

FATORES QUE AFETAM O DESENVOLVIMENTO E A SOBREVIVÊNCIA DE CORDEIROS

(Factors affecting the development and survival of lambs)

Taynara Freitas Avelar de ALMEIDA¹; Gustavo Roberto Dias RODRIGUES^{2*};
Marco Túlio Santos SIQUEIRA³; Natascha Almeida Marques da SILVA²;
Gilberto de Lima MACEDO JÚNIOR²; Camila RAINERI²

¹Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP). Av. Duque de Caxias Norte, 255, Jardim Elite, Pirassununga/SP. CEP: 13.635-900; ²Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia; ³Dpto de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras.

* E-mail: grdrodrigues@outlook.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar a eficiência placentária de ovelhas e verificar a influência de variáveis produtivas sobre a sobrevivência e desempenho de cordeiros, até a fase de desmame. Para isso, foi criado um modelo de regressão múltipla para identificação de quais características influenciam, e em qual proporção, o peso dos cordeiros ao desmame. No intuito de verificar as características que afetam a sobrevivência dos cordeiros até o desmame, elaborou-se um modelo linear generalizado. Os coeficientes estatisticamente significativos ($p < 0,05$) que foram mantidos no modelo final para determinar o peso ao desmame das crias, foram ordem de parição, eficiência placentária, fêmeas e machos. O fato da matriz ser primípara diminuiu em -3,3747 o peso ao desmame dos cordeiros, enquanto uma unidade a mais de eficiência placentária aumentou em 0,01477 a mesma variável. Animais machos desmamaram com cerca de 1,29kg a mais que fêmeas. Matrizes primíparas e a com sua eficiência placentária diminuíram a chance de sobrevivência das crias em 7,26% e 0,03%, respectivamente. A cada fêmea a mais nascida por parto, aumentava a chance de sobrevivência até o desmame em 89,27%, enquanto o aumento de um macho nascido por parto, proporcionava 70,15% de risco. A estação de nascimento não apresentou significância nos modelos elaborados para peso ao desmame e chance de sobrevivência das crias até ao desmame. Sugere-se que, para garantir maior produtividade e sanidade aos animais presentes no rebanho, as exigências nutricionais dos mesmos em todos seus estágios fisiológicos devem ser supridas, principalmente para as borregas em período gestacional.

Palavras-chave: Nutrição, ordem de parição, peso ao desmame, técnicas reprodutivas, ovelhas.

ABSTRACT

This work aimed to study the placental efficiency of ewes and verify the influence of productive variables on the survival and performance of lambs until the weaning phase. For this, a multiple regression model was created to identify which characteristics influence, and in what proportion, the weight of lambs at weaning. To verify the characteristics that affect the lambs' survival until weaning, a generalized linear model was elaborated. The statistically significant coefficients ($p < 0.05$) that were maintained in the final model to determine the weaning weight of the lambs were calving order, placental efficiency, females, and males. The fact that the dam was primiparous decreased the weaning weight of the lambs by -3.3747, while one more unit of placental efficiency increased the same variable by 0.01477. Male animals weaned about 1.29kg more than females. Primiparous breeders and placental efficiency decreased the chance of offspring survival by 7.26% and 0.03%, respectively. Each additional female born per birth increased the chance of survival until weaning by 89.27%, while the increase of one male born per birth provided a 70.15% risk. The birth season did not show significance in the models elaborated for weaning weight and pup survival chance until weaning. It is suggested that to guarantee greater productivity and health to the animals present in the herd, their nutritional requirements in all physiological stages must be met, mainly for the ewe lambs in the gestational period.

Keywords: Nutrition, parity order, weaning weight, reproductive techniques, ewes.

INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores para garantir adequado crescimento intrauterino, em mamíferos, é o fornecimento de nutrientes via placenta para o feto. O suprimento das exigências metabólicas dos embriões está relacionado com o tamanho, morfologia e fluxo sanguíneo observados pelo mecanismo de transporte de nutrientes (SINCLAIR *et al.*, 2016). São funções da placenta desenvolver, nutrir e viabilizar o feto, de forma que a eficácia desses processos está diretamente ligada ao fluxo sanguíneo entre mãe e filho, gerado pela vascularização sanguínea (ROSALES-NIETO *et al.*, 2021). Alterações nesses fatores podem ocasionar distúrbios ao desenvolvimento fetal.

Dessa forma, a eficiência placentária pode ser definida como a quantidade de gramas de feto produzidas por grama de placenta (THORNBURG *et al.*, 2016). De acordo com Thornburg *et al.* (2016), a eficiência placentária é a capacidade que a placenta possui em transferir os nutrientes necessários para o crescimento fetal. Em ovelhas, a insuficiência placentária é umas das etapas fisiopatológicas que levam os recém-nascidos à morte (GIBBS *et al.*, 2020).

