

Efeitos da eficiência placentária sobre o desempenho de caprinos

Larissa Vallim Alexandre Roberjot¹, Gustavo Roberto Dias Rodrigues^{2*}, Camila Raineri³, Natascha Almeida Marques da Silva⁴, Marco Túlio Santos Siqueira⁵, Gilberto de Lima Macedo Júnior⁶

DOI: <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2022.40462>

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da eficiência placentária de cabras e caracterizar sua influência sobre a sobrevivência e desempenho de cabritos 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 cabritos ao desmame. No intuito de verificar quais características afetavam a chance de sobrevivência dos cabritos até o desmame, elaborou-se um modelo linear generalizado. Para serem incluídas nos modelos, as variáveis precisavam ser significantes ao nível de 5% de probabilidade (P-valor < 0,05). As variáveis estatisticamente significativas e mantidas no modelo final para determinar o peso ao desmame das crias, foram eficiência placentária, peso da mãe ao parto e quantidade de crias. A eficiência placentária aumentou em 0,0582 o peso ao desmame dos cabritos, enquanto um quilo a mais ao parto das matrizes ocasionou aumento de 0,2310 kg na mesma variável. A cada cabrito a mais nascido por parto, aumentou-se em 7,0066 kg o peso ao desmame. A eficiência placentária diminuiu o risco de sobrevivência das crias em 0,01%. Em contrapartida, o peso da matriz ao parto e quantidade de crias nascidas aumentaram em 0,44% e 71,89% a chance de sobrevivência dos cabritos até o desmame. É indicado que, para obtenção de maior produtividade no sistema, sejam atendidas as exigências nutricionais dos animais em todos os seus estágios fisiológicos, visto que uma nutrição inadequada consegue limitar o desempenho dos animais.

Palavras-chave: Nutrição. Peso ao desmame. Quantidade de crias.

Effects of placental efficiency on goat performance

Abstract

The objective of this study was to verify the effects of placental efficiency in goats and to characterize its influence on the survival and performance of goats until the weaning phase. For this, a multiple regression model was created to identify which characteristics influence, and in what proportion, the weight of goats at weaning. In order to verify which characteristics affected the kids' chance of survival until weaning, a generalized linear model was elaborated. To be included in the models, the variables needed to be significant at the 5% probability level (P-value < 0.05). The statistically significant coefficients maintained in the final model to determine the weaning weight of the offspring were placental efficiency, weight of the mother at parturition and number of offspring. Placental efficiency increased the weaning weight of goats by 0.0582, while an extra kilo at calving of sows caused an increase of 0.2310 kg in the same variable. For each extra kid born per birth, the weaning weight was increased by 7.0066 kg. Placental efficiency

¹Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. Brasil.
<https://orcid.org/0000-0003-1307-7624>

²Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-9438-3724>

³Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-6398-5033>

⁴Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. Brasil.
<https://orcid.org/0000-0003-2318-1791>

⁵Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-2098-8568>

⁶Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-5781-7917>

*Autor para correspondência: grdrodrigues@outlook.com

decreased the risk of offspring survival by 0.01%. On the other hand, the weight of the sow at calving and the number of offspring born increased by 0.44% and by 71.89% the chance of survival of the kids until weaning. It is indicated that, in order to obtain greater productivity in the system, the nutritional requirements of the animals in all their physiological stages are met, since inadequate nutrition can limit the performance of the animals.

Keywords: Number of kids. Nutrition. Weaning weight.

Introdução

Embora muitos produtores acreditem que apenas as decisões pós-natais são importantes para garantir o desempenho de caprinos até o desmame, animais nascidos de matrizes manejadas de forma adequada desde a estação de monta, até o momento do parto, possuem maior chance de sobrevivência e ganho de peso (Ocak et al., 2015). Essas ocorrências estão associadas ao desenvolvimento placentário e dos fetos, uma vez que são variáveis altamente correlacionadas. A placenta tem como função nutrir e viabilizar o desenvolvimento do feto, de forma que a eficácia desses fatores está integrada ao fluxo sanguíneo estabelecido pela vascularização (Rosales-Nieto et al., 2021). Por meio do crescimento da placenta e ampliação de suas habilidades funcionais ocorre maior fornecimento de nutrientes e oxigênio para o embrião (Ocak et al., 2014).

