



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1808-6845

Artigo Científico

DESEMPENHO DE CAPRINOS DE TRÊS GENÓTIPOS RECEBENDO SOMATOTROPINA BOVINA RECOMBINANTE (rbST)

Luciana Rodrigues

Doutora em Produção Animal pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/ Unesp, Botucatu - SP.
Email: llucianarr@gmail.com.br

Heraldo César Gonçalves

Professor do Departamento de Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/ Unesp, Botucatu - SP.
Email: heraldo@fca.unesp.br

Gil Ignácio Lara Cañizares

Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/Unesp, Botucatu - SP. Email: inabra68@hotmail.com

Jakilane Jacque Leal Menezes

Doutora em Produção Animal pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/ Unesp, Botucatu - SP.
Email: jakilane@hotmail.com

Marcela Silva Ribeiro

Doutora em Produção Animal pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/ Unesp, Botucatu - SP.
Email: biobita2004@yahoo.com.br

Tatiana Lucila Sobrinho Corvino

Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/ Unesp, Botucatu - SP. Email: tatianacorvino@gmail.com

RESUMO – Foram utilizados 43 animais de três genótipos, sendo 13 da raça Alpina (8 machos e 5 fêmeas), 9 ½ Boer + ½ Alpina (4 machos e 5 fêmeas) e 21 ¾ Boer + ¼ Alpina (11 machos e 10 fêmeas), dos quais 21 receberam rbST e 22 controle. O hormônio de crescimento utilizado foi a somatotropina recombinante bovina (rbST) e os animais do tratamento 1 receberam o hormônio na quantidade de 0,3 mg/kg de peso vivo, a partir dos 45 dias, ajustada em intervalos de 14 dias. Os animais do tratamento 2 (controle) receberam solução salina na mesma dosagem e intervalo. Não foi observada nenhuma influência da somatotropina bovina recombinante nas características de desempenho avaliadas. Os machos foram superiores às fêmeas no ganho em peso do início da aplicação do hormônio aos 120 dias de idade, assim como no ganho médio diário de peso dos 60 aos 90, 90 aos 120 e do início da aplicação aos 120 dias de idade. O peso aos 90 e 120 dias de idade das fêmeas foram inferiores em relação aos machos.

Palavras Chaves: consumo; conversão alimentar; ganho em peso; hormônio de crescimento.

PERFORMANCE OF GOATS OF GENOTYPES GROUPS RECEIVING RECOMBINANT BOVINE SOMATOTROPIN (rbST)

ABSTRACT – Forty-three animals of three genotypes, with 13 Alpine (8 males and 5 females), 9 ½ Boer + ½ Alpine (4 males and 5 females) and 21 ¾ Boer + ¼ Alpine (11 males and 10 females), with 21 received rbST and 22 control. The growth hormone used was the bovine recombinant somatotropin (rbST) and the animals of treatment 1 received the hormone in the adjusted amount from 0,3 mg/kg of live weight in intervals of 14 days. Animals of treatment 2 (control) had received saline solution in the same dosage and interval. There was no influence of the recombinant bovine somatotropin in the evaluated characteristics of performance. Males had been higher to females in weight gain of application of hormone to 120 days of age, as well as in daily average weight gain of 60 to 90, 90 to 120 and of application to 120 days of age. Weight to 90 and 120 days of age of females had been smaller in relation to males.

Key words: feed conversion rate; feed intake, growth hormone; weight gain.

INTRODUÇÃO

Do nascimento a idade adulta, o crescimento dos animais depende de fatores ambientais como: clima, instalação, alimentação, dieta e nível de consumo e fisiológicos como: sexo e idade e do potencial genético para crescimento.

Alguns estudos reportam o uso da somatotropina bovina recombinante (rbST) como melhorador da taxa de crescimento e conversão alimentar de bovinos e ovinos (SPENCER et al., 1994; RAUSCH et al., 2002).

A ingestão de matéria seca (IMS) tem mostrado respostas variáveis à administração de rbST, tanto durante o crescimento como na fase de terminação. Early et al. (1990) não verificaram nenhum efeito do rbST sobre a IMS de novilhos na fase de crescimento, enquanto Moseley et al. (1992) e Dalke et al. (1992) reportaram uma queda na IMS nos animais que receberam hormônio exógeno. Entretanto, Puchala et al. (2001) estudando rbST em caprinos em crescimento da raça Angorá, verificaram que nos animais que receberam o hormônio a IMS foi superior.