O tamanho inadequado do feto em uma idade gestacional pode gerar problemas ao seu desempenho, bem como o ganho de peso após o nascimento, composição corporal e comportamento reprodutivo (LEKATZ *et al.*, 2010). Conceptos muito pesados passam por complicações ao parto; contudo, conceptos muito leves são prejudicados ainda na gestação, por meio da deficiência placentária, atrasando o desempenho neurológico (SONG *et al.*, 2020). Os cordeiros nascidos de gestações múltiplas têm placenta com menor tamanho, cotilédones e peso ao nascer, contribuindo para perda de desempenho em estágios fisiológicos posteriores (THORNBURG *et al.*, 2016). Além disso, é possível verificar diferenças no tamanho de cordeiros provenientes de ovelhas jovens, no início da vida produtiva, em relação a ovelhas mais velhas, entre três e oito parições (PETTIGREW *et al.*, 2019).

O crescimento fetal também pode ser influenciado pela nutrição das matrizes durante a gestação, de forma a afetar o desenvolvimento de órgãos e, conseqüentemente, alterar a fisiologia do recém-nascido, fato que ocasiona aumento nas taxas de mortalidade, diminui o peso ao nascer, eleva o tempo necessário para atingir a puberdade e dificulta o ganho de peso até o abate (GIBBS *et al.*, 2020).

Existem trabalhos no âmbito de programação fetal que avaliaram efeitos advindos do estresse ambiental, tipo de gestação, ordem de parição e ingestão de nutrientes no desenvolvimento da placenta (REYNOLDS *et al.*, 2018); sendo constatado que essas variáveis conseguem influenciar de forma significativa o crescimento pré e pós-natal dos cordeiros. Em um estudo realizado por Bairagi *et al.* (2016), foi observado que borregas supernutridas durante o período gestacional apresentaram redução de 45% no peso da placenta, diminuíram entre 20 e 28% o peso dos fetos e tiveram menos 59% de vascularização sanguínea em comparação com fêmeas tendo nutrição balanceada, durante a mesma fase.

Dessa forma, acredita-se que a eficiência placentária exerça influência sobre as características produtivas de cordeiros. O objetivo deste estudo foi estudar a eficiência placentária de ovelhas e verificar a influência de variáveis produtivas sobre a sobrevivência e desempenho de cordeiros, até a fase de desmame.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção dos dados

O levantamento dos dados ocorreu junto aos registros zootécnicos do Setor de Produção de Caprinos e Ovinos da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia/MG (latitude: 18°30'25"S, longitude: 47°50'50"W and altitude: 863 metros). Todos os dados utilizados foram provenientes de manejos rotineiros da propriedade, onde pessoas tecnicamente qualificadas realizavam anotações diárias referentes ao rebanho para controle da sanidade e produtividade dos animais. Foram avaliadas características pertinentes a 165 fêmeas ovinas Dorper, White Dorper, Santa Inês e mestiças provenientes de cruzamentos dessas raças, no período de 2016 a 2019.

Caracterização do sistema produtivo

O sistema é do tipo intensivo e semiconfinado. As ovelhas em manutenção, estação de monta, início da gestação e borregas de reposição eram inseridas em piquetes demarcados, que possuíam 800 m² e plantação de capim marandu (*Urochloa brizantha*). A dieta dessas categorias era centrada em pastagem e sal mineral *ad libitum*.

As matrizes ficavam confinadas em baias coletivas, com área de 20m², durante o terço final da gestação, até o desmame de suas crias, aos 60 dias de idade. A base da dieta dessas ovelhas era composta por alimentos concentrados e volumosos, tendo relação de 40,0% de concentrado e 60,0% de volumoso. O concentrado formulado apresentava 60,50% de milho moído, 36,0% de farelo de soja, 2,50% de sal mineral e 1,00% de ureia, oferecendo 24,50% de proteína bruta e 81,88 % de nutrientes digestíveis totais. A silagem de milho tinha 6,50% de proteína bruta, e 63,17% de nutrientes digestíveis totais. As dietas de confinamento foram balanceadas, de acordo com o *National Research Council - NRC (2007)*. Ovelhas em final de gestação e em período de lactação foram suplementadas com sal proteico de 20g/kg/dia. Todos os animais do rebanho recebiam água *ad libitum*.

A reprodução do rebanho acontecia por meio de indução de cio, baseado em protocolos hormonais. Era realizado diagnóstico de gestação 30 dias após a data de cobertura dos animais, onde se separavam as fêmeas gestantes das não gestantes. As borregas eram submetidas a tal processo, a partir dos 7 meses de idade e, as matrizes, logo após o desmame das crias.

Variáveis avaliadas

As análises realizadas contemplaram as seguintes variáveis: i) ordem de parto da mãe (primíparas ou múltíparas); ii) número de crias nascidas no parto; iii) número de machos ou fêmeas, nascidos em cada parto; iv) peso total de crias nascidas por parto; v) estação do ano no qual o parto ocorreu (seca ou águas); vi) peso ao desmame total das crias; vii) número de crias vivas ao desmame; e viii) eficiência placentária.

Após o parto, as ovelhas e seus cordeiros eram deixados sem intervenção humana por um período de quatro horas, para garantir maior interação entre a mãe e suas crias. Em seguida, quando se observava que o filhote já estava mamando, os cordeiros eram identificados, marcados e pesados, utilizando-se uma balança suspensa com precisão de 5 gramas. As placentas eram recolhidas imediatamente após o parto e pesadas, após remoção do fluido placentário.

