l$  = resultado da função lucro para os valores elevado e reduzido, respectivamente, do indicador  $c$ .

Já o valor relativo de cada indicador foi estimado por sua porcentagem em relação à soma dos valores econômicos de todos os indicadores, de acordo com a Equação (10).

$$VER_c = \frac{VEA_c}{\sum VEA_n} \quad (10)$$

Em que  $VER_c$  = Valor econômico relativo do indicador  $c$ ; e  $VEA_c$  = Valor econômico absoluto do indicador  $c$ ; e  $\sum VEA_n$  é a soma dos VEA de todos os indicadores.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os objetivos deste trabalho foram analisar, em um sistema de produção de caprinos leiteiros, a relação entre os indicadores zootécnicos e o resultado econômico da atividade. Para tanto, abaixo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos em cada uma das etapas trabalhadas.

### **5.1. Modelo de cálculo de custo de produção de caprinos leiteiros**

A construção do modelo incluiu um processo participativo de produtores e técnicos envolvidos na caprinocultura e ovinocultura leiteiras. Todas essas pessoas foram peças fundamentais não apenas para montar uma planilha acessível a todos, mas também para inserir manejos e atividades que são particulares à produção de caprinos. A planilha foi criada de modo que tanto caprinocultores e ovinocultores leiteiros possam utilizar para a gestão das suas produções, e por essa razão ovinocultores também foram consultados.

Durante a comunicação com os produtores e a construção do modelo, uma cartilha foi criada a fim de auxiliar no preenchimento da planilha por parte dos produtores. Esse documento conta com as informações passo a passo, assim como explicações de como realizar o preenchimento, como calcular a quantidade de animais no período de um ciclo, dentre outras informações importantes que auxiliem na utilização do modelo. O objetivo principal é que este trabalho possa ser uma ferramenta utilizada no dia-a-dia e para que isso ocorra, além do modelo ter sido elaborado em um local de fácil acesso, é importante que os produtores, técnicos e demais interessados tenham algum documento que auxilie em qualquer dúvida, após também um treinamento prévio de utilização da planilha.

#### **5.1.1. Estrutura de custos**

Os custos variáveis (Tabela 1) refletem as despesas com alimentação e sanidade por categorias, além dos insumos utilizados na limpeza e desinfecção dos animais e dos equipamentos na ordenha. Além disso, foram considerados no manejo reprodutivo os medicamentos utilizados para protocolo e os para inseminação, assim como a dosagem de sêmen para as propriedades que trabalham com esse tipo de biotécnica reprodutiva. Também foram incluídos os serviços veterinários, tanto para a contabilização de procedimentos realizados em um ciclo produtivo, como alguns serviços específicos que serão coletados e

enviados para análise em laboratório. As demais despesas veterinárias foram divididas entre os impostos, as taxas e itens eventuais que variam conforme a quantidade de animais.

**Tabela 1** – Detalhamento dos custos variáveis no modelo bioeconômico

<b>A -</b>	<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>
	<b>I - DESPESAS DE CUSTEIO DA CRIAÇÃO</b>
	1. <u>Alimentação</u>
	1.1. Sal mineral
	1.2. Leite
	1.3. Pastagem
	1.4. Concentrado
	1.5. Outros alimentos
	2. <u>Manejo sanitário</u>
	2.1. Vacinas
	2.3. CAE (Artrite Encefalite Caprina)
	2.4. Anti-helmínticos
	2.7. Mastite
	2.8. Outros itens 02
	3. <u>Limpeza e Desinfecção na ordenha</u>
	3.1. Limpeza e desinfecção na ordenha - Animais
	3.1.1. Produtos utilizados
	3.2. Limpeza e desinfecção na ordenha - Equipamentos
	3.2.1. Produtos utilizados
	4. <u>Manejo reprodutivo - Sincronização ou indução de cio</u>
	4.1. Medicamentos para protocolo
	4.2. Medicamentos para inseminação
	4.3. Doses de sêmen
	4.4. Serviços veterinários
	4.4.1. Exame andrológico
	4.4.2. Diagnóstico de gestação
	4.4.3. Aplicação de protocolo reprodutivo
	4.4.4. Inseminação artificial
	4.4.5. Exames de CAE
	4.4.6. Outros serviços
	<b>II - OUTRAS DESPESAS VARIÁVEIS</b>
	1. <u>Impostos</u>
	1.1. ICMS
	1.2. Impostos variáveis
	2. <u>Taxas</u>
	2.1. Taxa GTAs
	2.2. Taxa de Registro Genealógicos
	2.3. Taxas variáveis
	3. <u>Itens Eventuais Variáveis</u>

Nos custos fixos operacionais (Tabela 2) foram alocadas a mão-de-obra permanente e temporária, assim como os gastos com energia e combustíveis. Campos para gastos com internet e divulgação foram criados, visto que atualmente muitos produtores têm divulgado suas atividades e produtos nos meios digitais. Neste sentido, foram incluídos o próprio gasto com a internet, assim como possíveis contratações para a criação de site e com marketing para desenvolvimento das marcas. Ademais, também fazem parte do custo fixo as depreciações e

manutenções de implementos, máquinas, etc., além das despesas fixas (impostos, taxas e itens eventuais fixos).

**Tabela 2** – Detalhamento dos custos fixos no modelo bioeconômico

<b>B -</b>	<b>CUSTOS FIXOS OPERACIONAIS</b>
	<b>III - MÃO DE OBRA</b>
	1. <u>Mão de obra permanente</u>
	2. <u>Mão de obra temporária</u>
	<b>IV - OUTROS CUSTOS</b>
	1. <u>Energia e combustíveis</u>
	1.1. Diesel
	1.2. Gasolina
	1.3. Energia Elétrica
	2. <u>Internet e divulgação</u>
	2.1. Internet e/ou telefone
	2.2. Site
	2.3. Marketing
	2.4. Outros 04
	<b>V - DEPRECIACÕES</b>
	1. <u>Benfeitorias e instalações</u>
	2. <u>Máquinas e implementos</u>
	3. <u>Machos reprodutores</u>
	4. <u>Fêmeas para expansão de rebanho</u>
	<b>VI - MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO</b>
	1. <u>Manutenção de máquinas e equipamentos</u>
	2. <u>Instalações benfeitorias</u>
	3. <u>Manutenção de pastos e capineiras</u>
	3.1. Pastos
	3.2. Capineiras
	<b>VII - OUTRAS DESPESAS FIXAS</b>
	1. <u>Impostos</u>
	1.1. Imposto Territorial Rural (ITR)
	1.2. Imposto variável 02
	2. <u>Taxas</u>
	2.1. Taxa sindicato
	2.2. Taxa variável 02
	3. <u>Itens Eventuais Variáveis</u>
	3.1. Abastecimento farmácia
	3.2. Custo eventual fixo 01
<b>C -</b>	<b>CUSTO OPERACIONAL (A+B)</b>

O último custo contabilizado é o de oportunidade do capital (Tabela 3) o qual contabilizou a remuneração sobre o capital das instalações, cercas, equipamentos, reprodutores e fêmeas para expansão (para rebanhos não estabilizados). Também foi adicionado a remuneração sobre o capital de giro e o custo de oportunidade do arrendamento da terra. Para estabelecimento dos juros sobre o capital imobilizado e sobre o de giro é necessário que o

produtor utilize aquele utilizado pelos bancos, em casos da produção apresentar financiamento bancário, ou então em casos de capital próprio indica-se a utilização de taxas referenciais como, por exemplo, o Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic).

**Tabela 3** – Detalhamento dos custos de oportunidade do capital no modelo bioeconômico

<b>VIII - CUSTO DE OPORTUNIDADE DO CAPITAL</b>
1. <u>Remuneração sobre o capital imobilizado</u>
1.1. Remuneração sobre capital - instalações
1.2. Remuneração sobre capital - cercas
1.3. Remuneração sobre capital - equipamentos
1.4. Remuneração sobre capital - reprodutores
1.5. Remuneração sobre capital - fêmeas para expansão
2. <u>Remuneração sobre o capital de giro</u>
3. <u>Terra (custo de oportunidade do arrendamento)</u>
<b>D - CUSTO TOTAL ANUAL (C+VIII)</b>
<b>E - RECEITAS DE ANIMAIS DE DESCARTE</b>
<b>F - CUSTO DO LITRO DE LEITE</b>
<b>G - CUSTO DA CABRITA PARA REPRODUÇÃO</b>
<b>H - CUSTO DO BODINHO PARA REPRODUÇÃO</b>
<b>H - CUSTO DA CABRITA PARA ABATE</b>
<b>J - CUSTO DO CABRITO PARA ABATE</b>

Além do produtor analisar qual o custo do litro de leite que suas despesas geram, também é possível verificar o custo por outros produtos que possam existir na caprinocultura leiteira como, por exemplo, a venda de animais para abate e para reprodução, por categoria. Essa possibilidade foi uma inclusão após analisar modelos de cálculo de custo existentes para outras espécies produtivas e também pelo fato que a venda de animais, para abate ou reprodução, representa um custo com insumos e também apresenta outro meio de retorno para o produtor. Por essa razão, os manejos foram divididos em categorias para que no final possam ser divididos em equivalência as receitas e custos gerados. Ademais, se esses custos não fossem separados trariam um elevado custo ao litro de leite, mesmo que este seja o principal produto, ele não é o único que pode gerar valor econômico na produção. A identificação dos custos de cada categoria animal também facilita o processo de precificação para os produtores que comercializam machos e fêmeas para reprodução. Sendo estes animais passíveis de diferenciação (como por genética ou registro genealógico), não são commodities e, portanto possuem maior flexibilidade para estabelecimento de preços, procedimento para o qual é essencial conhecer o custo envolvido em sua produção.

Foram criados campos para descrição do sistema produtivo, de forma que os insumos utilizados em cada manejo sejam inseridos por categoria. Isto permite que o modelo separe os



custos de cada produto da atividade. Neste sentido as categorias inseridas foram crias, matrizes e reprodutores. A primeira a divisão deu-se em 5 subcategorias: i) crias até o desaleitamento; ii) cabritas recriadas; iii) cabritas terminadas; iv) cabritos recriados; v) cabritos terminados. Para as matrizes a separação foi em: i) cabritas gestantes início gestação; ii) cabritas gestantes final da gestação; iii) lote 1 – cabras lactantes; iv) lote 2 – cabras lactantes; v) lote 3 – cabras lactantes; vi) lote 4 – cabras lactantes; vii) cabras improdutivas. Por último, os bodes reprodutores foram subdivididos em i) machos em monta; ii) machos em manutenção.

O rateio dos custos para cada categoria foi realizado da seguinte forma: entre os custos variáveis, foram atribuídos ao leite os correspondentes à alimentação e manejo sanitário das matrizes e reprodutores, limpeza e desinfecção da ordenha e manejo reprodutivo. Para as demais categorias, foram alocados os respectivos custos de alimentação e manejo sanitário. Os impostos e taxas variáveis (item II – outras despesas variáveis), custos fixos operacionais e custos de oportunidade do capital foram rateados seguindo a mesma proporção dos custos variáveis para cada categoria.

No caso de produções que não trabalhem com a venda de animais para abate (cabritas e cabritos em terminação) estes podem ser desconsiderados. A inclusão dessas subcategorias deu-se por conta da ampla diversidade de produções e principalmente porque nem todas trabalham com inseminação artificial com o uso de sêmen sexado, e então existem crias que podem ser destinadas ao abate em diversos capris leiteiros e ser uma renda ao produtor, mesmo que a venda desse animal seja logo após o desaleitamento.

Nas matrizes foi necessária a distinção das cabritas gestantes pois estas estão em sua primeira gestação e, diferentemente das demais matrizes, ainda não tiveram nenhuma lactação. Além disso, as cabras improdutivas são aquelas fêmeas que serão descartadas, estão secas, vazias ou em qualquer tratamento sanitário, etc. Ademais, nas categorias dos reprodutores é de extrema importância que a somatória dos dias “em monta” e “em manutenção” seja igual ao intervalo entre partos do rebanho.