O desenvolvimento da placenta é influenciado por diversos fatores, como por exemplo a nutrição materna durante a gestação, raça dos animais, ordem de parição da cabra, número de fetos sendo gestados, sexo das crias e ambiente (Stoycheva et al., 2021). Possíveis falhas de manejo na propriedade podem ocasionar redução em sua efetividade e conseqüentemente, restringir o crescimento fetal (Turiello et al., 2019). Na literatura, existem estudos que demonstram correlação positiva entre peso ao nascer e peso da placenta de $0,50 \pm 0,09$ (Özyürek, 2019), indicando que manejos realizados de forma ineficiente no período gestacional irão afetar diversas variáveis produtivas e impactarão diretamente na lucratividade da criação.

A eficiência placentária é uma variável descrita como um índice capaz de refletir a capacidade uterina de produzir animais, com a tendência de aumentar conforme a ordem de parição das matrizes, prolificidade e programação fetal (Özyürek e Türkyilmaz, 2020). De acordo com Thornburg et al. (2016) a eficiência placentária retrata a capacidade que a placenta possui em transferir os nutrientes necessários para o crescimento fetal.

Com relação à espécie caprina, pesquisas relacionadas aos efeitos da eficiência placentária são escassas e ainda não se sabe com exatidão a influência que essa variável pode exercer no desempenho dos filhotes. Em um ensaio realizado com ovinos, Bairagi et al. (2016) verificaram que borregas super nutridas durante o período gestacional reduziram cerca de 45% do peso da placenta

e o peso dos fetos em 28%, sendo devido a menor transferência de nutrientes via fluxo sanguíneo mãe-embrião.

A hipótese desse trabalho fundamenta-se no aspecto dos resultados conseguirem aprofundar conhecimentos acerca dos efeitos provenientes da eficiência placentária sobre aspectos produtivos decisivos na caprinocultura. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar e mensurar a influência da eficiência placentária no desempenho técnico de cabritos até o desmame.

Material e métodos

Caracterização do sistema de produção

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. Todos os dados utilizados foram provenientes de manejos rotineiros do rebanho caprino.

O sistema estudado foi do tipo intensivo e semi-confinado com a presença das raças Saanen, Savana, Anglo-nubiana e mestiços provenientes de cruzamentos sucessivos entre as mesmas. As matrizes foram distribuídas em baias coletivas de aproximadamente 20 m² durante o início da gestação até o fim da lactação, enquanto as cabras em manutenção e estação de monta foram separadas em piquetes com área de 800 m² e cultivo de capim marandu (*Urochloa brizantha*). A dieta dos animais confinados teve como base alimentos concentrados e volumosos (silagem de milho e capim elefante) e os que ficaram a pasto consumiram pastagem. Todas as categorias receberam suplementação de sal mineral e sal proteinado, além de água à vontade.

A reprodução aconteceu mediante a indução de cio por protocolo hormonal de aplicação de prostaglandina, iniciando-se uma estação de monta controlada. Foi realizado diagnóstico de gestação após 30 dias da data de cobertura dos animais, no qual foram separadas as fêmeas gestantes de não gestantes. As cabritas foram submetidas a tal processo a partir dos 7 meses de idade e as matrizes logo após o desmame das crias. Os cabritos foram desmamados com 60 dias de vida e tiveram acesso a cocho privativo durante todo esse período. A partir dos 20 dias iniciou-se manejo de mamada controlada para

incentivar ainda mais o consumo de alimentos sólidos pelas crias.

A cada 15 dias, os animais foram pesados e tiveram escore de condição corporal e grau Famacha mensurados por avaliadores qualificados. Este manejo foi realizado no intuito de garantir maior sanidade e produtividade ao rebanho, uma vez que animais acometidos por verminoses ou com escores corporais inadequados foram separados e tratados de forma individual.