Com relação à ordem de parto da mãe, primíparas são fêmeas de primeira gestação e por essa ser uma característica binária, interpreta-se que fêmeas não primíparas são múltiparas. A quantidade de crias é o número de cordeiros nascidos em cada parto e o sexo dessas crias é especificado pelas variáveis de quantidade de fêmeas e quantidade de machos. Já, o peso ao nascer é o somatório dos pesos ao nascimento de todos os cordeiros do mesmo parto. A época de estação seca corresponde aos meses de abril a setembro e a época chuvosa corresponde aos meses de outubro a março. O peso ao desmame é a soma dos pesos ao desmame de todos os cordeiros de cada parto. O peso da placenta refere-se à placenta de todos os nascimentos do mesmo parto. A eficiência placentária é medida por meio da razão do peso total de cordeiros pelo peso da placenta, logo a eficiência placentária (EP) de cada parto foi definida de acordo com a Equação (1) proposta por Özyürek e Türkyilmaz (2020), onde:

$$EP = \frac{\text{Peso total das crias ao nascer do parto}}{\text{Peso total da placenta do parto}} \quad (1)$$

Análise Estatística

Foi realizada uma análise descritiva, onde observaram-se os valores máximos, médios e mínimos, número de informações e desvio padrão de cada variável. Em seguida foram adotadas duas estratégias de análises, sendo uma para identificar as características que influenciaram no peso ao desmame dos cordeiros e outra para verificar quais aspectos aumentam a chance de as crias sobreviverem até o desmame. Todas as análises foram realizadas com auxílio do *software* estatístico R-Studio versão 4.1.0.

Para identificar quais aspectos influenciaram no peso à desmama das crias, foi gerado um modelo de regressão múltipla. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade dos resíduos e o teste de Durbin-Watson para avaliação da autocorrelação entre as variáveis inseridas no modelo (GHASEMI e ZAHEDIASL, 2012). Também se verificou a multicolinearidade do modelo, permanecendo no mesmo apenas as variáveis com fator de inflação de variância (VIF) <10 (MILES, 2014).

Já, para verificar quais características influenciaram na probabilidade de as crias sobreviverem até o desmame, utilizou-se um Modelo Linear Generalizado (MLG) através de regressão de Poisson e função de ligação log. Para se obter as estimativas do modelo final foi feito o exponencial dos coeficientes gerados pelo MLG, pelo fato de ter sido usada como função de ligação à função log.

Para ambos os modelos, foram calculados os coeficientes de determinação (R^2 e pseudo R^2) para análise do grau de confiabilidade do modelo. As significâncias das variáveis explicativas, em relação às variáveis respostas (peso ao desmame e chance de sobrevivência até o desmame) ocorreram mediante o teste F e estatística T. Todas as análises foram realizadas ao nível de 5% de significância; portanto, permaneceram nos modelos apenas as variáveis que apresentaram p-valor <0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características dos animais consideradas para esse trabalho, tanto para a análise de peso ao desmame quanto para a análise da chance de sobrevivência até o desmame, encontram-se na Tab. 01, com seus valores descritivos.

Tabela 01: Variáveis explicativas usadas para avaliar o peso ao desmame e chance de sobrevivência até o desmame.

	N	Média	Max	Min	DP
<u>Variáveis binárias</u>					
Múltipara	146	-	-	-	-
Primípara	19	-	-	-	-
Época do ano	165	-	-	-	-
Seca	95	-	-	-	-
Águas	70	-	-	-	-
<u>Variáveis contínuas</u>					
Peso da placenta (kg)	165	0,51	1,08	0,08	0,20
Peso ao nascer (kg)	165	6,01	10,41	1,70	2,01
Eficiência placentária (g/g)	165	13,25	74,42	2,50	7,58
Quantidade de crias (cordeiros/parto)	247	1,50	3,00	1,00	0,56
Quantidade de fêmeas (cabeça)	137	0,83	3,00	0,00	0,68
Quantidade de machos (cabeça)	105	0,64	2,00	0,00	0,64
Peso ao desmame (kg)	151	23,83	59,10	5,90	9,50

N = Número de observações; Max: Valor máximo; Min: Valor mínimo; DP: Desvio padrão.

A partir dos valores obtidos para essas variáveis, foram elaborados os modelos de regressão. Para o peso ao desmame, a estação de ano não apresentou significância estatística (P-valor = 0,5826), sendo, portanto, removida do modelo final. A Tab. 02 contém os resultados averiguados para essa análise.

Tabela 02: Estimativas do efeito das variáveis estudadas sobre o peso ao desmame dos cordeiros.

