

Composição corporal e exigências líquidas de cálcio e fósforo para ganho em peso de cabritos Saanen

Rafael Aparecido Gomes, Kléber Tomás de Resende, Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira, Ariosvaldo Nunes Medeiros, Angela Cristina Dias Ferreira, Daiana de Oliveira - Zootecnia - Zootecnia – Departamento de Zootecnia – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal

As informações sobre exigências nutricionais de caprinos são escassas, sendo muitas vezes utilizados valores extrapolados de outras espécies ruminantes, sem levar em consideração particularidades de cada espécie, como hábito alimentar, atividade física e composição corporal. Para estimativa da exigência nutricional o ARC (1980) propõe o método fatorial que separa as exigências em manutenção, crescimento, produção de leite e gestação, sendo que o somatório de todas estas constitui a exigência líquida total.

São poucos os trabalhos avaliando a composição corporal e as exigências nutricionais de minerais. Dietas com déficit protéico e energético comumente são relacionadas com problemas de ganho de desempenho animal. Porém, a deficiência de minerais também pode acarretar em perda de peso e baixa produção.

Dentre os minerais, o cálcio é tido como de fundamental importância no organismo animal, desempenhando importante papel na formação e manutenção do tecido ósseo, na regulação da excitabilidade neuromuscular e na regulação da contratilidade dos músculos. A deficiência deste mineral na dieta pode acarretar raquitismo em animais jovens e osteoporose em adultos. A hipocalcemia também pode causar hiperexcitabilidade muscular. O fósforo por sua vez, tem importância na construção do esqueleto animal, no suporte do crescimento de órgão e músculos e na reprodução animal.

Em razão da pouca disponibilidade de dados na literatura sobre exigências minerais, este experimento teve como objetivo determinar a composição corporal e as exigências líquidas de cálcio e fósforo para ganho em peso de cabritos da raça Saanen com peso .

O experimento foi realizado no setor de caprinocultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, campus de Jaboticabal, São Paulo. Foram utilizados 20 cabritos Saanen inteiros e descornados, com peso vivo (PV) inicial de 5 kg. Destes, seis foram abatidos no início do experimento com 5 kg de PV, representando a composição corporal inicial, (animais de referência). Os animais restantes receberam alimentação à vontade, sendo abatidos cinco cabritos aos 12,5 kg de PV e nove aos 20 kg de PV.

O período de aleitamento foi de 49 dias, sendo fornecido a quantidade máxima de 1,5 litros de leite de vaca por dia. A dieta sólida foi fornecida após o sétimo dia de vida dos animais, às oito e 16 horas, sendo permitida uma sobra de 15% do alimento fornecido. O controle diário de ingestão de alimento foi realizado mediante coleta e pesagem das sobras, antes do fornecimento da refeição da manhã.

Ao atingirem o peso de abate os animais foram submetidos a jejum sólido de 24 h e líquido de 16 h. Antes do abate foi efetuada a pesagem dos cabritos, a fim de se obter o peso após o jejum (PJ). Os cabritos foram insensibilizados com descarga elétrica imediatamente antes de serem abatidos através de secção das jugulares e carótidas. O sangue foi coletado e pesado. O trato gastrointestinal foi removido e pesado antes e após a retirada de seu conteúdo, para a obtenção do peso do conteúdo do trato gastrointestinal (CTGI). O peso de corpo vazio (PCV) foi encontrado subtraindo-se o PJ do CTGI. Todos os tecidos foram congelados e moídos. Após a moagem foi feita a homogeneização e amostragem do material. As amostras foram liofilizadas e analisadas para determinação dos teores de MS, cálcio e fósforo. As análises de fósforo foram feitas pelo método colorimétrico e as de cálcio por espectrofotometria de absorção atômica (Silva & Queiroz, 2004).

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado desbalanceado, sendo utilizados três tratamentos, compostos pelo peso de abate dos animais: 5; 12,5 e 20 kg de PV, sendo estabelecidas relações entre os parâmetros estudados.

Para predição da composição corporal foram estimadas equações de regressão do total de cálcio e fósforo no corpo vazio (y) em função do peso do corpo vazio (x), através da equação alométrica logaritimizada (ARC, 1980):

$\text{Log } y = a + b \log x$, onde:

Log y = logaritmo do conteúdo total do nutriente mineral no corpo vazio (g);

a = intercepto;

b = coeficiente de regressão do conteúdo do nutriente em função do PCV;

Log x = logaritmo do PCV.