Levantamento dos dados e variáveis analisadas

As informações são referentes ao período entre os anos de 2016 e 2019, e contemplaram as seguintes variáveis: i) escore de condição corporal (ECC) ao parto; 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) peso da matriz ao parto; vi) peso ao desmame total das crias; vii) número de crias vivas ao desmame; e viii) eficiência placentária.

Após o parto, as cabras e seus cabritos não foram manejados por um período de quatro horas para garantir maior interação entre a mãe e suas crias. Em seguida, quando se verificou que os filhotes já estavam maman-

do, os mesmos foram identificados, marcados e pesados com a utilização de uma balança suspensa com precisão de cinco gramas. As placentas foram recolhidas imediatamente após o parto, sendo pesadas após remoção do fluido placentário e sujeiras aparentes com a utilização de uma balança com precisão de 5 gramas.

O escore de condição corporal foi mensurado em uma escala de 1 a 5, onde 1 eram animais magros e 5 obesos (Souza et al., 2011). A quantidade de crias correspondeu ao número de cabritos nascidos em cada parto, e o sexo destas crias foi especificado pelas variáveis de quantidade de fêmeas e quantidade de machos. Já o peso ao nascer foi o somatório dos pesos ao nascimento de todos os cabritos do mesmo parto. As matrizes foram pesadas após o parto com a utilização de uma balança mecânica com capacidade de 500 quilos e precisão de 100 gramas, sendo que nesse momento também se avaliou o escore de condição corporal e grau Famacha® das mesmas. O peso ao desmame foi a soma dos pesos ao desmame de todos os cabritos de cada parto. O peso da placenta referiu-se à placenta de todos os nascimentos do mesmo parto. A eficiência placentária foi medida por meio da razão do peso total de cabritos pelo peso da placenta, logo a eficiência placentária (EP) de cada parto foi definida de acordo com a Equação (1):

$$EP = \frac{\text{(Peso total das crias ao nascer do parto)}}{\text{(Peso total da placenta do parto)}} \quad (\text{EQ. 01})$$

Análises estatísticas

Foi realizada uma análise descritiva onde observou-se os valores máximos, médios e mínimos, número de informações e desvio padrão de cada variável, a fim de visualizar informações pertinentes às características dos animais presentes no sistema produtivo.

Foram adotadas duas estratégias de análises, sendo uma para identificar as características que influenciaram no peso ao desmame dos cabritos, e outra para verificar quais aspectos aumentam a chance das crias sobreviverem até o desmame. As unidades experimentais corresponderam ao parto das matrizes, ou seja, os dados utilizados foram provenientes das observações constatadas a cada parto por cabra. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software estatístico R-Studio versão 4.1.2.

Para a primeira análise, o peso ao desmame das crias foi a variável dependente, e ordem de parição, eficiência placentária, quantidade de machos e de fêmeas nascidas por parto e estação de nascimento foram as variáveis explicativas. Dessa forma, foram identificados os aspectos que influenciaram o peso ao desmame, e suas estimativas.

Para isto, 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). Como não ocorreu violação de ambos pressupostos, optou-se por utilizar um modelo de regressão múltipla. Para diagnosticar a multicolinearidade, foi utilizada a técnica de VIF (Variance Inflation Factor). Permaneceram no modelo apenas variáveis com VIF < 10 (Miles, 2014).

Foi calculado o coeficiente de determinação (R²) para análise do grau de confiabilidade do modelo. Para a análise de significância do intercepto e das variáveis explicativas foi utilizada estatística t, e a verificação da significância das variáveis sobre o peso ao desmame ocorreu pela estatística F, através do teste F parcial. Permaneceram nos modelos apenas as que apresentaram P-valor inferior a 0,05.

Para verificar quais características influenciaram na probabilidade das crias sobreviverem até o desmame utilizou-se um Modelo Linear Generalizado (MLG) através de regressão de Poisson com função de ligação log, na qual as variáveis explicativas foram ordem de parição, eficiência placentária, quantidade de machos e de fêmeas nascidas por parto e estação de nascimento e a variável dependente foi a sobrevivência das crias até o desmame.