Variável	Estimativas	P-valor
Intercepto	12,4101	-
Primípara	-3,3747	0,0028
Eficiência placentária (g/g)	0,01477	0,0005
Fêmea (cabeça)	7,6911	0,0622
Macho (cabeça)	8,9825	< 0,0001
Número de observações	111	
Coefficiente de determinação (R²)	43,00%	

O coeficiente de determinação (R²) obtido foi de 43,00%. A partir dos resultados obtidos, o peso ao desmame (PD) dos cordeiros pode ser calculado por meio da equação (2), onde:

$$\begin{aligned}
 PD = & 12,4101 - 3,3747,10 * Primípara + 0,1477 * Eficiência placentária \\
 & + 7,6911 * Fêmea + 8,9825 * Macho
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

As estimativas do modelo indicam que o fato da matriz ser primípara reduz o peso ao desmame das crias nascidas em 3,3747kg, em relação às crias de múltiparas. A ordem de parição da matriz possui relação direta com o peso do cordeiro ao nascer e da placenta, uma vez que ocorre expansão e vascularização do útero com o passar das gestações (LEKATZ *et al.*, 2010). Além disso, o peso ao nascer é um indicador zootécnico intimamente ligado ao ganho médio diário pré-desmame, onde cordeiros que nascem mais leves tendem a desmamar com menos quilos (ÖZYÜREK e TÜRKYILMAZ, 2020); logo, a produtividade das ovelhas tende a ser menor nas primeiras gestações.

De acordo com Farrell *et al.* (2019) ovelhas possuem pico reprodutivo em média aos cinco anos de idade, onde um rebanho mais jovem ocasiona menores taxas de parição e quilos de cordeiros desmamados, enquanto Snowden e Fogarty (2009) obtiveram correlação genética positiva de 80,00% entre a idade de matrizes ovinas no momento do parto e o peso ao desmame de suas crias, concluindo que, conforme o passar da idade, a capacidade desses animais em produzir cordeiros mais pesados aumenta. Maganã *et al.* (2013) verificaram que ovelhas primíparas desmamaram 19,8kg de cordeiros por parto; em contrapartida, matrizes múltiparas tiveram peso ao desmame das crias de 22,5kg. A produtividade das matrizes primíparas e múltiparas no trabalho desses autores foi de 17,8 e 20,2kg/ovelha/ciclo, respectivamente.

Para a eficiência placentária, a cada unidade em que a placenta é mais eficiente, ou seja, para cada grama a mais de cordeiro nascido por grama de placenta naquele parto, aumenta-se em 0,147kg o peso ao desmame dos animais. Segundo Özyürek e Türkyilmaz (2020) placentas eficientes são as que apresentam maior peso do feto, em gramas, em relação ao menor peso, em gramas, de placenta. Placentas menores mostram-se mais eficientes na transferência de nutrientes para o feto em relação a placentas maiores, pois estas últimas absorvem mais nutrientes, porém transportam menos à cria (PARRAGUEZ *et al.*, 2020). Segundo Özyürek *et al.* (2019), a eficiência placentária é uma variável que apresenta correlação positiva moderada com o peso, ao nascer das crias, onde uma maior eficiência placentária consegue aumentar o peso ao nascer dos animais.

Esse resultado acima elenca a importância de uma adequada nutrição à matriz durante a gestação, principalmente no terço final, uma vez que o desenvolvimento fetal e a eficiência placentária são variáveis dependentes do aporte de energia disponível para as ovelhas (OCAK *et al.*, 2013) e animais consumindo dietas desbalanceadas durante esse período ocasionam efeitos negativos ao sistema de produção. De acordo com Rosales-Nieto *et al.* (2021), fêmeas subnutridas durante a fase gestacional apresentam placentas ineficientes, produção de progesterona reduzida e concebem cordeiros com maior taxa de mortalidade, menor peso ao nascer e ganho médio diário reduzido. Entretanto, fêmeas supernutridas também demonstram implicações negativas, onde há elevação na resistência à insulina e aumento na circulação de ácidos graxos, colesterol e triglicérides, ocasionando respostas inflamatórias na placenta, e consequentemente, diminuem a performance reprodutiva das ovelhas e produtiva dos cordeiros.

A partir desses resultados supracitados, é possível demonstrar a relevância que a nutrição exerce sobre o sistema de produção, desde a estação de monta das ovelhas, até o desmame de suas crias. É necessário ressaltar que matrizes com baixo escore de condição corporal durante a estação de monta terão menores prolificidade, fertilidade e liberação de oócitos (KENYON *et al.*, 2014); sendo assim, pode ser interessante para produtores realizarem manejos nutricionais específicos, como o caso do flushing. Além disso, fêmeas primíparas

apresentarão maior exigência nutricional do que multíparas; logo, verifica-se a necessidade de separar o rebanho em lotes específicos, a fim de atender de forma específica a alimentação desses animais. Contudo, ovelhas que apresentam gestação simples (uma cria) possuem menor demanda de energia e nutrientes do que ovelhas em gestações duplas ou triplas, o que torna necessário realizar a quantificação fetal desses animais e suplementá-los de acordo com a demanda nutricional.

