

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

**GUSTAVO ROBERTO DIAS RODRIGUES**

**ATRIBUIÇÃO DE VALORES ECONÔMICOS A INDICADORES  
ZOOTÉCNICOS EM UM SISTEMA DE OVINOCULTURA DE  
CORTE**

**UBERLÂNDIA – MG**

**2022**

**GUSTAVO ROBERTO DIAS RODRIGUES**

**ATRIBUIÇÃO DE VALORES ECONÔMICOS A INDICADORES  
ZOOTÉCNICOS EM UM SISTEMA DE OVINOCULTURA DE  
CORTE**

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

Orientadora: Dra. Camila Raineri

**UBERLÂNDIA – MG**

**2022**

**GUSTAVO ROBERTO DIAS RODRIGUES**

**ATRIBUIÇÃO DE VALORES ECONÔMICOS A INDICADORES  
ZOOTÉCNICOS EM UM SISTEMA DE OVINOCULTURA DE  
CORTE**

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

**APROVADO EM: 29/03/2022**

PROF. DRA. CAMILA RAINERI  
(FAMEV/UFU)

PROF. DRA. NATASCHA ALMEIDA MARQUES DA SILVA  
(FAMEV/UFU)

PROF. DR. AUGUSTO HAUBER GAMEIRO  
(FMVZ/USP)

**UBERLÂNDIA - MG**

**2022**

## **AGRADECIMENTOS**

A primeira pessoa que precisa aparecer aqui nesses agradecimentos é a idealizadora de toda a obra, minha orientadora Camila Raineri que confiou em mim para realização desse trabalho. Você foi incrível e muito companheira durante todas as nossas reuniões. Amei muito fazer parte desse projeto e obrigado demais por tudo.

Agradeço a minha família pelo apoio incondicional durante toda minha trajetória (de faculdade e vida), sem vocês eu provavelmente não conseguiria e não seria nada hoje.

As minhas amigas Eduarda, Marcela e Raquel que conheci na Zootecnia e estiveram comigo durante boa parte do meu curso e nunca deixaram de me apoiar. Amo vocês e espero que independente da distância, sejamos uns pelos outros.

Aos meus amigos que conheci através do Gepnutri e LEA, em especial: Marco Túlio, Débora, Amanda e Naiara, que de alguma forma me inspiram ou acompanharam a realização desse trabalho. Obrigado do fundo do meu coração por terem me dado a chance de ter conhecido vocês e desejo sucesso a todos independente da distância.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa de iniciação científica concedida através do edital nº10/2021.

E por fim, mas não menos especial, as minhas maravilhosas Aisha, Luna e Ágata que são minhas companheiras fiéis. Amo vocês!

## **RESUMO**

A valoração econômica dos indicadores zootécnicos aponta estimativas de impactos sobre a lucratividade de cada critério, permitindo comparar a importância relativa de cada um e priorizar a abordagem dos índices produtivos com maior impacto sobre o lucro. O objetivo deste trabalho foi calcular os valores econômicos de indicadores zootécnicos de um sistema produtivo intensivo em clima tropical de ovinos para corte. Primeiro foram calculados o custo e o lucro de um sistema de produção de cordeiros. Em seguida, a inter-relação entre indicadores zootécnicos e seu efeito no lucro foi modelada. Dois modelos de regressão múltipla foram criados para verificar quais indicadores zootécnicos influenciaram, e em qual proporção, as quantidades de quilos de cordeiros nascidos por parto e desmamados por parto. Análises de variância foram realizadas para identificar o efeito do Grau Famacha® à monta e ao parto sobre a quantidade de quilos de cordeiros desmamados. Foram então calculados os valores econômicos absoluto e relativo para cara indicador zootécnico. Os indicadores que influenciaram a quantidade de quilos de cordeiros desmamados no sistema foram quilos nascidos, prolificidade, peso da mãe ao parto, idade da mãe ao parto, sobrevivência das crias e ganho médio diário dos cordeiros, todos com  $P<0,0001$ . O indicador com os maiores valores econômicos absoluto e relativo foi a idade da matriz ao parto, com R\$ 23,17/mês/ovelha e 85,75%, respectivamente. O ganho médio diário foi o segundo indicador com maior impacto no sistema de produção, com valor econômico absoluto de R\$ 1,34/kg/ovelha e relativo de 4,95%. O Grau Famacha® 1 proporcionou o maior retorno ao sistema, com valor econômico absoluto de R\$ 6,02/ovelha à monta e R\$ 9,45/ovelha ao parto. Os Graus 4 e 5 proporcionaram prejuízo tanto à monta quanto ao parto, sendo obtido -R\$ 6,33/ovelha e -R\$ 9,74/ovelha para o Grau 4, e R\$ 6,83/ovelha R\$ 7,96/ovelha para o Grau 5 à monta e ao parto, respectivamente. Recomenda-se que sejam revistas as taxas de descarte e reposição do rebanho para que seja ampliado o lucro do sistema através de maior produtividade das matrizes. Outra indicação é melhorar a nutrição dos cordeiros através da adoção de creep feeding para incentivar o ganho de peso pré desmame. Além disso, verifica-se a necessidade de fazer seleções para animais resilientes à infecções parasitárias, e, realização de tratamento dos animais acometidos para garantir maior sanidade às ovelhas e suas crias.

**Palavras-chave:** Cordeiro, Custo de produção, Famacha®, Lucro.

## ABSTRACT

The economic valuation of the zootechnical indicators accurately points out the impacts of each criterion on the profitability, allowing the comparison of the relative importance of each one and prioritizing the approach of the productive indexes with the greatest impact on the profit. The objective of this work was to calculate the economic values of zootechnical indicators in an intensive lamb production system in tropical climate. First, the cost and profit of a lamb production system were calculated. Then, the interrelationship between zootechnical indicators and their effect on profit was modeled. Two multiple regression models were created to verify which zootechnical indicators influenced, and in what proportion, the number of kilograms of lambs born per parturition and weaned per parturition. Analyzes of variance were performed to identify the effect of Famacha® score at breeding and lambing on the number of kilograms of weaned lambs. The absolute and relative economic values for each zootechnical indicator were then calculated. The indicators that influenced the kilograms of lambs weaned in the system were kilograms born, prolificacy, ewe weight at lambing, ewe age at lambing, offspring survival and average daily gain of lambs, all with  $P<0.0001$ . The indicator with the highest absolute and relative economic values was the ewe age at lambing, with R\$ 23.17/month/ewe and 85.75%, respectively. The average daily gain was the second indicator with the greatest impact on the production system, with an absolute economic value of R\$ 1.34/kg/ewe and a relative economic value of 4.95%. Famacha® score 1 provided the highest return to the system, with an absolute economic value of R\$ 6,02/ewe at breeding and R\$ 9,45/ewe at lambing. Scores 4 and 5 caused damage to both breeding and lambing, with -R\$ 6.33/ewe and -R\$ 9.74/ewe for score 4, and R\$ 6.83/ewe R\$ 7.96/ewe for score 5 at breeding and at lambing, respectively. It is recommended that the rates of culling and replacement of the flock be reviewed in order to increase the profit of the system through greater ewe productivity. Another indication is to improve lamb nutrition through the adoption of creep feeding to encourage pre-weaning weight gain. In addition, there is a need to select animals that are resilient to parasitic infections, and to carry out treatment of affected animals to ensure greater health for ewes and their offspring.

**Keywords:** Famacha®, Lamb, Production cost, Profit.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	11
2.	OBJETIVOS.....	13
3.	REFERENCIAL TEÓRICO .....	13
3.1	Indicadores zootécnicos.....	13
3.2	Indicadores zootécnicos na ovinocultura.....	15
3.3	Análise econômica do sistema .....	19
3.4	Modelos bioeconômicos .....	22
4.	MATERIAL E MÉTODOS .....	24
4.1	Obtenção dos dados e caracterização do sistema .....	24
4.2	Análises estatísticas .....	26
4.2.1	Indicadores zootécnicos.....	26
4.2.2.	Grau Famacha® .....	28
4.3.	Modelo bieconômico .....	29
4.4.	Atribuição de valores econômicos aos indicadores zootécnicos .....	29
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
5.1.	Indicadores zootécnicos do rebanho .....	31
5.2.	Idade e peso da mãe ao parto, taxas de prolificidade e sobrevivência, e ganho médio diário .....	34
5.2.1.	Quilos de cordeiros nascidos por matriz por parto .....	34
5.2.2.	Quilos de cordeiros desmamados por matriz por parto .....	37
5.3.	Grau Famacha® das matrizes .....	41
5.4.	Valores econômicos .....	44
5.4.1.	Idade e peso da mãe ao parto, taxas de prolificidade e sobrevivência, e ganho médio diário.....	44
5.4.2.	Grau Famacha® das matrizes.....	53
6.	CONCLUSÃO .....	59

REFERÊNCIAS .....	60
APÊNDICES .....	75
APÊNDICE A – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Quantidade de insumos utilizadas no sistema de produção .....	75
APÊNDICE B – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Preço dos insumos utilizados no sistema de produção .....	84
APÊNDICE C – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Custos anuais do sistema de produção.....	87
APÊNDICE D – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Resumo dos custos do sistema de produção .....	96
APÊNDICE E – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Lucratividade do sistema de produção.....	98

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise descritiva dos indicadores zootécnicos do sistema produtivo .....	31
Tabela 2 – Variáveis inclusas no modelo de regressão para quilos de cordeiros nascidos por parto e seus fatores de inflação de variância (VIF), de acordo com diagnóstico de multicolinearidade .....	35
Tabela 3- Estimativas geradas pelo modelo de regressão múltipla para a variável quilos de cordeiros nascidos por parto .....	35
Tabela 4 – Variáveis inclusas no modelo de regressão para quilos de cordeiros desmamados por parto e seus fatores de inflação de variância (VIF), de acordo com diagnóstico de multicolinearidade .....	37
Tabela 5 – Estimativas geradas pelo modelo de regressão múltipla para a variável quilos de cordeiros desmamados por parto .....	38
Tabela 6 – Efeito do Grau Famacha® das matrizes em função da quantidade de quilos de cordeiros desmamados.....	41
Tabela 7 – Diminuição e aumento de 5% no valor médio encontrado dos indicadores zootécnicos do sistema .....	45
Tabela 8 – Quantidade total de quilos de cordeiros comercializados no sistema, a partir das variações nos indicadores zootécnicos.....	45
Tabela 9 – Lucro obtido através dos quilos de cordeiros comercializados tendo como referência simulações realizadas nos indicadores zootécnicos.....	48
Tabela 10 – Valor econômico absoluto (R\$/unidade do indicador por ovelha) e relativo dos indicadores zootécnicos .....	51

Tabela 11 – Distribuição de frequências do Grau Famacha® das matrizes .....	54
Tabela 12 – Média do Grau Famacha® das matrizes durante a monta e parto em situações com -5% e +5% na distribuição de frequências de cada Grau .....	55
Tabela 13 – Total de quilos de cordeiros comercializados baseado nas alterações de frequência em cada Grau Famacha® .....	55
Tabela 14 – Lucro obtido através dos quilos de cordeiros comercializados com base no Grau Famacha® das matrizes.....	56
Tabela 15 – Valor econômico absoluto e relativo de cada Grau Famacha® .....	57

## 1. INTRODUÇÃO

Os indicadores zootécnicos são dados qualitativos ou quantitativos que refletem o desempenho de qualquer modelo de produção avaliado, conduzindo possíveis tomadas de decisão. Através do gerenciamento desses indicadores é possível inferir sobre os efeitos provenientes de cada prática criatória aplicada, sendo que para isso ser realizado, é necessário haver uma escrituração zootécnica adequada contendo o máximo de registros possíveis (LOPES et al., 2009).

Enquanto as análises econômicas tradicionais indicam a viabilidade e identificam os aspectos mais críticos dos sistemas produtivos, a valoração dos indicadores zootécnicos aponta estimativas de 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.

A modelagem ou análise de sistemas é a principal ferramenta utilizada para derivação de valores econômicos. A modelagem bioeconômica corresponde a um método desenvolvido para avaliação das opções de gestão e seleção, incluindo aspectos biológicos e econômicos (ARMSTRONG et al., 2017), com potencial para atribuir valor econômico para as diversas características de interesse para os sistemas produtivos (GAMEIRO, 2009).

Na literatura mundial há trabalhos aplicando a valoração econômica de indicadores zootécnicos a várias espécies, inclusive ovinos. Na Índia, Abdollahy et al. (2012) determinaram valores econômicos para diversas características de ovelhas Moghani, concluindo que para o sistema em questão o melhor índice de seleção seria ampliar as taxas de prolificidade do rebanho, uma vez que foi obtido valor econômico absoluto<sup>1</sup> de \$76,98/ovelha/ano e valor econômico relativo<sup>2</sup> de 79,36% para esse indicador. Entretanto, Gebre et al. (2012) trabalhando com ovinos da raça Menz, no

---

<sup>1</sup> Valor econômico absoluto pode ser definido como a mudança no lucro do sistema advinda através da alteração de uma unidade de um indicador zootécnico.

<sup>2</sup> Valor econômico relativo refere-se ao impacto que determinado indicador zootécnico exerce sobre o lucro do sistema em relação aos demais coeficientes.

mesmo país, verificaram que a taxa de sobrevivência de cordeiros e o intervalo entre partos impactam em 38% e 27%, respectivamente, no valor econômico relativo, proporcionando os maiores valores absolutos e retorno financeiro ao sistema. Em seu estudo, cada unidade de porcentagem de taxa de sobrevivência gerou um valor de € 0,5, e cada dia de intervalo entre partos € 0,095.

Na Espanha, trabalhando com ovinos leiteiros, Legarra et al. (2007) verificaram que a fertilidade foi o indicador que proporcionou maior lucro, uma vez que foi ampliado o número de cordeiros disponíveis, gerando €138,60 por parto. Já na Nova Zelândia, Farrell et al. (2020) quantificaram a lucratividade de sistemas de ovinos com dupla aptidão para lã e carne, com diferentes taxas de reposição do rebanho, taxas de fertilidade e estratégias reprodutivas, sendo concluído que a associação entre as taxas de fertilidade e reposição representam o maior potencial para ampliar a produção de ovinos. No trabalho de Farrell et al. (2020), em uma situação de 25% de reposição anual de ovelhas, caso a taxa de fertilidade for de 110%, a renda obtida (\$/ha) seria de \$288/ha, já com uma fertilidade de 150% seria de \$590/ha.

No Brasil entretanto, as pesquisas nesse sentido são escassas. Lôbo et al. (2011) avaliaram o valor econômico de diferentes características produtivas de ovinos, em um sistema de produção em pastagem no semiárido brasileiro, concluindo que a receita desse sistema poderia ser ampliada se o rendimento de carcaça, peso ao desmame e taxa de proliferação forem maiores. Já Raineri et al. (2015b) identificaram as principais características da produção de ovinos no estado de São Paulo, e verificaram que o crescimento de 1% no peso de venda dos cordeiros gerou uma redução de 0,91% nos custos totais no sistema estudado.

Não foram encontrados trabalhos executados em condições brasileiras que tenham atribuído valor econômico a indicadores zootécnicos em sistemas intensivos de produção de ovinos. Já os modelos bioeconômicos desenvolvidos nos trabalhos citados e utilizados para os cálculos normalmente não estão disponíveis para uso, ou não atendem às especificidades para utilização na pesquisa proposta.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é estimar os valores econômicos de indicadores zootécnicos de um sistema produtivo intensivo em clima tropical de ovinos para corte.

## 2. OBJETIVOS

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

- a. Modelar o efeito de indicadores zootécnicos sobre a produtividade e a economicidade do sistema produtivo;
- b. Atribuir valores econômicos absoluto e relativo aos indicadores zootécnicos.

## 3. REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 Indicadores zootécnicos

Sistemas voltados para produção de carne tem como finalidade a geração sucessiva de animais que resultarão em produtos a serem comercializados, de forma eficiente e rentável, considerando os aspectos econômicos e sociais em que encontram-se. De acordo com Kosgey et al. (2004), cada criação envolve um objetivo a ser comercializado, e com isso, devem ser levados em consideração todos os cálculos de valores econômicos para todas as características biológicas que podem afetar de modo direto ou indireto a lucratividade. Segundo Viana e Silveira (2015), a eficiência produtiva é a maximização do uso dos fatores de produção, a fim de obtenção de índices elevados de produtividade e rentabilidade.

Entretanto, quando uma propriedade não possui bancos de informações contendo suas informações individuais, as possíveis tomadas de decisão para resoluções de problemas podem tornar-se um “tiro no escuro”, uma vez que haverá dificuldades para quantificação e identificação dos pontos de estrangulamento no processo de produção, afetando a eficiência produtiva. Nesse sentido, é possível constatar a importância de ter e saber interpretar de forma correta os indicadores zootécnicos, já que estes influenciam nos custos de produção e suas corretas elaborações contribuem para visualizações mais claras da realidade da atividade produtiva, permitindo melhores inferências sobre o sistema de produção frente às atividades desenvolvidas (VIANA; SILVEIRA, 2015).

Sendo assim, os indicadores zootécnicos correspondem a dados de produção que podem ser quantitativos ou qualitativos, que refletem sobre o desempenho produtivo da

propriedade analisada. Lopes et al. (2009) descrevem os indicadores zootécnicos como taxas que têm a capacidade de conduzir tomadas de decisão, independente do modelo de produção adotado. A rentabilidade da atividade pecuária está diretamente ligada aos índices obtidos, uma vez que todos eles têm influência direta na produção e consequentemente, nos lucros do produtor. Por meio da gerência desses números, é possível fazer inferências sobre os efeitos de cada atividade realizada, sendo portanto, de suma importância que exista uma boa escrituração zootécnica, com o máximo de dados registrados possível (LOPES et al., 2009).

De acordo com Lôbo e Lôbo (2007), a escrituração zootécnica corresponde a anotações de controle do rebanho, com itens individuais para cada animal, contendo sua genealogia, ocorrências e desempenho. Essas informações precisam englobar datas, condições e extensões de nascimentos, coberturas, partos, enfermidades, mortes, descartes, registros de desempenho produtivo e condições de escores corporais (LÔBO; LÔBO, 2007). Entretanto, segundo Cardoso et al. (2015), no que refere-se à ovinocultura brasileira, a escrituração contábil é realizada em somente de 15 a 16% das propriedades, ao passo que a escrituração zootécnica em apenas 9 a 10% das unidades produtoras, indicando que existem déficits no processo de escrituração dos indicadores zootécnicos na maior parte das propriedades de ovinos no Brasil.

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 zootécnico na escrituração zootécnica, 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, fornecendo informações que podem ser utilizadas para avaliação de ineficiências nos processos de produção e comercialização (DEBORTOLI et al., 2018). Dessa forma, para uma correta análise da viabilidade econômica, verifica-se a necessidade de possuir coeficientes zootécnicos apropriados, o que reflete na importância de se ter uma adequada escrituração zootécnica, com dados precisos (LÔBO; LÔBO, 2007).

De acordo com Canozzi et al. (2013), baixos índices zootécnicos influenciam diretamente na redução do volume de produtos por propriedade, contribuindo para altos custos de produção e baixa eficiência econômica. Gastos elevados na produção animal são reflexos de inadequados indicadores zootécnicos e/ou falhas na gestão da atividade,

o que reforça a necessidade de conhecer os indicadores zootécnicos para o controle dos custos de produção (DEBORTOLI, et al., 2018).

### **3.2 Indicadores zootécnicos na ovinocultura**

Diante do exposto, a ovinocultura de corte tem como produto principal a comercialização de cordeiros. Dessa forma, vê-se necessidade de saber identificar e avaliar os indicadores zootécnicos referentes a tal atividade, uma vez que o sucesso da mesma está diretamente ligado a esses índices (VIANA et al. 2013). Os principais indicadores podem ser divididos em reprodutivos (SILVA et al., 2013; FONSECA, 2006; FOGARTY, 1995; BRASH et al., 1994; BRIEN et al., 2014), de produção (RAINERI et al., 2015c; FOGARTY, 1995; SANTOS, 2016), comportamentais (RECH et al., 2011; DWYER, 2008) e sanitários (MCLEOD, 1995).

A eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que interferem na eficiência produtiva de ovinos, pois considerando que as condições sanitárias, nutricionais e de bem-estar animal estejam adequadas ao sistema de produção, a otimização do sistema produtivo terá como principal limitante a eficiência reprodutiva do rebanho (FONSECA, 2006). De acordo com Brash et al. (1994), as taxas reprodutivas de um rebanho ovino afetam diretamente a lucratividade do mesmo, uma vez que determinam o número de cordeiros disponível para venda, permitem maior intensidade de seleção (maior taxa genética) e oferecem maiores oportunidades para restringir a consanguinidade entre os animais. Ainda segundo Brash et al. (1994), esses aspectos possibilitam a criação de carneiros geneticamente superiores a um custo razoável e vital para a indústria de cordeiros de primeira linha.

Já Fogarty (1995) descreveu os indicadores reprodutivos primordiais que devem ser mensurados, sendo estes: número de cordeiros nascidos, número de cordeiros desmamados e peso pós-desmame, taxa de ovulação, taxa de prolificidade, taxa de sobrevivência, taxa de fertilidade, circunferência e perímetro escrotal, peso e idade à puberdade, taxa de concepção, intervalo entre partos, escore de condição corporal da matriz, taxa de parição, perda fetal e período de gestação.

Os indicadores de desmame são a avaliação final do sistema reprodutivo, uma vez que são os resultados provenientes das taxas de fertilidade, prolificidade e mortalidade (SILVA et al., 2013). Já uma menor taxa de ovulação irá refletir no número de filhotes, e consequentemente nas taxas de fertilidade e concepção, promovendo um menor número

de cordeiros disponíveis à venda e impactando diretamente no lucro ao produtor (FOGARTY, 1995). A prolificidade reflete na possibilidade de se obter várias crias por parto, portanto, se esse indicador for manipulado e associado a um intervalo entre partos curto, é possível que se tenha uma otimização reprodutiva e produtiva do rebanho (SILVA et al., 2013).