Para a estimativa da composição do ganho em peso, as equações de composição corporal foram derivadas, obtendo-se assim uma equação do tipo, $y = b 10^a x^{(b-1)}$. Para a obtenção das exigências líquidas em minerais por kg de peso vivo, os valores de composição do ganho em peso foram divididos pelo fator de correção obtido através da equação do PCV em função do PJ. Os dados obtidos das diversas variáveis estudadas foram analisados utilizando-se a função PROC REG do pacote estatístico SAS (1999).

Foi observado o aumento da concentração destes minerais à medida que os animais aumentaram de peso. As concentrações de cálcio e fósforo variaram, respectivamente, de 8,6 a 10,2 g/kg de PCV e de 7,9 a 8,5 g/kg de PCV para a variação de peso vivo de 5 a 20 kg. Estes resultados podem ser explicados pelo fato de que os animais se encontravam em fase inicial de crescimento, onde há intensa deposição de tecido ósseo, aliado ao fato de que os ossos possuem grande quantidade de cálcio e fósforo (Müller & Primo, 1986).

Tabela 2 Valores estimados das concentrações de cálcio e fósforo (g/kg PCV) no corpo vazio e as equações de regressão do peso de corpo vazio (PCV) em função do peso em jejum (PJ), e do logaritmo do conteúdo de cálcio e fósforo em função do logaritmo do peso de corpo vazio, de cabritos Saanen com peso vivo variando de 5 a 20 kg.

PV (kg)	5	10	15	20	Equação	R ²	P
PCV (kg)	4,61	8,62	12,63	16,64	$PCV = 0,595506 + 0,802135 * PV$	0,99	0,0001
Ca (g/kg)	8,64	9,21	9,74	10,21	$LogCa = 0,85389 + 1,12606 * LogPCV$	0,94	0,0001
P (g/kg)	7,88	8,03	8,29	8,49	$LogP = 0,85898 + 1,05379 * LogPCV$	0,97	0,0001

Os resultados obtidos para cálcio são condizentes com os encontrados por Ribeiro (1995) e por Resende (1989) que trabalharam com cabritos SRD x Alpina ou Toggenburg com PV entre 5 e 25 kg e entre 5 e 15 kg, respectivamente, os quais também observaram aumento na concentração deste mineral com o aumento do PV. Entretanto, Teixeira (2004) relatou a diminuição da concentração de cálcio e fósforo em cabritos F1 Boer x Saanen com PV entre 5 e 25 kg. Isso pode ter acontecido pelo fato dos animais cruzados Boer utilizados no experimento citado, apresentarem uma maior proporção de músculos em relação aos ossos que os animais de raças leiteiras, como tem sido relatado na literatura (Yañez, 2002; Pereira Filho, 2003; Cunha et al, 2004).

A divergência encontrada no comportamento da deposição de minerais nos cabritos leiteiros Saanen e outros trabalhos encontrados na literatura (Teixeira, 2004) também pode ser explicada pelas diferentes precocidades apresentadas pelas raças caprinas, onde a raça Saanen é mais tardia quanto à deposição de gordura (Resende, 1989; Medeiros, 2001; Yañez, 2002), e a raça Boer e seus cruzamentos são mais precoces (Pereira Filho, 2003; Teixeira, 2004), iniciando a deposição mais intensa de tecido adiposo antecipadamente. O principal efeito disso na composição corporal de minerais diz respeito ao efeito de diluição que a deposição de gordura provoca na proporção em minerais no corpo, uma vez que o tecido adiposo apresenta quantidades pequenas destes (Silva & Leão, 1979; Paulino et al, 1999).

Tabela 3 Composição do ganho em peso de cálcio e fósforo por kg de ganho em peso de corpo vazio (PCV) em cabritos Saanen, com peso vivo variando de 5 a 20 kg.

PV (kg)	PCV (kg)	Ca (g/kg)	P (g/kg)
5	4,61	9,76	8,27
10	8,62	10,55	8,55
15	12,63	11,07	8,73
20	16,64	11,47	8,86

A composição de ganho seguiu a mesma tendência da composição corporal, com valores variando de 9,8 a 11,5 g/kg de PCV e de 8,3 a 8,9 g/kg de PCV para cálcio e fósforo, respectivamente. Como na fase estudada há grande deposição de tecido ósseo, era esperado que com o aumento do PV dos animais, também aumentassem as concentrações de cálcio e fósforo por

kg de ganho depositado. Novamente os resultados obtidos para cálcio foram semelhantes aos encontrados por Resende (1989) E Ribeiro (1995).

As exigências líquidas para ganho em PV foram encontradas dividindo-se os dados de composição de ganho em peso por 1,17 (fator encontrado a partir da equação que relaciona PCV em função do PJ), sendo os resultados encontrados apresentados na Tabela 4.