Com relação ao sexo, a cada fêmea nascida no parto são depositados 7,691kg no peso ao desmame; enquanto, a cada macho nascido no parto são depositados 8,985kg. Sendo assim, cordeiros machos desmamam com cerca de 1,29kg a mais que as fêmeas. O sexo é uma variável altamente influenciável no tamanho do feto, uma vez que machos são maiores em relação às fêmeas, devido ao efeito anabólico de hormônios sexuais secretados; logo, cordeiros machos são capazes de absorver mais nutrientes da mãe durante seu desenvolvimento na gestação. Em um estudo realizado por Piaggio *et al.* (2017), foi verificada diferença de 1,60kg entre o peso ao desmame de cordeiros machos e fêmeas, sendo que os machos desmamaram com 26,50kg enquanto as fêmeas com 24,90kg.

Os resultados demonstram que placentas mais eficientes são associadas a maiores pesos aos desmame das crias. Portanto, pode ser válido buscar técnicas que melhorem a eficiência placentária, a fim de obter maiores quantidades de quilos de cordeiros desmamados. Sales *et al.* (2018) verificaram aumento de 22% e 14% no peso corporal de cordeiros machos provenientes de matrizes suplementadas com 36 e 18mg de melatonina, respectivamente, fato decorrente de maior adaptabilidade placentária e oxigenação do sangue fetal. Já, Sales *et al.* (2019) observaram que a administração de vitaminas C e E às ovelhas gestantes garantiram maior crescimento fetal em gestações simples e duplas, sendo esse fato associado a uma maior eficiência placentária.

Já, com relação a chance de os animais sobreviverem até o desmame, a variável estação de nascimento não apresentou significância estatística ($p=0,8675$) no modelo gerado, ou seja, não foi considerada como fator de risco para a sobrevivência ou morte dos cordeiros. A Tab. 03 apresenta as variáveis que permaneceram no modelo final, suas estimativas, seus p-valores e valores utilizados para interpretação dos resultados.

As variáveis consideradas no presente estudo responderam por 54,94% da variação da chance de sobrevivência das crias até o desmame. Considerando o número de observações dos dados apresentados, o R^2 demonstra um ajuste razoável do modelo, que tende a melhorar com o passar do tempo e com a adição de mais informações do rebanho ao banco de dados.

As estimativas do modelo indicam que o fato da matriz ser primípara reduz em 7,26% a quantidade de crias sobreviventes até o desmame. Esse resultado pode ser associado ao fato de ovelhas mais jovens possuírem menor experiência e desempenho com habilidade materna, fato que prejudica o desenvolvimento dos neonatos no período pré-desmame (DWYER, 2008). O crescimento dos cordeiros pode ser reduzido pelos cuidados de mães primíparas, em relação às multíparas, uma vez que estas apresentam mais experiência e melhor performance para cuidar das crias. Em um trabalho realizado por Farrell *et al.* (2020), ovelhas mais jovens demandaram maior consumo de energia, apresentaram taxas de prenhez e fertilidade reduzidas, ocasionaram maior mortalidade de cordeiros e, conseqüentemente, desmamaram menos animais do que matrizes com ordem de parição superior.

Tabela 03: Estimativas do efeito das variáveis estudadas sobre a chance de sobrevivência dos cordeiros até o desmame.

Variável	Estimativa	Interpretação	P-valor
Intercepto	0,5108	-	-
Primípara	0,9274	-7,26%	0,0011
Eficiência placentária (g/g)	0,9997	-0,03%	0,0007
Fêmea (cabeça)	1,8927	89,27%	<0,0001
Macho (cabeça)	1,7015	70,15%	<0,0001
Número de observações	154		
Pseudo R²	54,94%		

A cada cordeiro fêmea nascida no parto, a quantidade de cordeiros que sobrevive até o desmame aumenta em 89% e, a cada cordeiro macho nascido no parto, a quantidade de crias que sobrevivem até o desmame aumenta em 70%. Ou seja, em partos onde nascem apenas animais machos, a quantidade de sobreviventes até o desmame seria 19% menor. O efeito do sexo do cordeiro sobre a sobrevivência é conhecido na literatura e trabalhos como os de Lima *et al.* (2016) e Vatankhah *et al.* (2016) demonstraram que maiores taxas de sobrevivência costumam ser observadas para fêmeas. Em um estudo realizado por Abdelqader *et al.* (2017), cordeiros machos obtiveram 23% a mais de taxa de mortalidade que fêmeas, devido a aumento na ocorrência de distocia, inanição e infecções respiratórias.

De acordo com Sallam *et al.* (2019), os primeiros sete dias após o parto são o momento mais crítico para a sobrevivência dos cordeiros, sendo necessário que, em condições de campo, seja garantida a ingestão precoce do colostro e fornecido abrigos para evitar estresse térmico. Além disso, é fundamental que crias mais leves tenham cuidados especiais, principalmente em dias frios.

Para a eficiência placentária, a cada unidade em que a placenta foi mais eficiente, ou seja, para cada grama a mais de cordeiro nascido por grama de placenta naquele parto, diminuiu em 0,03% a quantidade de cordeiros que sobrevivem até o desmame. Estudo realizado por Dwyer (2008) mostrou que a eficiência placentária é maior em gestação de trigêmeos, em relação à gestação de gêmeos ou únicas, devido ao aumento do tamanho e número de cotilédones. No rebanho estudado, a eficiência placentária está relacionada à taxa de prolificidade, peso ao nascer e sobrevivência das crias, como demonstra a Tab. 04.