Para diagnosticar a multicolinearidade foi utilizada a técnica de VIF, permanecendo no modelo apenas variáveis com VIF < 10. A verificação da significância das

variáveis sobre a sobrevivência até o desmame ocorreu pela estatística F , através do teste F parcial ao nível de 5% de significância. Foi calculado o coeficiente de determinação (pseudo R^2) para análise do grau de confiabilidade do modelo elaborado. 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 a função log.

Resultados e discussão

As características dos animais consideradas neste trabalho, tanto para a análise de peso ao desmame quanto para a análise da chance de sobrevivência até o desmame, encontram-se na Tabela 1, com seus valores descritivos.

Tabela 1 – Análise descritiva das variáveis estudadas

Variável (unidade)	N	Média	Máximo	Mínimo	DP	CV
Peso da placenta (kg)	61	0,473	1,115	0,100	0,240	50,74
Peso ao nascer (kg)	61	6,29	10,23	3,07	1,954	31,07
Eficiência placentária (g/g)	61	16,86	70,90	4,401	11,225	66,58
Peso da mãe (kg)	61	63,29	94,50	39,10	12,828	20,27
ECC da mãe ao parto (nota)	53	2,85	4,00	1,50	1,149	40,32
Quantidade de crias (cabeça)	120	1,97	3,00	1,00	0,682	34,62
Quantidade de fêmeas (cabeça)	63	1,05	3,00	0,00	0,774	73,71
Quantidade de machos (cabeça)	57	0,95	2,00	0,00	0,360	37,89
Peso ao desmame (kg)	51	22,964	41,600	9,540	11,517	50,15

N: número de observações; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação (%).

A partir dos valores obtidos para essas variáveis, foram elaborados os modelos de regressão. Para a análise envolvendo o peso ao desmame dos cabritos como variável independente, o escore de condição corporal (ECC) ($P =$

0,9330), quantidade de machos ($P = 0,8940$) e de fêmeas ($P = 0,6585$) não apresentaram significância e foram removidos do modelo. A Tabela 2 contém os resultados observados para essa análise.

Tabela 2 – Variáveis incluídas no modelo de regressão múltipla e suas estimativas sobre o peso ao desmame dos cabritos

Variável	Estimativa	P-Valor
Intercepto	- 6,8301	-
Eficiência placentária	0,0582	0,0281
Peso da mãe ao parto	0,2310	< 0,0001
Quantidade de crias	7,0066	< 0,0001
Número de observações	51	
Coeficiente de determinação (R^2)	51,62	

O coeficiente de determinação (R^2) averiguado foi de 51,62%. O modelo estimado é dado, portanto, pela equação (2):

$$\text{Peso ao desmame} = -6,8301 + 0,0582 * \text{Eficiência placentária} + 0,2310 * \text{Peso da mãe ao parto} + 7,0066 * \text{Quantidade de crias nascidas por parto}$$

A cada unidade a mais de eficiência placentária, ou seja, para cada grama a mais de cabrito nascido por grama de placenta, aumentou-se em 0,0582 kg o peso ao desmame dos animais. Esse resultado pode ser associado ao fato de que placentas mais eficientes conseguem transferir mais nutrientes aos fetos, e consequentemente, aumentam o peso ao nascer das crias. Animais que nas-

cem mais pesados têm maior facilidade em ganharem peso na fase pré desmame, fato que resulta em maior peso ao desmame (Alkass et al., 2013). Em um estudo realizado por Silva et al. (2021), cabras submetidas a estresse por calor tiveram diminuição no número de cotilédones, peso da placenta e eficiência placentária, ocasionando redução nos pesos ao nascer e desmame

das crias. Além disso, o peso ao nascer está diretamente relacionado com a taxa de sobrevivência pré desmame, onde cabritos 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 (Pettigrew et al., 2018).