Brien et al. (2014) descrevem que a baixa taxa de sobrevivência de cordeiros na indústria australiana gera prejuízos anuais de AU\$56 milhões, pois existe uma alta demanda de seleção para ovelhas que tenham capacidade de ter gestações duplas ou triplas, entretanto, esse fator influencia no aumento da negação materna para os cordeiros nascidos e consequentemente, elevam a taxa de mortalidade desses animais. Young et al. (2014) avalia que pode ser mais benéfico ampliar as condições de sobrevivência para animais nascidos em partos duplos, do que ampliar o número de cordeiros concebidos por matriz.

Já o escore de condição corporal (ECC) é um indicador que reflete na taxa de ovulação, peso ao nascer e peso ao desmama (SOUZA et al., 2011). Um ECC adequado durante o acasalamento e gestação das matrizes impacta diretamente na eficiência reprodutiva, pois aumentam a sobrevivência dos cordeiros (aumento peso ao nascer e peso ao desmama) e prolificidade dos animais (aumento taxa de ovulação) (SOUZA et al., 2011).

Com relação aos indicadores de produção, os mais visados para a ovinocultura de corte são: idade e peso ao desmame, ganho médio diário pré e pós desmame, mortalidade pré e pós desmame, peso e idade de venda dos cordeiros e rendimento da carcaça (RAINERI et al., 2015c). Para a produção de lã, os principais indicadores são: peso de lã gordurosa, peso de lã limpa e diâmetro médio de fibra, sendo levados em consideração a idade e raça dos animais (FOGARTY, 1995). Já para a ovinocultura leiteira: número médio de animais em lactação, produção diária média (litros/ovelha em lactação/dia) e capacidade de produção total por matriz (SANTOS, 2016).

Todos os indicadores presentes na ovinocultura de corte podem ser influenciados por diversos fatores externos, como possíveis deficiências nutricionais que promovem o nascimento de cordeiros com menor peso ao nascer e maiores taxas de mortalidade, acasalamento de cordeiras muito jovens devido a uma separação não definida entre os grupos de animais durante as estações de monta, e, consanguinidade intensa (RAINERI et al., 2015c).

De acordo com Ekiz et al. (2012), o ganho de peso de cordeiros pode ser influenciado pelo método de produção adotado, onde sistemas intensivos e semiextensivos possuem maior peso de venda dos cordeiros, com maior rendimento de carcaça e consequentemente, uma maior receita por cordeiro. Para Tonetto et al. (2004), o rendimento de carcaça é um dos indicadores mais importante para sistemas de produção de carne, pois, caso o rendimento for baixo, o lucro obtido por cordeiro será reduzido. Dessa forma, devem ser procurados animais que produzam melhores carcaças para benefícios na comercialização desse produto.

Com relação aos indicadores comportamentais, o principal descrito por Rech et al. (2011) é o cuidado da mãe com os cordeiros, uma vez que a taxa de rejeição das ovelhas após o parto está diretamente relacionada com aumento na taxa de mortalidade, menor peso ao desmame e ganho de peso (pré e pós desmame). Dwyer (2008) afirma que o comportamento materno pode ser influenciado por fatores ambientais, manejo durante a gravidez e parto, manejo nutricional e estresse promovido por locais contendo alta densidade animal. Todos esses índices impactam diretamente no comportamento materno que será adotado pelas ovelhas, refletindo em redução ou elevação da taxa de mortalidade dos cordeiros (RECH et al., 2011; DWYER, 2008).

A seleção de ovinos baseada no escore de comportamento materno (ECM) tem como finalidade a obtenção de maiores eficiências econômicas e produtivas, uma vez que observa-se cordeiros com maior peso ao desmame em ovelhas com ECM elevado (RECH et al., 2011). De acordo com Moraes et al. (2016), no momento da pesagem e identificação dos cordeiros, o comportamento das mães pode ser avaliado por uma escala de seis pontos (pontuação de comportamento materno, ECM) que verifica a distância das ovelhas com as crias, quando há presença humana no local, onde: 1) A ovelha foge, não demonstra interesse na cria, não emite nenhuma vocalização e não retorna para o cordeiros quando não está mais sendo observada; 2) A ovelha se afasta e permanece a mais de 10 metros do filhote, retornando a ele quando não detecta a presença de pessoas; 3) A ovelha permanece de cinco a dez metros da cria; 4) a ovelha se afasta e fica de um a cinco metros do cordeiros. 5) a ovelha permanece a um metro do cordeiro; 6) A ovelha mantém contato físico com os cordeiros.

Em um estudo realizado por Everett-Hinck e Dodds (2007) sobre o manejo do comportamento da prole materna para melhorar a sobrevivência dos cordeiros, foi verificado que o ECM tem efeitos significativos no risco de morte de cordeiros por fome

e distocia, no qual ovelhas com pontuações menores de ECM apresentaram maiores taxas de mortalidade de cordeiros.

Já o principal indicador sanitário descrito por Mcleod (1995), é a presença de vermes nos setores de ovinos. De acordo com Mcleod (1995), os custos e prejuízos anuais com verminoses, para os rebanhos australianos, são de cerca de AU\$222 milhões, sendo AU\$81 milhões gastos com medicamentos, AU\$60 milhões com perdas de animais devido à mortalidade e AU\$81 milhões perdidos na produção de lã. Para determinação de possíveis ocorrências de verminoses, utiliza-se a contagem de ovos por grama em avaliações laboratoriais e o método FAMACHA® em situações a campo (CHAGAS et al., 2007).

O desenvolvimento de resistências helmínticas entre os grupos gastrointestinais de parasitas nematoides desperta interesse na utilização de seleções genéticas a fim de identificar animais mais resistentes às ações de vermes. Essa seleção consegue gerar menores perdas por verminoses, já que amplia as resistências protetoras do rebanho e a presença animais mais resistentes (EMERY; BEH, 2006). As seleções fenotípicas requerem a expressão de genes de resistência a verminoses, sendo realizadas por meio de uma seleção assistida por marcador. As estimativas de herdabilidade da contagem de ovos por grama de fezes variam entre 0,23-0,41, valores explorados para se obter ganhos positivos contra a resistência helmíntica em programas de seleções tradicionais australianos (LAMBPLAN®) (EMERY; BEH, 2006).

Já o método Famacha® é um recurso importante no controle de *Haemonchus contortus*. Possui vantagem significativa por reduzir o número de tratamentos utilizados no controle de verminoses, influenciando diretamente em menor resistência a medicamentos anti-helmínticos (CHAGAS et al., 2007). Além disso, ajuda na identificação de animais no rebanho, que são resistentes aos parasitas gastrintestinais, sem a necessidade de utilização de recursos laboratoriais (SOUZA et al., 2017).

O método é realizado pela correlação entre a coloração da conjuntiva ocular de pequenos ruminantes e cinco intervalos de anemia indicados pelo exame de sangue, que medem a porcentagem de células vermelhas (KAPLAN et al., 2004). De acordo com Souza et al., (2017), os graus de Famacha® 1 e 2 possuem coloração muito avermelhada, indicando que os animais não apresentam anemia, já o grau 3 indica a necessidade de vermifragação e nos índices 4 e 5 a vermifragação é indispensável devido à mucosa ocular apresentar palidez intensa.

Sendo assim, existe a possibilidade da utilização de programas de seleção genética baseados em históricos de avaliação pelo método FAMACHA®, com efetividade e menor custo do que outros parâmetros de tratamentos seletivos (MAIA et al., 2013). Em um estudo realizado por Pereira et al. (2016), o método FAMACHA® provou ser um critério eficaz para o descarte de ovelhas que apresentarem graus 4 e 5 recorrentemente, pois removendo-as do rebanho, diminui-se a frequência de necessidade de tratamentos e mantêm-se animais com características genéticas que influenciam em maior resistência a vermes. Essa seleção promove benefícios econômicos por meio da diminuição do uso de anti-helmínticos e melhoria na genética do rebanho. Entretanto, para utilização desse método a longo prazo no intuito de selecionar animais geneticamente mais resistentes, é necessário ter grandes quantidades de registros zootécnicos contendo avaliações Famacha® e dados de desempenho reprodutivo e produtivo dos animais em questão (PEREIRA et al., 2016).

Dessa forma, para se obter maiores eficiências econômicas na ovinocultura de corte, é necessário que exista uma relação adequada entre todos os indicadores zootécnicos, uma vez que para o bom funcionamento de um sistema produtivo, é fundamental haja equilíbrio entre os mesmos (LOPES et al., 2009). Em uma propriedade onde a prolificidade é reduzida, haverá um menor número de cordeiros para serem comercializados (FOGARTY, 1995) e consequentemente o lucro final será reduzido. Um rebanho com altas incidências de verminoses pode apresentar gastos elevados com medicamentos e altas taxas de mortalidade dos animais, contribuindo para perdas de produtos e maior necessidade de realizar gastos com medicamentos (MCLEOD, 1995). Independente se as questões sanitárias, nutricionais e de bem-estar estiverem adequadas ao sistema produtivo, se a eficiência reprodutiva não estiver alinhada a esses fatores, a produção irá ser limitada (FONSECA, 2006). Sendo assim, reforça-se a necessidade de adotar escriturações zootécnicas nas propriedades produtoras de ovinos para amplo desenvolvimento das mesmas.

### **3.3 Análise econômica do sistema**

De acordo com Silva e Silva (2013), o sucesso financeiro de um empreendimento na produção animal depende de alguns fatores, dentre eles: emprego de tecnologias com acompanhamentos técnicos, controle do processo produtivo, manejos alimentares, reprodutivos e sanitários. Além disso, produções rentáveis com qualidades elevadas

precisam contar com a utilização racional dos fatores de produção, sendo as eficiências técnicas e econômicas os objetivos a serem alcançados por qualquer sistema produtivo (SILVA; SILVA, 2013).

Entretanto, existem diferenças entre os conceitos de eficiência técnica e eficiência econômica. Sendo Gameiro (2009), uma propriedade com maior eficiência técnica caracteriza-se pela obtenção da mesma quantidade de produtos com a menor utilização de pelo menos um fator de produção, mantendo a quantidade dos demais fatores constantes. Já um processo mais eficiente economicamente é aquele que consegue a mesma quantidade de produto ao menor custo possível. Dessa forma, um sistema produtivo com máxima eficiência técnica não garante uma máxima eficiência econômica (GAMEIRO, 2009).

Um dos fatores determinantes de competitividade para sistemas produtivos é o aumento da eficiência produtiva e econômica, sendo imprescindível o conhecimento e controle da realidade da empresa rural (GUIMARÃES FILHO, 2011). Dessa forma, verifica-se a necessidade da identificação de receitas, despesas e vendas de produtos para que seja possível a realização de análises econômicas oriundas da atividade realizada (SILVA; SILVA, 2013). Sendo assim, é possível quantificar lucros ou prejuízos e melhorar o gerenciamento da atividade, a fim de maximização dos lucros e minimização dos custos GUIMARÃES FILHO, 2011).

Segundo Pacheco et al. (2014), a realização da análise econômica precisa levar em consideração indicadores técnicos de desempenho dos animais, visando proporcionar maior segurança na realização de tomadas de decisão. Ainda de acordo com Pacheco et al. (2014), a avaliação conjunta de indicadores zootécnicos resulta em informações mais consistentes do que o uso isolado ou de um subconjunto deles, e caracteriza-se pelo aprofundamento da avaliação do risco e sua possibilidade de retorno.

A mensuração do desempenho econômico das propriedades agrícolas pode ser feita por meio da utilização de indicadores econômicos que baseiam-se nos custos de produção (VIANA; SILVEIRA, 2015). Esses indicadores destinam-se a avaliar a capacidade percentual de produzir lucro com base nos capitais investidos aos negócios. Além disso, os dados de custo de produção podem ser utilizados para várias finalidades e para cada um deles, utiliza-se um roteiro próprio para cálculo e análise (VIANA; SILVEIRA, 2015). Dessa forma, os indicadores econômicos avaliam a possibilidade do modo de utilização dos recursos aplicados em um processo de produção estarem sendo remunerados, possibilitando inferências acerca da rentabilidade obtida pela atividade

realizada, e compara-la a outras alternativas de emprego do tempo e capital (VIANA; SILVEIRA, 2015).

Os custos podem ser classificados quanto à variação quantitativa em custos variáveis ou fixos, onde os variáveis são os que variam em proporção direta com o volume de produção e os fixos são aqueles que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante (VIANA; SILVEIRA, 2015).

Os custos variáveis desempenham papel na definição do limite inferior do intervalo dentro em que o preço mínimo deve variar, sendo uma condição necessária para a permanência do proprietário na atividade (VIANA; SILVEIRA, 2015). Já os custos fixos são recursos inseridos que não se englobam totalmente aos produtos em curto prazo, sendo elementos de despesas suportados, independente do volume de produção (GUIDUCCI et al., 2012).

Outro tipo de custo utilizado para análises econômicas é o custo operacional. De acordo com Arruda (2013), o custo operacional pode ser dividido em custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT). O COE compreende o somatório dos gastos que implicam em desembolso do produtor, como mão de obra contratada, fertilizantes, reparos, impostos e taxas, energia elétrica e combustíveis. Já o COT corresponde à gastos com mão de obra familiar e depreciações de benfeitorias e máquinas, acrescidos do COE (ARRUDA, 2013). Os custos operacionais são compostos por todos os itens de custo variáveis e parte dos custos fixos que estão ligados à fixação da atividade de produção, sendo um conceito de suma importância em análises que inferem sobre a propriedade em médio prazo (VIANA; SILVEIRA, 2015).

Com relação à receita bruta, de acordo com Borges et al. (2015), esse indicador refere-se ao total bruto de produtos comercializados em um dado período, onde incluem-se os impostos sobre a venda. Uma maior receita bruta possibilita a implementação de ferramentas para proporcionar ainda mais a renda ao produtor, gerando resultados financeiros positivos. Uma das formas de aumentar a receita é um maior investimento na atividade produtiva, no intuito de aumentar o número de produtos a serem vendidos (BORGES et al., 2015).

A lucratividade pode ser definida como a diferença entre a receita total e o custo total, sendo esse último descrito como a composição de todas as despesas mensuráveis utilizadas para a produção (GAMEIRO, 2009). O custo total é a soma dos custos fixos e variáveis, contando com os gastos de remuneração de capital (juros), acrescidos do custo

operacional total (ARRUDA, 2013). A determinação do custo total de produção permite a realização de inferências sobre a rentabilidade e aplicação de recursos de uma atividade produtora, uma vez que se relacionado com a lucratividade, possibilita determinar lucro ou prejuízo (VIANA; SILVEIRA, 2015).

Já o ponto de nivelamento ou ponto de equilíbrio indica o nível de produção que deve ser alcançado para que o valor das vendas iguale-se aos custos totais (GUIDUCCI et al., 2012). A quantidade que deve ser produzida para obter-se o ponto de nivelamento pode ser achada dividindo-se o custo total pelo preço do produto no mercado. No ponto de nivelamento os custos são iguais as receitas obtidas, indicando que a atividade não tem lucro ou prejuízo. Entretanto, se a geração de produtos for menor que esse nível, o sistema de produção não irá se sustentar à longo prazo (GUIDUCCI et al., 2012).

### **3.4 Modelos bioeconômicos**

A seleção de animais em sistemas produtivos deve ser baseada em condições econômicas, genéticas e ambientais (KOSGEY et al., 2004). Além disso, a importância das características que devem ser incluídas em programas de seleções pode ser ranqueada através de seus valores econômicos (CAMPOS et al., 2014), onde a principal ferramenta utilizada para derivar valores econômicos chama-se modelagem bioeconômica. A modelagem bioeconômica é um método que foi desenvolvido a fim de avaliar as opções de gestão e seleção, incluindo aspectos biológicos e econômicos (ARMSTRONG et al., 2017).

De acordo com Campos et al. (2014), um modelo bioeconômico deve conter conjuntos de equações que representem o comportamento do sistema de produção. Um índice de seleção econômica pode ser realizado pela combinação entre indicadores econômicos e informações genéticas sobre as diversas características animais. Dessa forma, o processo de seleção animal pode ser realizado por critérios de seleções, onde as características selecionadas são definidas com base em uma avaliação econômica e não empírica (CAMPOS et al., 2014).

Os modelos bioeconômicos possuem relevância na área da Zootecnia por terem a capacidade de representar economicamente os processos naturais dos animais e seus sistemas produtivos (GAMEIRO, 2009). Ainda segundo esse autor, os modelos partem de análises tradicionais de margens ou lucros e, estimam equações correlacionando coeficientes técnicos aos resultados econômicos. Além disso, tem a capacidade de estimar

valor econômico proveniente das diferentes características de interesse para os sistemas produtivos, como por exemplo, peso ao desmame, taxa de fertilidade e peso ao nascer.

Entretanto, na ovinocultura, existem fatores que diferenciam os sistemas produtivos entre si, seja devido ao produto comercializado (lã, carne ou leite), clima de cada região ou características genéticas dos animais utilizados (WOLFOVÁ et al., 2009). De acordo com Wolfová et al. (2009), conhecer os efeitos econômicos gerados pelas diferentes características biológicas, de produção e traços funcionais é fundamental para a estabilização econômica de sistemas de ovinos, voltados para diferentes finalidades e com diferentes características.

Os valores econômicos de indicadores zootécnicos 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 estimativas de 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.

Na literatura mundial há alguns trabalhos aplicando a valoração econômica de indicadores zootécnicos a várias espécies, inclusive ovinos. Bohan et al. (2019) e Byrne et al. (2010) determinaram objetivos de seleção para ovinocultura de corte na Irlanda, sendo concluído por ambos os trabalhos que quanto maior forem as anotações de características do rebanho, maior será a robustez dos objetivos nacionais irlandeses de criação. Para Bohan et al. (2019) o aumento do rendimento de carcaça por cordeiro pode maximizar a renda líquida dos produtores, já Byrne et al. (2010) constataram que a característica com maior peso econômico foi a taxa de sobrevivência dos cordeiros.

Essa comparação entre os trabalhos de Bohan et al. (2019) e Byrne et al (2010) na Irlanda, possibilita afirmações de que mesmo estando inseridas no mesmo país, as características de cada produção são distintas devido à heterogeneidade entre cada sistema produtivo (WOLFOVÁ et al., 2009).

Na Eslováquia, Krupová et al. (2012) afirmam que a taxa de concepção de ovelhas e cordeiros, taxa de sobrevivência e vida produtiva da ovelha são os indicadores com

maior impacto na produção leiteira de ovinos, em sistemas que comercializam o leite para laticínios.

Contudo, a proposta da maioria destes trabalhos (LEGARRA et al., 2007; LÔBO et al., 2011; GEBRE et al., 2012; KRUPOVÁ et al., 2012; FARRELL et al., 2020) busca contribuir com a rentabilidade da atividade por meio do melhoramento genético, abordando principalmente o componente genético das características estudadas, desconsiderando atributos resultantes principalmente de efeitos ambientais. Neste trabalho, o método utilizado para estudo foi aplicado para técnicas de manejo. Além disso, a variação de resultados entre estes estudos demonstra ainda que os valores econômicos são sensíveis a particularidades de cada sistema, e sistemas de produção de ovinos são bastante heterogêneos.

Não foram encontrados trabalhos executados em condições brasileiras que tenham atribuído valor econômico a indicadores zootécnicos em sistemas intensivos de produção de ovinos. Já os modelos bioeconômicos desenvolvidos nos trabalhos citados e utilizados para os cálculos normalmente não estão disponíveis para uso, ou não atendem às especificidades para utilização na pesquisa proposta.

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

A realização desse trabalho ocorreu em quatro fases, sendo elas: 1) Levantamento dos dados referentes à caracterização técnica e aos indicadores zootécnicos de um sistema de produção de ovinos para corte; 2) Análises estatísticas para determinação das inter-relações entre os indicadores zootécnicos do sistema; 3) Adaptação de um modelo bioeconômico de cálculo de custo preexistente, para incluir as equações de efeito entre os indicadores; 4) Cálculo dos valores econômicos absolutos e relativos de cada indicador.

##### **4.1 Obtenção dos dados e caracterização do sistema**

Os dados utilizados foram provenientes dos registros zootécnicos do Setor de Produção de Caprinos e Ovinos da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia. Foram avaliadas as informações relativas ao período entre os anos 2016 e 2021, no que se refere à produção de cordeiros para corte. Assim, o trabalho representa um estudo de caso.

Os indicadores zootécnicos contemplados foram: i) Grau Famacha® das matrizes à monta e ao parto; ii) Ganho médio diário dos cordeiros; iii) Idade da matriz ao parto (taxa de descarte); iv) Kgs nascidos e desmamados por matriz por parto; v) Peso dos cordeiros ao nascer e ao desmame; vi) Peso da matriz ao parto; vii) Taxa de prolificidade; viii) Taxas de sobrevivência individual dos cordeiros e por parto.

O sistema é do tipo intensivo e semi-confinado, com presença das raças Dorper, Santa Inês, White Dorper e mestiços provenientes do cruzamento entre as mesmas. As matrizes ficam distribuídas em baias coletivas de aproximadamente 20 m<sup>2</sup> durante o final da gestação até o desmame de suas crias, enquanto as ovelhas em manutenção, estação de monta, início da gestação e borregas de reposição são separadas em piquetes com área de 800 m<sup>2</sup> e cultivo de capim marandu (*Urochloa brizantha*). As crias permanecem confinadas do nascimento até o desmame, ocasião em que os machos são vendidos e as fêmeas retidas para reposição. Fêmeas excedentes são também vendidas.