### **5.1.2. Indicadores zootécnicos**

Os indicadores zootécnicos devem ser inseridos conforme toda a escrituração zootécnica que a propriedade utiliza. São necessárias as informações de quantidade de animais para cada categoria, a produção média das matrizes, inclusive em lotes diferentes por nível de produção, se existirem, além das idades ao desmame, ao primeiro parto, máxima de fêmeas em

recria. Além destes, também o intervalo entre partos, taxa de prenhez, de prolificidade, de descarte anual das matrizes, da sobrevivência pré e pós-desmame das crias, assim como da duração média da lactação, a porcentagem de fêmeas em lactação e a porcentagem de abortos.

Outros indicadores extremamente importantes são sobre a produção média de leite no qual teremos a média por dia em lactação e a média por ano. Ademais, foram inseridos a quantidade de leite produzido e não vendido, pois é importante que em casos de leite descartado por problemas sanitários, consumidos na propriedade ou qualquer outra razão para não serem vendidos, sejam descontados da quantidade total de leite disponível para venda.

### **5.1.3. Análise econômica do estudo de caso**

Para a valoração econômica de indicadores zootécnicos a que este trabalho se propõe, é necessário calcular o custo e o lucro do sistema. Para tal, foram utilizados os dados do capril da Universidade Federal de Viçosa. A estrutura do modelo, assim como todas as informações da propriedade, está disponível detalhadamente no Apêndice 01. Considerando os dados analisados, foram mantidas nas categorias de crias apenas as fêmeas, ou seja, não foram contabilizados nenhum manejo com possíveis cabritos da propriedade, sendo os bodes reprodutores os únicos machos no modelo.

A Tabela 4 apresenta a descritiva dos indicadores zootécnicos que foram utilizados no modelo a fim de obter a análise proposta neste trabalho, enquanto a Tabela 5 apresenta todos os valores dos coeficientes zootécnicos dos rebanhos que são de extrema importância para a obtenção da análise econômica do estudo de caso. Os valores dos indicadores zootécnicos foram substituídos nos casos em que as médias das descritivas foram analisadas ao invés de utilizar os dados fornecidos pelo Capril.

**Tabela 4** – Estatística descritiva dos indicadores analisados para atribuir valores econômicos ao sistema.

<b>Indicador zootécnico</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mediana</b>
Duração da lactação (dias)	259	199,000	1.103,000	325,915	118,784	291,000
Idade ao parto (meses)	259	10,164	95,954	33,329	18,766	28,520
Ordem de parto	259	1,000	7,000	1,811	1,063	1,000
Ordem da lactação	259	1,000	7,000	1,811	1,063	1,000
Peso ao parto (kg)	180	5,240	94,000	56,220	11,236	55,500
Produção de leite (L)	245	143,400	1.358,000	657,833	285,994	639,300
Prolificidade	203	1,000	3,000	1,567	0,553	2,000

**Tabela 5** - Indicadores Zootécnicos do Capril da Universidade Federal de Viçosa

<b>Indicador zootécnico</b>	<b>Valor</b>
Duração média da lactação (dias/cab)	326
Idade ao 1º Parto (meses)	21,82
Idade ao desaleitamento (dias)	83
Idade máxima de fêmeas em recria (dias)	516,8
Intervalo entre partos (meses)	15,1
Porcentagem de abortos (%)	3,0%
Porcentagem de fêmeas em lactação (%)	60,0%
Produção média de leite por ano (litros)	208.096,73
Produção média por dia em lactação (litros/cab)	2,8
Quantidade de leite produzido e não vendido (litros)	168.750,00
Quantidade de leite vendido (litros)	207.927,98
Taxa de descarte anual de matrizes (%)	33,0%
Taxa de prenhez (%)	85,0%
Taxa de prolificidade (%)	156,7%
Taxa de sobrevivência das crias pós-desmame (%)	95,0%
Taxa de sobrevivência das crias pré-desmame (%)	90,0%

Todas as quantidades inseridas em “Insumos – Quantidades” foram referentes a um ciclo produtivo e posteriormente a própria planilha efetuou o cálculo de uso para o período de um ano, considerando o intervalo entre partos do setor. Em alguns itens como os de limpeza e desinfecção na ordenha foram utilizadas as recomendações dos fabricantes e outras, como o diesel do trator e os valores de vida útil e residual de máquinas, implementos e instalações, foram com base em referências diversas.

Algumas quantidades de animais foram preenchidas com os valores fornecidos pelo capril, como a quantidade de fêmeas lactantes, e outras conforme os indicadores zootécnicos utilizados. No caso dos lotes de fêmeas lactantes o capril apresentava dados de 232 animais e suas divisões em lotes foram com base no histograma gerado da produção média de leite desse rebanho. Portanto, as quantidades são que 7,50% dos animais pertencem ao lote 01, 38% do lote 02 e o restante do lote 03. A diferença desses lotes é relacionada com a produção média que a propriedade utiliza como referência sendo menos de 2,5L, entre 2,5 e 3,5L, e acima de 3,5L para os respectivos lotes citados anteriormente.

Para as fêmeas improdutivas foi considerada a quantidade de animais correspondente à taxa de descarte gerada na análise estatística e, portanto, obtido um total de 77 fêmeas. A reposição dessas matrizes de descarte será por meio das cabritas no início da gestação, que representa a mesma quantidade ao fim da gestação, portanto sua quantidade é a mesma das fêmeas improdutivas. O total de matrizes se dá pela soma das fêmeas lactantes, com a soma das cabras descartadas e as cabritas, porém esta última deve ser considerada apenas em uma das fases que está elencada para evitar a contagem dobrada de animais.

Os bodes reprodutores permanecem ao mesmo tempo em monta e posteriormente todos estarão em manutenção, sendo um total de 10 animais. É importante ressaltar que a quantidade total de reprodutores não equivale a soma dos animais, e sim a quantidade presente durante um ciclo. A reposição desses machos se dará por meio da depreciação e anualmente haverá o descarte de dois reprodutores.

Para as crias foram consideradas apenas a quantidade de fêmeas que terão no sistema com base na quantidade de fêmeas férteis, o intervalo entre partos, a taxa de prenhez, a prolificidade do sistema e a porcentagem de aborto. Todo esse cálculo foi dividido por dois para fornecer apenas a quantidade de cabritas. Para as fêmeas para reposição ou venda, o cálculo deu-se com base nas crias até o desmame menos a mortalidade pré-desmame. A quantidade total de crias equivale ao total das cabritas pós-desmame e não a soma das duas categorias apresentadas.

Os valores utilizados para os indicadores zootécnicos foram definidos pela escrituração zootécnica fornecida e pelas análises estatísticas. Para índices sobre os quais não havia informações para o sistema, como a porcentagem de aborto, foram utilizados valores de referência para a espécie.

Na Tabela 6 consta o resumo dos custos de produção anuais para o sistema analisado.

**Tabela 6** - Custos anuais do sistema de produção, por item de custo

<b>Item de custo</b>	<b>R\$/ano</b>	<b>% do total</b>
Alimentação	R\$ 285.873,37	33,97%
Manejo sanitário	R\$ 14.132,88	1,68%
Higiene de ordenha	R\$ 23.053,79	2,74%
Manejo reprodutivo	R\$ 2.265,67	0,27%
Outras despesas fixas	R\$ 2.400,00	0,29%
Mão de obra	R\$ 134.231,56	15,95%
Energia e combustíveis	R\$ 10.834,48	1,29%
Internet e divulgações	R\$ -	0,00%
Depreciações	R\$ 66.098,46	7,85%
Manutenções	R\$ 86.416,09	10,27%
Custo de oportunidade do capital	R\$ 216.238,58	25,70%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 841.544,90</b>	<b>100,00%</b>

A alimentação das crias até o desmame para um ano representou o total de R\$ 43.429,24 no qual estes animais consumiram leite de vaca, feno, concentrado de cabritos e sal mineral. As cabritas em recria tiveram um gasto de R\$ 78.497,87 com silagem de milho e concentrado. As matrizes, com o custo somado das subcategorias, geraram um valor de R\$ 142.111,53 com silagem de milho e o concentrado das cabras. E ainda os bodes reprodutores consumiram silagem de milho e concentrado gerando um custo de R\$ 21.834,74. No total, a nutrição do rebanho inteiro foi de R\$285.873,37, representando o maior custo da atividade.

O manejo sanitário gerou o valor integral de R\$ 14.132,88 sendo destes R\$ 1.162,30 com as crias ao desaleitamento, R\$ 1274,14 com as cabritas em recria, R\$ 9.579,42 com as matrizes, R\$ 2.027,46 com as cabras improdutivas e R\$ 89,54 com os reprodutores. Nesta categoria o maior gasto foi com as matrizes e isso ocorreu pela quantidade de tratamentos com mastite e também a quantidade de testes para a Artrite Encefalite Caprina (CAE), porém este último foi maior que os demais em razão da alta quantidade de animais.

A limpeza e desinfecção dos animais na ordenha consiste no pré e pós-dipping que gerou um gasto total de R\$ 19.895,41, enquanto a limpeza e desinfecção dos equipamentos teve um custo de R\$ 3.158,38. A primeira parte tem um custo maior devido ao manejo ser realizado em cada ordenha e em todos os animais ordenhados, sendo no total dois procedimentos de cada, por dia e por animal. O manejo reprodutivo do Capril consiste apenas na utilização de prostaglandina, sendo um dispêndio anual de R\$ 2,265,67.

Os custos fixos da propriedade foram altos, principalmente pela quantidade de funcionários e instalações que o sistema em âmbito educacional apresenta, sendo que em realidade comercial esses valores provavelmente teriam sido menores. Os nove funcionários permanentes, incluindo duas equipes de ordenha e os demais colaboradores geraram um custo anual de R\$ 132.231,56 de um total com mão-de-obra de R\$ 134.231,56. Esse valor restante foi revertido para os serviços temporários de diarista de silagem e o(a) veterinário(a). Os demais custos fixos foram divididos entre o diesel e a energia elétrica, gerando uma despesa de R\$ 10.834,48.

As depreciações das instalações, máquinas, implementos e dos reprodutores equivaleram a R\$ 66.098,46. É importante ressaltar que todos os itens considerados foram aqueles com utilização prioritária na produção, ou seja, itens eventuais para pesquisas ou para outras atividades localizadas no setor foram desconsiderados. A manutenção dos implementos, máquinas e instalação foram de R\$ 86.416,09 e como outros itens eventuais fixos teve o abastecimento de farmácia com valor anual de R\$ 2.400,00.

O fato do modelo bioeconômico trabalho ser referente a uma Universidade fez com que itens como as taxas e impostos fossem descartados, assim como gastos eventuais com internet ou o marketing do sistema. Além disso, a área de lavoura não foi inserida por ser considerada como outra atividade existente na propriedade. Os custos fixos da produção foram de R\$ 299.980,59.

Após estes cálculos, o custo de oportunidade do capital foi efetuado para as instalações, cercas, equipamentos, reprodutores e ainda a remuneração sobre o capital de giro e o custo de oportunidade da terra gerando uma renda de fatores de R\$ 216.238,58. Foi incidida a taxa de juros de 10,75%, correspondente à Selic de Fevereiro de 2022 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2022).

O custo total anual da atividade foi de R\$841.544,90 e a receita obtida com os animais de descarte foi de R\$28.196,40, sendo estes as cabritas improdutivas e os bodes. Os custos variáveis, fixos e total representarem 66% para o custo da cabrita para reprodução e 34% para

a produção de leite e, portanto, a quantidade total de cada um foi relacionada com a proporção para cada produto. Neste sentido, obtivemos uma despesa de R\$1,35 por litro de leite produzido e R\$3.747,76 para a cabrita jovem para reprodução.