Tendo em vista o peso da mãe ao parto, a cada quilo a mais que as cabras tinham ao parir, adicionava-se 0,2310 kg no peso ao desmame dos cabritos. É possível associar esse efeito à nutrição das cabras, visto que, dietas ineficientes para o suprimento da demanda nutricional no período gestacional ocasionam doenças metabólicas, restringem o crescimento fetal e influenciam na produção de leite das mães (Luo et al., 2020). Além disso, é importante ressaltar que cabras cujo escore de condição corporal é inferior a 2,0 durante o período de monta demonstram menor prolificidade (Khoirunnisa et al., 2022) e conseqüentemente, têm menor peso ao parto e eficiência placentária reduzida.

Dessa forma, é necessário elencar a relevância que dietas balanceadas exercem sobre o sistema de produção, uma vez que tanto a eficiência placentária quanto o peso das mães ao parto podem ser ajustados via alimentação. Em estudo realizado por Kandiwa et al. (2020), cabras que tiveram suas exigências nutricionais atendidas durante os dois terços finais da gestação conseguiram desmamar mais cabritos, aumentaram a produção de leite e reduziram a taxa de mortalidade das crias perante animais subnutridos. Já Baxter et al. (2016) observaram que cabras subnutridas apresentaram menor número de cotilédones e função vascular da placenta, sendo verificada diminuição no fluxo sanguíneo entre mãe e fetos, fato que ocasionou ineficiência no processo de transferência de nutrientes.

Portanto, é importante para produtores separar em lotes distintos cabras e cabritas, uma vez que as exigências nutricionais variam conforme a categoria animal. Da mesma forma, a utilização de diagnósticos de gestação, no início da prenhez, a fim de identificar o tipo de gestação dos animais e conseqüentemente, permitir que seja possível separar as cabras por tipo de gestação, também pode ser uma estratégia importante ao sistema, visto que torna o manejo nutricional mais efetivo e diminui a mortalidade pré-desmame (Refshauge et al., 2015).

Além disso, segundo McGregor (2016), cabras prenhas de gêmeos podem apresentar cerca de 45% a mais de exigência em nutrientes do que cabras gestantes de apenas uma cria, sendo ressaltado pelo autor que o consumo de proteína tem impacto direto no crescimento intrauterino dos fetos e produção de colostro. Dessa forma, é notório que para garantir um manejo nutricional eficiente e maior retorno ao sistema, pode ser interessante quantificar, no início da gestação, a quantidade de fetos sendo gestados pelas matrizes e separá-las em lotes distintos a fim de suprir as demandas nutricionais das mesmas.

Para a quantidade de crias, observou-se que cada cabrito a mais nascido por parto contribuiu com 7,0066 kg no peso ao desmame. Esta resposta pode ser justificada pelo fato de se ter considerado o peso conjunto das crias ao desmame como variável independente, logo, mesmo que uma maior prolificidade diminua o peso ao desmame individual dos cabritos, quando se considerada o total de quilos desmamados por parto esse valor é superior. Em trabalhos como o de Rashidi et al. (2011) e Menezes et al. (2016) foram observadas correlação positiva fortes (+70%) entre o peso total da ninhada ao desmame e prolificidade.

Existem diversas técnicas que podem ser aplicadas para tentativa de obtenção de maior prolificidade em caprinos, como é o caso da observação do escore de condição corporal. Animais com escore de condição corporal inapropriados durante a estação de monta têm menor prolificidade, fertilidade e produção de leite reduzida (Khoirunnisa et al., 2022). Sendo assim, é interessante para produtores garantir um aporte nutricional adequado para cabras que estão entrando em monta, visto que uma nutrição adequada nesse período tem o potencial para garantir maior produtividade ao sistema.

Um dos manejos que apresentam grande impacto sobre a eficiência reprodutiva é o flushing, que consiste em aumentar os níveis de energia contidos na dieta antes e durante a estação de monta (Yildırım et al., 2022). Em um estudo realizado por Shaukat et al. (2020), cabras submetidas ao flushing um mês antes do início da estação de monta tiveram prolificidade média de 176%, enquanto animais do grupo controle (sem flushing) apresentaram prolificidade média de 150%. Logo, a estratégia do flushing pode ser interessante no intuito de garantir maior produtividade e ampliar a reprodução do sistema de produção.