A dieta dos animais confinados tem como base alimentos concentrados e volumosos (silagem de milho e capim elefante) e os que ficam a pasto consomem pastagem. Todas as categorias recebem suplementação de sal mineral e sal proteinado, além de água à vontade.

A reprodução acontece mediante a indução de cio através de protocolos hormonais, onde inicia-se uma estação de monta controlada. É realizado diagnóstico de gestação após 30 dias da data de cobertura dos animais, onde são separadas as fêmeas gestantes de não gestantes. As borregas são submetidas a tal processo a partir dos 7 meses de idade e as matrizes logo após o desmame das crias. O intervalo entre partos é determinado com base no cronograma experimental do setor, visando à produção de lotes com a frequência e o tamanho necessários para cada trabalho a ser realizado. Por este motivo, não foram calculados valores econômicos para este indicador.

Os cordeiros são desmamados com 60 dias de vida e têm acesso a creep feeding durante todo esse período. A partir dos 20 dias inicia-se um manejo de mamada controlada para incentivar ainda mais o consumo de alimentos sólidos das crias.

O sistema dispõe de equipamentos para processamento e armazenamento dos alimentos, tais como: moinho de grãos, ensiladeira, misturador vertical e freezers horizontais. Além disso, a mão de obra permanente é composta por dois funcionários com carga horária de 8 horas diárias.

## 4.2 Análises estatísticas

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, como o do grau Famacha® sobre o peso das matrizes, e consequentemente sobre a eficiência reprodutiva. Isto permitiu quantificar valores econômicos normalmente não explorados na literatura, como o impacto das verminoses sobre a lucratividade da atividade.

Foram adotadas duas estratégias de análises estatísticas. A primeira teve como intuito identificar e mensurar o impacto derivado de todos os indicadores zootécnicos, exceto Grau Famacha®, na quantidade de quilos de cordeiros nascidos e desmamados por matriz por parto. Já a segunda teve como objetivo avaliar o efeito proveniente de cada Grau Famacha® das matrizes, durante a estação de monta e ao momento do parto, na quantidade de cordeiros desmamados por matriz por parto.

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico R-studio versão 4.1.0.

### 4.2.1 Indicadores zootécnicos

Para avaliação dos indicadores zootécnicos foi realizada estatística descritiva dos dados (número de informações, valores mínimos e máximos, médias e desvios padrões) para cada característica estuda.

A primeira análise contou com a criação de dois modelos de regressão múltipla para verificação de quais indicadores zootécnicos influenciaram, e em qual proporção, as variáveis dependentes quilos de cordeiros nascidos por parto e quilos de cordeiros desmamados por parto. As observações foram constituídas pelas informações obtidas em cada parto de ovelha.

Assim, foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov no intuito de verificar a normalidade e o teste de Durbin-Watson para avaliar a autocorrelação das variáveis em estudo. Como os pressupostos não foram violados, partiu-se para elaboração dos modelos de regressão múltipla.

Para diagnóstico de multicolinearidade, avaliou-se a VIF (Variance Inflation Factor – Fatores de Inflação da Variância) das variáveis, de forma que apenas permaneceram no modelo aquelas que apresentaram  $VIF < 10$ .

No modelo gerado para a variável quilos de cordeiros nascidos por parto, as variáveis explicativas foram: peso da matriz ao parto e prolificidade, sendo utilizada a equação (1) para formulação da resposta avaliada:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e_{ij} \quad (1)$$

Onde:  $Y$  = quantidade de quilos de cordeiros nascidos por parto;  $\alpha$  = intercepto entre a reta e os eixos ortogonais;  $\beta_{1,2}$  = coeficientes de regressão atrelados às variáveis independentes;  $X_1$  = peso da matriz ao parto;  $X_2$  = prolificidade e  $e_{ij}$  = erro aleatório.

Já no modelo de quilos de cordeiros desmamados por parto, as variáveis explicativas foram: quilos de cordeiros nascidos, idade da matriz ao parto, sobrevivência das crias e ganho médio diário (equação 2).

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + e_{ij} \quad (2)$$

Onde:  $Y$  = quantidade de quilos de cordeiros desmamados por parto;  $\alpha$  = intercepto entre a reta e os eixos ortogonais;  $\beta_{1,2,3,4}$  = coeficientes de regressão atrelados às variáveis independentes;  $X_1$  = quilos de cordeiros nascidos ;  $X_2$  = idade da matriz ao parto;  $X_3$  = sobrevivência das crias;  $X_4$  = ganho médio diário e  $e_{ij}$  = erro aleatório.

Para a análise de significância do intercepto e das variáveis explicativas, foi utilizada estatística t, e a verificação da significância dos indicadores zootécnicos sobre as variáveis dependentes ocorreu pela estatística F, através do teste F parcial. Todas as análises foram realizadas ao nível de significância de 5%, ou seja, permaneceram nos modelos apenas os indicadores que apresentaram P-valor inferior a 0,05. Para determinação da confiabilidade e adequabilidade dos modelos foi calculado o coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

#### 4.2.2. Grau Famacha®

Para avaliar o efeito individual de cada Grau Famacha® das matrizes sobre a quantidade de quilos de cordeiros desmamados por parto, foram realizadas duas análises de variância de um fator, sendo uma para identificar o impacto do Grau Famacha® à monta e outra ao parto. Como os animais estavam submetidos nas mesmas condições de manejo, nutrição, reprodução e ambiente, as únicas fontes de variação consideradas foram a variação individual das unidades experimentais e dos tratamentos. Cada unidade experimental foi composta pela quantidade de quilos de cordeiros desmamados por cada parto das matrizes.

Os tratamentos avaliados corresponderam ao Grau Famacha® das matrizes durante a estação de monta e ao parto, em uma escala de 1 a 5 de acordo com a coloração da conjuntiva ocular, segundo Souza et al. (2017), onde: 1 = vermelho robusto; 2 = vermelho rosado; 3 = rosa; 4 = rosa pálido; 5 = branco.

Dessa forma, a variável resposta quilos desmamados de cordeiros foi submetida aos testes de normalidade (Testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variâncias dos tratamentos (Teste de Bartlett). Como foram atendidos ambos os pressupostos, foram feitas análises de variâncias seguindo o modelo matemático (Equação 3):

$$Y_{ij} = \mu + H_i + e_{ij} \quad (3)$$

Em que  $Y_{ij}$  representa a observação no Grau Famacha à monta ou ao parto i e na repetição j;  $\mu$  representa média geral;  $H_i$  representa o efeito fixo do Grau Famacha à monta ou ao parto i e  $e_{ij}$  o erro aleatório.

A comparação das estimativas de variâncias entre os tratamentos foi feita pelo teste F, seguida pelo teste de comparação de médias de Duncan quando verificado diferenças estatísticas entre os Grau Famacha®. A consideração de significância foi feita ao nível de 5% para todas as análises realizadas.

#### **4.3. Modelo bioeconômico**

O modelo bioeconômico desenvolvido por Raineri et al. (2015a) foi utilizado como base para o cálculo do custo de produção, lucro e atribuição de valores econômicos aos indicadores zootécnicos do sistema, pois segue os preceitos da Teoria Econômica e engloba todos os itens de custo necessários. O modelo bioeconômico foi complementado de forma a considerar as equações de inter-relações entre os indicadores zootécnicos calculadas na etapa anterior, para que a valoração fosse capaz de captar os efeitos da alteração de um indicador sobre outros.

O modelo é construído em planilha eletrônica, onde as variáveis de entrada foram as quantidades e preços dos insumos utilizados no sistema, assim como seus indicadores zootécnicos. Os indicadores econômicos calculados e gerados pelo modelo foram o custo de produção e lucro referentes à atividade, em R\$ por kg vivo de cordeiro comercializado.

A estrutura de alocação dos custos considerou custos variáveis (alimentos e itens dos manejos sanitários e reprodutivos), fixos operacionais (mão de obra, energia e combustíveis, depreciações e manutenção) e renda dos fatores (remuneração sobre os capitais imobilizado e de giro, e custo de oportunidade da terra) (RAINERI et al., 2015a). Os custos anuais tiveram seus valores fundamentados nos preços e taxas de juros referentes a janeiro de 2022.

#### **4.4. Atribuição de valores econômicos aos indicadores zootécnicos**

A estimativa dos valores econômicos dos indicadores zootécnicos foi realizada por meio de simulações de alterações em cada indicador, de modo a quantificar seus efeitos sobre o lucro.

A fim de realizar um ranqueamento crítico da relevância econômica dos diferentes indicadores zootécnicos no sistema, foram calculados os valores econômicos absoluto e relativo para cara variável (WOLFOVÁ et al., 2011). Para cálculo de ambos, o lucro por quilo de cordeiro desmamado foi utilizado como base. O valor absoluto foi representado em R\$/unidade marginal do indicador e foi determinado de acordo com a metodologia descrita por Wolfová et al. (2009), por meio da Equação (4).

$$VEA_c = \frac{l ucr q - l ucr q}{VIH_c - VIL_l} \quad (4)$$

Em que  $VEA_c$  = Valor econômico absoluto do indicador  $c$ ;  $VIH_C$  e  $VIL_l$  = Valor do indicador  $c$  quando elevado e reduzido em 5%, respectivamente; e  $lucr_q$  e  $lucr_{\bar{q}}$  = 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 todas as características, de acordo com a Equação (5).

$$VER_c = \frac{VEA_c}{\sum VEA_n} \quad (5)$$

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.

Para os indicadores categóricos (Grau Famacha® das matrizes à monta e ao parto), um método baseado em uma distribuição normal subjacente foi usado (WOLFOVÁ et al., 2009). As frequências nas classes individuais (Graus 1, 2, 3, 4 e 5) foram inseridas como parâmetros e, a partir dessas frequências, um valor médio foi calculado (nota média do rebanho). Com isso, baseado nas frequências originais, a distribuição de cada parâmetro foi deslocada para mais e para menos por 0,05. As novas frequências resultantes das classes individuais foram usadas para calcular novos valores médios do indicador e o novo lucro correspondente, tanto para aumentar quanto para diminuir o indicador. Esses valores foram inseridos nas equações (4, 5) para cálculo dos valores econômicos absolutos e relativos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Indicadores zootécnicos do rebanho

A análise descritiva dos indicadores zootécnicos do sistema está disposta na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise descritiva dos indicadores zootécnicos do sistema produtivo

Indicador	N	Min	Max	Média	DP
<u>Qualitativos</u>					
ECC da matriz na monta	133	1,00	5,00	3,10	0,86
ECC da matriz no parto	245	1,00	5,00	3,24	0,95
Grau Famacha® da matriz na monta	133	1,00	5,00	1,89	1,13
Grau Famacha® da matriz no parto	159	1,00	5,00	1,86	1,30
<u>Quantitativos</u>					
Ganho médio diário (kg/dia/cordeiro)	305	0,085	0,731	0,227	0,079
Ganho médio diário (kg/dia/parto)	219	0,080	0,771	0,311	0,122
Idade matriz ao parto (meses)	102	10,98	69,97	27,41	12,67
Kgs desmamados (kg/matriz/parto)	241	7,64	38,00	26,10	8,20
Kgs nascidos (Kg/matriz/parto)	292	1,48	11,00	5,47	2,04
Peso do cordeiro ao desmame (Kg)	336	5,90	33,60	15,80	4,64
Peso da matriz ao parto (Kg)	285	33,00	89,00	60,20	8,00
Peso ao nascer (Kg)	413	1,10	7,03	3,85	1,13
Taxa de prolificidade (%)	292	100,00	400,00	143,00	56,00
Taxa de sobrevivência individual (%)	420	0,00	100,00	82,60	37,90
Taxa de sobrevivência por parto (%)	292	0,00	100,00	84,20	34,20

ECC: Escore de Condição Corporal; N: Número de observações; Min: Valor mínimo encontrado do indicador; Max: Valor máximo encontrado do indicador; DP: Desvio padrão.

Com relação aos indicadores qualitativos, o escore de condição corporal (ECC) médio das matrizes durante a estação de monta e ao parto foi de 3,10 e 3,24, respectivamente. A escala utilizada para mensuração do Escore de Condição Corporal (ECC) foi de 1 a 5, sendo de acordo com Souza et al. (2011), através da palpação da

região lombar dos animais, onde são percebidas as apófises espinhosas, apófises transversas das vértebras lombares e as coberturas musculares e gordurosas na região, onde: ECC1 = muito magro; ECC2 = magro; ECC3 = médio; ECC4 = gordo; ECC5 = obseso.

De acordo com Kenyon et al. (2014) o ECC das ovelhas durante a monta tem impacto significativo na taxa de ovulação e pode influenciar diretamente nas taxas de prenhez do rebanho, sendo necessário estar variando entre 2,5 e 4,0 para melhor desempenho reprodutivo. Ainda segundo os mesmos autores, o ECC no momento do parto refere-se principalmente ao balanço energético das matrizes, uma vez que no terço final da gestação ocorre aumento na demanda nutricional e em condições em que a ovelha não consegue atingir essas exigências via ingestão alimentar, ocorre utilização das reservas corporais de energia.

Dessa forma, em um estudo realizado por Oldham et al. (2011) com ovelhas da raça Romney foi observado que animais com ECC no momento do parto entre 3,0 e 4,0 pariram cordeiros mais pesados e com maior taxa de sobrevivência pré desmame do que animais que apresentaram ECC entre 2,0 e 3,0 no parto. Sendo assim, os autores recomendam que para ovinos o ECC das matrizes esteja variando entre valores de 3,0 e 4,0 para maior produtividade das crias e recuperação pós gestação da ovelha.

Os ECC das matrizes durante a estação de monta e no momento do parto não foram inseridos como variáveis nas análises estatísticas ou econômicas, mas são auxiliares a discussão de outros indicadores zootécnicos que foram contemplados nesse trabalho.

Com relação ao Grau Famacha® das matrizes durante a estação de monta e ao parto, as médias foram de 1,89 e 1,86, respectivamente. O Grau Famacha® é um indicativo do grau de anemia dos animais através da mucosa ocular, sendo principalmente utilizado para determinar possíveis infestações de *Haemonchus Contortus*, principal helminto causador de verminoses em ovinos (SOUZA et al., 2017).

De acordo com Freitas et al. (2022) é necessário que o Grau Famacha® dos animais do rebanho fique o mais próximo de 1,0 e 2,0 para evitar perdas produtivas e econômicas. Além disso, segundo os mesmos autores, o método Famacha® juntamente com a avaliação do ECC pode ser fundamental para avaliar o estado nutricional individual de cada animal e através disso saber quais medidas de manejo nutricionais devem ser tomados.

Verificando os indicadores quantitativos, o ganho médio diário (GMD) obtido foi de 0,227 kg.dia<sup>-1</sup>, sendo um valor adequado para ovinos da raça Dorper que podem apresentar GMD variando de 190 a 330 g/dia no período pré-desmame (ROSANOVA et al., 2005). Além disso, Santos et al. (2012) trabalhando com mestiços de Dorper x Santa Inês obtiveram GMD de 130 g.dia<sup>-1</sup> com alimentação exclusiva de pastagens naturais.

A idade média das matrizes ao parto foi de 27,41 meses (2,28 anos), indicando a presença de um rebanho relativamente jovem, uma vez que a vida produtiva de ovinos pode chegar até 7 anos (PEREZ, 2008). De acordo com Farrell et al. (2020), quanto mais elevada for a taxa de descarte de um rebanho, maior será a reposição das matrizes e consequentemente, haverá maior proporção de ovelhas jovens com taxas parição relativamente mais baixas e lucro reduzido. No sistema de produção, a taxa de descarte corresponde a 25% das matrizes anualmente.

Já o peso ao nascer e peso ao desmame médios encontrados foram de 3,85 kg e 15,80 kg, respectivamente. Ambos os indicadores encontram-se adequados para a espécie animal avaliada. De acordo com Pettigrewa et al. (2018), o peso ao nascer está diretamente relacionado com a taxa de sobrevivência das crias, onde cordeiros que apresentam peso ao nascer entre 3,0 e 5,5 kg demonstram ter uma taxa de sobrevivência 85% maior do que animais fora desse intervalo. KORITIAKI et al. (2012) trabalhando com ovinos da raça Santa Inês puros obtiveram peso ao nascer médio de 3,82 kg e peso ao desmame médio de 13,55 kg.

O peso médio das matrizes ao parto foi de 60,20 kg, podendo ser relacionado ao bom ECC que esses animais apresentaram e consequentemente, aporte energético adequado durante o parto. De acordo com Rosanova et al. (2005), a raça Dorper na fase adulta apresenta peso médio entre 45,00 e 70,00 quando as condições de manejo estão adequadas, o que inclui o valor médio observado no sistema avaliado neste trabalho.

Com relação à prolificidade, foi verificado valor médio de 1,43 (143%), o que pode ser considerado adequado para o sistema, visto que a taxa de prolificidade média para adultos da raça Dorper tende a variar entre 140% a 160% em produções com manejo reprodutivo adequado (GAVOJDIAN et al., 2013). Além disso, ROSANOVA et al. (2005) verificaram que em condições de criação extensiva, a raça Dorper apresentou prolificidade média de 1,4.

A sobrevivência individual das crias constatada foi de 82,6%, valor que pode ser considerado baixo se considerada a espécie animal avaliada, uma vez que Gavojdian et al. (2015) obtiveram taxa de sobrevivência pré-desmame de 94,0% e 90,3% para as raças

Dorper e White Dorper, respectivamente. Em um estudo realizado por Gemiyo et al. (2017) a taxa de sobrevivência pré desmame entre ovelhas da raça Dorper cruzadas com raças indígenas foi de 90,2%, sendo de 96,4% para os que tiveram partos simples e 91,2% em partos múltiplos. Essa diferença pode ser atribuída à baixa idade média das matrizes ao parto observada, uma vez que esse indicador pode ser relacionado com a habilidade materna e consequentemente, maior mortalidade das crias (DWYER, 2008).

Além disso, é importante reforçar que os valores referentes à taxa de sobrevivência encontrados não são provenientes de deficiências nutricionais, uma vez que tanto o peso ao nascer das crias, quanto o ECC das matrizes encontram-se adequados para a espécie avaliada.

Dessa forma, com base nos dados dispostos na Tabela 1 é possível constatar que os indicadores zootécnicos obtidos no sistema de produção são majoritariamente condizentes e apropriados para as raças trabalhadas na propriedade, com exceção da idade das matrizes ao parto e sobrevivência das crias que apresentaram-se com valores relativamente baixos.

Além disso, um dos indicadores zootécnicos de suma relevância em sistemas de produção de ovinos é o intervalo entre partos, mas por motivos manejo particulares adotados pela propriedade avaliada, o mesmo não foi inserido para fins de modelagens econômicas ou estatísticas.

## **5.2. Idade e peso da mãe ao parto, taxas de prolificidade e sobrevivência, e ganho médio diário**

Para permitir as análises econômicas, os indicadores zootécnicos foram agregados em duas variáveis, sendo a quantidade de quilos de cordeiros nascidos por parto e de quilos de cordeiros desmamados. Isto foi estabelecido pois a unidade de comercialização das crias após o desmame é quilos de cordeiros.

### **5.2.1. Quilos de cordeiros nascidos por matriz por parto**

Na Tabela 2 encontram-se os fatores de inflação de variância (VIF) das variáveis explicativas peso da matriz ao parto e prolificidade que foram inseridas no modelo de regressão múltipla para a predição da variável quilos de cordeiros nascidos por parto.

Tabela 2 – Variáveis inclusas no modelo de regressão para quilos de cordeiros nascidos por parto e seus fatores de inflação de variância (VIF), de acordo com diagnóstico de multicolinearidade

Variável	VIF
Peso da matriz no parto	1,0402
Prolificidade	1,0402

Pelo diagnóstico de multicolinearidade foi possível perceber que ambos os indicadores obtiveram VIF < 10, ou seja, puderam permanecer no modelo utilizado. Dessa forma, partiu-se para elaboração do modelo pelo teste F parcial, onde as duas variáveis apresentaram significância estatística (P-valor < 0,05). A Tabela 3 contém as estimativas obtidas.

Tabela 3- Estimativas geradas pelo modelo de regressão múltipla para a variável quilos de cordeiros nascidos por parto

Coeficientes	Estimativa	P-Valor
Intercepto	0,790659	0,0008
Peso da matriz ao parto (Kg)	0,050499	< 0,0001
Prolificidade (cabeça)	2,298225	< 0,0001
N	289	
R <sup>2</sup>	63,07%	
P-Valor (modelo)	< 0,0001	

N: Número de observações.

Sendo assim, por meio do modelo de regressão múltipla gerado, a quantidade de quilos de cordeiros nascidos por parto pode ser descrita por meio da equação (6):

$$Kgs\ nascidos = 0,790659 + 0,050499 * Peso\ matriz + 2,298225 * Prolificidade \quad (6)$$

O R<sup>2</sup> obtido foi de 63,07%, sendo o percentual da variação total que é explicado pela função escolhida para o ajustamento dos dados. De acordo com Montgomery & Runger (2003), o R<sup>2</sup> é um índice cuja variação indica o quanto um conjunto de dados se adequa a um modelo estatístico, variando de 0 a 1, sendo que o quanto mais próximo de

O menos aderente é o conjunto ao modelo e quanto mais próximo de 1, mais condizente é o conjunto ao modelo. Além disso, os autores defendem que coeficientes de determinações acima de 60% podem ser considerados bons previsores de resíduos, desde que sejam levados em consideração os pressupostos de normalidade, multicolinearidade e quantidade de variáveis independentes inseridas no modelo de regressão.