À medida que se aumentou a quantidade de cordeiros nascidos por parto, aumentou-se a eficiência placentária, porém diminuiu o peso ao nascer, bem como a sobrevivência. Os cordeiros nascidos de partos simples foram mais pesados individualmente; em contrapartida, os cordeiros de partos múltiplos apresentaram maior peso em conjunto. No presente estudo, o aumento da mortalidade para partos com maior eficiência placentária ocorreu devido à taxa de prolificidade, não à eficiência placentária, em si. O tipo de gestação pode ser um fator determinante na sobrevivência do cordeiro, pois gestações múltiplas resultam em um peso ao nascer menor do cordeiro, o que está ligado com a competição intrauterina, tamanho da placenta, fornecimento de nutrientes e oxigenação do feto; assim como, pela disputa por nutrientes (GEMIYO *et al.*, 2017).

Tabela 04: Efeito da quantidade de cordeiros nascidos por parto sobre as variáveis avaliadas.

CNP ¹	EP ²	Pesos ao Nascer		Pesos ao Desmame		Mortalidade		DIF ⁸ (%)
		Total ³	Individual ⁴	Total ⁵	Individual ⁶	Taxa (%)	PD ⁷	
1	11,49	4,67	4,67	19,68	19,68	11,00	17,44	0,00
2	14,84	7,51	3,76	27,80	13,90	15,00	23,75	+36,13
3	21,28	8,54	2,85	34,68	11,56	27,00	25,43	+45,80

¹Quantidade de cordeiros nascidos/parto; ²Eficiência placentária; ³Peso médio/parto; ⁴Peso médio/cordeiro; ⁵Peso médio ao desmame/parto; ⁶Peso médio ao desmame/cordeiro; ⁷Quantidades de kg restantes após desconto da mortalidade; ⁸Diferença percentual de kg desmamados em relação ao parto simples.

De acordo com Ridler *et al.* (2022), 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 5,5kg demonstram ter uma taxa de sobrevivência 85% maior do que animais fora desse intervalo.

A quantidade de cordeiros nascidos por parto e a ordem de parição das ovelhas refletem no desempenho dos recém-nascidos. Embora suas mães estivessem bem alimentadas, há um déficit na chegada dos nutrientes para os cordeiros, individualmente, devido à restrição placentária (DWYER, 2008). Os resultados mostram que se deve investir em melhorar a eficiência placentária, quando há gestações múltiplas. No total, a eficiência placentária é maior para partos múltiplos; porém, ao realizar a média individual por cordeiro, há restrição de chegada de nutrientes.

De acordo com McCoard *et al.* (2017), planos nutricionais específicos para ovelhas no estágio intermediário e final da gestação com a suplementação de aminoácidos, vitaminas e ácidos graxos têm o potencial de influenciar características relacionadas à transferência de nutrientes via placenta e crescimento fetal, ocasionando em maior peso ao nascer e vigor dos cordeiros. Sendo assim, é possível que a aplicação de produtos específicos durante tal período, especialmente em gestações duplas e triplas, consiga ser um diferencial para reduzir a mortalidade das crias via maior eficiência placentária.

Além disso, seria interessante a adoção de diagnósticos de gestação precoces no início da prenhez, a fim de identificar o tipo de gestação das ovelhas e, conseqüentemente, separar os animais pelo tipo de gestação, no intuito de facilitar o manejo, nutrição, produção de crias e diminuir mortalidade pré-desmame (REFSUHAUGE *et al.*, 2015). O diagnóstico pode ser realizado através do ultrassom em tempo real (modo-B), de alta precisão e fácil manejo, possibilitando definir o sexo, idade gestacional e o número de fetos (LÉGA *et al.*, 2007). Desse modo, as mães de múltiplos poderão receber desde o início o tratamento adequado, pois devido ao tipo de gestação, aumenta a demanda por nutrientes (GUEDES *et al.*, 2015).

Entretanto, é notório que a aplicação de diagnósticos de gestação em propriedades criatórias de ovinos não é uma prática muito comum, uma vez que é considerada uma técnica cara e incompatível com a produção de cordeiros. Contudo, a ausência dessas informações pode prejudicar e atrasar na identificação de ovelhas com problemas reprodutivos, atrapalhando a seleção de animais superiores e afetando a eficiência reprodutiva (RAINERI *et al.*, 2015). Sendo assim, é importante reforçar que, em situações onde 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, logo, pode ser interessante a adoção de novas práticas para garantir ampla produtividade dos animais.

CONCLUSÕES

A eficiência placentária, assim como ordem de parto das ovelhas, sexo das crias e número de cordeiros nascidos por parto influenciam diretamente a sobrevivência e peso ao desmame de cordeiros, devendo ser levadas em consideração para que ocorram melhoras nos índices do sistema de produção.