Como apresentado na Tabela 6, a nutrição dos animais foi o maior custo do capril, seguido do custo de oportunidade do capital (25,70%), as manutenções e depreciações (18,12%), mão-de-obra (15,95%) e os demais itens representam valores abaixo de 3% do custo total da produção. Tanto o custo de oportunidade do capital, quanto as manutenções e depreciações foram elevadas por conta da quantidade de instalações presente no sistema.

A rentabilidade do sistema é calculada pelo modelo considerando, além do custo, as receitas obtidas. No sistema estudado, os produtos obtidos foram: i) o litro de leite; ii) as cabritas vendidas para a reprodução; iii) matrizes para abate e iv) reprodutores para abate. O leite é vendido no valor de R\$2,80 por litro e a sua venda, com a retirada da quantidade descartada por conta dos animais em tratamento para mastite, geraram uma receita de R\$582.198,34. Os valores médios de mercado para as crias com destino à reprodução foram de R\$800,00 por animal e a venda dessas fêmeas geraram um retorno de R\$46.558,04. Em relação aos animais para abate, suas vendas individuais foram de R\$360,00 por fêmea e R\$240,00 por macho, com receitas, respectivamente, de R\$27.716,40 e R\$480,00. Assim, a receita média por litro de leite foi de R\$ 3,16. A Tabela 7 permite a análise da rentabilidade do sistema.

**Tabela 7 - Custos, receita e renda por litro de leite no sistema**

	<b>R\$/ litro</b>
Custo operacional (fixo + variável)	R\$ 3,01
Custo de oportunidade do capital (remuneração do capital e da terra)	R\$ 1,04
Custo total (custo operacional + custo de oportunidade do capital)	R\$ 4,05
Lucro econômico da produção (receita - custo total)	-R\$ 0,89
<b>Renda total ao produtor (lucro atividade + renda fatores):</b>	<b>R\$ 0,15</b>

O lucro econômico da produção apresentou um prejuízo de R\$ 0,89 por litro, uma vez que esse valor é o resultado da subtração entre a receita dos produtos com o custo total da produção em relação ao leite vendido. Apesar deste prejuízo, a renda total ao produtor foi positiva, com R\$ 0,15 por litro, uma vez que a o custo de oportunidade do capital representa um custo para a atividade, mas uma renda para o produtor, no caso dos recursos serem próprios.

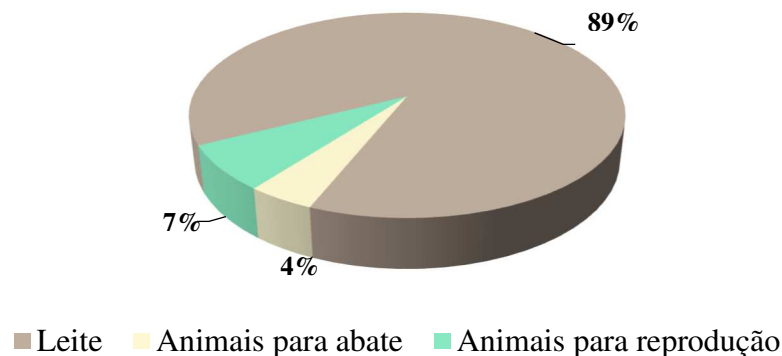
Para se analisar o resultado econômico do sistema, leva-se em consideração as seguintes possibilidades: i) se a receita média por litro de leite produzido cobre o custo total unitário, o

sistema está gerando lucro ao produtor; ii) em caso do preço de mercado cobrir apenas o custo operacional unitário, representa que a produção está tecnicamente bem, mas não representa um bom investimento financeiro ao produtor; iii) se o preço de mercado cobre apenas o custo variável unitário, demonstra um custo fixo alto no sistema; iv) em caso do preço de mercado não cobrir nem ao menos o custo variável, essa produção provavelmente será impossível de continuar a existir (GUIDUCCI et al., 2012).

Visto que no capril deste estudo a receita unitária média cobre os custos operacionais e parte dos custos de oportunidade do capital, o fato de obter um lucro negativo não representa uma preocupação alarmante, pois toda a renda dos fatores teve capital próprio da propriedade, sendo então um retorno a mesma. Se o capital fosse financiado e, portanto, necessário pagar a entidade financiadora, o produtor deveria se atentar em como reverter a um lucro positivo para ter um ganho real com a produção.

Outro fator extremamente importante que deve ser lembrado e relacionado ao lucro negativo é que o sistema contabilizou apenas a quantidade de cabritas no mesmo, retirando qualquer gasto ou ganho com a participação dos cabritos que poderiam existir. Apesar disso, toda a contabilização desse macho antes de nascer de certa forma está inclusa nos gastos, uma vez que as matrizes gestantes estão sendo contabilizadas no sistema independentemente se a sua gestação trará fêmeas, machos ou então ambos os sexos. Isso é extremamente relevante pois neste sistema não há utilização de inseminação artificial que garanta apenas o nascimento de fêmeas, o que ocorre em certas produções leiteiras. No Gráfico 3, foram apresentadas as origens das receitas do capril e apesar de quase 90% ser oriundo da venda do leite, essa porcentagem poderia gerar modificações ao incluir a venda dos possíveis cabritos para a reprodução e provavelmente aumentar o lucro, tornando-o positivo.

**Gráfico 3 - Origem das receitas do Capril**





## 5.2. Modelagem dos indicadores zootécnicos

A fim de criar o modelo para atribuir valores econômicos a um sistema de caprinocultura leiteira, foram utilizados os dados do rebanho de cabras leiteiras da UFV. As variáveis analisadas foram: a produção de leite por lactação (variável dependente), duração da lactação, idade ao parto, ordem ao parto, ordem da lactação, peso ao parto, prolificidade e raça.

Em um primeiro momento foram realizados os testes de normalidade ( $p > 0,05$ ) para a variável dependente, conforme Tabela 8, o qual constatou-se que a produção média de leite não passou na significância de 5% dos testes Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling. Por essa razão, a variável foi testada de forma a verificar se com as suas informações transformadas a mesma passaria nos pressupostos de normalidade, o qual foi efetivo nos testes Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling, mas não no Shapiro-Wilk. O fato da variável transformada não passar em um teste não invalida a mesma, uma vez que passe por outros testes de normalidade.

**Tabela 8** - Pressupostos de normalidade da produção de leite e produção de leite transformada

Testes	Produção de leite		Produção de leite transformada	
	Estimativa	valor p	Estimativa	valor p
Shapiro-Wilk	0,96497	1,04E-05	0,98752	0,03161
Kolmogorov-Smirnov	0,067347	0,067347	0,042938	0,3312
Anderson-Darling	2,023	3,66E-05	0,6511	0,0883

Posteriormente, um modelo inicial foi criado e a multicolinearidade verificada, conforme Tabela 9, entre as variáveis para uma análise dos Fatores de Inflação de Variância (FIV). Para que uma variável fosse excluída, a mesma deveria ter valores maiores que 10, o que não ocorreu no modelo.

**Tabela 9** - Fatores de inflação de variância das variáveis do modelo

Variáveis	FIV
Raça	1,109368
Prolificidade	1,041734
Peso ao parto	1,218470
Idade ao parto	3,755243
Duração da lactação	1,134086
Ordem de lactação	4,388983
Ordem de parto	1,289302

A próxima etapa realizada foi o teste *F* parcial para verificar como procederiam os coeficientes, ou seja, se os valores *p* seriam significantes. A Tabela 10 demonstrou que dois indicadores, o peso ao parto e a ordem de lactação, apresentaram valor *p* acima de 5% e por essa razão não são variáveis significativas ao nível de significância mencionado.

**Tabela 10** - Resultados teste F parcial I do modelo.

Coeficientes	GL	SQ	QM	<i>F</i>	valor <i>p</i>
Raça	1	204.873,0	204.873,0	5,351	0,02195
Prolificidade	1	749.279,0	749.279,0	19,569	1,76E-05
Peso ao parto	1	53.968,0	53.968,0	1,41	0,23684
Idade ao parto	1	751.240,0	751.240,0	19,621	1,71E-05
Duração da lactação	1	4.449.089,0	4.449.089,0	116,199	< 2e-16
Ordem de lactação	1	127.949,0	127.949,0	3,342	0,06935
Ordem ao parto	1	398.524,0	398.524,0	10,408	0,00151
Resíduos	165	6.317.609,0	38.289,0		

GL = grau de liberdade; SQ = soma dos quadrados; QM = quadrados médios; *F* = teste *F*.

O teste *F* foi realizado uma segunda vez, Tabela 11, para verificar como se comportariam os coeficientes. Apurou-se modificação na variável “raça” com valor *p* de 14,83%, enquanto a ordem de lactação, que anteriormente não foi significativa, nesta nova análise gerou valor *p* de 2,7%.

**Tabela 11** - Resultados teste F parcial II do modelo.

<b>Coefficientes</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>valor p</b>
Raça	1	87.202,0	87.202,0	2,106	0,148353
Prolificidade	1	992.271,0	992.271,0	23,967	2,09E-06
Idade ao parto	1	640.156,0	640.156,0	15,462	1,18E-04
Duração da lactação	1	5.238.849,0	5.238.849,0	126,54	< 2e-16
Ordem da lactação	1	205.198,0	205.198,0	4,956	0,027176
Ordem ao parto	1	326.654,0	326.654,0	7,89	0,005493
Resíduos	189	7.824.755,0	41.401,0		

GL = grau de liberdade; SQ = soma dos quadrados; QM = quadrados médios; F = teste F.

Portanto, o maior coeficiente foi retirado e um novo teste F realizado, Tabela 12, no qual todas as variáveis foram significantes e, com isso foram consideradas para o modelo final da regressão.

**Tabela 12** - Resultados teste F parcial III do modelo.

<b>Coefficientes</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>valor p</b>
Prolificidade	1	1.010.555,0	1.010.555,0	24,491	1,64E-06
Idade ao parto	1	680.272,0	680.272,0	16,486	7,16E-05
Duração da lactação	1	5.264.074,0	5.264.074,0	127,575	< 2e-16
Ordem da lactação	1	198.321,0	198.321,0	4,806	0,02957
Ordem ao parto	1	321.958,0	321.958,0	7,803	0,00575
Resíduos	190	7.839.906,0	41.263,0		

GL = grau de liberdade; SQ = soma dos quadrados; QM = quadrados médios; F = teste F.

Os valores p da produção de leite transformada e o R<sup>2</sup> ajustado (Tabela 13) permitiram a análise do que foi significativo ou não para o modelo criado, por essa razão a variável “ordem de lactação” foi retirada do modelo por apresentar um valor p de 25,166%, valor maior do que o nível de 5% de significância. Posteriormente, as estimativas do modelo foram geradas (Tabela 14) e apesar do coeficiente “ordem de lactação” ser apresentado nestes resultados, o mesmo foi desconsiderado do modelo como mencionado anteriormente.

**Tabela 13** - Estimativas do modelo com a variável dependente "Produção de leite transformada".

<b>Coefficientes</b>	<b>Estimativa</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t</b>	<b>valor p</b>
Intercepto	19,191022	1,764836	10,874	< 2e-16
Prolificidade (x1)	1,840667	0,680928	2,703	0,00749
Idade ao parto (x2)	-0,119118	0,039462	-3,019	0,00289
Duração da lactação (x3)	0,040868	0,003885	10,52	< 2e-16
Ordem da lactação	0,874525	0,760571	1,15	0,25166
Ordem ao parto (x4)	1,079367	0,367928	2,934	0,00376
<b>R<sup>2</sup></b>	47,13%			
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	45,74%			
<b>valor p modelo</b>	< 2.2e-16			

**Tabela 14** - Estimativas do modelo.

<b>Coefficientes</b>	<b>Estimativa</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t</b>	<b>valor p</b>
Intercepto	18,9430	69,9054	0,271	0,7867
Prolificidade (x <sub>1</sub> )	80,4006	26,9716	2,981	0,00325
Idade ao parto (x <sub>2</sub> )	-4,7615	1,5631	2,372	0,01886
Duração da lactação (x <sub>3</sub> )	1,682	0,1539	10,931	< 2e-16
Ordem da lactação	36,1650	30,1263	1,2	0,23146
Ordem ao parto (x <sub>4</sub> )	40,7090	14,5737	2,793	0,00575
<b>R<sup>2</sup></b>	48,81%			
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	47,46%			
<b>valor p modelo</b>	< 2,2e-16			

Portanto, o modelo de regressão múltipla utilizado para predição da produção de leite em uma lactação em função dos demais indicadores zootécnicos é representado pela equação 11:

$$y = 18,9430 + 80,4006x_1 - 4,7615x_2 + 1,6820x_3 + 40,7090x_4 \quad (11)$$

Sendo que  $y$  representa a quantidade de leite produzida em cada lactação;  $x_1$  a prolificidade;  $x_2$  a idade ao parto (meses);  $x_3$  a duração da lactação (dias);  $x_4$  a ordem ao parto.