Sendo assim, o R<sup>2</sup> encontrado nesse trabalho pode ser considerado adequado para representar o comportamento da quantidade de quilos de cordeiros nascidos, mesmo considerado o pequeno volume de informações presentes no banco de dados utilizado, de forma que 63,07% da variação do volume de resíduos estão relacionados com as variáveis apresentadas na equação (Peso da matriz e prolifidade).

Portanto, com base nas estimativas geradas pelo modelo, é possível observar que a cada unidade a mais de peso das matrizes ao parto houve um acréscimo de 0,050499 kg na quantidade de quilos de cordeiros nascidos por parto. Esse resultado pode ser associado com a nutrição das matrizes durante a gestação, uma vez que o crescimento fetal e peso ao nascer são regulados principalmente pela nutrição materna, genótipo parental e ambiente (OLDHAM et al., 2011). Possíveis restrições alimentares à matriz durante a gestação podem ocasionar redução de disponibilidade de nutrientes ao embrião e ao feto durante as fases de desenvolvimento no útero, impedindo o crescimento genético potencial das crias (VONNAHME, 2012).

Em um estudo realizado por Geraseev et al. (2006), fêmeas subnutridas no terço final da gestação apresentaram 30,5% e 17,8% de peso ao nascer reduzido de machos e fêmeas, respectivamente, o que evidencia a importância da adoção de um nível nutricional adequado para as ovelhas gestantes, principalmente durante o terço final da gestação. Além disso, um menor peso ao nascer pode implicar em um desempenho inferior das crias e proporcionar menor ganho médio diário, necessidade de maior idade ao abate, maior consumo total de ração e tempo de confinamento (GUEDES et al., 2015). Dessa forma, restrições impostas às ovelhas gestantes no terço final da gestação podem comprometer a quantidade de quilos de cordeiros produzidos por ovelha, o que elenca a importância da nutrição materna na produção animal.

Além do peso da matriz ao parto, a cada cordeiro a mais nascido por parto aumentou-se em 2,298225 a quantidade de quilos de cordeiros nascidos por parto. De acordo com Rego Neto et al. (2014) quando maior o número de fetos presentes no útero materno, aumenta-se a demanda nutricional, o espaço físico uterino torna-se limitado ao crescimento e ocorre maior disputa intrauterina por nutrientes, influenciando

negativamente o peso ao nascer dos cordeiros. Contudo, mesmo com menor peso ao nascer individual, o peso total de cordeiros nascidos por matriz aumenta conforme a prolificidade, caso sejam atendidas condições sanitárias e nutricionais para ampla produtividade das matrizes (PEREIRA, 2019).

Foram obtido por Ribeiro et al. (2015) pesos ao nascer individuais de 3,95 e 2,55 kgs para partos simples e gemelares, respectivamente, entretanto, no mesmo estudo a quantidade de quilos de cordeiros nascidos por prole foi 1,31 kgs maior para partos gemelares. Dessa forma, uma maior prolificidade pode diminuir o peso ao nascer individual das crias, contudo, aumenta a porção de quilos nascidos por parto.

### **5.2.2. Quilos de cordeiros desmamados por matriz por parto**

Na Tabela 4 encontram-se os fatores de inflação de variância (VIF) das variáveis explicativas quilos de cordeiros nascidos por parto, idade da matriz ao parto, sobrevivência das crias e ganho médio diário, que foram inseridas no modelo de regressão múltipla para a determinação da variável quilos de cordeiros desmamados por parto.

Tabela 4 – Variáveis inclusas no modelo de regressão para quilos de cordeiros desmamados por parto e seus fatores de inflação de variância (VIF), de acordo com diagnóstico de multicolinearidade

Variável	VIF
Quilos de cordeiros nascidos por parto	1,945808
Idade da matriz no parto	1,094005
Sobrevivência das crias	1,048049
Ganho médio diário	1,905969

Através do diagnóstico de multicolinearidade todos os indicadores apresentaram VIF inferior a 10, portanto, todos puderam ser incluídos no modelo de regressão múltipla. As variáveis explicativas inseridas apresentaram significância estatística ( $P\text{-Valor} < 0,05$ ), onde na tabela 5 estão dispostas as estimativas geradas.

Tabela 5 – Estimativas geradas pelo modelo de regressão múltipla para a variável quilos de cordeiros desmamados por parto

Coeficientes	Estimativas	P-Valor
Intercepto	-0,6946	0,0046
Quilos de cordeiros nascidos por parto (Kg)	1,31765	< 0,0001
Idade da matriz no parto (meses)	0,03836	< 0,0001
Sobrevivência das crias (cabeça)	2,13251	< 0,0001
Ganho médio diário (Kg)	50,18265	< 0,0001
N	88	
R <sup>2</sup>	92,96%	
P-Valor (modelo)	< 0,0001	

N: número amostral.

Dessa forma, a quantidade de quilos de cordeiros desmamados por parto por matriz pode ser definida pela equação (7):

$$\begin{aligned} \text{Kgs desmamados} &= -0,6946 + 1,31765 * \text{Kgs nascidos} + 0,0383 * \\ &\quad \text{Idade da matriz} + 2,13251 * \text{Sobrevivência} + 50,18265 * \text{GMD} \end{aligned} \quad (7)$$

O R<sup>2</sup> obtido foi de 92,96%, o que segundo Montgomery & Runger (2003) pode ser considerado um ótimo indicador de previsão dos resíduos ao modelo gerado.

Sendo assim, é possível observar que a cada unidade a mais de quilos de cordeiros nascidos por parto, houve um acréscimo de 1,31765 na quantidade total de quilos de cordeiros desmamados por parto. Esse resultado pode ser associado a dois fatores, o primeiro está relacionado a uma maior taxa de sobrevivência pré desmame proporcionada pelo peso ao nascer das crias, visto que cordeiros com maior peso ao nascer possuem menores taxas de mortalidade (PETTIGREWA et al., 2018), contribuindo para aumento no número de animais que chegam vivos ao desmame e consequentemente, maior quantidade de quilos de cordeiros desmamados.

Já a segunda explicação pode ser devido à proliferação dos animais, uma vez que foi visto seu impacto na quantidade de quilos de cordeiros nascidos pelo modelo de regressão múltiplo gerado (Tabela 3) e essa variável consegue estar diretamente correlacionada com a quantidade de quilos de animais que estarão disponíveis no sistema produtivo. Foi obtida por Ribeiro et al. (2015) uma diferença de 3,28 kg entre partos

simples e duplos para a quantidade de quilos de cordeiros desmamados, onde animais provenientes de partos simples apresentaram maior peso ao desmame, contudo, quando considera-se o somatório do peso das crias por parto, a quantidade de quilos de cordeiros desmamados aumenta.

Outro indicador inserido no modelo foi a idade da matriz no parto. O aumento de um mês nessa variável implicou no aumento de 0,03836 quilos de cordeiros desmamados por parto. Esse resultado pode ser justificado pela baixa idade média das matrizes no momento do parto (27,41 meses) (Tabela 1), uma vez que esses animais ainda não atingiram a capacidade máxima produtiva.

De acordo com Farrell et al. (2019), a performance reprodutiva de ovelhas é diretamente afetada pela idade apresentando pico aos cinco anos, sendo que um rebanho mais jovem resulta em baixas taxas de parição e menores quantidades de cordeiros desmamados. Além disso, em um estudo realizado por Snowder & Fogarty (2009) foi obtida correlação genética positiva entre idade das matrizes ao parto e peso ao desmame das crias de 80,0%, sendo concluído que esse indicador está intimamente ligado às taxas de fertilidade, prolificidade, lactação e habilidade materna dos animais.

Essas informações vão de acordo com o obtido por Farrell et al. (2020), que observou em uma situação com 20% de taxa de descarte, a idade média do rebanho correspondeu a 4,15 anos com produção anual de 2805 cordeiros desmamados, já elevando a taxa de descarte para 30% a idade média do rebanho diminuiu para 3,64 anos e 2748 cordeiros foram desmamados, sendo verificada uma variação de 57 cordeiros entre os resultados.

Maganã et al. (2013) verificaram que ovelhas de primeira parição apresentaram prolificidade média de 136%, intervalo entre partos de 267 dias e desmamaram 19,8 quilos de cordeiros por parto, em contrapartida, matrizes de quarta parição obtiveram 151% de prolificidade, 242,7 dias de intervalo entre partos e peso ao desmame das crias de 22,5 kg. A produtividade das matrizes de primeira e quarta ordem de parição no trabalho desses autores foram de 17,8 e 20,2 kg/ovelha/ciclo, respectivamente.

Todas essas informações elencadas evidenciam a importância do conhecimento acerca da manipulação das taxas de descarte e reposição de rebanhos ovinos, uma vez que a produtividade dos sistemas está intimamente ligada a capacidade das matrizes em gerarem cordeiros, e animais mais jovens podem apresentar dificuldades em tal atribuição.

Além da idade da matriz ao parto, a sobrevivência das crias também apresentou impacto na quantidade de quilos de cordeiros desmamados por parto, sendo verificado que a cada cordeiro a mais que chegou ao desmame houve um acréscimo de 2,13251 na quantidade total de quilos desmamados. Esse resultado pode ser associado ao fato da natureza desse indicador estar diretamente relacionado com a quantidade de quilos de animais disponíveis no sistema, pois uma menor taxa de sobrevivência pré-desmame proverá diminuição na quantidade de cordeiros que serão vendidos para abate.

Além disso, em um estudo realizado Rech et al. (2008) foi observado que as taxas de sobrevivências tendem a diminuir conforme o número de crias paridas, contudo, fêmeas que apresentam maior escore de comportamento materno demonstram elevado cuidado com os filhotes e conseguem diminuir as taxas de mortalidade e desmamar cordeiros mais pesados, mesmo com taxas de prolificidade mais alta. O resultado desse estudo demonstra que a habilidade materna pode ser uma variável importante a ser considerada em sistemas de produção de ovinos, uma vez que pode garantir maior sobrevivência da progênie e é uma característica com alta herdabilidade.

O último indicador inserido no modelo de regressão foi o ganho médio diário (GMD) das crias, sendo que cada quilo a mais de ganho por dia implica em 50,18265 kg a mais de cordeiros desmamados. De acordo com Norouzian (2015) o GMD de cordeiros pode ser influenciado pela alimentação ofertada, tipo de clima do local, instalações, sanidade do rebanho e fatores genéticos provenientes da seleção dos animais, como peso ao nascer e prolificidade.

Em um estudo realizado por Teklebrhan et al. (2014), o GMD de cordeiros Dorper cruzados com raças indígenas foi influenciado pela taxa de prolificidade do rebanho, ordem de parição das matrizes e estação de parição (seca ou chuvosa). Além disso, no mesmo trabalho foi observado associação positiva entre GMD e peso ao desmame em todas as situações avaliadas, onde animais que apresentaram GMD de 103,1g/dia obtiveram peso ao desmame médio de 15,4 kg e cordeiros que tiveram GMD de 122,4g/dia conseguiram desmamar com 17,6 kg.

Todas as variáveis inseridas nos modelos de regressão múltipla aplicados a este trabalho obtiveram valores positivos, uma vez que são indicadores intimamente ligados a produtividade do sistema avaliado, ou seja, são fatores imprescindíveis que devem ser considerados para amplo desenvolvimento da produção de cordeiros na atividade.

### 5.3. Grau Famacha® das matrizes

A análise de variância é um modelo estatístico utilizado para testar se as médias obtidas por dois ou mais tratamentos são iguais ou diferentes através das hipóteses nula ( $H_0$ ) e alternativa ( $H_1$ ), onde em  $H_0$  as médias dos tratamentos são iguais estatisticamente e com  $H_1$  pelo menos um dos fatores testados apresenta diferença estatística perante os demais (ROCHA & BACELAR JÚNIOR, 2018).

Nessa etapa, os tratamentos avaliados corresponderam ao Grau Famacha® das matrizes durante o período da estação de monta e no momento do parto, em uma escala de 1 a 5, para identificação do efeito proveniente de cada nível na quantidade de quilos de cordeiros desmamados. Os resultados obtidos na análise encontram-se dispostos na Tabela 6.

Tabela 6 – Efeito do Grau Famacha® das matrizes em função da quantidade de quilos de cordeiros desmamados

<b>Grau Famacha®</b>	<b>Quilos de cordeiros desmamados</b>	
	<b>Monta</b>	<b>Parto</b>
1	22,13 a	22,91 a
2	17,48 b	17,33 b
3	16,10 bc	14,96 c
4	14,00 c	9,74 d
5	14,29 c	8,01 e
MG	19,63	20,10
N	77	102
CV	34,67	30,89
P-Valor	0,0044	< 0,0001

MG: média geral; N: número amostral; CV: coeficiente de variação (%). Médias seguidas por letras minúsculas diferem-se pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Foi possível observar que houve efeito significativo entre os Graus Famacha® das matrizes para a quantidade de quilos de cordeiros desmamados em ambos os períodos verificados (P-Valor < 0,05).

Durante a estação de monta, as matrizes que apresentaram Grau Famacha® 1 foram as que obtiveram maior quantidade de quilos de cordeiros desmamados, sendo

verificada uma média de 22,13 kgs para os animais desse grupo. Além disso, é possível observar que conforme houve aumento nos níveis de Famacha® dos animais, a resposta avaliada diminuiu, sendo que os grupos 4 e 5 obtiveram as menores médias (14,00 e 14,29 kgs, respectivamente).

Esse resultado pode ser associado ao nível de energia das matrizes e consequentemente, escore de condição corporal das mesmas. De acordo com Fthenakis et al. (2012) o aumento na oferta de energia para ovelhas consegue aumentar a taxa de ovulação e o número de cordeiros nascidos por ovelha, sendo que animais com pior escore de condição corporal apresentam fertilidade reduzida, atraso de estro e diminuição no número de oócitos liberados. Dessa forma, a privação de energia durante o período preparatório para início da estação de monta afeta diretamente a performance reprodutiva em produções intensivas e extensivas, promovendo uma série de efeitos negativos ao sistema.

Nesse sentido é possível entender o impacto das verminoses na reprodução de ovinos, uma vez que o parasitismo por helmintos gastrointestinais é a forma mais significativa para drenagem de energia de ovinos saudáveis (FTHENAKIS et al., 2015). Nematóides gastrointestinais podem reduzir a disponibilidade de nutrientes ao hospedeiro por meio da redução do consumo voluntário de ração e através da redução da eficiência de absorção dos nutrientes ingeridos, o que contribui para diminuição da energia disponível para ovelhas infectadas por tais organismos (ROJO-VÁZQUEZ et al., 2012).

Em um estudo realizado por Cloete et al. (2016), foi obtida correlação genética negativa entre Grau Famacha® e Escore de condição corporal de -0,82. Já Riley & Van Wyk (2011) obtiveram correlação genética entre as mesmas variáveis de -0,39 a -0,55 dependendo do nível da carga parasitária encontrada. Esse resultado reforça que animais com maiores níveis de anemia, e consequentemente maior Grau Famacha®, apresentam menores níveis de reservas de gordura do que animais sem anemia.

Mavrogioanni et al. (2011) conseguiram maiores quantidades de cordeiros nascidos por matriz e taxas de sobrevivência em animais que foram vermifugados antes do início da estação de monta. Portanto, é evidente que o parasitismo pode afetar a eficiência reprodutiva de ovelhas durante o período da estação de monta, o que vai de acordo com o resultado averiguado nesse trabalho, visto que os animais com menores Graus Famacha® conseguiram maior quantidade de quilos de cordeiros desmamados.

Com relação ao Famacha® das matrizes ao parto, houve diferença estatística entre todos os grupos avaliados, onde o Grau 1 apresentou a maior média com 22,91 kgs e o

Grau 5 a menor média tendo apenas 8,01 kgs. Um dos motivos para esse resultado pode ser associado a demanda metabólica das ovelhas durante o período gestacional.

Durante os 100 primeiros dias de gestação, o crescimento fetal ocorre de maneira lenta, sendo que durante o segundo mês a placenta já se desenvolveu completamente e o(s) feto(s) adquire(m) entre 15-25% do peso ao nascer. Contudo, no terço final de gestação as crias desenvolvem rapidamente, ganhando entre 75-80% de seu peso ao nascimento. Da mesma forma, as exigências em energia das ovelhas prenhas aumentam nesse período, sendo necessário suprir as demandas de proteína para preparo do colostro nas glândulas mamárias (FTHENAKIS et al., 2012).

Entretanto, em uma situação onde os animais estão acometidos com altas cargas parasitárias há ainda maior requerimento de energia pelos hospedeiros, assim como a necessidade de realização de síntese proteica aumenta e consequentemente, também eleva a demanda por proteína devido a invasão e dano tecidual (FTHENAKIS et al., 2015). Além disso, o parasitismo pode ocasionar o favorecimento da ocorrência de doenças nas matrizes, uma vez que Papadopoulos et al. (2013) verificaram que animais com altas cargas de trematódeos (*Fasciola hepática* e *Diroelium dentriticum*) tiveram maiores proporções de casos clínicos de toxemia da gestação.

Dessa forma, o resultado desses problemas metabólicos provenientes de infecções parasitárias podem ser vistos no peso ao nascer das crias. Em um estudo realizado por Osaer et al. (1999), cordeiros nascidos de mães que apresentavam alta carga parasitária obtiveram menor peso ao nascer do que aqueles que eram provenientes de animais saudáveis. Já Fthenakis et al. (2015) administraram vermífugos para ovelhas no final da gestação e observaram que o peso ao nascer das crias das ovelhas tratadas foi superior aos animais que não receberam medicação.

Além desse fator, o parasitismo também contribui para redução na produção de leite nos animais afetados. Diminuição na produção de leite das ovelhas contribui para menor taxa de desenvolvimento das crias e maior taxa de mortalidade pré-desmame (BROZOS et al., 2011). Em um estudo realizado por Cruz-Rojo et al. (2012), o leite de matrizes que apresentavam alta carga parasitária tinham menores quantidades de gordura e proteínas totais durante o último estágio de lactação, já Fthenakis et al. (2015) observaram que a produção de leite de ovinos infectados diminuiu 18% se comparado com animais saudáveis.

Outra justificativa seria a maior produção de ovos de parasitas durante o terço final da gestação devido à energia gerada para lactação e desenvolvimento embrionário

no mesmo período (KERR et al., 2017). Esse fato contribui para maior excreção de oócitos no ambiente e expõe os cordeiros nascidos a diversas formas inativas de parasitas em uma idade muito jovem. Esse acontecimento pode ser impactante principalmente em recém-nascidos frágeis, contribuindo para maior taxa de mortalidade das crias (FTHENAKIS et al., 2015).

Além disso, mediante a alta carga parasitária das mães e no ambiente, as crias são sujeitas a verminoses e seu efeito em cordeiros pode ser visto na redução do ganho de peso e pior eficiência alimentar (SWEENY et al., 2012). De acordo com Fthenakis et al. (2015), verminoses em cordeiros que estão na fase pré-desmame podem retardar o crescimento ou a idade de desmame, o que gera maior perda econômica, uma vez que é necessário a utilização de tratamentos anti-helmínticos para esses animais e consequentemente, ocorre maior resistência anti-helmíntica. Foi obtido por Borkowski et al. (2020) associação negativa de 5,69% de variação entre a quantidade de ovos por grama das matrizes durante o fim da gestação e o peso ao desmame de cordeiros, fato que evidencia o impacto de verminoses em sistemas de produção de ovinos.

#### **5.4. Valores econômicos**

Após determinação e estimação do impacto de cada indicador zootécnico e Grau Famacha® na quantidade de quilos de cordeiros desmamados disponíveis no sistema, foi possível atribuir valor econômico para as variáveis em estudo com o intuito de ranqueá-las e determinar quais são os critérios com maior impacto sobre o lucro da propriedade.

##### **5.4.1. Idade e peso da mãe ao parto, taxas de prolifidade e sobrevivência, e ganho médio diário**

Na Tabela 7 estão dispostos os valores para cada indicador zootécnico referente a diminuição ou aumento de 5% na média observada pela análise descritiva dos mesmos (Tabela 1). Nesse trabalho, as alterações foram feitas nos indicadores zootécnicos tendo como resposta a quantidade de quilos de cordeiros comercializados e lucro obtido em cada cenário.

Tabela 7 – Diminuição e aumento de 5% no valor médio encontrado dos indicadores zootécnicos do sistema

<b>Indicadores</b>	<b>-5%</b>	<b>Original</b>	<b>+5%</b>
Taxa de prolificidade (cabeça)	135,85	143,00	150,15
Peso da matriz parto (Kg)	57,19	60,20	63,21
Idade da matriz ao parto (meses)	26,04	27,41	28,78
Taxa de sobrevivência (cabeça)	78,50	82,60	86,70
Ganho médio diário (Kg)	0,295	0,311	0,327

A partir dessas modificações, com a utilização e adaptação do modelo bioeconômico desenvolvido por Raineri et al. (2015a) foi possível calcular a quantidade total de quilos de cordeiros comercializados em cada cenário descrito pela Tabela 7, onde foram aplicadas as formas de regressão geradas (equações 4 e 5) para que fossem captados os efeitos das inter-relações entre os indicadores. Os resultados provenientes dessa etapa estão dispostos na Tabela 8.

Tabela 8 – Quantidade total de quilos de cordeiros comercializados no sistema, a partir das variações nos indicadores zootécnicos

<b>Quilos de cordeiros comercializados</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
Taxa de prolificidade (cabeça)	1.857,52	1.887,40
Peso da matriz parto (Kg)	1.858,64	1.886,28
Idade da matriz ao parto (meses)	1.868,83	1.876,09
Taxa de sobrevivência (cabeça)	1.866,27	1.878,66
Ganho médio diário (Kg)	1.818,62	1.926,31
Sem modificação nos indicadores	1.872,46	

O ganho médio diário (GMD) foi o indicador que proporcionou maior variação na quantidade de quilos de cordeiros comercializados, sendo obtido uma diferença de +/- 53,85 kg com relação ao valor obtido sem modificações nos indicadores do sistema. Esse resultado pode ser associado ao fato de que nesse trabalho foi considerada a venda nos animais logo após o desmame, sendo esse o período onde os animais apresentam maior potencial de GMD (BUDIMIR et al., 2018) e consequentemente, contribui para que essa variável tenha o maior impacto na quantidade de quilos de cordeiros comercializados.