Como forma de melhorar estas variáveis e garantir maior produtividade e sanidade aos animais do rebanho, é necessário que as exigências nutricionais dos animais sejam atendidas em todos os estágios fisiológicos dos mesmos. Além disso, recomenda-se a adoção de técnicas reprodutivas, como é o caso do diagnóstico de gestação e contagem fetal, possibilitando a formação de lotes com separação de borregas e de gestantes de múltiplos, de forma a garantir maior desempenho animal.

Deve se reforçar a importância de se separar fêmeas gestantes primíparas de múltiparas, a fim de dar maior suporte às borregas, uma vez que além de estarem em estágio gestacional, esses animais ainda estão em fase de crescimento. Dessa forma, é possível balancear a dieta ofertada a fim de atender a demanda nutricional exigida por essa categoria animal, visto que são mais sensíveis que ovelhas adultas. Assim, é possível que essa distinção de lotes entre primíparas e múltiparas garanta maior efetividade ao manejo nutricional da propriedade e conseqüentemente, irá prover maior desempenho ao sistema de produção.

REFERÊNCIAS

- ABDELQADER, A.; IRSHAD, R.; TABBAA, M.J.; ABUJAMIEH, M.; TITI, H.; AL-FATAFTAH, A. R. Factors influencing Awassi lambs survivorship under fields conditions. **Livestock Science**, v.199, n.1, p.1-6, 2017.
- BAIRAGI, S.; QUINN, K.E.; CRANE, A.R.; ASHLEY, R.L.; BROWICZ, P.P.; CATON, J.S.; REDDEN, R.R.; GRAZUL-BILSKA, A.T.; REYNOLDS, L.P. Maternal environment and placental vascularization in small ruminants. **Theriogenology**, v.86, n.1, p.288-305, 2016.
- 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, p.246-258, 2008.
- 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, n.1, p.1-14. 2020.
- 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, n.1, p.125-132, 2019.

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, p.2008-2016, 2017.

GHASEMI, A.; ZAHEDIASL, S. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. **International Journal of Endocrinology**, v.10, n.2, p.486-489, 2012.

GIBBS, R.L.; SWANSON, R.M.; BEARD, J.K.; SCHMIDT, T.B.; PETERSEN, J.L.; YATES, D. T. Deficits in growth, muscle mass, and body composition following placental insufficiency-induced intrauterine growth restriction persisted in lambs at 60d of age but were improved by daily clenbuterol supplementation. **Translational Animal Science**, v.4, n.1, p.53-57, 2020.

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, p.4115-4121, 2015.

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, p.38-64, 2014.

LÉGA, E.; TONIOLLO, G.H.; OLIVEIRA, J.A.; RESENDE, K.T.; RODRIGUES, V. Determinação da idade fetal por meio da técnica ultra-sonográfica de fetometria e de morfologia fetal em cabras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.851-856, 2007.

LEKATZ, L.A.; WARD, M.A.; BOROWICZ, P.P.; TAYLOR, J.B.; REDMER, D A.; GRAZUL-BILSA, A.T.; REYNOLDS, L.P.; CATON, J.S.; VONHAHME, K.A. Cotyledonary responses to maternal selenium and dietary restriction may influence alterations in fetal weight and fetal liver glycogen in sheep. **Animal Reproduction Science**, v.117, n.4, p.216-225, 2010.

LIMA, M.J.; ROKOUEI, M.; DASHAB, G.R.; SEYEDALIAN, A.R.; FARAJI-AROUGH, H. Genetic and non-genetic analysis of lamb survival in Sangsari sheep by gibbs sampling method. **Small Ruminant Research**, v.136, n.3, p.121-126, 2016.

MAGAÑA, M.J.G.; CAB, M.H.; LÓPEZ, R.J.A.; CORREA, J.C.S. A Field Study of reproductive performance and productivity of Pelibuey ewes in Southeastern Mexico. **Tropical Animal Health Production**, v.48, n.8, p.1771-1776, 2013.

MCCOARD, S.A.; SALES, F.A.; SCIASCIA, Q.L. Invited review: impact of specific nutrient interventions during mid-to-late gestation on physiological traits important for survival of multiple-born lambs. **Animal**, v.11, n.10, p.1727-1736, 2017.

MILES, J. Tolerance and Variance Inflation Factor. **Wiley StatsRef: Statistics Reference Online**, v.2, n.1, p.1-2, 2014.

NRC. National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, 1. ed. D.C.: National Academy Press, 2007.

OCAK, S.; OGUN, S.; ONDER, H. Relationship between placental traits and maternal intrinsic factors in sheep. **Animal Reproduction Science**, v.139, n.1, p.31-37, 2013.

ÖZYÜREK, S. Investigation of the relationship between kids vitality and placental characteristics in Hair goats. **Large Animal Review**, v.25, n.1, p.173-177, 2019.

ÖZYÜREK, S.; TÜRKYILMAZ, D. Determination of relationships between placental characteristics and birth weight in Morkaraman sheep. **Archives Animal Breeding**, v.63, n.1, p.39-44, 2020.