Na Tabela 15 são apresentados os resultados dos testes de normalidades e do teste de independência. No teste de normalidade de Shapiro-Wilk o modelo não passou pelo nível de 5% de significância. Por essa razão, o teste de Kolmogorov-Smirnov foi realizado, também de normalidade, no qual houve significância. Além disso, o modelo passa na significância pelo teste Durbin-Watson, que infere sobre a existência ou não de autocorrelação nos resíduos do modelo.

**Tabela 15** - Pressupostos de normalidade e independência dos resíduos

Testes	Estatísticas	valor p
Shapiro-Wilk	0,97966	0,006018
Kolmogorov-Smirnov	0,62152	0,4353
Durbin-Watson	1,9686	0,8056

### 5.3. Valoração econômica dos indicadores zootécnicos

As etapas anteriores são de extrema importância para a continuação do trabalho e, portanto, para atribuir o valor econômico aos indicadores zootécnicos selecionados pela equação criada com base na análise estatística. Além disso, o modelo de cálculo de custo gera os meios para que o sejam possíveis as análises de custo e lucro do capril da Universidade Federal de Viçosa.

A Tabela 16 apresenta os valores iniciais, acrescidos em 5% e diminuídos em 5% para os indicadores zootécnicos estudados. Estes foram os valores aplicados ao modelo de predição de produção de leite e ao modelo de custo de produção para o cálculo dos valores econômicos absolutos e relativos dos indicadores zootécnicos.

**Tabela 16** – Valores dos indicadores zootécnicos utilizados para cálculo dos valores econômicos

Variável	- 5%	Original	+ 5%
Prolificidade ( $x_1$ )	1,49	1,57	1,65
Idade ao parto ( $x_2$ )	31,7	33,3	35,0
Duração da lactação ( $x_3$ )	309,6	325,9	342,2
Ordem ao parto ( $x_4$ )	1,7	1,8	1,9

Na Tabela 17, são apresentadas as predições para a produção de leite por lactação segundo a equação (11), após a variação dos valores dos indicadores zootécnicos. A produção estimada com os valores originais dos indicadores foi de 140.482,13 litros de leite por lactação.

**Tabela 17** - Quantidade predita da produção de leite em uma lactação, considerando as variações dos indicadores zootécnicos

<b>Produção leite</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
Prolificidade ( $x_1$ )	139.026,97	141.937,29
Idade ao parto ( $x_2$ )	142.315,07	138.649,19
Duração da lactação ( $x_3$ )	134.150,54	146.813,71
Ordem ao parto ( $x_4$ )	139.630,61	141.333,64

Para o cálculo do lucro sob a variação dos indicadores zootécnicos, foi necessário subtrair das quantidades preditas de leite produzido a quantidade de leite descartado, estando as quantidades preditas de leite vendido dispostas na Tabela 18.

**Tabela 18** - Litros de leite comercializado por variação dos indicadores zootécnicos

<b>Litros comercializados</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
Prolificidade	138.858,22	141.768,54
Idade ao parto (meses)	142.146,32	138.480,44
Duração da lactação (dias)	133.981,79	146.644,96
Ordem ao parto	139.461,86	141.164,89

Na Tabela 19 constam os valores do lucro por litro de leite para cada situação de variação dos indicadores zootécnicos. Eles foram obtidos a partir da substituição no modelo de cálculo de custo dos respectivos indicadores variados e quantidades de leite vendidas.

**Tabela 19** – Lucro, em Reais por litro de leite vendido, para cada variação dos indicadores zootécnicos

<b>Lucro</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
Prolificidade	-1,159	-1,089
Idade ao parto (meses)	-1,156	-1,168
Duração da lactação (dias)	-1,309	-0,954
Ordem ao parto	-1,148	-1,100

O valor econômico demonstra como determinado indicador pode impactar financeiramente a produção (GAMEIRO, 2009), além de ser uma ferramenta para auxiliar o produtor na tomada de decisão (HOLANDA JUNIOR et al., 2008), principalmente com as informações de quanto determinados indicadores zootécnicos impactam no lucro da produtividade. Esse tipo de gerenciamento é extremamente necessário para não apenas tornar a produção rentável ao produtor, mas auxiliar nas possíveis melhorias técnicas visando uma atividade dinâmica em vista da demanda crescente por produtos de origem animal e do crescimento do consumo de leite caprino e seus derivados. Na Tabela 20 constam os valores econômicos absolutos e relativos dos indicadores zootécnicos para o rebanho estudado, obtidos respectivamente pelas equações (09) e (10).

**Tabela 20** - Valores econômicos absoluto e relativo dos indicadores zootécnicos

<b>Indicador</b>	<b>Valor econômico absoluto<sup>1</sup></b>	<b>Valor econômico relativo</b>
Prolificidade	0,446	62,3%
Idade ao parto (meses)	-0,004	-0,5%
Duração da lactação (dias)	0,011	1,5%
Ordem de parto	0,263	36,7%
<b>Total</b>	<b>0,716</b>	<b>100%</b>

<sup>1</sup> Em R\$/unidade do indicador/cabra.

Entende-se que no capril da UFV a prolificidade influencia o lucro à medida em que este aumenta R\$ 0,446 a cada cabrito a mais nascido por cabra. Ou seja, quanto maior for a quantidade de animais nascidos por parto, melhor é para o sistema em vista do quanto financeiramente a prolificidade impacta na produção. Isto demonstra que o maior custo ocasionado pela presença de mais animais no sistema é compensado pela maior produção de leite associada à maior prolificidade (SARMENTO et al., 2010) e pela maior venda de animais excedentes (cabritas para reprodução). Além disso, existe a hipótese desse impacto no valor absoluto ser ainda melhor se os cabritos fossem inseridos na contabilização do sistema, em vista que poderiam ser vendidos também para a reprodução, para criações que visam o abate, ou diretamente a um frigorífico caso permanecessem um tempo maior na produção.

No caso da idade ao parto, cada a mês a mais de idade que o animal possui no sistema há um prejuízo de R\$ 0,004/cabra. Isto pode estar relacionado tanto à evolução do potencial

produtivo das cabras em relação à sua idade, quanto às receitas obtidas com a venda de fêmeas de descarte. A idade dos animais do plantel está intimamente relacionada à taxa de descarte: quanto maior o descarte anual, mais jovem em média se torna o rebanho, mais fêmeas de descarte são vendidas e menor o excedente de fêmeas jovens para venda. Quanto mais tempo os animais permanecem no rebanho, maior a idade média, menor a taxa de descarte, menos fêmeas são vendidas para descarte e mais fêmeas jovens ficam disponíveis para venda. Animais mais velhos sofrem diminuição da produção leiteira em vista de fêmeas que já passaram do seu pico produtivo de lactações, além de aumento em falhas reprodutivas que gerariam menor quantidade de concepções e com isso menos animais lactantes e menos crias disponíveis. Gonçalves et al. (2001) encontraram idade máxima de produção com 46,66 meses, enquanto Pimenta Filho et al. (2004) verificaram que foi aos 56,7 meses. O rebanho estudado possui idade média de cerca de 33 meses, o que o coloca antes do pico de produtividade. Assim, neste caso outras questões estão envolvidas no declínio do lucro com a idade. Fatores como atrasos na idade ao primeiro parto e intervalos longos entre partos também causam elevação no indicador idade ao parto e acarretam prejuízos, o que provavelmente é o caso no rebanho, indicando ser necessária atenção com o manejo reprodutivo das cabritas e com as reconcepções. De acordo com Soares Filho, McManus e Mariante (2001), cabras que apresentam o primeiro parto com idade mais avançada reflete em certa redução reprodutivamente, além de aumentar o intervalo de gerações.

A ordem de parto obteve o segundo maior impacto econômico marginal, sendo verificado um aumento de R\$ 0,263 no lucro a cada parto a mais que cada cabra apresenta no rebanho. Isto reflete o discutido em relação à idade das cabras, de que a produtividade do animal aumenta até 46,66 a 56,7 meses de idade (GONÇALVES et al., 2001; PIMENTA FILHO et al., 2004), e passa então a declinar. A ordem de parto média dos animais do rebanho é de 1,8, significando que o rebanho se encontra na fase de produtividade crescente, ainda não tendo alcançado a produtividade máxima em função da ordem de parto. Segundo Fernández (2000) cabras em sua primeira lactação apresentam uma média produtiva menor, do que fêmeas na segunda ou demais lactações, enquanto Gonçalves et al. (2001) verificaram máxima produção entre o terceiro e quarto parto. Mais uma vez, uma forma de se aumentar a ordem de parto sem se elevar a idade, é garantir que as fêmeas jovens entrem em reprodução sem atrasos.

A duração da lactação teve um valor absoluto de R\$ 0,011/dia/cabra, ou seja, a cada dia a mais de duração da lactação de cada cabra temos um aumento de R\$ 0,011 no lucro. Esse resultado demonstra a importância de não apenas ter um rebanho propenso à produção leiteira,



mas que esteja nivelado a toda essa genética para expressar seu potencial e com isso trazer ainda mais retornos à produção. O capril estudado apresenta uma média de 326 dias de duração da lactação, que entra nos padrões de 10 meses de lactação (BORGES, BRESSLAU, 2002) quando pensamos no ciclo reprodutivo de cabras leiteiras.

Os valores econômicos relativos demonstram, em porcentagem, o quanto os valores absolutos representam sobre cada um dos indicadores zootécnicos na produção média de leite. Sendo que os maiores foram a prolificidade (62,3%) e a ordem de parto (36,7%) provavelmente relacionadas com a quantidade de animais que nascem no rebanho com os partos que cada fêmea apresenta. A idade ao parto obteve -0,5%, uma vez que está relacionado também ao descarte de matrizes do rebanho, e a duração da lactação um impacto de 1,5%. Assim, os indicadores de maior impacto para melhorar o desempenho econômico deste sistema de produção, seriam o aumento da taxa de prolificidade e da ordem de parto.

Na literatura não existem muitos trabalhos que analisam a valoração econômica de indicadores zootécnicos para caprinos leiteiros, e mesmo aqueles poucos que o fizeram, foram verificados diferentes indicadores zootécnicos dos que este trabalho estudou. Isto é esperado, considerando que os valores econômicos são específicos para cada sistema produtivo, sendo uma consequência de suas características.

Lopes et al. (2012) obtiveram R\$ 0,68 por dia para a duração da lactação em sistema semi-intensivo e R\$ 0,97 para o intensivo. Estes autores ressaltaram que a produção de leite, duração da lactação e outros indicadores que utilizaram são essenciais para a seleção de caprinos leiteiros no Brasil. Além disso, ressaltaram que apenas as duas características mencionadas, e também utilizadas neste trabalho, obtiveram valores econômicos altos. Jembere et al. (2019) estudaram raças indígenas da Etiópia e obtiveram 0,003€ para a produção média diária de leite e 2,47 a 6,29€ para prolificidade. Ambos trabalhos demonstram e confirmam o resultado encontrado sobre a taxa que calcula a quantidade de animais por parto, que apresenta grandes valores econômicos.