Em bovinos em crescimento e terminação, a suplementação com fontes exógenas de GH sob a forma de somatotropina bovina recombinante (rbST) tem propiciado melhorias no ganho de peso e eficiência alimentar (RUMSEY et al., 1996; HOLZER et al., 1999; RAUSCH et al., 2002). Por outro lado, Chardulo et al. (1998) não observaram influência da rbST no ganho em peso e peso final de bovinos.

Ovinos tratados com hormônio de crescimento apresentaram maior ganho em peso médio diário (PELL et al., 1990). A conversão alimentar tem apresentado resultados contraditórios, às vezes menos eficiente (Pell et al., 1990) e outras vezes mais eficiente (SPENCER et al., 1994).

Com a adoção de cruzamentos é possível utilizar as contribuições da heterose para características de importância econômica, visando atingir níveis ótimos de desempenho, compatíveis com os sistemas avançados de produção, logo na primeira geração, bem como a utilização dos recursos genéticos disponíveis nos sistemas de produção.

O efeito de genótipo sobre o desempenho de caprinos têm sido reportado por vários autores. Sobre o ganho em peso diário, alguns autores têm revelado a superioridade de cabritos mestiços Boer em relação a outros genótipos (WALDRON et al., 1995; DHANDA et al., 1999; CAMERON et al., 2001).

O sexo também pode influenciar o peso ao nascer e ganho em peso, sendo que de maneira geral os machos são mais pesados que as fêmeas ao nascer (Mahgoub e Lodge, 1996). Goonewardene et al. (1998) relataram que os machos apresentaram maior peso (18,34 kg) e ganho em

peso (154 g/dia) em relação as fêmeas (15,27 kg e 126 g/dia).

A eficiência na conversão alimentar a qual é função da composição do alimento e do nível de consumo relativo aos requerimentos de manutenção e produção, tem uma notável influência no sistema de produção de carne. Resultados de (kg de MS consumida: kg de ganho) foram relatados para caprinos da raça Boer, Alpina e, respectivamente.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da somatotropina bovina recombinante (rbST) e do genótipo no ganho em peso, peso, consumo e conversão alimentar de caprinos em crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Área de Produção de Caprinos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)/Unesp, campus de Botucatu, São Paulo. Foram utilizados 43 animais de três genótipos, sendo 13 da raça Alpina (8 machos e 5 fêmeas), 9 $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpina (4 machos e 5 fêmeas) e 21 $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpina (11 machos e 10 fêmeas), dos quais 21 receberam rbST e 22 controle, distribuídos em baias coletivas de acordo com o genótipo, tratamento e idade no início do experimento, afim de se evitar animais heterogêneos dentro de uma mesma baia. Os animais foram alojados em baias coletivas de piso ripado, sendo 1,20 m²/animal a área disponível, equipadas com comedouro e bebedouro, sendo estas alocadas em galpão com piso de cimento.

Durante o aleitamento, o manejo alimentar constituiu no fornecimento de colostro de cabra tratado termicamente durante 2 dias, seguido do fornecimento de no máximo 1,5 litro de leite de cabra pasteurizado, dividido em duas refeições diárias, sendo os animais desaleitados no 45º dia de vida e a dieta sólida foi fornecida à vontade a partir do 7º dia de vida.

A dieta completa, fornecida à vontade aos animais do sistema de terminação 2, foi composta por: 30 % de feno de aveia, 30% de grãos de milho moído, 28% de farelo de soja, 8% de farelo de trigo, 1% de calcário, 1% de fosfato bicálcico e 2% de suplemento mineral, permitindo-se sobras de 20%. Os cabritos receberam duas refeições diárias, a primeira às 8h00 e a segunda às 16h00.

O suplemento mineral específico para caprinos (quantidade/ quilo do produto) foi composto de: enxofre 200 g, magnésio 150 g, zinco 47210 mg, ferro 27000 mg, cobre 20000 mg, manganês 1200 mg, cobalto 1400 mg, iodo 1250 mg, selênio 315 mg.

A composição bromatológica da dieta completa realizada no Laboratório de Bromatologia da FMVZ/Unesp - Botucatu, segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2006), está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica da dieta completa.