Foi observado que com o aumento do peso dos cabritos, aumentaram-se as exigências líquidas para ganho em PV, com valores variando entre 834 e 980 mg/100 g de PV/dia para cálcio e 707 e 757 mg/100 g de PV/dia para fósforo. Isso mostra que com o aumento do peso dos animais estes se tornam mais exigentes, devido ao rápido desenvolvimento dos ossos, nesta fase de crescimento inicial em que os cabritos estudados se encontravam, diferentemente do comportamento atribuído pelo ARC (1980), também, diferente dos resultados de Teixeira (2004), que observou diminuição na exigência líquida para ganho em PV de cabritos mestiços de Bôer à medida que os animais aumentavam de peso.

Tabela 6: Exigências líquidas para ganho de cálcio e fósforo em cabritos Saanen, com peso vivo vivo variando de 5 a 20 kg PV.

PV (kg)	GPD ¹ (g)	Ca (mg/dia)	P (mg/dia)
5	100	834	707
	200	1668	1414
	300	2502	2120
10	100	902	731
	200	1804	1462
	300	2706	2193
15	100	946	746
	200	1893	1492
	300	2839	2238
20	100	980	757
	200	1960	1515
	300	2940	2272

¹Ganho de peso médio diário

As exigências líquidas de cálcio para ganho em PV encontradas neste experimento foram próximas aos dados relatados por Ribeiro (1995) e superiores aos encontrados por Resende (1989).

Estes mesmos autores observaram diminuição das exigências líquidas de fósforo para ganho em PV à medida que os animais aumentavam de peso, resultados diferentes aos encontrados por este trabalho.

Desta forma, conclui-se que a composição corporal variou de 8,6 a 10,2 g/kg de PCV para cálcio e de 7,9 a 8,5 g/kg de PCV para fósforo, as exigências líquidas estiveram entre de 834 a 980 mg Ca/dia/100 g de PV ganho em PV para cálcio e de 707 a 757 mg P/dia/100 g PV ganho, para cabritos Saanen com peso vivo variando de 5 a 20 kg, e que em razão da diferença entre os dados obtidos nesta pesquisa e os preconizados pelos comitês internacionais, a utilização das recomendações de exigências de cálcio e fósforo preconizadas pelos comitês internacionais para cabritos leiteiros podem incorrer em erros na estimativa do desempenho dos animais.

Referências Bibliográficas

ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. Agricultural research Council, London: The Gresham Press. 1980. 351p.

CUNHA, E. D. et al. **Desempenho e características de carcaça de cabritos saanen e mestiços boer x saanen abatidos com diferentes pesos.** Bol. Indust. anim. Nova Odessa. V. 61, p. 63-73, 2004.

MEDEIROS A. N. **Composição corporal e exigências nutricionais em proteína e energia para caprinos Saanen em fase inicial de crescimento.** 2001. 160 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

MÜLLER, L. & PRIMO, A.T. 1986. **Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça.** *Pesq. Agrop. Bras.*, 21(4):445- 452 .

PAULINO, M. F. et al. **Composição corporal e exigências de macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K) de bovinos não-castrados de quatro raças zebuínas.** Rev. Bras. Zootec., Viçosa. v.28, n.3, p.634-641, 1999.

PEREIRA FILHO, J. M. **Estudo do crescimento alométrico e das características de carcaça e impacto econômico da restrição alimentar de cabritos F1 Boer x Saanen.** 2003. 85 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

RESENDE, K.T. **Métodos de estimativa da composição corporal e exigências nutricionais de proteína, energia e macroelementos inorgânicos de caprinos em crescimento.** Viçosa, MG, UFV, 1989. 130p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 1989.

RIBEIRO, S.D.A. **Composição corporal e exigências em energia, proteína e macrominerais de caprinos mestiços em fase de crescimento.** Jaboticabal, SP, UNESP, 1995. 100p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual Paulista, 1995.

SAS. **Statistic analysis systems institute. User' guide.** North Caroline: Sas Institute Inc. 1999.

SILVA, J. F. C & LEÃO, M. I. 1979. **Fundamentos de Nutrição dos Ruminantes.** Piracicaba: Livrocercos. 380p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise dos alimentos. Métodos químicos e biológicos.** Viçosa. Ed. UFV. 2004. 235 p.

TEIXEIRA, I. A. M. A. **Métodos de estimativa de composição corporal e exigências nutricionais de cabritos F1 Boer x Saanen.** 2004. 92f. Tese (doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais.** 2002. 85 f. Tese (doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

Bolsa: CNPq/PIBIC