Com a utilização de modelos não-lineares para determinação do crescimento de ovinos da raça Shall, Zadeh (2015) verificou que o peso corporal de cordeiros aumenta de forma acelerada até o período de desmame entre 60 e 120 dias, em seguida, o ritmo de desenvolvimento diminui gradativamente até estabilização aos 400 dias de idade. Dessa forma, caso os animais nesse trabalho fossem vendidos em uma idade superior, outros indicadores poderiam ter impacto maior que o GMD, visto que ele diminui conforme a idade.

Em um estudo realizado por Polidori et al. (2017), foram avaliadas duas idades diferentes de abate de cordeiros (60 dias e 150 dias), sendo visto que animais mais jovens apresentaram ganho médio de 378 g/dia e os mais velhos de 244 g/dia. Já Budimir et al. (2018) verificou que animais abatidos com 60 e 40 dias de idade demonstraram GMD médio de 337 e 351 g/dia, contudo, houve uma diferença de 6,11 kg entre os pesos de venda dos cordeiros, na qual em uma situação com 300 cordeiros disponíveis a venda, seriam 1833 kg a menos para serem comercializados. Andrés et al. (2020) observou diferença de 43 g/dia para o GMD de cordeiros entre os períodos de nascimento ao desmame e desmame ao abate, sendo o maior ganho de peso verificado para a primeira fase.

É importante reforçar que existem diversos manejos alimentares que podem ser aplicados para ampliação do GMD das crias, como é o caso do creep feeding. Menezes et al. (2021) obteve maior GMD para filhotes tratados com creep feeding desde o nascimento, sendo verificado valores de 0,240 e 0,205 g/dia para fêmeas alimentadas com e sem creep feeding, respectivamente. Esse resultado elenca ser algo possível o aumento de 5% na média dessa variável no sistema, desde que sejam incentivados e realizados manejos específicos para obtenção de tal fim.

Com relação ao impacto dos outros indicadores na quantidade total de quilos de cordeiros comercializados, a idade da matriz ao parto proporcionou a menor variação se comparada com o cenário sem modificação nos indicadores zootécnicos, com apenas +/- 3,63 kg. Esse resultado pode ser associado aos valores médios de idade da matriz ao parto verificados no sistema (27,41 meses) e a produção de uma ovelha apresenta pico aos 5 anos de idade (60 meses) (FARRELL et al., 2019). Ovelhas com ordens de parição superiores tem o potencial de conseguirem maiores taxas de prolificidade e sobrevivência das crias, menor tempo de intervalo entre partos e desmamarem mais quilos de cordeiros por parto (MAGANÃ et al., 2013).

A partir dessas informações, foi possível observar que o aumento de 5% na idade média das matrizes do sistema não foi o suficiente para proporcionar grande impacto na quantidade de quilos de cordeiros comercializados. A idade média do rebanho pode subir conforme alterações nas taxas de descarte e reposição do rebanho, contudo, é um indicador zootécnico que demanda tempo para ser manipulado, visto que existe a taxa de mortalidade por doenças, e animais improdutivos ou com fenótipos indesejáveis precisam ser descartados no intuito de ampliar a produtividade do sistema, diminuindo custos e aumentando o lucro (FARRELL et al., 2020).

Todos os outros indicadores avaliados (taxa de prolificidade, peso da matriz ao parto e taxa de sobrevivência) também podem ser ampliados em situações reais para obtenção de 5% a mais de média, e consequentemente, maiores quantidades de cordeiros comercializados.

Através de uma melhor nutrição das matrizes e garantia de aporte energético necessário no período prévio ao início da estação de monta, a taxa de prolificidade pode ser ampliada devido ao aumento no número de óócitos liberados (KENYON et al., 2014). Além disso, ovinos Dorper podem apresentar prolificidade de até 160% (GAVOJDIAN et al., 2013), então o valor de 150,15% encontrado no cenário com +5% de prolificidade ainda estaria dentro da referência preconizada para a raça.

O peso da matriz ao parto também pode ser relacionado com a nutrição das matrizes, em especial no terço final da gestação. Segundo Rosanova et al. (2005) o peso de matrizes Dorper varia de 45,00 e 70,00 kg, ou seja, se o peso médio das matrizes do rebanho no momento do parto fosse de 63,21 kg, esse valor ainda se encontraria condizente e adequado.

Já a taxa de sobrevivência pode ser manipulada caso sejam asseguradas questões de sanidade, nutrição e selecionadas ovelhas com maior habilidade materna (DWYER et al., 2008; RECH et al., 2008). Além disso, como discutido anteriormente, a taxa de sobrevivência do rebanho encontra-se com valores relativamente baixos, logo, o aumento de 5% na média encontrada seria benéfica ao sistema, visto que trabalhos feitos por outros autores com a mesma espécie e raça obtiveram taxas de sobrevivências superiores a 90% (GAVOJDIAN et al., 2015; GEMIYO et al., 2017).

Dessa forma, é importante reforçar que é possível ampliar os valores dos indicadores zootécnicos encontrados nos sistemas de produção sem a necessidade de aumentar quantidades ou custos dos insumos de produção utilizados. Isso pode ser visto quando o produtor realiza a seleção de ovelhas e carneiros superiores, mantendo no

sistema animais mais produtivos e descartando indivíduos improdutivos ou menos produtivos, que acarretarão na produção de cordeiros de desempenho inferior (RAINERI et al., 2015b).

Com relação ao lucro do sistema, também foram calculados os valores referentes a cenários com -5% e +5% de cada indicador zootécnicos no sistema. Os resultados estão disponíveis na Tabela 9.

Tabela 9 – Lucro obtido através dos quilos de cordeiros comercializados tendo como referência simulações realizadas nos indicadores zootécnicos

<b>Lucro (R\$/Kg comercializado)</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
Taxa de prolificidade (cabeça)	-22,020	-21,642
Peso da matriz parto (Kg)	-22,059	-21,604
Idade da matriz ao parto (meses)	-23,105	-20,669
Taxa de sobrevivência (cabeça)	-21,875	-21,785
Ganho médio diário (Kg)	-22,989	-20,899
Sem modificação nos indicadores		-21,829

Para a taxa de prolificidade, foi possível observar que houve uma diferença de R\$ 0,187 entre o lucro obtido pela utilização de 5% a mais de prolificidade e o cenário sem modificação nos indicadores zootécnicos.

Esse resultado vai de acordo com o obtido por Kosgey et al. (2004), onde o aumento de 1% na taxa de prolificidade proporcionou US\$ 0,42/ovelha/ano na quantidade de receitas recebidas pelo sistema. Já Krupová et al. (2012) verificou impacto de € 0,10/ovelha/ano no lucro do sistema para o mesmo indicador. Tolene et al. (2011) averiguou € 0,39/ovelha em um sistema de produção italiano.

O aumento do peso da matriz ao parto em 5% gerou um impacto de R\$ 0,225 no lucro do sistema no cenário em comparação ao modelo sem modificação nos indicadores. Kosgey et al (2004) verificou que o acréscimo de 1% no peso das matrizes ocasionou ao sistema ganhos de US\$ 0,20/ovelha/ano.

Contudo, na literatura existem trabalhos que divergem desses resultados, como é o caso de Lôbo et al. (2011) e Gebre et al. (2012), que obtiveram redução no lucro do sistema com aumento no peso das matrizes. A justificativa desses autores são similares, sendo fundamentada no fato de que para aumentar o peso de ovelhas são demandadas maiores quantidades de fornecimento de alimentos ou troca de insumos utilizados,

gerando mais gastos ao sistema. Entretanto, tais autores não levaram em consideração as inter-relações entre os indicadores zootécnicos como foi feito nesse trabalho, logo, não quantificaram o impacto do peso da matriz ao parto em outras variáveis presentes nos sistemas de produção, como por exemplo a quantidade de quilos de cordeiros nascidos por parto e comercializados no sistema. Dessa forma, os trabalhos mencionados acima apresentaram maiores gastos com insumos e não verificaram o retorno financeiro que esse indicador pode promover ao sistema através de melhorias em outros indicadores zootécnicos.

Young et al. (2011) obteve valores de produção de US\$ 1,9/ovelha para matrizes da raça Merino com 50,00 de peso vivo, já com 54,00 foi obtida produção de US\$ 5,9/ovelha. No trabalho desses autores foi considerado o impacto do peso das matrizes nas taxas de sobrevivência pré e pós desmame, pesos ao nascer e ao desmame das crias e ganho médio diário pré e pós desmame.

A idade da matriz ao parto foi o indicador que proporcionou a maior variação de lucro entre os cenários com +5% desse indicador e sem modificação dos indicadores, sendo obtido aumento de R\$ 1,16 no lucro do sistema. Essa resposta pode ser associada a baixa idade das matrizes no rebanho e consequentemente, diminuição na produtividade.

Farrell et al. (2020) verificaram que o aumento de 5% na taxa de descarte do rebanho conseguiu diminuir a idade média das matrizes, gerando menos cordeiros disponíveis ao sistema e aumentando os custos do mesmo em US\$ 45/ha. Foi observado que ovelhas mais jovens demandam maior consumo de energia, tem menores taxas de prenhez e fertilidade, maiores taxas de mortalidade dos cordeiros e desmamam menos cordeiros do que animais adultos. Além disso, uma maior taxa de descarte gera necessidade de maior taxa de reposição de matrizes caso o rebanho esteja em estabilidade, o que diminui a quantidade de cordeiras que poderiam ser vendidas para reprodução, uma vez que elas irão ser retidas no sistema de produção e consequentemente, o lucro é reduzido (FARRELL et al., 2019).

Já com 5% a mais de taxa de sobrevivência houve aumento de R\$ 0,044 no lucro perante o cenário sem modificação nos indicadores zootécnicos. Esse foi o indicador com menor impacto na variação do lucro, o que vai de acordo com o obtido por Wolfová et al. (2009), onde foi verificado impacto de € 0,0040/ovelha no lucro do sistema. No trabalho desses autores, a taxa de sobrevivência pré desmame também foi o índice com menor impacto sobre o lucro obtido no sistema, onde o aumento de 1% dessa variável gerou

acréscimo de apenas 0,014 cordeiros desmamados na raça Merinolandschaf e 0,025 na raça Romanov.

Além disso, Kosgey et al. (2004) verificou que o aumento de 1% na taxa de sobrevivência pré desmame gerou impacto de US\$ 0,33/ovelha/ano/ nas receitas, enquanto Tolone et al. (2011) observou acréscimo de € 0,0097/ovelha no lucro referente ao mesmo indicador.

O ganho médio diário foi a segunda variável com o maior impacto no lucro do sistema, sendo obtido R\$ 0,93 a mais de lucro com o aumento de 5% desse indicador. Esse resultado pode ser advindo do GMD ter sido o indicador que proporcionou a maior quantidade de quilos de cordeiros comercializados (Tabela 8).

Além disso, nesse trabalho os cordeiros eram vendidos logo após o desmame com 60 dias idade, o que pode ser associado ao resultado obtido por Bohan et al. (2019), onde a cada dia a mais em que os cordeiros permaneciam no sistema gerou um aumento nos custos de produção de € 7,76/cordeiro e redução de € 0,60/cordeiro no lucro. Com maior ganho de médio, os animais conseguem atingir o peso de venda mais rápido e permanecem menos tempo no sistema, diminuindo custos de produção e ampliando lucro. Tolone et al. (2011) verificou que o aumento de 1% na quantidade de GMD das crias pré desmame proporcionou aumento de € 1,80/cordeiro no sistema de produção.

Com relação ao lucro obtido do sistema sem modificação dos indicadores, foi verificado - R\$ 21,829/Kg comercializado, o que indica prejuízo econômico uma vez que os custos de produção são maiores que as receitas advindas do sistema.

Esse resultado pode ser atribuído ao fato do sistema possuir apenas 92 matrizes e possuir nível relativamente elevado de tecnificação, uma vez que possui equipamentos, mão de obra, disponibilidade de alimentos e manejos reprodutivos que seriam inviáveis economicamente em sistemas de produção sem auxílio financeiro devido ao tamanho do rebanho.

Outra hipótese que pode ter contribuído para redução no lucro é o fato de que todos os cordeiros (machos e fêmeas) foram vendidos para abate, logo, o preço de venda é menor do que caso fossem vendidos para reprodução, gerando menor receita advinda ao sistema.

Além disso, como foi considerado que os cordeiros seriam vendidos logo após o desmame, é justificável que o custo de produção seria maior do que caso esses animais fossem vendidos terminados, visto que quando são menos quilos de cordeiros vendidos para ratear os custos do sistema.

Sendo assim, para determinação dos indicadores com maior impacto econômico no sistema, foram calculados os valores econômicos absolutos e relativos para cada índice avaliado nesse trabalho. Os resultados dessa etapa encontram-se disponíveis na Tabela 10.

Tabela 10 – Valor econômico absoluto (R\$/unidade do indicador por ovelha) e relativo dos indicadores zootécnicos

<b>Indicadores zootécnicos</b>	<b>Valor econômico</b>	
	<b>Absoluto</b>	<b>Relativo</b>
Prolificidade (cabeça)	0,87	3,23%
Peso da matriz parto (Kg)	1,14	4,21%
Idade da matriz ao parto (meses)	23,17	85,75%
Sobrevivência (cabeça)	0,50	1,86%
Ganho médio diário (Kg)	1,34	4,95%
Total	27,02	100%

A taxa de prolificidade apresentou valor econômico absoluto e relativo de R\$ 0,87/cria/ovelha e 3,23%, respectivamente. Esse resultado está próximo ao obtido por Wolfová et al. (2011) para ovinos da raça Merinolandshaf, Rommey, Sumavska e Romanov, onde os autores obtiveram valores econômicos absolutos de €0,446/cria/ovelha, € 0,726/cria/ovelha, €0,317/cria/ovelha e €0,315/cria/ovelha para cada uma das raças citadas acima. Já Gebre et al. (2012) verificaram valores absoluto e relativo para taxa de prolificidade de € 3,67/cria/ovelha e 34% para ovinos Horro, sendo esse o indicador que mais impactou economicamente a criação dessa raça no sistema desses autores. Lôbo et al. (2011) conseguiu valor absoluto de US\$ 0,546/cria/ovelha em um sistema de produção de ovinos Morada Nova no semiárido brasileiro.

A importância econômica da taxa de prolificidade tende a ser reduzida pela taxa de sobrevivência dos cordeiros, uma vez que o aumento no número de crias paridas por parto gera aumento na mortalidade, proporcionando queda no número de cordeiros vendidos para abate (WOLFOVÁ et al., 2011). Como nesse estudo a taxa de sobrevivência dos cordeiros foi considerada baixa para a espécie, esse indicador pode ter contribuído para redução do impacto da prolificidade no sistema. Esse resultado vai de acordo com o resultado obtido por Wolfová et al. (2011), onde animais da raça Romanov apresentaram a maior taxa de prolificidade, porém com a menor taxa de sobrevivência

das crias, fazendo com que a prolifidade fosse o indicador com o menor impacto econômico para essa criação.

Já o peso da matriz ao parto teve valor econômico absoluto de R\$ 1,14/kg/ovelha e relativo de 4,21%. Kosgey et al. (2004) obteve valor econômico absoluto de US\$ 0,21/kg/ovelha/ano, ao passo que no sistema de Tolone et al. (2011), esse indicador foi o que apresentou maior impacto sobre o lucro do sistema, com € 4,40/kg/ovelha. Contudo, Lôbo et al. (2011) e Gebre et al. (2012) obtiveram valores econômicos de -US\$ 0,268/kg/ovelha e -€ 0,77/kg/ovelha para esse indicador, respectivamente, pois houve maior gasto com insumos referentes a alimentação dos animais.

O indicador com maior valor absoluto e relativo foi a idade da matriz ao parto, com R\$ 23,17/mês/ovelha e 85,75%, respectivamente. Esse resultado é consequência da baixa idade médias das matrizes, uma vez que os animais ainda não atingiram o pico de produção, que ocorre por volta no quinto ano de vida. De acordo com Wolfová et al. (2011), a vida produtiva de ovelhas possui uma reposta não linear ao longo dos anos, possuindo pico na quinta ordem de parição e reduzindo performance de forma gradativa até o momento de descarte. No trabalho desses autores, foi obtido valor econômico absoluto de € 3,49/ano/ovelha para ovinos da raça Romney, sendo um valor reduzido pois foi considerado que as matrizes seriam vendidas após o 10º parto e elas possuíam idade média de 6,2 anos, resultando em um preço de venda menor para descarte e consequentemente, menor ao lucro.

De forma similar, Krupová et al. (2013) constatou valor absoluto de € 13,39/ano/ovelha em um rebanho com idade média de 3,59 anos, indicando que em rebanhos mais jovens, há maior tendência da vida produtiva das ovelhas terem grande impacto sobre o lucro, uma vez que ainda há potencial para esses animais ampliarem suas produções. Esse argumento pode ser reforçado pelo resultado obtido por Gebre et al. (2012), onde em um rebanho apresentando idade média de 7,34, o valor absoluto da vida produtiva dos animais correspondeu a -€ 0,97/dia/ovelha.

A taxa de sobrevivência apresentou valor econômico absoluto de R\$ 0,50/cordeiro/ovelha e relativo de 1,86%, sendo o indicador com o menor impacto no sistema de produção. Tolone et al. (2011) verificou que o aumento de 1% na taxa de sobrevivência do rebanho proporcionava um valor absoluto de € 0,78/ovelha. De forma similar, Wolfová et al. (2011) encontrou € 1,29%/ovelha, € 2,00%/ovelha, € 0,93%/ovelha e € 1,95%/ovelha para as raças Merinolandshaf, Romney, Sumavska e Romanov, respectivamente. Já Gebre et al. (2012) conseguiu valor absoluto de €

0,35%/ovelha e relativo de 30%, sendo o segundo o indicador com o maior impacto no sistema de produção desses autores.

O último indicador que teve valor econômico atribuído foi o ganho médio diário, o qual foi o segundo índice com maior impacto sobre o sistema, onde foi obtido R\$ 1,34/kg/ovelha de valor absoluto e 4,95% de relativo. Gebre et al. (2012) obteve valor econômico absoluto de € 1,35/kg/ovelha para esse indicador, ao passo que Wolfová et al. (2011) verificou € 12,28/kg/ovelha para animais da raça Romanov.

Sendo assim, como a idade da matriz foi o indicador com maior valor econômico relativo, é necessário que esse índice seja priorizado para obtenção de melhor desempenho do sistema. O rebanho atualmente possui idade média de 27,41 meses com taxa de descarte de 25% das matrizes anualmente. Caso a taxa de descarte fosse diminuída para 10%, a idade média das ovelhas aumentaria para 32,89 meses. Dessa forma, para ampliar os valores desse indicador no sistema, é fundamental que sejam revistas as taxas de descarte e reposição, visto que influenciam diretamente na idade dos animais.

Em seguida, o ganho médio diário e peso da matriz ao parto foram os indicadores com o segundo e terceiro maior valor relativo. Para ampliação de ambos os indicadores, é necessário garantir nutrição adequada para as matrizes durante o período final da gestação e lactação, para que as ovelhas consigam ter condições de produzirem cordeiros mais pesados e aumentar a produção do sistema.

Outro manejo que proporcionaria maior ganho médio diário seria a adoção de creep feeding às crias desde o nascimento, uma vez que é uma prática com alto potencial para incentivar o desenvolvimento de consumo de alimentos sólidos de cordeiros e portanto, amplia o potencial de ganho de peso desses animais.

#### **5.4.2. Grau Famacha® das matrizes**

Para valoração do Grau Famacha® das matrizes, foram determinadas as frequências provenientes de cada grau durante a estação de monta e no momento do parto dos animais. A distribuição de frequências em ambos os momentos está descrita na Tabela 11.

Tabela 11 – Distribuição de frequências do Grau Famacha® das matrizes

<b>Famacha® monta</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência percentual</b>
1	69	51,88
2	29	21,80
3	20	15,04
4	11	8,27
5	4	3,01
Total	133	100

<b>Famacha® parto</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência percentual</b>
1	97	61,01
2	23	14,47
3	16	10,06
4	10	6,29
5	13	8,18
Total	159	100

Dessa forma, foi possível observar que a maior parte das matrizes apresentam Famacha® 1, tanto durante a estação de monta (51,88%) quanto ao parto (61,01%) e apenas 3,01% e 8,18% dos animais apresentam Grau 5 durante a estação de monta e no parto. Esse resultado está de acordo com o descrito por Borkowski et al. (2020), o qual diz que a maior parte do rebanho é infectada de forma subclínica aos parasitas, onde apenas uma pequena parcela irá apresentar sinais clínicos. Contudo, os autores ainda reforçam que mesmo infecções subclínicas possuem o potencial de impactar a produtividade através de perdas de proteína e sangue, redução de apetite e digestão prejudica.

A partir dessas informações, foi possível manipular a frequência em que ocorria cada Grau Famacha®, em situações com -5% e +5% de cada nível. Em seguida, quantificou-se o que ocorria com a nota média do rebanho em cada simulação, onde os resultados estão dispostos na Tabela 12.