Com relação à chance de os animais sobreviverem até o desmame, as variáveis ECC ($P = 0,2857$), quantidade de machos ($P = 0,5992$) e de fêmeas ($P = 0,2074$) não apresentaram significância estatística ($P > 0,05$), logo, não foram consideradas como fatores de risco para a sobrevivência ou morte dos cordeiros. A Tabela 03 apresenta as variáveis que permaneceram no modelo final, suas estimativas, seus P-valores e valores utilizados para interpretação dos resultados.

A chance de sobrevivência dos cabritos até o desmame foi reduzida em 0,01% a cada unidade a mais de eficiência placentária. Esse resultado está associado à maior prolificidade, uma vez que a eficiência placentária pode ser correlacionada positivamente com essa variável, ocasionando maior mortalidade das crias no período pré desmame. Logo, pode ser interessante para criadores de caprinos identificarem e separarem as matrizes em lotes por tipo de parto, visto que as exigências nutricionais dos animais variam conforme o número de fetos sendo gestados.

Tabela 3 – Variáveis inseridas no modelo linear generalizado e suas estimativas de impacto na chance de sobrevivência dos cabritos até o desmame

Variável	Estimativa	Interpretação	P-valor
Intercepto	0,4269	-	-
Eficiência placentária	0,9999	- 0,01%	0,0165
Peso da mãe ao parto	1,0044	+ 0,44%	0,0003
Quantidade de crias	1,7189	+ 71,89%	< 0,0001
Número de observações	51		
Coefficiente de determinação (R ²)	62,75		

Em um estudo realizado por [McGregor \(2016\)](#), foi observado que cabras em gestações gemelares e suplementadas com 20% a mais de energia na dieta que o exigido conseguiu aumentar o escore de condição corporal em 1 ponto, se comparadas com cabras em gestações simples e consumindo a mesma suplementação. Além disso, no mesmo estudo, verificou-se que houve maior chance de sobrevivência nos cabritos provenientes de matrizes que foram suplementadas, independentemente do tipo de gestação, efeito justificado pelo fato das mães estarem menos debilitadas devido à alta ingestão de energia no terço final da gestação.

Tendo em vista o peso da mãe ao parto, verificou-se que cada quilo a mais que as cabras apresentaram no momento ao parto aumentou em 0,44% a chance de sobrevivência dos cabritos até o desmame. No terço final de gestação as crias desenvolvem-se rapidamente e ganham entre 75-80% de seu peso ao nascimento, da mesma forma que as exigências em energia também aumentam ([Fthenakis et al., 2012](#)). Matrizes subnutridas nesse período geram menos quilos de animais nascidos por parto, fato que aumenta a chance de mortalidade dos mesmos uma vez que a taxa de sobrevivência é uma variável altamente correlacionada com o peso ao nascer dos cabritos ([Pettigrew et al., 2019](#)).

Diante dessas informações, reforça-se a importância de se ofertar dietas balanceadas às fêmeas gestantes, uma vez que a deficiência nutricional é uma variável com o potencial de impactar negativamente a produtividade do sistema devido à perda em desempenho dos animais.

Logo, criadores de caprinos precisam atentar-se à qualidade e quantidade dos alimentos ofertados, principalmente no terço final da gestação, separar cabras adultas de jovens e por tipo de gestação, além de realizar avaliações de escore de condição corporal, de forma a garantir maior produção.

Cada cria a mais nascida por parto aumentou em 71,89% a chance de pelo menos um cabrito sobreviver até o desmame. Como a chance de sobrevivência foi avaliada levando em consideração as observações constatadas por parto, há maior probabilidade de se ter pelo menos um cabrito desmamando em partos duplos ou triplos do que em partos simples, mesmo ocorrendo maior mortalidade nos partos múltiplos. Esse resultado elenca a importância que a prolificidade exerce sobre o sistema de produção, uma vez que ela foi a variável com maior impacto sobre o peso ao desmame dos cabritos (Tabela 2), quanto em suas chances de sobreviverem até o desmame (Tabela 3).