Composição bromatológica	Dieta completa
Matéria seca (%)	94,59
Matéria mineral (%MS)	9,27
Proteína bruta (%MS)	16,47
Extrato etéreo (%MS)	3,10
Carboidratos totais (%MS) ¹	70,82
Fibra em detergente neutro (%MS)	25,14
Fibra em detergente ácido (%MS)	15,17
Carboidratos não fibrosos (%MS) ²	38,14
Nutrientes digestíveis totais (%MS) ²	73,77
Energia metabolizável (Mcal/kg MS) ³	2,66
Cálcio (%MS)	1,72
Fósforo (%MS)	0,45

¹Obtido a partir da equação proposta por Sniffen et al. (1992). ²Obtidos a partir de equação proposta pelo NRC (2001). ³Obtida a partir da estimativa do NDT e pelas relações: 1kg de NDT = 4,409 Mcal de ED e EM = 81,7% ED (NRC, 2001)

O acompanhamento do desenvolvimento foi feito mediante pesagem semanal, nos machos até atingirem a idade previamente determinada para o abate de aproximadamente 120 dias. A média de idade dos animais ao abate foi de 129,13 ± 6,71 dias.

As dietas foram oferecidas à vontade permitindo sobras de 20%. Os animais receberam duas refeições diárias, a primeira fornecida às 8 h e a segunda às 16 h. O consumo total de matéria seca foi determinado pelo controle diário do alimento fornecido e do rejeitado (sobras). A conversão alimentar média foi calculada de acordo com a quantidade de matéria seca consumida (kg) em relação ao ganho de peso (kg) dos animais.

O hormônio de crescimento utilizado foi a somatotropina recombinante bovina (rbST) de liberação

lenta, com vitamina E (seringas de 2 ml contendo 250 mg de rbST). Os animais do tratamento (T) 1 receberam o hormônio com seringas descartáveis de 1 ml, via subcutânea na região da prega ísquio-anal. A quantidade administrada de rbST foi de 0,3 mg/kg de peso vivo ajustada em intervalos de 14 dias. Os animais do tratamento 2 receberam solução salina na mesma dosagem e intervalo. A administração do hormônio iniciou-se após a desmama dos animais (aproximadamente 45 dias).

Para as características de desempenho utilizou-se análise de variância, empregando-se o Modelo I. As análises foram executadas utilizando-se o SAEG (UFV, 2000).

Modelo I:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + G_j + S_k + (T * G)_{ij} + b(X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijkl}$$

em que,

Y_{ijkl} = característica avaliada no animal l, do sexo k, genótipo j e tratamento i;

μ = constante inerente as observações Y_{ijkl} ;

T_i = efeito do tratamento i, sendo i = 1 - receberam rbST e 2 - controle;

GR_j = efeito do genótipo j, sendo j = 1- raça Alpina, 2 - ½ Boer + ½ Alpina e 3 - ¾ Boer + ¼ Alpina;

S_k = efeito do sexo k, k = 1 - macho e 2 - fêmea;

$T*GR$ = efeito da interação do tratamento i e genótipo j;

b = coeficiente de regressão linear da característica Y_{ijkl} em função da idade de avaliação do animal;

X_{ijkl} = idade de avaliação da característica Y_{ijkl} ;

\bar{X} = média da idade de avaliação da característica Y_{ijkl} ;

e_{ijkl} = erro referente a observação Y_{ijkl} (0; σ^2_e).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se influência do sexo no período compreendido entre a primeira aplicação do hormônio e os 120 dias de idade, sendo que os machos foram superiores as fêmeas. Este resultado concorda com Mavrogenis et al. (1984) que observaram que os machos

caprinos crescem 30% mais rápido que as fêmeas após o período de desmama.

A influência da somatotropina bovina recombinante (rbST) no ganho em peso, não foi constatada em nenhum dos períodos estudados. Resultados que concordam com Ezequiel et al. (1999) avaliando ganho em peso de ovinos recebendo este mesmo hormônio. Entretanto, efeito da utilização deste hormônio para esta característica foi

observado por Pullar et al. (1986) trabalhando com ovinos.

Os resultados obtidos para ganho médio diário em peso (kg) em diferentes períodos de acordo com o

tratamento, genótipo e sexo, são apresentados na Tabela 3. Não houve efeito de interação entre tratamento e genótipo para esta característica.

Tabela 3 - Médias e desvios padrão (DP) em kg para ganho médio diário (GMD) de caprinos em diferentes períodos, de acordo com o tratamento, genótipo e sexo.