Tabela 12 – Média do Grau Famacha® das matrizes durante a monta e parto em situações com -5% e +5% na distribuição de frequências de cada Grau

<b>Grau</b>	<b>Famacha® monta</b>		<b>Famacha® parto</b>	
	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
1	1,952	1,822	1,938	1,785
2	1,901	1,874	1,871	1,853
3	1,887	1,887	1,863	1,861
4	1,882	1,892	1,858	1,866
5	1,883	1,891	1,851	1,872

A partir desses resultados, foi possível calcular a quantidade total de quilos de cordeiros comercializados em cada uma das situações apresentadas acima, para posterior cálculo do lucro obtido. Na Tabela 13 encontram-se as quantidades obtidas.

Tabela 13 – Total de quilos de cordeiros comercializados baseado nas alterações de frequência em cada Grau Famacha®

<b>Quilos de cordeiros comercializados</b>	<b>Famacha® monta</b>		<b>Famacha® parto</b>	
	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
1	1.319,85	1.343,70	1.306,77	1.350,56
2	1.331,14	1.332,42	1.326,95	1.330,37
3	1.332,23	1.331,32	1.328,22	1.329,11
4	1.332,78	1.330,78	1.329,98	1.327,35
5	1.332,10	1.331,45	1.330,98	1.326,34

O aumento de 5% do Grau Famacha® 1, tanto no período de estação de monta quanto no momento do parto, foi o cenário que proporcionou maiores quantidades de quilos de cordeiros comercializados, sendo obtidos 1343,70 kg e 1350,56 kg nesses dois períodos, respectivamente. Além disso, a diminuição da ocorrência de 5% do Grau Famacha® 1 proporcionou as menores quantidades de quilos de cordeiros comercializados em ambos os períodos, sendo obtidos 1319,85 kg para Grau Famacha® à monta e 1306,77 kg para Grau Famacha® ao parto.

Essas respostas podem ser associadas à alta presença de animais com Grau Famacha® 1 (Tabela 11) e também ao fato de que conforme os níveis aumentam,

diminuiu-se a quantidade de quilos de cordeiros desmamados (Tabela 6). O aumento do Grau Famacha® dos animais é um indicativo de anemia proveniente do efeito de verminoses, onde quanto maior o Grau, mais acometidos os animais estão.

A elevação na quantidade de quilos de cordeiros comercializada nos cenários com +5% de Famacha® 1 das matrizes na estação de monta e no parto está relacionada com a sanidade das mesmas, visto que animais comprometidos com altas cargas parasitárias têm energia disponível reduzida e os alimentos consumidos não proverão amplo aproveitamento dos nutrientes, fato que debilita as ovelhas e consequentemente, promove efeitos negativos nas matrizes e suas crias (FTHENAKIS et al., 2015).

A partir dos resultados obtidos na Tabela 13, foi possível quantificar o lucro obtido no sistema em cada cenário avaliado. Os resultados dessa análise estão na Tabela 14.

Tabela 14 – Lucro obtido através dos quilos de cordeiros comercializados com base no Grau Famacha® das matrizes

<b>Lucro (R\$/Kg comercializado)</b>	<b>Famacha® monta</b>		<b>Famacha® parto</b>	
	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>	<b>-5%</b>	<b>+5%</b>
1	-35,01	-34,22	-35,45	-34,00
2	-34,63	-34,59	-34,77	-34,66
3	-34,60	-34,63	-34,73	-34,72
4	-34,58	-34,64	-34,67	-34,75
5	-34,60	-34,65	-34,64	-34,80

O Grau Famacha® 1 foi o que proporcionou maior lucro ao sistema em situações com +5% de sua frequência, sendo obtido -R\$ 34,22 e -R\$ 34,00 à monta e ao parto, respectivamente. O aumento de 5% na quantidade de Famacha® 5 no rebanho ocasionou no pior cenário de lucro possível, onde verificou-se -R\$ 34,65 na estação de monta e -R\$ 34,80 no parto, sendo esse último o pior valor verificado.

Esse resultado está associado a saúde dos animais, visto que conforme aumentou-se a frequência dos Graus Famacha® o lucro diminuiu. Além de perda em eficiência produtiva e reprodutiva dos animais, a ocorrência de verminoses ainda implica em maiores gastos com tratamentos anti-helmínticos e consequentemente, ocasiona maior custo com insumos diminuindo o lucro.

Não foram encontrados trabalhos na literatura que mensuraram o impacto do Grau Famacha® das matrizes no lucro de propriedades produtoras de ovinos.

Portanto, a partir das informações geradas foi possível calcular o valor econômico absoluto e relativo de cada Grau Famacha® das matrizes durante a estação de monta e no momento do parto (Tabela 15).

Tabela 15 – Valor econômico absoluto e relativo de cada Grau Famacha®

Grau	Famacha® à monta		Famacha® ao parto	
	Valor econômico		Valor econômico	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
1	6,02	29,08%	9,45	24,54%
2	1,54	7,42%	6,22	16,16%
3	0,00	0,00%	-5,13	13,31%
4	-6,33	30,55%	-9,74	25,30%
5	-6,83	32,96%	-7,96	20,68%

O lucro do sistema aumentou à medida que o Grau Famacha® diminuiu. No momento da monta, para cada ovelha a mais apresentando o Grau 1 no rebanho, o lucro aumentou em R\$ 6,02, enquanto para cada ovelha a mais com Grau 5 o lucro foi reduzido em R\$ 6,83. A explicação para esse resultado pode ser fundamentada no fato das matrizes comprometidas por verminoses, durante a estação de monta, proporcionarem menores taxas de prenhez e prolificidade devido a menor escore de condição corporal e consequentemente, redução de energia disponível (FTHENAKIS et al., 2015). Sendo assim, elas tendem produzir menos cordeiros e dessa forma, diminuem o lucro do sistema por meio de redução na quantidade de animais comercializados.

Esse argumento pode ser reforçado pelos resultados obtidos pela análise de variância realizada (Tabela 6), onde as matrizes com Grau Famacha® 1 durante a estação de monta desmamaram a maior quantidade de quilos de cordeiros, ao passo que as matrizes com maior Grau Famacha® (3, 4 e 5) obtiveram os menores valores.

De forma similar, o Grau Famacha® das matrizes ao parto também influenciou o lucro do sistema, sendo que este foi maior para cenários com maior proporção de Graus 1 e 2, sendo obtido lucro marginal de R\$ 9,45/ovelha e R\$ 6,22/ovelha para tais índices,

respectivamente. Os Graus 3, 4 e 5 apresentaram valores negativos, reduzindo o lucro, respectivamente, em -R\$ 5,13 - R\$ 9,74 e - R\$ 7,96 para cada matriz a mais.

Diversos autores relataram o impacto de verminoses em matrizes acometidas por parasitas, sendo relatados efeitos negativos na própria ovelha e suas crias (FTHENAKIS et al., 2015; PAPADOPoulos et al., 2013; ROJO-VÁZQUEZ et al., 2012; SWEENEY et al., 2012) Os principais são: menor produção de leite, maior mortalidade das crias e da própria matriz, redução de desempenho dos cordeiros por menor ganho médio diário e desmame de filhotes mais leves.

Isso vai de acordo com o obtido nesse trabalho, uma vez que matrizes com maior Grau Famacha®, e portanto, mais acometidas por infecções parasitárias, desmamaram as menores quantidades de quilos de cordeiros (Tabela 6). Esse resultado refletiu também nas menores quantidades de quilos de cordeiros comercializados (Tabela 13), onde o aumento de 5% na ocorrência de Famacha® 4 e 5 no rebanho proporcionou os piores cenários.

Além disso, em ambos os momentos (parto e monta), a ocorrência de Graus Famacha® 4 e 5 nas matrizes demanda maior custo com tratamentos anti-helmínticos extras, que não foram simulados neste estudo, o que diminui o lucro devido a maior gasto com insumos.

Outro aspecto importante a ser considerado é o fato que o Grau Famacha® das matrizes ao parto teve maior impacto econômico ao sistema do que ao período de monta. Esse resultado pode ser associado a maior ocorrência de doenças, como mastite, toxemia da gestação e diarreia em fêmeas acometidas com cargas altas de parasitas após o parto (PAPADOPoulos et al., 2013), fato que proporciona maior probabilidade de morte tanto das crias, quanto da própria matriz. Bohan et al. (2019) verificou valores econômicos de -€ 0,25 para cada ovelha que apresenta mastite após o parto, -€ 0,34 por escore de diarreia e -€ 0,08/50 ovos/g para contagem de ovos fecais.

Fêmeas no final da gestação são também mais sensíveis devido à sua maior exigência nutricional quando compradas às fêmeas em monta, que estão em manutenção. Soma-se a isto o fato do rebanho ser composto por muitas fêmeas jovens, que possuem maior susceptibilidade para infecções parasitárias por chegarem ao parto ainda em crescimento.

Dessa forma, para garantir maior sanidade aos animais e prevalência de maior frequência de Grau Famacha® 1 no rebanho, é importante que seja realizada seleção de animais resilientes à infecções parasitárias, uma vez que essa é uma característica que

apresenta alta herdabilidade. Foi obtido por Cloete et al. (2016) estimativas de herdabilidade de  $0,38 \pm 0,13$  para Grau Famacha®, além de uma correlação genética de  $-0,82 \pm 0,23$  entre Grau Famacha® e escore de condição corporal, sendo concluído pelos autores que seleção baseada na nota de Famacha® dos animais consegue proporcionar benefícios ao depósito de gordura dos animais.

Além disso, é importante reforçar que é necessário que sejam feitas vermifugações estratégicas nos animais que apresentarem Graus 3, 4 e 5, principalmente no período do parto, para tentar reverter os efeitos negativos que as verminoses podem proporcionar a lucratividade dos sistemas de produção de ovinos.

## 6. CONCLUSÃO

Os indicadores zootécnicos que influenciaram a quantidade de quilos de cordeiros desmamados no sistema foram prolificidade, peso da mãe ao parto, idade da mãe ao parto, sobrevivência das crias e ganho médio diário dos cordeiros.

A idade das matrizes ao parto foi o indicador que apresentou os maiores valores econômicos absoluto e relativo, seguido do ganho médio diário e peso da matriz ao parto. Dessa forma, recomenda-se que sejam revistas as taxas de descarte e reposição do rebanho para que seja ampliado o lucro do sistema por meio de maior produtividade das matrizes. Outra indicação seria melhorar a nutrição dos cordeiros através da adoção de creep feeding para incentivar o ganho de peso pré desmame.

Os Graus Famacha® das matrizes à monta e ao parto tiveram impacto significativo na produtividade do sistema, onde a presença de animais com os Graus 1 e 2 proporcionou maior retorno ao sistema e ovelhas com os índices 4 e 5 indicaram prejuízo econômico. Sendo assim, verifica-se a necessidade de realizar seleção para animais resilientes a infecções parasitárias, e, fazer tratamento dos animais acometidos para garantir maior sanidade às ovelhas e suas crias, a fim de obtenção de maior lucratividade ao sistema.

## REFERÊNCIAS

ABDOLLAHY, H., HASANI, S. ZEREHDARAN, S., SHADPARVAR, A. A., MAHMOUDI, B. Determination of economic values for some important traits in Moghani Sheep. **Small Ruminant Research**, v. 105, pp. 161-169, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.01.008>

ANDRÉS, S., VALDÉS, C., SANTOS, A., MATEO, J., GIRÁLDEZ, J. Effects of Birth Weight on Animal Performance, Fattening Traits and Meat Quality of Lambs. **Animals**, v.10, pp.1-13, 2020. Doi: <https://doi.org/10.3390/ani10122364>

ARMSTRONG, C. W., KAHUI, V., VONDOLIA, G. K., AANESEN, M., CZAJKWOSKI, M. Use and Non-use of values in an applied bioeconomic model of fisheries and habitat connections. **Marine Resource Economics**, v. 32, n.4, pp. 1-19, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1086/693477>

ARRUDA, L. Administração rural e economia rural. **Instituto formação, cursos técnicos profissionalizantes**, pp. 1-19, 2013.

BOHAM, A., SHALLOO, L., CREIGHTON, P., BERRY, D. P., BOLAND, T. M., O'BRIEN, A. C., PAIBOU, T., WALL, E., MCDERMOTT, K., MCHUGH, N. Deriving economic values for national sheep breeding objectives using a bio-economic model. **Livestock Science**, v. 227, pp. 44-54, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.05.018>

BORGES, G. R., MORÁS, V. R., SOUZA, T. R., KLANN, R. C. Análise do impacto das despesas com vendas na receita bruta de empresas listadas na BM&FBOVESPA. **Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 4, n.2, pp. 43-57, 2015. Doi: <https://doi.org/10.18316/2316-5537.15.3>

BORKOWSKI, E. A., AVULA, J., REDMAN, E. M., SEARS, W., LILLIE, B. N., KARROW, N. A., PEREGRINE, A. S. Correlation of subclinical gastrointestinal nematode parasitism with growth and reproductive performance in ewe lambs in Ontario. **Preventive Veterinary Medicine**, v.185, pp.1-9, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105175>

BRASH, L. D., FOGARTY, N. M., GILMOUR, A. R. Reproductive Performance and genetic parameters for Australian Dorset Sheep. **Australian Journal of Agricultural research**. v. 45, n.2, pp. 427- 441, 1994. Doi: <https://doi.org/10.1071/AR9940427>

BRIEN, F. D., CLOETE, S. W. P., FOGARTY, N. M., GREEF, J. C., HEBART, M. L., HIENDLEDER, S., HOCKING EDWARDS, J. E., KELLY, J. M., KIND, K. L., KLEEMANN, D. O., PLUSH, K. L., MILLER, D. R. A Review of the genetic and epigenetic factors affecting lamb survival. **Animal Production Science**, v. 54, n.6, pp. 667-693, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1071/AN13140>

BROZOS, C., MAVROGIANNI, V.S., FTHENAKIS, G.C. Treatment and control of peri-parturient metabolic diseases: pregnancy toxemia, hypocalcemia, hypomagnesemia. **Veterinary Clinic North America Food Animal Practic**, v.27, pp.105-113, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.10.004>

BUDIMIR, K. TROMBETTA, M. F., FRANCIONI, M., TODERI, M., OTTAVIO, P. Slaughter performance and carcass and meat quality of Bergamasca light lambs according to slaughter age. **Small Ruminant Research**, v.164, pp.1-7, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.04.006>

BYRNE, T. J., ARMER, P. R., FENNESSY, P. F., CROMIE, A. R., KEADY, T. W. J., HANRAHAN, J. P., MCHUGH, M. P., WICKHAM, B. W. Breeding objectives for sheep in Ireland: A bio-economic approach. **Livestock Science**, v. 132, pp. 135-144, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.05.013>

CAMPOS, G. S., BRACCINI NETO, J. OAIGEN, R. P., COBUCI, F. F., KERN, E. L., CAMPOS, L. T., BERTOLI, C. D., MCMANUS, C. M. Bioeconomic model and selection indices in Aberdeen Angus cattle. **Journal of Animal Breeding and genetics**, v. 131, n.4, pp. 305-312, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1111/jbg.12069>

CANOZZI, M. E. A; BARCELLOS, J. O. J.; BRANDÃO, F. S.; DILL, M. D.; DEBORTOLI, E. C.; SOARES, J. C. R.; MACHADO, J. A. D. Caracterização da cadeia produtiva de carne ovina no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 19, n. 1, p. 176-188, 2013.

CARDOSO, M. V., PINO, F. A., FEDERSONI, I. S. P., LUCCHESE FILHO, A., FELÍCIO, A. L. Caracterização da caprinocultura e ovinocultura no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 82, pp. 1-15, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1590/1808-1657000592013>

CHAGAS, A. C. S., OLIVEIRA, M. C. S., CARVALHO, C. O., MOLENTO, M. B. Método Famacha®: Um recurso para o controle da verminose em ovinos. **Embrapa: comunica**, pp. 1-8, 2007.

CLOETE, S. W. P., MPETILE, Z., DZAMA, K. Genetic parameters involving subjective FAMACHA® scores and faecal worm egg counts on two farms in the mediterranean region of South Africa. **Small Ruminant Research**, v.145, pp.33-43, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.10.021>

COSTA, D. S., COSTA, M. D., SILVA, F. V., ROCHA JÚNIOR, V. R., CARVALHO, Z. G., TOLENTINO, D. C., LEITE, J. R. A. Desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens naturais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.1, pp.237-242, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402012000100021>

CRUZ-ROJO, M.A., MARTÍNEZ-VALLADARES, M., ALVAREZ-SÁNCHEZ, M.A., ROJO-VÁZQUEZ, F.A. Effect of infection with Teladorsagia circumcincta on milk production and composition in Assaf dairy sheep. **Veterinary Parasitology**, v.185, pp.194-200, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.10.023>

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. **Cursos e agronegócio online**, v. 14, pp. 144-181, 2018.

DWYER, C. M. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. **Journal of Animal Science**, v. 86, n.14, pp. 246-258, 2008. Doi: <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0404>

EKIZ, B., YILMAZ, A., OSCAN, M., KOCAK, O. Effect of production system on carcass measurements and meat quality of Kivircik lambs. **Meat Science**, v. 90, pp. 465-471, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.09.008>

EMERY, D. L., BEH, K. J. Genetic and biological approaches to modulate nematode resistance mechanisms in sheep. **Association for the advancement of animal breeding and genetics**, v. 16, pp. 385-388, 2006.

EVERETT-HINCKS, J. M., DODDS, K. G. Management of maternal-offspring behavior to improve lamb survival in easy care sheep systems. **Journal of Animal Science**, v. 86, n.14, pp. 259-270, 2007. Doi: <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0503>

FARRELL, L. J., KENYON, P. R., TOZER, P. R., RAMILAN, T., CRANSTON, L. M. Quantifying sheep enterprise profitability with varying flock replacement rates, lambing rates, and breeding strategies in New Zealand. **Agricultural Systems**, v. 184, pp. 1-14, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102888>

FARRELL, L., TOZER, P., KENYON, P., RAMILAN, T., CRANSTON, L. The effect of ewe wastage in New Zealand sheep and beef farms on flock productivity and farm profitability. **Agricultural Systems**, v.174, pp. 125–132, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.04.013>

FOGARTY, N. M. Genetic parameters for live weight, fat and muscle measurements, wool production and reproduction in sheep: a review. **Animal Breeding Abstracts**. v. 63, pp. 101-143, 1995.

FONSECA, J. F. Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos. **Embrapa Caprinos**, v. 1, pp 1-10, 2006.

FREITAS, T. C., COSTA, A. L. B., SBARDELOTTO, E. M., DEBORTOLI, E. C., HASHIMOTO, J. H., SADA, J. C. D., GRADIN, J. Avaliação de escore de condição corporal e Famacha® em ovelhas suffolk a pasto. **Research, Society and Development**, v.11, n.2, pp.1-9, 2022. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25860>

FTHENAKIS, G.C., ARSENOS, G., BROZOS, C., FRAGKOU, I.A., GIADINIS, N.D., GIAN-NENAS, I., MAVROGIANNI, V.S., PAPADOPOULOS, E., VALASI, I. Health management of ewes during pregnancy. **Animal Reproduction Sciences**, v.130, pp.198-212, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.01.016>

FTHENAKIS, G. C., MAVROGIANNI, V. S., GALLIDIS, E., PAPADOPOULOS, E. Interactions between parasitic infections and reproductive efficiency in sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 208, pp.56-66, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.017>

GAMEIRO, A. H. **Análise econômica aplicada à zootecnia: avanços e desafios**. Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal. Pirassununga: 5D, 31p, 2009.

GAVOJDIAN, D., BUDAI, C., CZISZTER, L. T., CSIZMAR, N., JAVOR, A., KUSZA, S. Reproduction efficiency and health traits in Dorper, White Dorper, and Tsigai sheep breeds under temperate European conditions. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.28, n.4, pp.599-603, 2015. Doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.14.0659>

GAVOJDIAN, D. CZISZTER, L. T., PACALA, N., SAUER, M. Productive and reproductive performance of Dorper and its crossbreds under a Romanian semi-intensive management system. **South African Journal of Animal Science**, v.43, n.2, pp.219-228, 2013. Doi: <https://doi.org/10.4314/sajas.v43i2.12>

GEBRE, K. T., FUERST-WALTL, B., WURZINGER, M., PHILIPSSON, J., DUGUMA, G., MIRKENA, T., HAILE, A., SOLKNER, J. Estimates of economic values for important traits of two indigenous Ethiopian sheep breeds. **Small Ruminant Research**, v. 105, pp. 154-160, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.01.009>

GEMIYO, D., ABEBE, G., GANGA, G., TERA, A., GEMEDA, B. S. Early growth and survival rates of crossbred lambs (Dorper x indigenous) under semi-intensive management at Areka, Southern Ethiopia: Effects of non-genetic factors. **African Journal of Agricultural Research**, v.12, n.23, pp.2008-2016, 2017. Doi: <https://doi.org/10.5897/AJAR2017.12280>

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 1, pp. 245-251, 2006. Doi: <https://doi.org/10.5897/AJAR2017.12280>

GUEDES, L. F., SANTOS, D., ALVES, L. R. N., ANDRADE, P. A. D., BORGES, I. Influência da nutrição materna sobre o desempenho de cordeiros. **Revista eletrônica Nutritime**, v.12, n.4, pp.4115-4121, 2015.

GUIDUCCI, R. C. N., ALVES, E. R. A., LIMA FILHO, J. R., MOTA M. M. **Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção**. Brasília, DF: EMBRAPA, 100p. 2012.