Conclusão

A eficiência placentária influenciou tanto na quantidade de quilos de cabritos desmamados quanto na quantidade de crias desmamadas. No entanto, seu efeito foi inferior ao da nutrição materna e da prolificidade. Isto significa que, sob o ponto de vista do produtor, para aumentar a eficiência produtiva, seria mais interessante concentrar esforços no suprimento das exigências nutricionais das matrizes tanto antes da monta (garantindo, portanto, maior prolificidade), quanto durante a gestação (garantindo o nascimento de cabritos mais pesados).

Referências

Alkass, J. E.; Merkhan, K. Y.; Hamo, R. A. H. 2013. Placental traits and their relation with birth weight in Meriz and Black goats. *Scientific Journal of Animal Science*, 2 (6): 168–172.

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. 2016. Maternal environment and placental vascularization in small ruminants. *Theriogenology*, 86: 288–305. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.04.042>.

Baxter, E. M.; Mulligan, J.; Hall, S. A.; Donbavand, J. E.; Palme, R.; Aldujaili, E.; Zanella, A. J.; Dwyer, C. M. 2016. Positive and negative gestational handling influences placental traits and mother-offspring behavior in dairy goats. *Physiology & Behavior*, 156: 129–138. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.02.001>.

Fthenakis, G. C.; Arsenos, G.; Brozos, C.; Fragkou, I. A.; Giadinis, N. D.; Gian-Nenas, I.; Mavrogianni, V. S.; Papadopoulos, E.; Valasi, I. 2012. Health management of ewes during pregnancy. *Animal Reproduction Sciences*, 130: 198–212. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.01.016>.