Período	Média±DP	Tratamento	Grupo racial			Sexo		Média T
			Pardo	½ BA	¾ BA	M	F	
Aplicação -60 dias	0,226±0,02	rbST	0,253	0,293	0,218			0,255
		Controle	0,162	0,224	0,204			0,197
		Média G	0,208	0,258	0,211	0,223	0,228	
60 – 90 dias	0,229±0,009	rbST	0,238	0,209	0,229			0,225
		Controle	0,251	0,256	0,193			0,233
		Média G	0,245	0,233	0,211	0,266A	0,193B	
90 – 120 dias	0,190±0,010	rbST	0,217	0,185	0,174			0,192
		Controle	0,167	0,196	0,200			0,188
		Média G	0,192	0,191	0,187	0,215A	0,165B	
Aplicação – 120 dias	0,215±0,007	rbST	0,238	0,201	0,204			0,214
		Controle	0,212	0,241	0,195			0,216
		Média G	0,225	0,221	0,200	0,240A	0,190B	

Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os machos apresentaram maior ganho médio diário em peso em relação às fêmeas nos períodos de 60 a 90, 90 a 120 e da aplicação do hormônio aos 120 dias de idade. Segundo Robertson et al. (1970), as diferenças entre machos e fêmeas estão presentes na maioria das espécies e a sua magnitude aumenta durante a puberdade quando ocorre desenvolvimento testicular. Efeito de sexo no ganho médio diário em peso tem sido reportado por diversos autores (AREGHEORE, 1995; GOONEWARDENE et al., 1998; PEREZ et al., 2001), sendo o maior ganho observado em machos.

O ganho médio diário em peso obtido neste trabalho foi superior a outros trabalhos com mestiços Boer (GEBRELUL et al., 1998; LUO et al., 2000 e CAMERON et al., 2001).

Não foi observado efeito de tratamento no ganho médio diário em peso em nenhum dos períodos estudados, o que pode ser atribuído possivelmente à fonte (somatotropina bovina), baixa dosagem, idade e duração da administração do hormônio, conforme constatado por Early et al. (1990). Resultados que concordam com Vann et al. (1998) na avaliação do efeito da rbST em bovinos em crescimento.

Os resultados obtidos para peso (kg) em diferentes períodos de acordo com o tratamento, genótipo e sexo, podem ser observados na Tabela 4. O peso dos machos foi superior ao das fêmeas nas idades de 90 e 120 dias.

Tabela 4 - Médias e desvios padrão (DP) para peso (kg) de caprinos em diferentes períodos, de acordo com o tratamento, genótipo e sexo.

Período	Média±DP	Tratamento	Grupo racial			Sexo		Média T
			Pardo	½ BA	¾ BA	M	F	
Aplicação	9,96±0,25	rbST	10,07	11,54	9,37			10,33
		Controle	9,14	10,11	9,54			9,60
		Média G	9,61	10,83	9,45	10,40	9,52	
60 dias	13,18±0,49	rbST	12,90	14,30	12,73			13,31
		Controle	13,04	14,28	11,86			13,06
		Média G	12,97	14,29	12,29	14,20	12,17	
90 dias	18,84±0,56	rbST	19,33	19,25	17,98			18,85
		Controle	19,16	20,37	16,94			18,82
		Média G	19,24	19,81	17,46	21,58A	16,10B	
120 dias	24,51±0,62	rbST	26,00	24,99	23,03			24,67
		Controle	23,62	26,74	22,70			24,35
		Média G	24,81	25,86	22,87	26,84A	22,18B	

Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

As médias de peso para machos e fêmeas aos 90 e 120 dias foram de 21,58 e 16,10 kg; 26,84 e 22,18 kg, respectivamente. Os resultados concordam com Menezes (2005) para peso aos 90 dias, porém são superiores para os machos (20,99kg) e inferiores para as fêmeas (18,02 kg).

Não foi observada diferença entre genótipos para os pesos em nenhum dos períodos. Não houve efeito de interação entre tratamento e genótipo para esta característica. Esse resultado discorda com os dados de Oman et al. (1999) avaliando o efeito da raça e sistema de alimentação nas características de carcaça de caprinos,

observaram que os animais Boer x Spanish apresentaram maiores pesos vivo.

Segundo Mello et al. (1996), animais que apresentam desenvolvimento satisfatório até o desaleitamento possuem maiores chances de se desenvolverem na fase de recria e, dessa forma, produzirem mais carne e leite.