GUIMARÃES FILHO, C.C. **Indicadores zootécnicos e econômicos da atividade leiteira na mesorregião noroeste do Espírito Santo e microrregião de Juiz de Fora**. Tese (Doutorado em Zootecnia). Viçosa-MG: UFV, 2011. 68p

KAPLAN, R.; BURKE, J. M.; TERRILL, T. H.; MILLER, J. E.; GETZ, W. R; MOBINI, S.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M. J.; WILLIAMSON, L. H.; LARSEN, M.; VATTA, A. Validation of the FAMACHA<sup>®</sup> eye colour chart for detecting clinical anaemia in sheep and goats on farms in the southern United States. **Veterinary Parasitology**, v. 123, pp.105-120, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.06.005>

KENYON, P., MALONEY, S., BLACHE, D. Review of sheep body condition score in relation to production characteristics. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 57, n.1, pp.38-64, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1080/00288233.2013.857698>

KERR, C. L., BRIGHT, A., SMITH, B., ARMSTRONG, D. R., HIGMAN, L. E. A monitoring study to explore gastrointestinal helminth of ewes of different fecundities in the periparturient period and effects on lamb growth. **Small Ruminant Research**, v.151, pp.98-103, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.04.018>

KOSGEY, I. S., VAN ARENDONK, J. A. M., & BAKER, R. L. Economic values for traits of meat sheep in medium to high production potential areas of the tropics. **Small Ruminant Research**, v.50, n.1-2, pp.187–202, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.04.018>

KRUPOVÁ, Z., KRUPA, E., WOLFOVÁ, M. Impact of economic parameters on economic values in dairy sheep. **Czech Journal of Animal Science**, v.58, n.1, pp.21-30, 2013. Doi: <https://doi.org/10.17221/6522-CJAS>

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. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1751731111001728>

LAMPERT, J.A. **Caderno didático de administração rural**. In: Administração Rural. Santa Maria: DEAER/UFSM, 2003. 121p.

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, pp. 193-203, 2007. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1751731107657814>

LÔBO, R. N. B., LÔBO, A. M. B. O. Melhoramento genético como ferramenta para o crescimento e o desenvolvimento da ovinocultura de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, 247-253, 2007.

LÔBO, R. N. B., PEREIRA, I. D. C., FACÓ, O., MCMANUS, C. M. Economic values for production traits of Morada Nova meat sheep in a pasture based production system in semi-arid Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 96, pp. 93-100, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.01.009>

LOPES, M. A., CARDOSO, M. G., & DEMEU, F. A. Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, 446-453, 2009.

MAGAÑA, M. J. G., CAB, M. H., LÓPEZ, R. J. A., CORREA, J. C. S. A Field Study of reproductive performance and productiviy of Pelibuey ewes in Southeastern Mexico. **Tropical Animal Health and Production**, v.48, n.8, pp.1771-1776, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0431-2>

MAIA, D., MORAES, F. R., SOTOMAIOR, C. S. Revisão da literatura – o método Famacha como tratamento seletivo de pequenos ruminantes. **Veterinária Notícias**, v.19, n.1, pp. 41-66, 2013.

MARTIN, N. B., SERRA, R., ANTUNES, J. F. G., OLIVEIRA, M. D. M., OKAWA, H. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, v.24, n.9, pp. 1-26, 1994.

MAVROGIANNI, V.S., PAPADOPOULOS, E., FRAGKOU, I.A., GOUGOULIS, D.A., VALASI, I., ORFANOU, D.C., PTOCHOS, S., GALLIDIS, E., FTHENAKIS, G.C. Administration of a long-acting antiparasitic to pré-pubertal ewe-lambs in Greece results in earlier reproductive activity and improved reproductive performance. **Veterinary Parasitology**, v.177, pp.139-144, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.11.045>

MCLEOD, R. S. Costs of major parasites to the Australian Livestock Industries. **International Journal for Parasitology**, v. 25, n.11, pp. 1363-1367, 1995. Doi: [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(95\)00071-9](https://doi.org/10.1016/0020-7519(95)00071-9)

MENEZES, L. M., FERNANDES, M. V. B., SILVA, I. M. Eficiência do creep feeding sobre o desempenho de ovelhas Ideal e cordeiros Merino Australiano x Ideal. **Research, Society and Development**, v.10, n.2 pp.1-7, 2021. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12663>

MESSA, A. **Metodologias de cálculo da produtividade total dos fatores e da produtividade da mão de obra.** Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes (capítulo 3). Brasília, DF: Instituto de pesquisa econômica aplicada, pp. 87-109, 2014.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade Para Engenheiros.** 2. ed. São Paulo: LTC, 2003.

MORAES, A. B., POLI, C. H. E. C., FISCHER, V., FAJARDO, N. M., AITA, M. F., PORCIUNCULA, G. C. Ewe maternal behavior score to estimate lamb survival and performance during lactation. **Acta scientiarum. Animal Sciences**, v. 38, n.3, pp. 327-322, 2016. Doi: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v38i3.29923>

NOROUZIAN, M. A. Effect of weaning method on lamb behavior and weight gain. **Small Ruminant Research**, v.133, pp.17-20, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.10.028>

OASER, S., GOOSENS, B., KORA, S., JEFFCOATE, L. Effects of Trypanosoma congolense infection and diet on puberty, age at first lambing and haematology changes in Djallonlké ewe lambs. **Veterinary Parasitology**, v.80, pp.215-230, 1999. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(98\)00193-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(98)00193-9)

OLDHAM C. M., THOMPSON A. N., FERGUSON M. B., GORDON D. J., KEARNEY G. A., PAGANONI B. L. The birthweight and survival of Merino lambs can be predicted from the profile of live weight change of their mothers during pregnancy. **Animal Production Science**, v.51, pp.776–783, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1071/AN10155>

PACHECO, P. S., SILVA, R. M., PADUA, J. T., RESTLE, J., TAVEIRA, R. Z., VAZ, F. N., PASCOAL, L. L., OLEGARIO, J. L., MENEZES, F. R. Analise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Semina: Ciências agrárias**, v.35, n.2, pp. 999-1012, 2014. Doi: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n2p999>

PAPADOPoulos, E., MAVROGIANNI, V.S., MITSOURA, A., PTOCHOS, S., SPANOS, S.A., FTHENAKIS, G.C. Potential association between trematode infections and development of pregnancy toxæmia in sheep. **Helminthologia**, v.50, pp.161-66, 2013. Doi: <https://doi.org/10.2478/s11687-013-0126-2>

**PEREIRA, A. H. R. Produtividade de ovelhas localmente adaptadas do nascimento ao desmame.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito final para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia, pp.75, 2019.

PEREIRA, J. F. S., MENDES, J. B., DE JONG, G., MAIA, D., TEIXEIRA, V. N.M PASSERINO, A. S., GARZA, J. J., SOTOMAIOR, C. S. Famacha scores history of sheep characterized as resistant/resilient or susceptible to *H. contortus* in artificial infection challenge. **Veterinary Parasitology**, v. 218, pp. 102-105, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.01.011>

**PEREZ, H. L. Desempenho produtivo e reprodutivo de ovinos lanados.** Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia (Produção Animal), pp.77, 2008

PETTIGREW, E. J., HICKSON, R. E., BLAIR, H. T., GRIFFITHS, H. J., RIDLER, A. L., MORRIS, S. T., KENYON, P. R., Differences in birth weight and neonatal survival rate of lambs born to ewes hoggets or mature ewes. **New Zealand Journal of Animal Science and Production**, v.78, pp.16-20, 2018.

POLIDORI, P., PICCIARELLI, S., CAMMERTONI, N., POLZONETTI, V., VINCENZETTI, S. The effects of slaughter age on carcass and meat quality of Fabrianese lambs. **Small Ruminant Research**, v.155, pp.12-15, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.01.011>

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, pp. 443-455, 2015a. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-92902015001200005>

RAINERI, C., STIVARI, T. S. S., GAMEIRO, A. H. Lamb production costs: Analyses of composition and elasticities Analysis of lamb production costs. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.28, n.8, pp.1209-1215, 2015b. Doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.14.0585>

RAINERI, C., NUNES, B. C. P., GAMEIRO, A. H. Technological characterization of sheep production systems in Brazil. **Animal Science Journal**, v. 86, pp. 476-485, 2015c. Doi: <https://doi.org/10.1111/asj.12313>

RECH, C. L. S., RECH, J. L., FISCHER, V., OSÓRIO, M. T. M., MANZONI, N., MOREIRA, H. L. M., SILVEIRA, I. D. B., TAROUCO, A. K. Temperamento e comportamento materno-filial de ovinos das raças Corriedale e Ideal e sua relação com a sobrevivência dos cordeiros. **Ciência Rural**, v.38, n.5, pp.1388-1393, 2008. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000500030>

RECH, C. L. S., TAROUCO, A. K., FISCHER, V., MEIRA, A. N., MACÊDO, J. F., LIMA, T. L., AITA, M. F. Temperamento e comportamento materno ovino. **Revista brasileira de reprodução animal**, v. 35, n.3, pp. 327-340, 2011.

REGO NETO, A. A., SARMENTO, J. L. R., SANTOS, N. P. S., BIAGIOTTI, D., SANTOS, G. V., SENA, L. S., GUIMARÃES, F. F. Efeitos ambientais sobre características reprodutivas em ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.1, pp.20-27, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000100004>

RIBEIRO, E. L., MORI, R. M., MIZUBUTI, I. Y., SILVA, L. D. F., PRADO, O. P. P., PEREIRA, E. S., PINTO, A. P., PIMENTEL, P. G., FÁVERO, R. Desempenho de cordeiros provenientes de ovelhas de diferentes grupos genéticos e que foram submetidas ao flushing alimentar. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.2, pp. 1031-1042, 2015. Doi: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n2p1031>

RILEY, D. G., VAN WYK, J. A. The effect of penalization of FAMACHA© scores of lambs treated for internal parasites on the estimation of genetic parameters and prediction of breeding values. **Small Ruminant Research**, v.99, pp.122-129, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.04.013>

ROCHA, K. R., BACELAR JÚNIOR, A. J. Anova medidas repetidas e seus pressupostos: Análise passo a passo de um experimento. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v.10, pp.29-51, 2018. Doi: <https://doi.org/10.22407/1984-5693.2018.v10.p.29-51>

ROJO-VÁZQUEZ, F.A., MEANA, A., VALCÁRCEL, F., MARTÍNEZ-VALLADARES, M. Update on trematode infections in sheep. **Veterinary Parasitology**, v.189, pp.15-38, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.029>

ROSANOVA, C. SOBRINHO, A. C., GONZAGA NETO, S. A raça Dorper e sua caracterização produtiva e reprodutiva. **Veterinária Notícias**, v.11, n.1, pp. 127-137, 2005.

SANTOS, F. F. **Sistema agroindustrial do leite de ovelha no Brasil: proposta metodológica para estudo de cadeias curtas**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP para a obtenção do título de mestre em ciências, pp. 1-143, 2016.

SILVA, A. P. S. P., SANTOS, D. V., KOHEK JR, I., MACHADO, G., HEIN, H. E., VIDOR, A. C. M., COBERLLINI, L. G. Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.12, pp. 1453-1458, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013001200010>

SILVA, M. F., SILVA, A. C. Análise dos indicadores zootécnicos e econômicos do sistema de produção de leite a pasto com suplementação. **Revista brasileira de agropecuária sustentável**, v. 3, n.1, pp. 110-116, 2013.

SNOWDER, G. D., FOGARTY, N. M. Composite trait selection to improve reproduction and ewe productivity: a review. **Animal Production Science**, v.49, pp. 9-16, 2009. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013001200010>

SOUZA, K. C., MEXIA, A. A., SILVA, S. C., GARCIA, J., SILVA JÚNIOR, L. S. Escore de condição corporal em ovinos visando a sua eficiência reprodutiva e produtiva. **PUBVET**, v. 5, n.1, pp. 1-24, 2011. Doi: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v5n1.997>

SOUZA, A. P., SALES, A. Y., PAZDIORA, R. D., SANTOS, A. S., MENEGUELLI, M., MUNIZ, I. M. Estudo sobre a eficiência do método FAMACHA<sup>©</sup> no tratamento seletivo de ovinos. **Revista Brasileira de ciências agrárias**, v. 6, n.1, pp. 1-62, 2017. Doi: <https://doi.org/10.47209/2317-5729.v.6.n.1.p.9-14>

SWEENEY, J.P.A., ROBERTSON, I.D., RYAN, U.M., JACOBSON, C., WOODGATE, R.G. Impacts of naturally acquired protozoa and strongylid nematode infections on growth and faecal attributes in lambs. **Veterinary Parasitology**, v.184, pp.298-308. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.08.016>

TEKLEBRHAN, T., URGE, M., MEKASHA, Y., BAISSA, M. Pre-weaning growth performance of crossbred lambs (Dorper x indigenous sheep breeds) under semi-intensive management in eastern Ethiopia. **Tropical Animal Health and Production**, v.46, n.2, pp.455-460, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0513-1>

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. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.01.019>

TONETTO, C. J., PIRES, C. C., MULLER, L., ROCHA, M. G., SILVA, J. H. S., CARDOSO, A. R., PERES NETO, D. Ganho de Peso e Características da Carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, pp. 225-233, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.01.019>

VIANA, J. G. A., REVILLION, J. P. P., SILVEIRA, V. C. P. Alternativa de estruturação da Cadeia de Valor da ovinocultura no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 9, n.1, pp. 187-210, 2013.

VIANA, J. G. A., & SILVEIRA, V. C. P. Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. **Custos e agronegócio online**, v.4, n.3, pp.1-26, 2015.

VONNAHME, K. A. How the maternal environment impacts fetal and placental development: implications for livestock production. **Animal Reproduction**, v.9, pp.779-789, 2012.

YOUNG, J. M., THOMPSON, A. N., CURNOW, M., OLDHAM, C. M. Whole-farm profit and the optimum maternal liveweight profile of Merino ewe flocks lambing in winter and spring are influenced by the effects of ewe nutrition on the progeny's survival and lifetime wool production. **Animal Production Science**, v.51, pp.821-833, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.01.019>

YOUNG J.M, TROMPF J, THOMPSON A.N. The critical control points for increasing reproductive performance can be used to inform research priorities. **Animal Production Science**, v.54, pp. 645–655, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1071/AN13269>

WOLFOVÁ, M., WOLF, J., KRUPOVÁ, Z., MARGENTIN, M. Estimation of economic values for traits of dairy sheep: II. Model application to a production system with one lambing per year. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n.5, pp. 1-9, 2009. Doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1412>

WOLFOVÁ, M.; WOLF, J.; MILERSKI, M. Economic weights of production and functional traits for Merinolandschaf, Romney, Romanov and Sumavská sheep in the Czech Republic. **Small Ruminant Research**, v. 99, pp. 25-33, 2011. Doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1412>

ZADEH, N. G. H. Modeling the growth curve of Iranian Shall sheep using non-linear growth models. **Small Ruminant Research**, v.130, pp.60-66, 2015. Doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1412>

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Quantidade de insumos utilizadas no sistema de produção

### Períodos e idades para referência

Idade ao desmame	60
Idade ao abate	60
Duração início de gestação	90
Duração fim de gestação	60
Duração da lactação	60
Duração estação de monta	<b>60</b>

**ALIMENTOS POR ANO**

Categoria e situação fisiológica	Alimento	Período de fornecimento (dias por ciclo)	Quantidade fornecida (kg/dia)	Fornecimento (dias por ano)
<u>Cordeiros(as) para abate</u>				
Até o desmame	Sal mineral	30	0,015	33
	Pastagem	0	0,000	0
	<b>Silagem de milho</b>	30	0,300	33
	Concentrado creep	30	0,200	33
<u>Borregas em recria</u>				
Da idade ao abate dos machos até a venda ou até a primeira estação de monta	Sal mineral	180	0,050	196
	Pastagem	150	2,300	164
	Silagem de milho	30	1,200	33
	Concentrado borregas	30	0,300	33
<u>Ovelhas</u>				
Início de gestação	Sal mineral	90	0,050	98
	Pastagem	90	2,500	98
	Silagem de milho	0	0,000	0
	Concentrado adultos	0	0,000	0
Fim de gestação	Sal mineral	60	0,050	65
	Pastagem	0	0,000	0
	Silagem de milho	60	1,600	65
	Concentrado adultos	60	0,300	65

Lactação	Sal mineral	60	0,050	65
	Pastagem	30	2,500	33
	Silagem de milho	60	1,000	65
	Concentrado adultos	60	0,300	65
Solteiras	Sal mineral	125	0,050	136
	Pastagem	125	2,500	136
	Silagem de milho	0	0,000	0
	Concentrado adultos	0	0,000	0
<u>Reprodutores</u>	-			
Em monta	Sal mineral	335	0,050	365
	Pastagem	0	0,000	0
	Silagem de milho	335	2,500	365
	Concentrado adultos	335	0,100	365
Em manutenção	Sal mineral	0	0,000	0
	Pastagem	0	0,000	0
	Silagem de milho	0	0,000	0
	Concentrado adultos	0	0,000	0

### MEDICAMENTOS

	Dose/cab/ciclo	ml/dose	Ciclos/ano	Doses ou ml/cab/ano
<u>Vacina contra Clostrídios</u>				<b>doses/cab/ano</b>
Cordeiros	<b>2</b>	3	1,090909091	2,18
Borregas em recria	<b>0</b>	0	1,090909091	0,00
Matrizes	<b>1</b>	3	1,090909091	1,09
Reprodutores	<b>1</b>	3	1,090909091	1,09
<u>Vacina contra raiva</u>				<b>doses/cab/ano</b>
Cordeiros	<b>0</b>	0	1,090909091	0,00
Borregas em recria	<b>1</b>	2	1,090909091	1,09
Matrizes	<b>1</b>	2	1,090909091	1,09
Reprodutores	<b>1</b>	2	1,090909091	1,09
<u>Vacina contra leptospirose</u>				<b>doses/cab/ano</b>
Cordeiros	<b>1</b>	2	1,090909091	1,09
Borregas em recria	<b>0</b>	2	1,090909091	0,00
Matrizes	<b>2</b>	2	1,090909091	2,18
Reprodutores	<b>2</b>	2	1,090909091	2,18
<u>Anti-helmínticos</u>				<b>doses/cab/ano</b>
Cordeiros	<b>2</b>	1	1,090909091	2,18
Borregas em recria	<b>2</b>	1,5	1,090909091	2,18

Matrizes	<b>3</b>	2,5	1,090909091	3,27	
Reprodutores	<b>3</b>	2,5	1,090909091	3,27	
<b>Antibióticos</b>					<b>doses/cab/ano</b>
Cordeiros	<b>0</b>	0	1,090909091	0,00	
Borregas em recria	<b>1</b>	2	1,090909091	1,09	
Matrizes	<b>1</b>	3	1,090909091	1,09	
Reprodutores	<b>1</b>	3	1,090909091	1,09	
<b>Anti inflamatórios</b>					<b>ml/cab/ano</b>
Cordeiros	<b>0</b>	<b>0</b>	1,090909091	0,00	
Borregas em recria	<b>1</b>	<b>2</b>	1,090909091	2,18	
Matrizes	<b>1</b>	<b>3</b>	1,090909091	3,27	
Reprodutores	<b>1</b>	<b>3</b>	1,090909091	3,27	
<b>Vitaminas</b>					<b>ml/cab/ano</b>
Cordeiros	<b>3</b>	<b>2</b>	1,090909091	6,55	
Borregas em recria	<b>3</b>	<b>3</b>	1,090909091	9,82	
Matrizes	<b>3</b>	<b>3</b>	1,090909091	9,82	
Reprodutores	<b>3</b>	<b>3</b>	1,090909091	9,82	

### MANEJO REPRODUTIVO

	Exame/animal/ciclo	Ciclos/ano	Exames/animal/ano
Diagnóstico de gestação	<b>1</b>	1,090909091	1,090909091

MÃO DE OBRA

Tipo	Horas na ovinocultura/dia	Dias na ovinocultura/ano
<u>Permanente</u>		
Sr. Antonio	6	264
X	6	264

ÁREAS E MEDIDAS

	Unidade	Áreas/medidas
Pastagens para ovinos	ha	13
Capineiras para ovinos	ha	0,2
Instalações	m <sup>2</sup>	350,0
Cerca tela	m linear	450
Tela campestre	m linear	20
Tela em grade	m linear	2

TEMPO DE UTILIZAÇÃO, VIDA ÚTIL E VALOR RESIDUAL

	CV's	Horas utilizadas por dia	Horas utilizadas por mês	Horas utilizadas			Valor residual (%)	Valor residual (R\$)
				Vida útil (horas)				
Misturador de ração		0,5	15	5000	20%		R\$	1.798,00
Ensiladeira		0,5	15	7200	20%		R\$	1.516,00
Balança (animais)		1	30	5000	20%		R\$	240,00
Freezer 1		24	720	87600	15%		R\$	255,00
Freezer 2		24	720	87600	15%		R\$	255,00
				Vida útil (anos)	Valor residual (%)		Valor residual (R\$)	
Balança (trato)				10	10%		R\$	23,00
Balança (exp)				10	10%		R\$	23,00
Estufa				10	0%		R\$	-
Impressora				10	20%		R\$	60,00
Geladeiras				10	10%		R\$	50,00
Freezer 3				10	15%		R\$	255,00
Instalações				20	10%		R\$	17.307,50
Cerca tela				15	15%		R\$	1.107,00
Tela campestre				15	15%		R\$	18,36
Tela em grade				15	10%		R\$	5,80
				Vida útil (meses)	Valor residual (%)		Valor residual (R\$)	
Carneiro reprodutor	-	-	-	72	5%		R\$	100,00
Fêmeas para expansão	-	-	-	72	10%		R\$	-

**MANUTENÇÃO DE**  
**EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES**

Taxa de manutenção anual	
Equipamentos	15%
Instalações	10%
Cercas	5%

### APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES

	Unidade	Quantidades aplicadas/ano	No. aplicações/ano
<u>Pastagens</u>			
Esterco	t/ano	0	0
Calcário	t/ano	0	0
Superfosfato simples	t/ano	0,25	1
Ureia	t/ano	0,1	1
<u>Capineiras</u>			
Esterco	t/ano	0	0
Calcário	t/ano	0	0
Superfosfato simples	t/ano	0	0
Ureia	t/ano	0,05	1