- Ghasemi, A.; Zahediasl, S. 2012. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology*, 10 (2): 486–489. Doi: <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>.
- Kandiwa, E.; Nguarabuka, U.; Chitete, F.; Samkange, A.; Madzingira, O.; Mbiri, P.; Bishi, A. S.; Mushonga, B. 2020. Production performance of sheep and goat breeds at a farm in a semi-arid region of Namibia. *Tropical Animal Health and Production*, 52: 2621–2629. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02283-w>.
- Khoirunnisa, R. N.; Kustantinah, K.; Widayati, D. T. 2022. Evaluation of body condition score, reproduction performance and feed management in housing group system pangestu, girikerto, turi-sleman. *Advances in Biological Sciences Research*, 21: 101–105. Doi: <https://doi.org/10.2991/absr.k.220401.022>.
- Luo, N.; Wang, J.; Zhao, Z.; Zhao, Y.; Chen, X. 2020. Cold and heat climatic variations reduce indigenous goat birth weight and enhance pre-weaning mortality in subtropical monsoon region of China. *Tropical Animal Health and Production*, 52: 1385–1394. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11250-019-02142-3>.
- McGregor, B. A. 2016. The effects of nutrition and parity on the development and productivity of Angora goats: 1. Manipulation of mid pregnancy nutrition on energy intake and maintenance requirement, kid birth weight, kid survival, doe live weight and mohair production. *Small Ruminant Research*, 145: 65–75. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.10.027>.
- Miles, J. 2014. Tolerance and Variance Inflation Factor. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*. 2 (1): 1–2. Doi: <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat06593>.
- Menezes, L. M.; Souza, W. H.; Cavalcanti-Filho, E. P.; Gama, L. T. 2016. Genetic parameters for reproduction and growth traits in Boer goats in Brazil. *Small Ruminant Research*, 136: 247–256. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.02.003>.
- Ocak, S.; Ogun, S.; Gunduz, Z.; Onder, H. 2014. Relationship between placental traits and birth related factors in Damascus goats. *Livestock Science*, 161: 218–223. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.01.002>.
- Ocak, S.; Ogun, S.; Gunduz, Z.; Onder, H. 2015. Goat placental efficiency determination by comparing litter weight to the surface area of the cotyledons. *Animal reproduction*, 12 (4): 920–926.
- Özyürek, S. 2019. Investigation of the relationship between kids vitality and placental characteristics in Hair goats. *Large Animal Review*, 25: 173–177.
- Özyürek, S.; Türkyilmaz, D. 2020. Determination of relationships between placental characteristics and birth weight in Morkaraman sheep. *Archives Animal Breeding*, 63: 39–44. Doi: <https://doi.org/10.5194/aab-63-39-2020>.
- Pettigrew, E. J.; Hickson, R. E.; Blair, H. T.; Griffiths, H. J.; Ridler, A. L.; Morris, S. T.; Kenyon, P. R. 2018. 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*, 78: 16–20.
- Pettigrew, E. J.; Hickson, R. E.; Morris, S. T.; Lopez-Villalobos, N.; Pain, S. J.; Kenyon, P. R.; Blair, H. T. 2019. 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*, 14 (3): 1–14. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214021>.
- Rashidi, A.; Bishop, S. C.; Matika, O. 2011. Genetic parameter estimates for pre-weaning performance and reproduction traits in Markhoz goats. *Small Ruminant Research*, 100: 100–106. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.05.013>.
- Refshauge, G.; Brien, F. D.; Hinch, G. N.; Van de Ven, R. Neonatal lamb mortality: factors associated with the death of Australian lambs. 2015. *Animal Production Science*, 56 (4): 726–735. Doi: <https://doi.org/10.1071/AN15121>.
- Rosales-Nieto C. A.; Ehrhardt, R.; Mantey, A.; Makela, B.; Byrem, Veiga-Lopez, A. 2021. Preconceptional diet manipulation and fetus number can influence placenta endocrine function in sheep. *Domestic Animal Endocrinology*, 74: 1–13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2020.106577>.
- Shaukat, A.; Rehman, T.; Shukat, R.; Rajput, S. A.; Shaukat, S.; Naeem, M. A.; Hassan, M.; Fatima, T.; Ahmad, F.; Saleem, M. U.; Arooj, F.; Mehfooz, A.; Qureshi, A. S. 2020. Effects of Nutrient Flushing on Production and reproductive performance of teedy Goats (*Capra hircus*). *Pakistan Journal of Zoology*, 52 (2): 457–463. Doi: <https://doi.org/10.17582/journal.pjz/20190330090301>.
- Silva, P. S.; Hooper, H. B.; Manica, E.; Merighe, G. K. F.; Oliveira, S. A.; Traldi, A. S.; Negrão, J. A. 2021. Heat stress affects the expression of key genes in the placenta, placental characteristics and efficiency of Saanen goats and the survival and growth of their kids. *Journal of Dairy Science*, 104 (4): 4970–4979. Doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18301>.
- Souza, K. C.; Mexia, A. A.; Silva, S. C.; Garcia, J.; Silva Júnior, L. S. 2011. Escore de condição corporal em ovinos visando a sua eficiência reprodutiva e produtiva. *PUBVET*, 5 (1): 1–24. Doi: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v5n1.997>.
- Stoycheva, S.; Dimitrova, T.; Bancheva, T.; Markov, N. 2021. Investigation some placental traits in goat of bulgarian White dairy breed and their cross-breeds. *Animal Science Journal*, 64 (1): 96–9.
- Thornburg, K. L.; Kolahi, K.; Pierce, M.; Valent, A.; Drake, R.; Louey, S. 2016. Biological features of placental programming. *Placenta*, 48 (1): 47–53. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2016.10.012>.
- Turiello, M. P.; Cristofolini, A. L.; Fiorimanti, M. R.; Diaz, T.; Cavaglieri, L. R.; Merkis, C. I. 2019. Effect of prepubertal nutrition on cellular apoptosis and proliferation in at term placenta of Anglo-Nubian goats. *Reproduction in domestic animals*, 54: 560–570. Doi: <https://doi.org/10.1111/rda.13395>.
- Yıldırım, M.; Çakır, D. U.; Yurtman, I. Y. 2022. Effects of restricted nutrition and flushing on reproductive performance and metabolic profiles in sheep. *Livestock Science*, 258: 1–9. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104870>.