Os resultados obtidos para consumo médio diário (kg) em diferentes períodos de acordo com o tratamento e grupo racial podem ser observados na Tabela 5. Não houve efeito de interação entre tratamento e grupo racial para esta característica.

Tabela 5 - Médias e desvios padrão (DP) para consumo diário (kg) para caprinos em diferentes períodos, de acordo com o tratamento e genótipo.

Período	Média±DP	Tratamento	Grupo racial			Média T
			Pardo	½ BA	¾ BA	
Aplicação -60 dias	0,416±0,049	rbST	0,403	0,490	0,370	0,420
		Controle	0,457	0,371	0,409	0,412
		Média G	0,429	0,430	0,390	
60 – 90 dias	0,751±0,036	rbST	0,840	0,761	0,690	0,764
		Controle	0,800	0,770	0,649	0,738
		Média G	0,818	0,766	0,670	
90 – 120 dias	1,029±0,028	rbST	1,098	0,994	0,956	1,016
		Controle	1,131	1,044	0,954	1,043
		Média G	1,115	1,019	0,955	
Aplicação – 120 dias	0,840±0,041	rbST	0,867	0,829	0,769	0,822
		Controle	0,920	0,865	0,791	0,859
		Média G	0,894	0,847	0,780	

Vários fatores interferem no consumo de matéria seca: fatores biológicos, ambientais e de caráter nutricional. O consumo é afetado pela raça dos animais, etapa de crescimento e composição física e química do alimento.

Os resultados obtidos para conversão alimentar em diferentes períodos de acordo com o tratamento e genótipo podem ser observados na Tabela 6. Não houve efeito de interação entre tratamento e genótipo para esta característica.

Tabela 6 - Médias e desvios padrão (DP) para conversão alimentar (kg MS consumida/ kg ganho de peso) de caprinos em diferentes períodos, de acordo com o tratamento e genótipo

Período	Média±DP	Tratamento	Grupo racial			Média T
			Pardo	½ BA	¾ BA	
Aplicação -60 dias	2,30±0,15	rbST	1,87	2,25	1,79	1,97
		Controle	3,41	2,34	2,15	2,63
		Média G	2,64	2,29	1,97	
60 – 90 dias	3,67±0,30	rbST	3,80	3,79	3,21	3,60
		Controle	4,43	3,13	3,64	3,73
		Média G	4,11	3,46	3,43	
90 – 120 dias	5,78±0,35	rbST	5,15	5,28	5,44	5,29
		Controle	7,97	5,92	4,89	6,26
		Média G	6,56	5,60	5,17	
Aplicação – 120 dias	4,10±0,19	rbST	3,60	4,09	3,72	3,80
		Controle	5,46	3,67	4,07	4,40
		Média G	4,53	3,88	3,89	

Sen et al. (2004) avaliando as características de carcaça, composição e qualidade de carne de caprinos abatidos aos 20,8 kg, observaram uma conversão de 9,6. Entretanto, Luo et al. (2000) avaliando o crescimento de cabritos Spanish e Boer x Spanish observaram uma conversão alimentar de 1,77 entre a 3ª e 8ª semana de vida.

CONCLUSÕES

O aumento da participação da raça Boer contribuiu para melhorar o ganho médio diário em peso em relação à Alpina, próximo à puberdade.