Em pesquisas sobre a produção de leite ovino uma das características mais analisadas foi a produção de leite. Wolfová et al. (2009) encontraram 0,32€ por kg de leite no período de 150 dias, enquanto Legarra et al. (2007) obtiveram uma média de 1,18€ por litro de leite. Outros trabalhos verificaram que os indicadores com maior impacto na produção leiteira foram a taxa de sobrevivência e vida produtiva das ovelhas, além da taxa de concepção, assim como houveram aqueles que evidenciaram maior lucro pela fertilidade em razão de maior oferta de leite e crias para venda (Krupová et al., 2012; Legarra et al., 2007).

Na literatura outras variáveis de valoração econômica para caprinocultura e ovinocultura são analisadas como a fertilidade (Wolfová et al., 2009, Tolone et al., 2011), gordura e proteína do leite (Wolfová et al., 2009; Fuerst-Waltl, Lang, Fuerst, 2018; Fuerst-Waltl, Baumung, 2009), sólidos totais (Lopes et al., 2012; ), contagem de células somáticas (Lopes et al., 2012; Bett et al., 2012, Amayi et al., 2021), taxa de natimortos (Fuerst-Waltl, Baumung, 2009; Fuerst-Waltl, Lang, Fuerst, 2018), peso ao nascer e adulto (Wolfová et al., 2009; Tolone et al., 2011), taxa de concepção (Wolfová et al., 2009), taxa de mortalidade antes e após o desmame (Gunia et al., 2012), dentre tantos outros. Isso demonstra que este trabalho além de trazer a análise considerando indicadores zootécnicos diferentes dos encontrados na literatura, pode ainda ser aprofundado para comparar o que já foi pesquisado, principalmente para ampliar o conhecimento de quais indicadores impactam no valor econômico de uma produção.

## **6. CONCLUSÃO**

O modelo de cálculo de custo de produção de caprinos leiteiros desenvolvido possui embasamento na Teoria Econômica e é efetivo para a função proposta. A ferramenta identifica o custo do leite e das categorias animais produzidas, e fornece as informações necessárias para uma análise técnica-econômica ampla do sistema. Ele foi construído com a participação da comunidade interessada, e será disponibilizado juntamente com um manual de instruções.

No rebanho estudado, a produção de leite em uma lactação foi influenciada positivamente pela taxa de prolificidade, pela duração da lactação e pela ordem ao parto, e negativamente influenciada pela idade ao parto. Mais de 90% do valor econômico dos indicadores zootécnicos estudados foram representados pela prolificidade e ordem de parto, indicando que ganhos técnicos neste sentido trariam grandes benefícios econômicos para o sistema. Tais índices foram ligados as receitas obtidas e demonstraram que não apenas a venda do leite, mas também de animais para reprodução são ganhos econômicos relevantes neste sistema.

Ademais, a escassa literatura de valoração econômica para caprinocultura leiteira comprovou a necessidade de mais pesquisas nesta área e a relevância deste trabalho. Entretanto, outras análises podem ser feitas, dando continuidade a pesquisa, mas com outros indicadores zootécnicos sendo analisados e verificar como eles impactam no lucro da atividade.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. L. de; ALBUQUERQUE, M. A. M. de; PEREIRA, A. H. R.; GALVÃO, M. A. V.; SILVA, K. M. Prolificidade dos animais caprinos selecionados para Estudos de Associação Ampla do Genoma (GWAS). **In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS**, 6., 2017, Sobral. Anais... Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2017. p. 10-11.
- AMAYI, A. A.; OKENO, T. O.; GICHEHA, M. G.; KAHN, A. K. Breeding dairy goats for disease resistance is profitable in smallholder production systems. **Small Ruminant Research**, V. 197, 106337, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106337>>. Acesso em 25 Abr. 2021.
- ARAÚJO, A. M. de.; CARVALHO, G. M. C.; SOBREIRA, R. S.; ARAÚJO NETO, R. B.; SALES, F. S. M.; MONTEIRO, F. C. **Sistema modelo para Produção de Caprinos de Corte no Semi-Árido Piauiense**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 6p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 187).
- ARAÚJO, G. F. de. **Índices reprodutivos do rebanho de ovinos morada nova, da estação experimental bacia escola de São João do Cariri – PB**. 2013. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxas de juros básicas – histórico**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>>. Acesso em 20 Fev 2022.
- BETT, R. C.; GICHEHA, M. G.; KOSGEY, I. S.; KAHN, A. K.; PETERS, K. J. Economic values for disease resistance traits in dairy goat production systems in Kenya. **Small Ruminant Research**, v. 102, p.135– 141, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.07.008>>. Acesso em 07 Mai. 2021.
- BETT, R.C.; KOSGEY, I. S.; BEBE, B. O.; KAHN, A. K. Breeding goals for the Kenya Dual Purpose goat. II. Estimation of economic values for production and functional traits. **Tropical Animal Health and Production**, 39, 467–475, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11250-007-9013-5>>. Acesso em 17 Mai 2021.
- BORGES, C. H. P.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. **Seminário Nordestino de Pecuária**, v.6, p.174-186, 2002.
- BORZI, N. K.; MEHRGARDI, A. A.; VATANKHAH, M.; FOZI, M. A. Determination of economic values for some important traits of Rayeni cashmere goats reared under pasture system. **Journal of Livestock Science and Technologies**, v. 5, n.1, p. 51-58, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.22103/jlst.2017.1652>>. Acesso em 20 Mai. 2021.

CHAGAS, A. C. S.; CARVALHO, C. O. de; MOLENTO, M. B. **Método famacha: um recurso para o controle da verminose em ovinos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007, 8p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 52).

CODEVASF. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. **Manual de Criação de Caprinos e Ovinos.** 1. ed. Brasília: Codevasf, 2011. 142 p.

DAL MONTE, H. L. B.; COSTA, R. G.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; PIMENTA FILHO, E. C.; CRUZ, G. R. B. da; MENEZES, M. P. C. Mensuração dos custos e avaliação de rendas em sistemas de produção de leite caprino nos Cariris Paraibanos. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa, v.39, n.11, p.2535-2544, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001100029>>. Acesso em 03 Mai. 2021.

DEBORTOLI, E. C., MONTEIRO, A. L. G., GAMEIRO, A. H., BIANCHI, A. E. Determination and composition of costs and incomes of meat sheep production system in the state of Paraná. **Custos e Agronegócio Online**, v. 14, p.144-181, 2018.

FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B.; GOUVEIA, A. M. G.; GUIMARÃES, M. P. S. L. M. P.; FONSECA, J. F.; SANTOS, T. N. M. dos; SILVA, M. A. A. da; VILLELA, L. C. V. Breeding plan for commercial dairy goat production systems in southern Brazil. **Small Ruminant Research**, v.98, p.164-169, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.034>>. Acesso em 18 Mai. 2021.

FAUSTO, D. A.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; FERNANDES, J. J. R.; LIMA, F. A. Avaliação dos Índices Zootécnicos de Pequenas Propriedades Leiteiras. **In:** VI Seminário de Iniciação Científica 2008, 12, 2008, Anápolis. Resumos... Anápolis: UEG, p. 1-6.

FERNÁNDEZ, G. Parámetros productivos de cabras pardo alpina y sus cruizas, bajo um régimen de pastoreo. **In:** XXV Jornadas Científicas y IV Internacionales de la Sociedade Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 2000, Teruel, pp. 541-544.

FERREIRA, T. A. **Habilidade de permanência no rebanho (Stayability) de caprinos Saanen em condições tropicais, sob abordagem de análise de sobrevivência.** 2019. 95f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

FONSECA, J. F. da. **Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 1., 2006, Campina Grande. Anais... Campina Grande: SEDAP; SEBRAE; INSA; ARCO, 2006. 10f.

FUERST-WALTL, B.; BAUMUNG, R. Economic values for performance and functional traits in dairy sheep. **Italian Journal of Animal Science**. V. 8, n. 3, pp 341-357, 2009. Disponível em: < <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.341> >. Acesso em 11 Mar. 2022.

FUERST-WALTL, B.; LANG, B.; FUERST, C. Economic values for a total merit index of dairy goats in Austria. **Journal of Land Management, Food and Environment**. V. 69., n. 2, pp 97 – 104, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2478/boku-2018-0009>>. Acesso em 11 de Mar 2022.

GAMEIRO, A. H. Avaliação Econômica Aplicada à Zootecnia: Avanços e Desafios. *In*. SANTOS, M.V.; PRADA E SILVA, L.F.; RENNÓ, F.P.; ALBUQUERQUE, R. (Ed.) **Novos Desafios da Pesquisa em Nutrição e Produção Animal**. Pirassununga: Editora 5D, 2009, 215p.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; VIEIRA, R. A. M.; HENRIQUE, D. S.; MANCIO, A. B.; PEREIRA, J. C. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na Região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.2, p.366-376, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000200025>>. Acesso em 10 Mar. 2021.

GONÇALVES, H. C.; SILVA, M. A.; REGAZZI, A. J.; LOPES, P. S.; MARTINS, E. N.; RAMOS, A. A. Fatores genéticos e de meio na idade ao primeiro parto de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, V.26, n.3, p.486-493, 1997.

GONÇALVES, H. C.; SILVA, M. A.; WECHSLER, F. S.; RAMOS, A. C. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de caprinos. *Revista Brasileira de Zootecnia* [online], V.30, n.3, pp. 719-729, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000300017>>. Acesso em 14 Mar 2022.

GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V. de; MAIA, J. M.; LIMA, F. A.; QUEIROGA, R. C. R. E.; OLIVEIRA, M. E. G. de; BARBOSA, J. G.; FERNANDES, M. F.; SOUZA, E. D. de; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S. Análise comparativa da composição centesimal de leite bovino, caprino e ovino. *In*: ENCONTRO DE NUTRIÇÃO À DOCÊNCIA, 10. 2007, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2007.

GUIDUCCI, R. C. N.; ALVES, E. R. A.; FILHO, J. R. L.; MOTA, M. M. **Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção**. Área de Informação da Sede-Capítulo em livro científico (ALICE), 2012.

GUNIA, M.; MANDONNET, N.; ARQUET, R.; ALEXANDRE, G.; GOURDINE, J. L.; NAVES, M.; ANGEON, V.; PHOCAS, F. Economic values of body weight, reproduction and

parasite resistance traits for a Creole goat breeding goal. **Animal**, V. 7, n.1, pp 22–33, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S1751731112001413>>. Acesso em 10 Mai. 2021.

HAIR JR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HOLANDA FILHO, Z. F.; MAGALHÃES, K. A.; LUCENA, C. C. de. **Custos de produção de leite de cabra no Vale do Jaguaribe, CE**. Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos, n. 12, 2020.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; FRANÇA, F. M. C.; LOBO, R. N. B. **Desempenho econômico da produção familiar de leite de cabra no Rio Grande do Norte**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006, 6p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 74).

HOLANDA JUNIOR, E. V.; MEDEIROS, H. R. de; DAL MONTE, H. L. B.; COSTA, R. G. da; FILHO, E. C. P. Custo de produção de leite de cabra na região Nordeste. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 18. 2008, João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABZ: Embrapa Caprinos: UFPB, 2008. 13 f.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. **Censo agropecuário Brasileiro**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 14 Mar. 2021.

JEMBERE, T. RISCHKOWSKY, B.; DESSIE, T. KEBEDE, K.; OKEYO, A. M.; MIRKENA, T.; HAILE, A. Genetic and economic evaluation of alternative breeding scenarios for community based productivity improvements of three indigenous goat breeds in Ethiopia. **Small Ruminant Research**, V. 178, pp. 46–54, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.07.017>>. Acesso em 07 Mai. 2021.

KRUPOVÁ, Z.; WOLFOVÁ, M.; KRUPA, E.; ORAVCOVÁ, M.; DAÑO, J.; HUBA, J.; POLÁK, P. Impact of production strategies and animal performance on economic values of dairy sheep traits. **Animal**. V. 6, n.3, pp. 440-448, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S1751731112001413>>. Acesso em 10 Mar. 2022.