### ENERGIA E COMBUSTÍVEIS

	Unidades	Quantidades
Gasolina	Litros/mês	20
Energia elétrica	KWh/mês	70

APÊNDICE B – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Preço dos insumos utilizados no sistema de produção

#### PREÇOS DOS INSUMOS UTILIZADOS NA CRIAÇÃO

Insumos	Observação	Preço
<b>Instalações</b>		
Aprisco	R\$/m <sup>2</sup>	<b>494,50</b>
Cerca tela	R\$/m linear	<b>16,40</b>
Tela campestre	R\$/m linear	<b>6,12</b>
Tela em grade	R\$/m linear	<b>29,00</b>
<b>Equipamentos</b>		
Misturador de ração	R\$/unidade	<b>8.990,00</b>
Ensiladeira	R\$/unidade	<b>7.580,00</b>
Balança (animais)	R\$/unidade	<b>1.200,00</b>
Freezer 1	R\$/unidade	<b>1.700,00</b>
Freezer 2	R\$/unidade	<b>1.700,00</b>
Balança (trato)	R\$/unidade	<b>230,00</b>
Balança (exp)	R\$/unidade	<b>230,00</b>
Estufa	R\$/unidade	<b>0,00</b>
Impressora	R\$/unidade	<b>300,00</b>
Geladeiras	R\$/unidade	<b>500,00</b>
Freezer 3	R\$/unidade	<b>1.700,00</b>

<b>Animais</b>		
Fêmeas para reprodução	Adultas	0,00
Reprodutores	Adultos	2.000,00
Fêmeas para expansão	Jovens	0,00
<b>Mão de obra permanente</b>		
Sr. Antonio	R\$/mês	1.250,00
X	R\$/mês	1.250,00
<b>Energia e combustíveis</b>		
Gasolina	R\$/litro	6,91
Energia Elétrica	R\$/KWh	0,75
<b>Calcário e fertilizantes</b>		
Superfosfato simples	R\$/t	699,50
Ureia	R\$/t	2.526,00
Ureia	R\$/t	2.526,00
<b>Volumosos</b>		
Silagem de milho	R\$/t	180,00
<b>Sal Mineral</b>		
<b>Concentrados</b>		
Concentrado creep	R\$/kg	1,50
Concentrado borregas	R\$/kg	1,62
Concentrado adultos	R\$/kg	1,57
<b>Sanidade</b>		
Vacina contra Clostridioses	R\$/dose	0,62
Vacina contra raiva	R\$/dose	0,51

Vacina contra leptospirose	R\$/dose	<b>0,86</b>
Anti-helmínticos	R\$/dose	<b>1,62</b>
Antibióticos	R\$/dose	<b>0,51</b>
Anti inflamatórios	R\$/ml	<b>0,76</b>
Vitaminas	R\$/ml	<b>0,23</b>
<b>Manejo reprodutivo</b>		
Diagnóstico de gestação	R\$/exame/cab	<b>3,51</b>
<b>Arrendamento</b>		
Valor na região	R\$/ha/ano	<b>1.550,00</b>
<b>Impostos e taxas variáveis</b>		
Impostos (ICMS, entre outros)	R\$/ano	<b>0,00</b>
Taxas (GTAs, entre outros)	R\$/ano	<b>0,00</b>
<b>Impostos e taxas fixos</b>		
Impostos (ITR, entre outros)	R\$/ano	<b>0,00</b>
Taxas (sindicato, entre outros)	R\$/ano	<b>0,00</b>
<b>Juros sobre capital imobilizado</b>		
Juros sobre capital de giro	% ao ano	<b>10,75%</b>

APÊNDICE C – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Custos anuais do sistema de produção

<b>COEFICIENTES ZOOTÉCNICOS</b>	
No. de ovelhas (cab)	92
No. de carneiros (cab)	2
Cordeiros disponíveis por ano (cab)	109
No. de fêmeas adquiridas ou retidas <u>para expansão</u> (cab)	0
No. de borregas recriadas para venda ou reposição (cab)	23
Taxa de descarte anual de matrizes	25%
Prolifidade (%)	143,0%
Intervalo entre partos (mês)	11
Taxa de fertilidade	90,0%
Sobrevivência cordeiros	84,2%
Idade ao desmame (dias)	60
Peso de venda do cordeiro (kg)	26,1
Idade ao abate (dias)	60
Rendimento de carcaça cordeiro (%)	100,0%
Produção de lã das ovelhas (kg/cab/tosquia)	0,0
Produção de lã dos borregos/borregas (kg/cab/tosquia)	0,0
Produção de lã dos carneiros (kg/cab/tosquia)	0,0

**CUSTOS ANUAIS DE PRODUÇÃO DE CORDEIROS DE CORTE**

<b>A - CUSTOS VARIÁVEIS</b>		<b>Quantidade</b>	<b>Unidades</b>		<b>Custo</b>
<i>I - DESPESAS DE CUSTEIO DA CRIAÇÃO</i>					
1. <u>Alimentação</u>					
1.1. Cordeiros					
1.1.1. Sal mineral		0,490909091	kg/cab/ano	R\$	<b>76,88</b>
1.1.2. Volumosos				R\$	-
1.1.2.1. Pastagem		0,00	kg/cab/ano	R\$	-
1.1.2.2. Silagem de milho		9,82	kg/cab/ano	R\$	<b>192,21</b>
1.1.3. Concentrado creep		6,55	kg/cab/ano	R\$	<b>1.067,82</b>
1.1.4. Concentrado confinamento		0,00	kg/cab/ano	R\$	-
1.2. Borregas em recria					
1.2.1. Sal mineral		9,82	kg/cab/ano	R\$	<b>325,18</b>
1.2.2. Volumosos				R\$	-
1.2.2.1. Pastagem		376,36	kg/cab/ano	R\$	<b>2.487,21</b>
1.2.2.2. Silagem de milho		39,27	kg/cab/ano	R\$	<b>162,59</b>
1.2.3. Concentrado borregas		9,82	kg/cab/ano	R\$	<b>365,83</b>
1.3. Ovelhas					

1.3.1.	Sal mineral	18,27	kg/cab/ano	R\$	<b>2.420,77</b>
1.3.2.	Volumosos				
1.3.2.1.	Pastagem	668,1818182	kg/cab/ano	R\$	<b>20.150,00</b>
1.3.2.2.	Silagem de milho	170,1818182	kg/cab/ano	R\$	<b>2.818,21</b>
1.3.3.	Concentrado adultos	39,27272727	kg/cab/ano	R\$	<b>5.672,55</b>
1.4.	Reprodutores				
1.4.1.	Sal mineral	18,27	kg/cab/ano	R\$	<b>52,63</b>
1.4.2.	Volumosos				
1.4.2.1.	Pastagem	0	kg/cab/ano	R\$	-
1.4.2.2.	Silagem de milho	913,6363636	kg/cab/ano	R\$	<b>328,91</b>
1.4.3.	Concentrado adultos	36,54545455	kg/cab/ano	R\$	<b>114,75</b>
<b><i>Subtotal alimentação</i></b>				R\$	<b>36.235,53</b>
2.	<b><u>Despesas veterinárias</u></b>				
2.1.	Cordeiros				
2.1.1.	Anti inflamatórios	0,00	ml/cab/ano	R\$	-
2.1.2.	Vitaminas	6,55	ml/cab/ano	R\$	<b>163,73</b>
2.1.4.	Vacina contra Clostridioses	2,18	dose/cab/ano	R\$	<b>147,12</b>
2.1.5.	Vacina contra raiva	0,00	dose/cab/ano	R\$	-
2.1.6.	Vacina contra leptospirose	1,09	dose/cab/ano	R\$	<b>102,04</b>
2.1.7.	Anti-helmínticos	2,18	dose/cab/ano	R\$	<b>384,42</b>
2.1.8.	Antibióticos	0,00	dose/cab/ano	R\$	-

2.2. Borregas em recria					
2.2.1. Anti inflamatórios	2,18	ml/cab/ano	R\$	38,14	
2.2.2. Vitaminas	9,82	ml/cab/ano	R\$	51,94	
2.2.4. Vacina contra Clostridioses	0,00	dose/cab/ano	R\$	-	
2.2.5. Vacina contra raiva	1,09	dose/cab/ano	R\$	12,80	
2.2.6. Vacina contra leptospirose	0,00	dose/cab/ano	R\$	-	
2.2.7. Anti-helmínticos	2,18	dose/cab/ano	R\$	81,29	
2.2.8. Antibióticos	1,09	dose/cab/ano	R\$	12,80	
2.2. Matrizes					
2.2.1. Anti inflamatórios	3,27	ml/cab/ano	R\$	228,83	
2.2.2. Vitaminas	9,82	ml/cab/ano	R\$	207,75	
2.2.4. Vacina contra Clostridioses	1,09	dose/cab/ano	R\$	62,23	
2.2.5. Vacina contra raiva	1,09	dose/cab/ano	R\$	51,19	
2.2.6. Vacina contra leptospirose	2,18	dose/cab/ano	R\$	172,63	
2.2.7. Anti-helmínticos	3,27	dose/cab/ano	R\$	487,77	
2.2.8. Antibióticos	1,09	dose/cab/ano	R\$	51,19	
2.2.10. Diagnóstico de gestação	1,090909091	exame/cab/ano	R\$	352,28	
2.3. Reprodutores					
2.3.1. Anti inflamatórios	3,27	ml/cab/ano	R\$	4,97	
2.3.2. Vitaminas	9,82	ml/cab/ano	R\$	4,52	
2.3.4. Vacina contra Clostridioses	1,09	dose/cab/ano	R\$	1,35	
2.3.5. Vacina contra raiva	1,09	dose/cab/ano	R\$	1,11	

2.3.6.	Vacina contra leptospirose	2,18	dose/cab/ano	R\$	1,88
2.3.7.	Anti-helmínticos	1,09	dose/cab/ano	R\$	3,53
2.3.8.	Antibióticos	1,09	dose/cab/ano	R\$	1,11
<b><i>Subtotal despesas veterinárias</i></b>				R\$	<b>2.626,60</b>
<b><i>Subtotal - custeio da criação</i></b>				R\$	<b>38.862,13</b>
<b><i>II - OUTRAS DESPESAS VARIÁVEIS</i></b>					
1. <u>Impostos</u>			R\$/ano	R\$	-
2. <u>Taxas</u>			R\$/ano	R\$	-
<b><i>Subtotal - outras despesas variáveis</i></b>				R\$	-
<b><i>SUBTOTAL CUSTOS VARIÁVEIS</i></b>				R\$	<b>38.862,13</b>
<b>B - CUSTOS FIXOS OPERACIONAIS</b>					
<b><i>III - MÃO DE OBRA</i></b>					
1. <u>Mão de obra permanente</u>					
1.1.	Sr. Antonio	1584	horas/ano	R\$	9.000,00
1.2.	X	1584	horas/ano	R\$	9.000,00
<b><i>Subtotal - mão de obra</i></b>				R\$	<b>18.000,00</b>
<b><i>IV - ENERGIA E COMBUSTÍVEIS</i></b>					
1.	Gasolina	240	litros/ano	R\$	<b>1.658,40</b>

2. Energia elétrica	840	KWh/ano	R\$	630,00
<b><i>Subtotal - energia e combustíveis</i></b>			<b>R\$</b>	<b>2.288,40</b>
<b>V - DEPRECIAÇÕES</b>				
<b>1. Benfeitorias e instalações</b>				
1.1. Aprisco	350	m <sup>2</sup>	R\$	3.894,19
1.2. Cerca tela	450	m linear	R\$	418,20
1.3. Tela campestre	20	m linear	R\$	6,94
1.4. Tela em grade	2	m linear	R\$	3,48
<b>2. Máquinas e implementos</b>				
2.2. Misturador de ração	180	horas/ano	R\$	258,91
2.3. Ensiladeira	180	horas/ano	R\$	151,60
2.4. Balança (animais)	360	horas/ano	R\$	69,12
2.5. Freezer 1	8640	horas/ano	R\$	142,52
2.6. Freezer 2	8640	horas/ano	R\$	142,52
2.7. Balança (trato)			R\$	20,70
2.8. Balança (exp)			R\$	20,70
2.9. Estufa			R\$	-
2.10. Impressora			R\$	24,00
2.11. Geladeiras			R\$	45,00
2.12. Freezer 3			R\$	144,50
<b>3. Machos reprodutores</b>	72	meses	<b>R\$</b>	<b>52,78</b>

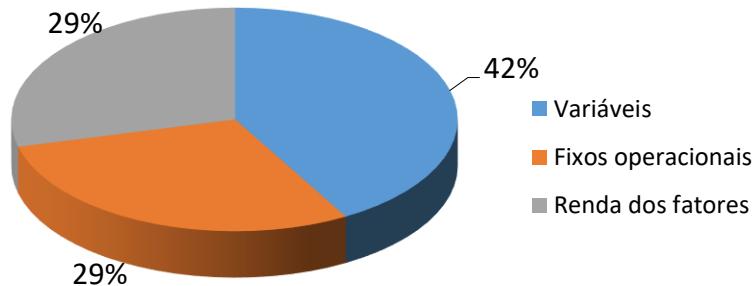
<b>4. Fêmeas para expansão de rebanho</b>	72	meses	R\$	-
<b><i>Subtotal - depreciações</i></b>			R\$	<b>5.395,15</b>
<b>VI - MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO</b>				
<b>1. Manutenção de máquinas e equipamentos</b>				
1.1. Trator	0	horas/ano	R\$	-
1.2. Misturador de ração	180	horas/ano	R\$	<b>48,55</b>
1.3. Ensiladeira	180	horas/ano	R\$	<b>28,43</b>
1.4. Balança (animais)	360	horas/ano	R\$	<b>12,96</b>
1.5. Freezer 1	8640	horas/ano	R\$	<b>25,15</b>
1.6. Freezer 2	8640	horas/ano	R\$	<b>25,15</b>
1.7. Balança (trato)	0		R\$	-
1.8. Balança (exp)	0		R\$	-
1.9. Estufa	0		R\$	-
1.10. Impressora	0		R\$	-
1.11. Geladeiras	0		R\$	-
1.12. Freezer 3	0		R\$	-
<b>2. Instalações benfeitorias</b>				
2.1. Instalações	350	m <sup>2</sup>	R\$	<b>865,38</b>
2.2. Cerca tela	450	m lineares	R\$	<b>24,60</b>
2.3. Tela campestre	20	m lineares	R\$	<b>0,41</b>
2.4. Tela em grade	2	m lineares	R\$	<b>0,19</b>

<b>3. Manutenção de pastos e capineiras</b>					
3.1. Pastos	13	ha			
3.1.1. Esterco	0	ton/ano	R\$	-	
3.1.2. Calcário	0	ton/ano	R\$	-	
3.1.3. Superfosfato simples	0,25	ton/ano	R\$	174,88	
3.1.4. Ureia	0,1	ton/ano	R\$	252,60	
3.2. Capineiras	0,2	ha			
3.2.1. Esterco	0	ton/ano	R\$	-	
3.2.2. Calcário	0	ton/ano	R\$	-	
3.2.3. Superfosfato simples	0	ton/ano	R\$	-	
3.2.4. Ureia	0,05	ton/ano	R\$	126,30	
<i>Subtotal - manutenções</i>			R\$	1.584,58	
<b>VII - OUTRAS DESPESAS FIXAS</b>					
1. <u>Impostos</u>		R\$/ano	R\$	-	
2. <u>Taxas</u>		R\$/ano	R\$	-	
<i>Subtotal - outras despesas fixas</i>			R\$	-	
<b>SUBTOTAL CUSTOS FIXOS OPERACIONAIS</b>			R\$	27.268,14	
<b>C - CUSTO OPERACIONAL (A + B)</b>			R\$	66.130,27	
<b>VIII - RENDA DE FATORES</b>					
1. <u>Remuneração sobre o capital imobilizado</u>					

1.1.	Remuneração sobre capital - instalações		R\$	18.605,56
1.2.	Remuneração sobre capital - cercas		R\$	812,74
1.3.	Remuneração sobre capital - equipamentos		R\$	2.593,98
1.4.	Remuneração sobre capital - reprodutores		R\$	430,00
1.5.	Remuneração sobre capital - fêmeas para expansão		R\$	-
2.	<u>Remuneração sobre o capital de giro</u>		R\$	4.177,68
3.	<u>Terra (custo de oportunidade do arrendamento)</u>	0,2	ha	R\$ 310,00
	<b><i>Subtotal - renda de fatores</i></b>		R\$	<b>26.929,96</b>
<b>D - CUSTO TOTAL DA PRODUÇÃO DE CORDEIROS (C + VIII)</b>				R\$ 93.060,23
<b>RECEITAS VINDAS DOS OUTROS PRODUTOS</b>				R\$ 8.050,00
<b>CUSTO TOTAL POR CORDEIRO PRONTO PARA VENDA (CABEÇA)</b>				R\$ 781,64
<b>CUSTO TOTAL POR CORDEIRO PRONTO PARA VENDA (KG VIVO)</b>				R\$ 29,95
<b>CUSTO TOTAL POR CORDEIRO VENDIDO (KG DE CARCAÇA)</b>				R\$ 29,95

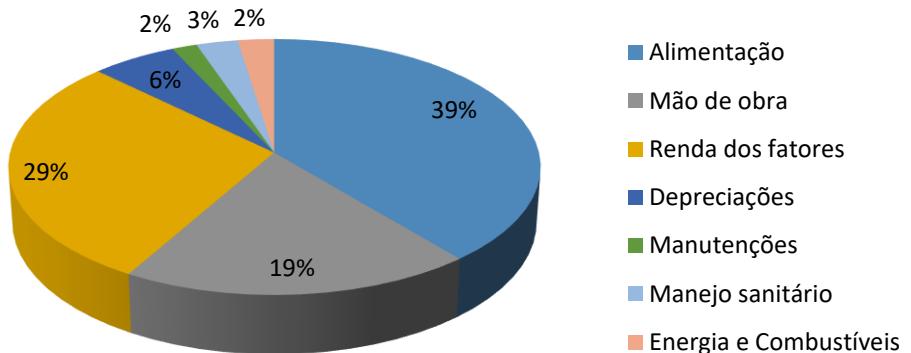
APÊNDICE D – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Resumo dos custos do sistema de produção

**Proporção dos tipos de custo no custo total**



Tipo de custo	R\$/ano	% do custo total
Variáveis	R\$ 38.862,13	41,76%
Fixos operacionais	R\$ 27.268,14	29,30%
Renda dos fatores	R\$ 26.929,96	28,94%

### Proporção de cada item no custo total



Item de custo	R\$/ano	% do total
Alimentação	R\$ 36.235,53	38,94%
Abate e processamento	R\$ -	0,00%
Mão de obra	R\$ 18.000,00	19,34%
Renda dos fatores	R\$ 26.929,96	28,94%
Depreciações	R\$ 5.395,15	5,80%
Manutenções	R\$ 1.584,58	1,70%
Manejo sanitário	R\$ 2.626,60	2,82%
Energia e Combustíveis	R\$ 2.288,40	2,46%
Impostos, taxas e outros	R\$ -	0,00%
Tosquia	R\$ -	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 93.060,23</b>	<b>100,00%</b>

APÊNDICE E – Modelo bioeconômico utilizado para cálculo do lucro e custo, desenvolvido por Raineri et al. (2015a) e adaptado para fins desse trabalho – Lucratividade do sistema de produção

RECEITAS DA OVINOCULTURA					
Vendas	Quantidade/ano	Valor unitário		Total	
<u>Cordeiros</u>					
Abate	1926,31	R\$ 9,00	R\$	17.336,76	
Reprodução	0	R\$ -	R\$	-	
<u>Borregas</u>					
Abate	0	R\$ -	R\$	-	
Reprodução	0	R\$ -	R\$	-	
Mantidas para expansão	0	R\$ -	R\$	-	
<u>Ovelhas</u>					
Reprodução	0	R\$ -	R\$	-	
Descarte	23	R\$ 350,00	R\$	8.050,00	
<u>Carneiros</u>					
Reprodução	0	R\$ -	R\$	-	
Descarte	0	R\$ -	R\$	-	
<i>Total:</i>				R\$ 25.386,76	
<i>Receita média por kg de cordeiro produzido:</i>				R\$ 8,94	

	R\$/kg vivo
<b>Custo operacional (fixo + variável)</b>	<b>R\$ 34,33</b>
<b>Renda dos fatores (remuneração do capital e da terra)</b>	<b>R\$ 13,98</b>
<b>Custo total (custo operacional + renda dos fatores)</b>	<b>R\$ 48,31</b>
<b>Lucro econômico da ovinocultura (receita - custo total)</b>	<b>-R\$ 35,13</b>
 <i>Renda total ao produtor (lucro atividade + renda fatores) (R\$/kg vivo)</i>	
	<b>-R\$ 21,1510978872</b>
<i>Renda total ao produtor (lucro atividade + renda fatores) (total)</i>	<b>60.039,97</b>

### REFERÊNCIA - QUANTIDADES DISPONÍVEIS POR ANO

Produtos disponíveis	Quantidade
<u>Cordeiros</u>	
Machos (cabeças)	54
Machos (kg vivo)	1.419,31
Machos (kg carcaça)	1.419,31
<u>Borregas</u>	
Fêmeas (cabeças)	54
Fêmeas (kg vivo)	1.419,31
Fêmeas (kg carcaça)	1.419,31
<u>Ovelhas de descarte</u>	23
<u>Lã (total)</u>	0,0

### Origem das receitas

■ Descarte de reprodutores      ■ Cordeiros para abate