PARRAGUEZ, V.H.; SALES, F.; PERALTA, O.A.; NARBONA, E.; LIRA, R.; REYER, M.; GONZÁLEZ-BULES, A. Supplementation of underfed twin-bearing ewes with herbal vitamins C and E: Impacts on birth weight, postnatal growth, and pre-weaning survival of the lambs. **Animals**, v.10, n.1, p.1-10, 2020.

PETTIGREW, E.J.; HICKSON, R.E.; MORRIS, S.T.; LOPEZ-VILLALOBOS, N.; PAIN, S.J.; KENYON, P.R.; BLAIR, H.T. The effects of birth rank (single or twin) and dam age on the lifetime productive performance of female dual purpose sheep (*Ovis aries*) offspring in New Zealand. **Plos One**, v.14, n.3, p.1-14, 2019.

PIAGGIO, L.; QUINTANS G.; SAN JULIÁN, R.; ITHURRALDE, J.; FIERRO, S.; PEREIRA, A. S. C.; BALDI, F.; BANCHERO, G. E. Growth, meat and feed efficiency traits of lambs born to ewes submitted to energy restriction during mid-gestation. **Animal**, v.12, n.2, p.256-264, 2017.

RAINERI, C.; NUNES, B.C.P.; GAMEIRO, A.H. Technological characterization of sheep production systems in Brazil. **Animal Science Journal**, v.86, n.1, p.476-485, 2015.

SALES, F.; PERALTA, O.A.; NARBONA, E.; MCCOARD, S.; GONZÁLEZ-BULNES, A.; PARRAGUEZ, V.H. Rapid Communication: Maternal melatonina implants improve fetal oxygen supply and body weight at term in sheep pregnancies. **Journal of Animal Science**, v.97, n.2, p.839-845, 2018.

SALES, F.; PERALTA, O.A.; NARBONA, E.; MCCOARD, S.; LIRA, R.; REYES, M.D.L.; GONZÁLEZ-BULNES, A.; PARRAGUEZ, V.H. Maternal supplementation with antioxidant vitamins in sheep results in increased transfer to the fetus and improvement of fetal antioxidant status and development. **Antioxidants**, v.8, n.2, p.1-9, 2019.

REFSHAUGE, G.; BRIEN, F.D.; HINCH, G.N.; VAN DE VEN, R. Neonatal lamb mortality: factors associated with the death of Australian lambs. **Animal Production Science**, v.56, n.4, p.726-735, 2015.

REYNOLDS, L.P.; BOROWICZ, P.P.; CATON, J.S.; CROUSE, M.S.; DAHLEN, C.R.; WARD, A. Developmental Programming of Fetal Growth and Development. **Veterinary Clinics of north America: Food animal Practice**, v.35, n.2, p.229-247, 2019.

RIDLER, A.L.; FLAY, K.J.; KENYON, P.R.; BLAIR, H.T.; CORNER-THOMAS, R.A.; PETTIGREW, E. J. Factors Associates with mortality of lambs born to ewe hoggets. **Animals**, v.12, n.3, p.1-13, 2022.

ROSALES-NIETO, C.A.; EHRHARDT, R.; MANTEY, A.; MAKELA, B.; BYREM, VEIGA-LOPEZ, A. Preconceptional diet manipulation and fetus number can influence placenta endocrine function in sheep. **Domestic Animal Endocrinology**, v.74, n.1, p.1-13, 2021.

SALLAM, A.M. Risk factors and genetic analysis of pre-weaning mortality in Barki lambs. **Livestock Science**, v.230, n.1, p.1-7, 2019.

SINCLAIR, K.D.; RUTHERFORD, K.M.D.; WALLACE, J.M.; BRAMELD, J.M.; STOGER, R.; ALBERIO, R.; SWEETMAN, D.; GARDNER, D.S.; PERRY, V.E.A.; ADAM, C.L.; ASHWORTH, C.J.; ROBINSON, J.E.; DWYER, C.M. Epigenetics and developmental programming of welfare and production traits in farm animals. **Reproduction, Fertility and Development**, v.28, n.10, p.1443-1778, 2016.

SNOWDER, G.D.; FOGARTY, N.M. Composite trait selection to improve reproduction and ewe productivity: a review. **Animal Production Science**, v.49, n.1, p.9-16, 2009.

SONG, W.; PUTTABYATAPPA, M.; ZENG, L.; VAZQUEZ, D.; PENNATHUR, S.; PADMANABHAN, V. Developmental programming: Prenatal bisphenol A treatment disrupts mediators of placental function in sheep. **Chemosphere**, v.243, n.1, p.1-13, 2020.

THORNBURG, K.L.; KOLAH, K.; PIERCE, M.; VALENT, A.; DRAKE, R.; LOUEY, S. Biological features of placental programming. **Placenta**, v.48, n.1, p.47-53, 2016.

VATANKHAH, M.; TALEBI, M.A.; BLAIR, H. Genetic analysis of Lori-Bakhtiari lamb survival rate up to yearling age for autosomal and sex-linked. **Small Ruminant Research**, v.136, n.3, p.121-126, 2016.