LEGARRA, A.; RAMÓN, M.; UGARTE, E.; PÉREZ-GUZMÁN, M. D. Economic weights of fertility, prolificacy, milk yield and longevity in dairy sheep. **Animal**. V. 1, n.2, pp. 193-203, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/s1751731107657814>>. Acesso em 10 Mar. 2022.

LIMA, L. D. de; MORAIS, O. R. de; OLIVEIRA, E. L. de; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de; CAVALCANTE, A. C. R.; MONTEIRO, A. W. U. **Escrituração zootécnica e econômica em propriedades do município de Tauá, CE**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2018, 13p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 187).

LÔBO, R. N. B. Indicadores de desempenho productivo y reproductivo. Sobral: Embrapa Caprinos. **In:** CONGRESO INTERNACIONAL OVINO Y CAPRINO, 2., 2005, Bogotá. Memorias... Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2005. 3 f.

LÔBO, R. N. B.; SILVA, F. L. R. da. Parâmetros genéticos para características de interesse econômico em cabras das raças Saanen e Anglo-nubiana. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 36, núm. 1, 2005, p.104-110. Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2005.

LOPES, F. B.; BORJAS, A. R.; SILVA, M. C. da; FACÓ, O.; LÔBO, R. N.; FIORVANTI, M. C. S.; MCMANUS, C. Breeding goals and selection criteria for intensive and semi-intensive dairy goat system in Brazil. **Small Ruminant Research**, v.106, p.110– 117, 2012. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.03.011> >. Acesso em 07 Mai. 2021.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. **Custo de produção do gado de corte**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, v. 47, n. 1, p. 5-47, 2002.

LUCENA, C. C.; MARTINS, E. C.; BOMFIM, M. A. D. **Custos de Produção de Leite de Cabra no polo do Cariri Paraibano, PB**. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos, Boletim Nº 13, 2020.

MEDEIROS, H. R. de; ZAROS, L. G.; HOLANDA JUNIOR, E. V. Modelagem matemática dos sistemas de produção de caprinos na região do sertão central do estado do Ceará. **In:** SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3; FEIRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE, 2007, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2007. 3 f.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha com parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.34, n.4, p.1139-1145, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000400027>>. Acesso em 20 Abr. 2021.

NOBRE, P. T. **Caracterização e modelagem dos sistemas de produção de caprinos leiteiros**. 2014. 70f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus de Macaíba, 2014.

NOGUEIRA, D. M.; ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA, R. C.; LEITE, J. A. B.; FERRAZ, J. C. B. Viabilidade econômica de um sistema de produção de cabras leiteiras no Submédio do São Francisco. **In:** CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5. 2008, Aracaju. Anais... Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal; Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008.

PIMENTA FILHO, E. C.; SARMENTO, J. L. R.; RIBEIRO, M. N. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de cabras mestiças no estão da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia [online]**, v.33, n.6, p. 1426-1481, 2004. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000600009>>. Acesso em 10 Mar 2022.

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIRA, A. M. G.; ALVES, F. S. F.; HADDAD, J. P. A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.52, n.5, p.534-543, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352000000500021>>. Acesso em 18 Mai. 2021.

RAINERI, C.; ROJAS, O. A. O.; GAMEIRO, A. H. Custos de produção na agropecuária: da teoria econômica à aplicação no campo. **Revista Empreendedorismo, Gestão e Negócios**, Pirassununga, v. 4, n. 4, p. 194-211, 2015.

RAINERI, C.; STIVARI, T. S. S.; GAMEIRO, A. H. Development of a cost calculation model and cost index for sheep production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n. 44, V.12, p.443-455, 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.1111/asj.12313>>. Acesso em 20 Abr. 2021.

REZENDE, L. P.; LOPES, G. S.; LIMA, S. S. S.; CHAVES, E. P. Implantação de escrituração zootécnica em pequenas propriedades rurais no município de Grajaú – MA. **Veterinária e Zootecnia**, v.27, p.1-16, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.35172/rvz.2020.v27.221>>. Acesso em 10 Abr. 2021.

RIBEIRO, A. C.; MCALLISTER, A. J.; QUEIROZ, S. A. de. Efeitos das taxas de descarte sobre medidas econômicas de vacas leiteiras em Kentucky. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.32, n.6, supl.1, p.1737-1746, 2003. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000700025>>. Acesso em 15 Abr. 2021.

SANTOS JUNIOR, E. **Características zootécnicas dos rebanhos e socioeconômica dos produtores de leite de cabra das regiões centro, norte e noroeste fluminense e do município de Pedra Dourada-MG**, 2007. 73f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2007.

SANTOS, R. P. dos; VICENTE, S. L. A.; SANTOS, R. N.; CASTRO, E. M. S. de; SOUSA, M. M. M. de; NOGUEIRA, D. M. A escrituração zootécnica como ferramenta de trabalho em pequenas propriedades rurais de caprinos leiteiros no semiárido pernambucano e baiano. **In: CNPA (Congresso Nordestino de Produção Animal)**, 12., 2017, Polo Petrolina/Juazeiro. Anais... Petrolina e Juazeiro: UNIVASF, 2017, p.154-156.

SARMENTO, J. L. R.; PIMENTA FILHO, E. C.; ABREU, U. G. P.; RIBEIRO, M. N.; SOUSA, J. E. R. Prolificidade de caprinos mestiços leiteiros no semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p. 1471-1476, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000700011>>. Acesso em 14 Mar 2022.



SIDER, L. H. **Biologia molecular para o melhoramento de caprinos e ovinos**. Capril Virtual, 2018. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigoscaprinos/biologiamolecovcap.pdf>. Acesso em 28 Abr. 2021.

SIMPLÍCIO, A. A.; SANTOS, D. O.; SALLES, H. Manejo de caprinos para produção de leite em regiões tropicais. **Revista Ciência Animal**, v.10, n.1, p.13-27, 2000.

SOARES FILHO, G.; MCMANUS, C.; MARIANTE, A. S. Fatores Genéticos e Ambientais que Influenciam Algumas Características de Reprodução e Produção de Leite em Cabras no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, V.30, n.1, p.133-140, 2001. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000100020>>. Acesso em 15 Mar. 2021.

SOUSA, W. H. de. **Indicadores Técnicos e Econômicos de Produtividade de um Sistema de Produção de Caprinos de Corte no Semiárido**. 1ed. João Pessoa: EMEPA-BR, 130p., 2018.

SOUSA, W. H. de; RAMOS, J. P. F.; MENEZES, L. M.; OLVEIRA, F; G. de; GOMES, J. T.; CARTAXO, F. Q. Indicadores econômicos de produtividade de um sistema de produção de ovinos de corte no semiárido. *In*: SOUSA, W. H. de. **Indicadores Técnicos e Econômicos de Produtividade de um Sistema de Produção de Ovinos de Corte no Semiárido**. 1ed. João Pessoa: EMEPA-PB, 2018. Cap.04, p.103-137.

SOUZA NETO, J. de; BAKER, G.; MESQUITA, R. C. M. Características gerais da produção de caprinos leiteiros no Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.5, p.481-491, 1987.

TOLONE, M.; RIGGIO, V.; MAIZON, D.O.; PORTOLANO, B. Economic values for production and functional traits in Valle del Belice dairy sheep using profit functions. **Small Ruminant Research**, V. 97, pp. 41-47, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.01.019>>. Acesso em 11 Mar. 2022.

VAN WYK, J. A.; BATH, G. F. The FAMACHA© system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, V.33, n.5, 2002, p.509-529. Disponível em: <<https://doi.org/10.1051/vetres:2002036>>. Acesso em 25 Abr. 2021.

VIEIRA, L. S. Métodos alternativos de controle de nematoides gastrintestinais em caprinos e ovinos. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa, p.12.

WOLFOVÁ, M.; WOLF, J.; KRUPOVÁ, Z.; KICA, J. Estimation of economic values for traits of dairy sheep: I. Model development. **Journal of Dairy Science**, V. 92, pp. 2183–

2194, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2008-1411>>. Acesso em 10 Abr. 2021.

WOLFOVÁ, M.; WOLF, J.; MILERSKI, M. Economic weights of production and functional traits for Merinolandschaf, Romney, Romanov and Sumavska sheep in the Czech Republic. **Small Ruminant Research**, V. 99, pp. 25-33, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.054>>. Acesso em 10 Abr. 2021.

**APÊNDICE**

**ALIMENTOS POR ANO**

Categoria e situação fisiológica	Alimento	Período de fornecimento (dias por ciclo)	Quantidade fornecida (kg/cab/dia)	Período de fornecimento (dias por ano)
<b>Crias</b>				
<i>Até o desaleitamento (cabritas e cabritos)</i>	Sal mineral	83	0,003	66
	Leite de vaca	83	1,500	66
	Feno	83	0,302	66
	<b>Concentrado Cabritos</b>	83	0,057	66
<i>Cabritas Recria ♀</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	282	1,407	224
	Concentrado cabras	282		224
	<b>Concentrado Cabritos</b>	282	0,488	224
<i>Cabritos Recria ♂</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho		1,732	0
	Concentrado cabras		0,397	0
<b>Matrizes</b>				
<i>Cabritas gestantes Início de gestação</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	90	4,326	72
	Concentrado cabras	90	0,203	72
<i>Final da gestação</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	60	5,125	48
	Concentrado cabras	60	0,241	48
<i>Lote 01 - Cabras lactantes</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	105	8,443	83
	Concentrado cabras	105	1,058	83
<i>Lote 02 - Cabras lactantes</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	167	9,919	133
	Concentrado cabras	167	0,799	133
<i>Lote 03 - Cabras lactantes</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	53	8,339	42
	Concentrado cabras	53	0,799	42
<i>Cabras improdutivas</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	40	5,125	32
<b>Bodes Reprodutores</b>				
<i>Em monta</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	121,6	7,667	97
	Concentrado cabras	121,6	0,618	97
<i>Em manutenção</i>	Sal mineral			0
	Silagem de milho	186,4	9,976	148

OBSERVAÇÃO 01: A soma dos dias "EM MONTA" e "EM MANUTENÇÃO" deve ser igual ao "INTERVALO ENTRE PARTOS".

**MANEJO SANITÁRIO**

	Dose/cab/ciclo	ml/dose	Ciclos/ano	unidade/cab/ano
<b>Ourovac POLI BT - Clostridioses</b>				<b>doses/cab/ano</b>
Cabritas Recria	1	-	0,79	0,79
Cabritos Recria	1	-	0,79	0,79
Matrizes	1	-	0,79	0,79
Cabras Improdutivas	1	-	0,79	0,79
Reprodutores	1	-	0,79	0,79
<b>Rabune Ceva - Raiva</b>				<b>doses/cab/ano</b>
Cabritas Recria	1	-	0,79	0,79
Cabritos Recria	1	-	0,79	0,79
Matrizes	1	-	0,79	0,79
Cabras Improdutivas	1	-	0,79	0,79
Reprodutores	1	-	0,79	0,79
<b>CAE (Artrite Encefalite Caprina)</b>				<b>testes/cab/ano</b>
Crias até o desaleitamento	0,5	-	0,79	0,40
Cabritas Recria	0,5	-	0,79	0,40
Cabritos Recria	0,5	-	0,79	0,40
Matrizes	0,5	-	0,79	0,40
Cabras Improdutivas	0,5	-	0,79	0,40
Reprodutores	0,5	-	0,79	0,40
<b>Mastite</b>	<b>tratamento/cab/ciclo</b>	<b>quantidade fêmeas tratadas</b>		<b>tratamentos/ano</b>
Lote 01 - Cabras lactantes	1	1	0,79	0,79
Lote 02 - Cabras lactantes	1	3	0,79	2,38
Lote 03 - Cabras lactantes	1	4	0,79	3,18
Cabras Improdutivas	1	2	0,79	1,59

**LIMPEZA E DESINFECÇÃO NA ORDENHA**

Produto	Unidade	Duração (meses)	Quantidade Total	Quantidade (unidade/mês)
<b>Produtos utilizados nos animais</b>				
Pre dipping	Litros	0,236	5	21,16
Pós dipping	Litros	0,236	5	21,16
<b>Produtos utilizados no equipamento</b>				
Mekal 40 - Alcalino	Litros	2,88	5	1,736
Mekal 50 - Ácido	Litros	0,21	5	24,32

**BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS - MEDICAMENTOS E SÊMEN**

	Doses/cab/protocolo	ml/dose	ciclos/ano	ml/ano
Medicamentos - Protocolo				
<b>Sincrocio (prostaglandina - 11 dias)</b>	2,00	0,70	0,79	1089,26

**SERVIÇOS VETERINÁRIOS**

Serviços	Qtd de animais/ciclo	Procedimento/cab/ciclo	Ciclos/ano	Procedimento/animais/ano
Exame andrológico		2	0,79	0,00
Diagnóstico de gestação		4	0,79	0,00
Aplicação de protocolo reprodutivo	308	4	0,79	979,04
Exames de CAE		0,25	0,79	0,00

**MÃO-DE-OBRA**

Tipo	Horas na atividade/dia	Dias na atividade/ano
<b>Permanente</b>		
Ordenhador 01	12	182,5
Auxiliar de ordenha 01	12	182,5
Ordenhador 02	12	182,5
Auxiliar de ordenha 02	12	182,5
Funcionário 05	8	312
Funcionário 06	8	312
Funcionário 07	8	312
Funcionário 08	8	312
Funcionário 09	8	312
<b>Temporária</b>		
Diarista - Silagem	8	4
Veterinário	5	2

**INSTALAÇÕES**

	Unidade	Áreas/medidas
Ordenha	m <sup>2</sup>	114,0
Animais em Lactação	m <sup>2</sup>	1181,0
Cabra Seca - 01	m <sup>2</sup>	142,6
Cabra Seca - 02	m <sup>2</sup>	177,9
Bodes	m <sup>2</sup>	266,4
Recria	m <sup>2</sup>	92,5
Cria	m <sup>2</sup>	127,0
Pré-gestação	m <sup>2</sup>	310,7
Escritório e Almoarifado	m <sup>2</sup>	225,9
Implementos - 01	m <sup>2</sup>	159,9
Implementos - 02	m <sup>2</sup>	177,8
Cercas - Arame liso 8 fios	m linear	754,5

**TEMPO DE UTILIZAÇÃO, VIDA ÚTIL E VALOR RESIDUAL**

Máquinas	CV's	Horas utilizadas por dia	Horas utilizadas por ano	Vida útil (horas)	Valor residual (%)	Valor residual (R\$)	Depreciação (R\$/ano)
Trator 1 (mais novo)	55	3	1080	15000	20%	R\$ 12.800,00	R\$ 3.686,40
Trator 2 (mais velho)			0	15000	20%	R\$ -	R\$ -
Carreta 4 rodas		3	1080	5000	5%	R\$ 315,00	R\$ 1.292,76
1 picadeira			0	2000	5%	R\$ -	R\$ -
2 arados			0	2500	5%	R\$ -	R\$ -
<b>Implementos</b>				<b>Vida útil (anos)</b>	<b>Valor residual (%)</b>	<b>Valor residual (R\$)</b>	<b>Depreciação (R\$/ano)</b>
Ordenhadeira (8 conjuntos)				10	10%	R\$ 2.390,00	R\$ 2.151,00
Freezer ordenha				10	10%	R\$ 360,90	R\$ 324,81
Freezer cabritos				10	10%	R\$ 360,90	R\$ 324,81
Fogão				10	10%	R\$ 360,90	R\$ 324,81
Panela banho maria (colostro)				10	0%	R\$ -	R\$ 4,80
Geladeira				10	10%	R\$ 198,90	R\$ 179,01
				<b>Vida útil (anos)</b>	<b>Valor residual (%)</b>	<b>Valor residual (R\$)</b>	<b>Depreciação (R\$/ano)</b>
Ordenha				25	4%	R\$ 2.456,28	R\$ 2.358,03
Animais em Lactação				25	4%	R\$ 25.443,07	R\$ 24.425,35
Cabra Seca - 01				25	6,67%	R\$ 5.124,38	R\$ 2.868,12
Cabra Seca - 02				25	6,67%	R\$ 6.389,67	R\$ 3.576,30
Bodes				25	6,67%	R\$ 9.570,86	R\$ 5.356,81
Recria				25	6,67%	R\$ 3.323,45	R\$ 1.860,13
Cria				25	6,67%	R\$ 4.563,23	R\$ 2.554,04
Pré-gestação				25	6,67%	R\$ 11.162,35	R\$ 6.247,57
Escritório e Almoarifado				25	6,67%	R\$ 8.116,96	R\$ 4.543,06
Implementos - 01				25	6,67%	R\$ 5.745,89	R\$ 3.215,98
Implementos - 02				25	6,67%	R\$ -	R\$ -
Cercas - Arame liso 8 fios				10	10%	R\$ 716,31	R\$ 644,68
<b>Reprodutor</b>				<b>Vida útil (meses)</b>	<b>Valor residual (%)</b>	<b>Valor residual (R\$)</b>	<b>Depreciação (R\$/ano)</b>
				60	20%	R\$ 240,00	R\$ 160,00

**MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES**

	Taxa de manutenção anual
Equipamentos	10%
Instalações	5%

**ENERGIA E COMBUSTÍVEIS**

	Unidades	Quantidade gasta por mês
Diesel (exceto manutenção pastos e capineiras)	Litros/mês	150,48
Energia elétrica	KWh/mês	93,6

## VALORES INSUMOS

Insumos	Observação	Preço
<b>Alimentos</b>		
Sal mineral	R\$/kg	R\$ 8,39
Leite de vaca	R\$/L	R\$ 2,10
Feno	R\$/kg	R\$ 2,50
Silagem de milho	R\$/kg	R\$ 0,30
Concentrado cabras	R\$/kg	R\$ 4,33
Concentrado Cabritos	R\$/kg	R\$ 4,18
<b>Manejo sanitário</b>		
Ourovac POLI BT - Clostridioses	R\$/dose	R\$ 0,96
Rabune Ceva - Raiva	R\$/dose	R\$ 1,06
CAE (Artrite Encefalite Caprina)	R\$/teste	R\$ 18,50
Mastite - Mastifim intramamário 10ml	R\$/tratamento	R\$ 10,94
<b>Limpeza e desinfecção na ordenha</b>		
Solução de iodo	R\$/L	R\$ 118,00
Pré dipping	R\$/L	R\$ 33,13
Pós dipping	R\$/L	R\$ 45,23
Mekal 40 - Alcalino	R\$/L	R\$ 69,95
Mekal 50 - Ácido	R\$/L	R\$ 69,95
<b>Manejo reprodutivo</b>		
Sincrocio (prostaglandina - 11 dias)	R\$/ml	R\$ 2,08
<b>Mão-de-obra</b>		
<b>Permanente</b>		
Ordenhador 01	R\$/mês	R\$ 1.396,00
Auxiliar de ordenha 01	R\$/mês	R\$ 1.396,00
Ordenhador 02	R\$/mês	R\$ 1.396,00
Auxiliar de ordenha 02	R\$/mês	R\$ 1.396,00
Funcionário 05	R\$/mês	R\$ 1.357,19
Funcionário 06	R\$/mês	R\$ 1.357,19
Funcionário 07	R\$/mês	R\$ 1.357,19
Funcionário 08	R\$/mês	R\$ 1.357,19
Funcionário 09	R\$/mês	R\$ 1.357,19
<b>Diarista</b>		
Diarista - Silagem	R\$/dia	R\$ 36,17
Veterinário	R\$/dia	R\$ 1.208,82

<b>Instalações</b>		
Ordenha	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Animais em Lactação	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Cabra Seca - 01	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Cabra Seca - 02	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Bodes	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Recria	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Cria	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Pré-gestação	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Escritório e Almoxarifado	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Implementos - 01	R\$/m <sup>2</sup>	R\$ 538,61
Cercas - Arame liso 8 fios	R\$/m	R\$ 9,49
<b>Equipamentos</b>		
Trator 1 (mais novo)	R\$/unidade	R\$ 64.000,00
Carreta 4 rodas	R\$/unidade	R\$ 6.300,00
Ordenhadeira (8 conjuntos)	R\$/unidade	R\$ 23.900,00
Freezer ordenha	R\$/unidade	R\$ 3.609,00
Freezer cabritos	R\$/unidade	R\$ 3.609,00
Fogão	R\$/unidade	R\$ 3.609,00
Panela banho maria (colostro)	R\$/unidade	R\$ 47,99
Geladeira	R\$/unidade	R\$ 1.989,00
<b>Animais</b>		
Reprodutores	R\$/cabeça	R\$ 1.200,00
<b>Energia e combustíveis</b>		
Diesel	R\$/litro	R\$ 5,65
Gasolina	R\$/litro	R\$ 7,00
Energia Elétrica	R\$/KWh	R\$ 0,56
<b>Arrendamento</b>		
Valor na região	R\$/ha/ano	R\$ 1.500,00
<b>Itens eventuais fixos</b>		
Abastacimento de farmácia	R\$/mês	R\$ 200,00
Juros sobre capital imobilizado	% ao ano	10,75%
Juros sobre capital de giro	% ao ano	10,75%



**FAMEV**  
Faculdade de Medicina Veterinária



Laboratório de Estudos em Agronegócios



### INFORMAÇÕES DOS LOTES

#### Quantidade de Animais (cab)

##### Crias

Crias até o desmame	158
Cabritas disponíveis para reposição/venda	142
Cabritos Recria	0
<i>Total Crias</i>	142

##### Matrizes

Cabritas Início da Gestação	77
Cabritas Final da Gestação	77
Cabras Lactantes Lote 01	17
Cabras Lactantes Lote 02	88
Cabras Lactantes Lote 03	126
Cabras Improdutivas	77
<i>Total Matrizes</i>	385

##### Reprodutores

Em monta	10
Em manutenção	10
<i>Total Reprodutores</i>	10
<i>Total de animais por ciclo</i>	537

#### Produção Média de Leite (litros/dia)

##### Matrizes

Cabras Lactantes Lote 01	3,5
Cabras Lactantes Lote 02	3
Cabras Lactantes Lote 03	2,5

### COEFICIENTES ZOOTECNICOS

Idade ao desaleitamento (dias)	83
Idade ao 1º Parto (meses)	21,82
Idade máxima de fêmeas em recria (dias)	516,8
Intervalo entre partos (meses)	15,1
Taxa de prenhez (%)	85,0%
Taxa de prolificidade (%)	156,7%
Taxa de descarte anual de matrizes (%)	33%
Taxa de sobrevivência das crias pré-desmame (%)	90%
Taxa de sobrevivência das crias pós-desmame (%)	95,0%
Porcentagem de fêmeas em lactação (%)	60,0%
Duração média da lactação (dias/cab)	326
Produção média por dia em lactação (litros/cab)	2,8
Produção média de leite por ano (litros)	208.096,73
Quantidade de leite produzido e não vendido (litros)	168,750
Quantidade de leite vendido (litros)	207.927,98
Porcentagem de abortos (%)	3%



**CUSTOS ANUAIS DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS LEITEIROS**

A - CUSTOS VARIÁVEIS	Quantidade	Unidades	Custo anual
<b>I - DESPESAS DE CUSTEIO DA CRIAÇÃO</b>			
<b>1. Alimentação</b>			
<i>1.1. Crias até o desmame</i>			
1.1.1. Sal mineral	0,16	kg/cab/ano	R\$ 218,75
1.1.2.1. Leite de vaca	98,94	kg/cab/ano	R\$ 32.852,13
1.1.2.2. Feno	19,92	kg/cab/ano	R\$ 7.874,08
1.1.2.5. Concentrado Cabritos	3,76	kg/cab/ano	R\$ 2.484,28
<i>Subtotal Crias até o desmame</i>			R\$ 43.429,24
<i>1.2. Cabritas Recria ♀</i>			
1.2.2.3. Silagem de milho	315,32	kg/cab/ano	R\$ 13.461,14
1.1.2.5. Concentrado Cabritos	109,36	kg/cab/ano	R\$ 65.036,73
<i>Subtotal Cabritas Reposição ♀</i>			R\$ 78.497,87
<i>1.4. Matrizes</i>			
1.4.2.3. Silagem de milho	227.253,67	kg/ano	R\$ 68.176,10
1.4.2.4. Concentrado cabras	17.075,16	kg/ano	R\$ 73.935,43
<i>Subtotal Matrizes</i>			R\$ 142.111,53
<i>1.5. Bodes Reprodutores</i>			
1.5.2.3. Silagem de milho	22.189,93	kg/ano	R\$ 21.200,74
1.5.2.4. Concentrado cabras	597,21	kg/ano	R\$ 634,00
<i>Subtotal Reprodutores</i>			R\$ 21.834,74
<b>SUBTOTAL ALIMENTAÇÃO</b>			R\$ 285.873,37
<b>2. Manejo sanitário</b>			
<i>2.1. Crias até o desaleitamento</i>			
2.1.3. CAE (Artrite Encefalite Caprina)	0,40	testes/ano	R\$ 1.162,30
<i>Subtotal Crias até o desmame</i>			R\$ 1.162,30
<i>2.2. Cabritas Recria ♀</i>			
2.2.1. Ourovac POLI BT - Clostridioses	0,79	dose/cab/ano	R\$ 108,05
2.2.2. Rabune Ceva - Raiva	0,79	dose/cab/ano	R\$ 120,05
2.2.3. CAE (Artrite Encefalite Caprina)	0,40	testes/ano	R\$ 1.046,07
<i>Subtotal Cabritas Reposição ♀</i>			R\$ 1.274,17
<i>2.4. Matrizes</i>			
2.4.1. Ourovac POLI BT - Clostridioses	0,79	dose/cab/ano	R\$ 233,85
2.4.2. Rabune Ceva - Raiva	0,79	dose/cab/ano	R\$ 259,84
2.4.3. CAE (Artrite Encefalite Caprina)	0,40	testes/ano	R\$ 2.264,03
2.4.8. Mastite			
2.4.8.1 Lote 01 - Cabras lactantes	0,79	tratamentos/ano	R\$ 147,73
2.4.8.2 Lote 02 - Cabras lactantes	2,38	tratamentos/ano	R\$ 2.294,18
2.4.8.3 Lote 03 - Cabras lactantes	3,18	tratamentos/ano	R\$ 4.379,79
<i>Subtotal Matrizes</i>			R\$ 9.579,42
<i>2.5. Cabras Improdutivas</i>			
2.5.1. Ourovac POLI BT - Clostridioses	0,79	dose/cab/ano	R\$ 58,46
2.5.2. Rabune Ceva - Raiva	0,79	dose/cab/ano	R\$ 64,95
2.5.3. CAE (Artrite Encefalite Caprina)	0,40	testes/ano	R\$ 565,95
2.5.8. Mastite	1,59	tratamentos/ano	R\$ 1.338,10
<i>Subtotal Cabras Improdutivas</i>			R\$ 2.027,46
<i>2.6. Bodes Reprodutores</i>			
2.6.1. Ourovac POLI BT - Clostridioses	0,79	dose/cab/ano	R\$ 7,59
2.6.2. Rabune Ceva - Raiva	0,79	dose/cab/ano	R\$ 8,44
2.6.3. CAE (Artrite Encefalite Caprina)	0,40	testes/ano	R\$ 73,51
<i>Subtotal Reprodutores</i>			R\$ 89,54
<b>SUBTOTAL MANEJO SANITÁRIO</b>			R\$ 14.132,88
<b>3. Limpeza e Desinfecção na ordenha</b>			
<i>3.1. Limpeza e desinfecção na ordenha - Animais</i>			
3.1.2. Pré dipping	253,90	L/ano	R\$ 8.412,13
3.1.3. Pós dipping	253,90	L/ano	R\$ 11.483,28
<i>Subtotal limpeza e desinfecção na ordenha - Animais</i>			R\$ 19.895,41
<i>3.2. Limpeza e desinfecção na ordenha - Equipamentos</i>			
3.2.1. Mekal 40 - Alcalino	20,83	L/ano	R\$ 1.457,20
3.2.2. Mekal 50 - Ácido	24,32	L/ano	R\$ 1.701,18
<i>Subtotal limpeza e desinfecção na ordenha - Equipamentos</i>			R\$ 3.158,38
<b>SUBTOTAL LIMPEZA E DESINFECÇÃO NA ORDENHA</b>			R\$ 23.053,79
<b>4. Manejo reprodutivo - Sincronização ou indução de cio</b>			
<i>4.1. Medicamentos para protocolo</i>			
4.1.1. Sincrocio (prostaglandina - 11 dias)	1089,26	ml/ano	R\$ 2.265,67
<i>Subtotal Manejo Reprodutivo</i>			R\$ 2.265,67
<b>SUBTOTAL MANEJO REPRODUTIVO</b>			R\$ 2.265,67
<b>SUBTOTAL - CUSTEIO DA CRIAÇÃO</b>			R\$ 325.325,72
<b>SUBTOTAL CUSTOS VARIÁVEIS</b>			R\$ 325.325,72

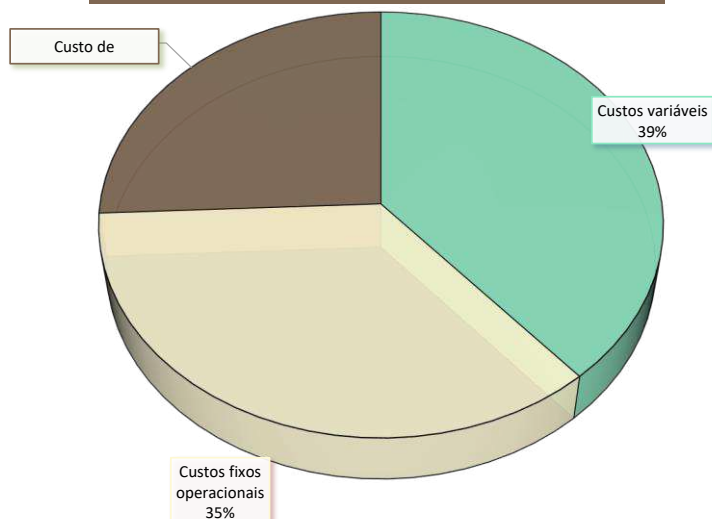
B - CUSTOS FIXOS OPERACIONAIS	Quantidade	Unidades	Custo anual
<b>III - MÃO DE OBRA</b>			
1. <u>Mão de obra permanente</u>			
1.1. Ordenhador 01	2190	horas/ano	RS 13.896,55
1.2. Auxiliar de ordenha 01	2190	horas/ano	RS 13.896,55
1.3. Ordenhador 02	2190	horas/ano	RS 13.896,55
1.4. Auxiliar de ordenha 02	2190	horas/ano	RS 13.896,55
1.5. Funcionário 05	2496	horas/ano	RS 15.397,94
1.6. Funcionário 06	2496	horas/ano	RS 15.397,94
1.7. Funcionário 07	2496	horas/ano	RS 15.397,94
1.8. Funcionário 08	2496	horas/ano	RS 15.397,94
1.9. Funcionário 09	2496	horas/ano	RS 15.397,94
2. <u>Mão de obra temporária</u>			
2.1. Diarista - Silagem	32	horas/ano	RS 144,67
2.2. Veterinário	10	horas/ano	RS 1.511,03
<b>SUBTOTAL - MÃO DE OBRA</b>			<b>RS 134.231,56</b>
<b>IV - OUTROS CUSTOS</b>			
1. <u>Energia e combustíveis</u>			
1.1. Diesel	150,48	unidades/mês	RS 10.202,54
1.3. Energia Elétrica	93,60	unidades/mês	RS 631,93
<b>SUBTOTAL - ENERGIA E COMBUSTÍVEIS</b>			<b>RS 10.834,48</b>
<b>V - DEPRECIÇÕES</b>			
1. <u>Benfeitorias e instalações</u>			
1.1. Ordenha			RS 2.358,03
1.2. Animais em Lactação			RS 24.425,35
1.3. Cabra Seca - 01			RS 2.868,12
1.4. Cabra Seca - 02			RS 3.576,30
1.5. Bodes			RS 5.356,81
1.6. Recria			RS 1.860,13
1.7. Cria			RS 2.554,04
1.8. Pré-gestação			RS 6.247,57
1.9. Escritório e Almoarifado			RS 4.543,06
1.10. Implementos - 01			RS 3.215,98
1.12. Cercas - Arame liso 8 fios			RS 644,68
2. <u>Máquinas e implementos</u>			
2.1. Trator 1 (mais novo)			RS 3.686,40
2.3. Carreta 4 rodas			RS 1.292,76
2.11. Ordenhadeira (8 conjuntos)			RS 2.151,00
2.12. Freezer ordenha			RS 324,81
2.13. Freezer cabritos			RS 324,81
2.14. Fogão			RS 324,81
2.17. Panela banho maria (colostro)			RS 4,80
2.18. Geladeira			RS 179,01
3. <u>Machos reprodutores</u>			RS 160,00
<b>SUBTOTAL - DEPRECIÇÕES</b>			<b>RS 66.098,46</b>
<b>VI - MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO</b>			
1. <u>Manutenção de máquinas e equipamentos</u>			
1.1. Trator 1 (mais novo)			RS 6.400,00
1.3. Carreta 4 rodas			RS 630,00
1.12. Ordenhadeira (8 conjuntos)			RS 2.390,00
1.13. Freezer ordenha			RS 360,90
1.14. Freezer cabritos			RS 360,90
1.17. Fogão			RS 360,90
1.18. Panela banho maria (colostro)			RS 4,80
1.19. Geladeira			RS 198,90



Tipo de custo	R\$/ano	% do total
Custos variáveis	R\$ 325.325,72	38,66%
Custos fixos operacionais	R\$ 299.980,59	35,65%
Custo de oportunidade do capital	R\$ 216.238,58	25,70%

Item de custo	R\$/ano	% do total
Alimentação	R\$ 285.873,37	33,97%
Manejo sanitário	R\$ 14.132,88	1,68%
Higiene de ordenha	R\$ 23.053,79	2,74%
Manejo reprodutivo	R\$ 2.265,67	0,27%
Outras despesas fixas	R\$ 2.400,00	0,29%
Mão de obra	R\$ 134.231,56	15,95%
Energia e combustíveis	R\$ 10.834,48	1,29%
Internet e divulgações	R\$ -	0,00%
Depreciações	R\$ 66.098,46	7,85%
Manutenções	R\$ 86.416,09	10,27%
Custo de oportunidade do capital	R\$ 216.238,58	25,70%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 841.544,90</b>	<b>100,00%</b>

### PROPORÇÃO DOS CUSTOS NO CUSTO TOTAL



RECEITAS - CAPRIL				
Vendas	Quantidade	Valor unitário	Total	
<b>LEITE (litros)</b>	<b>207.927,98</b>	<b>R\$ 2,80</b>	<b>R\$</b>	<b>582.198,34</b>
<b>CRIAS - FÊMEAS</b>				
Reprodução	58	R\$ 800,00	R\$	46.558,04
<b>MATRIZES</b>				
Abate	77	R\$ 360,00	R\$	27.716,40
<b>REPRODUTORES</b>				
Abate	2	R\$ 240,00	R\$	480,00
			Total:	R\$ 656.952,78
<i>Receita média por litro de leite produzido:</i>			R\$	3,16

RS/ litro		
Custo operacional (fixo + variável)	R\$	3,01
Renda dos fatores (remuneração do capital e da terra)	R\$	1,04
Custo total (custo operacional + renda dos fatores)	R\$	4,05
Lucro econômico da produção (receita - custo total)	-R\$	0,89
<i>Renda total ao produtor (lucro atividade + renda fatores) (R\$/litro):</i>	<i>R\$</i>	<i>0,15</i>