REFERÊNCIAS

- AREGHEORE, E.M. Effect of sex on Growth rate, voluntary feed intake and nutrient digestibility of West African Dwarf goats fed crop residue rations. *Small Ruminant Research*, v.15, p.217-221, 1995.
- CAMERON, M.R.; LUO, J., SAHLU, T.; HART, S.P.; COLEMAN, S.W.; GOETSCH, A.L. Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora, and Spanish goats consuming a concentrate-based diet. *Journal of Animal Science*, v.79, p.1423-1430, 2001.
- CAMERON, B.J.; KENNELLY, J.J.; FOXCROFT, G.R.; RUTTER, L.M.; GLIMM, D.R. Effect of bovine growth hormone on insulin-like growth hormone factor I type I receptor and growth hormone receptor gene expression in bovine granulosa cells. *Canadian Journal of Animal Science*, v.70, p. 1182-1183, 1990.
- CHARDULO, L.A.L.; SILVEIRA, A.C.; FURLAN, L.R.; ARRIGONI, M.B.; COSTA, C.; OLIVEIRA, H.N. Efeito da somatotropina bovina recombinante no desempenho e nas características químicas da carne de bovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, n.2, p. 205-212, 1998.
- DALKE, B.S.; ROEDER, R.A.; KASSER, T.R.; VEENHUIZEN, J.J.; HUNT, C.W.; HINMAN, D.D.; SCHELLING, G.T. Dose-response effects of recombinant bovine somatotropin implants on feedlot performance in steers. *Journal of Animal Science*, v.70, p.2130-2137, 1992.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; McCOSKER, J.E.; MURRAY, P.J. The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics. *Meat Science*, v. 52, p.355-361, 1999.
- EARLY, R.J.; McBRIDE, B.W.; BALL, R.O. Growth and metabolism in somatotropin-treated steers: I. Growth, serum chemistry and carcass weights *Journal of Animal Science*, v.68, p.4134-4143, 1990.
- EZEQUIEL, J.M.B.; SANCANARI, J.B.D.; SAMPAIO, A.A.M.; KRONKA, S.N.; FERRO, J.A.; FERRO, M.I.T.; MACARI, M.; SILVA, F.P. Digestibilidade e ganhos em peso de ovinos alimentados com diferentes fontes de volumosos e recebendo somatotropina recombinante bovina (rBST). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.5, p.1102-1108, 1999.
- FERREIRA, A.V.; THORNTON, J.D. Feed intake and growth of Saanen kids weaned at 42 and 70 days of age. *South African Journal of Animal Science*, v.34, supplement 1, p.49-51, 2004.
- GEBRELUL, S.; IHEANACHO, M.O.; PHELPS, O.; SIMON, G.; FERNANDEZ, J.M. Influence of zeranol implant on the Growth, feed conversion and carcass traits in goat kids. *Journal of Animal Science*, v.79, supplement 1, p.284, 1998.
- GOONEWARDENE, L.A.; DAY, P.A.; PATRICK, N.; SCHEER, H.D.; PATRICK, D.; SULEIMAN, A. A preliminary evaluation of growth and carcass traits in Alpine and Boer goat crosses. *Canadian Journal of Animal Science*, v.78, p.229-232, 1998.
- HASHIMOTO, J.H.; ALCALDE, C.R.; ZAMBOM, M.A.; SILVA, K.T.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N.; RAMOS, C.E.C.O.; PASSIANOTO, G.O. Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.174-182, 2007.
- HOLZER, Z.; AHARONI, Y.; BROS, A.; ORLOV, A.; VEENHUIZEN, J.J.; KASSER, T.R. The effects of long-term administration of recombinant bovine somatotropin (Posilac) and Synovex on performance, plasma hormone and amino acid concentration, and muscle and subcutaneous fat fatty acid composition in Holstein-Friesian bull calves. *Journal of Animal Science*, v.77, p.1422-1430, 1999.
- HUSTON, J.E.; WALDRON, D.F. Effects of protein level and roughage level in feedlot rations for goats. *Texas Agricultural Experiment Station Publications*, CPR 5257, p.22-23, 1996.

- LUO, J.; SAHLU, T.; CAMERON, M.; GOETSCH, A.L. Growth of Spanish, Boer x Angora and Boer x Spanish goat kids fed milk replacer. *Small Ruminant Research*, v.36, p.189-194, 2000.
- MAHGOUB, O.; LODGE, G.A. Growth and body composition in meat production of Omani Batina goats. *Small Ruminant Research*, v.19, p.223-246, 1996.
- MAVROGENIS, A.P.; CONSTANTINOU, A.; LOUCA, A. Environmental and genetic cause of variation in production traits of Damascus goats. 1. Pre-weaning and post-weaning growth. *Animal Production*, v.38, p.91-97, 1984.
- McMANUS, C.; SOARES FILHO, G.; LOUVANDINI, H.; DIAS, L.T.; TEIXEIRA, R.A.; MURATA, L.S. Growth of Saanen, Alpine and Toggenburg goats in the Federal District, Brazil: genetic and environmental factors. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.1, p.68-75, 2008.
- MEDEIROS, L.F.D.; VIEIRA, D.H.; FERREIRA, S.F.; SILVEIRA, J.P.F.; TIERZO, V.L. Estudo do crescimento de cabritos da raça Saanen, Parda Alemã e mestiços ½ Saanen + ½ Parda Alemã. *Boletim da Indústria Animal*, v.62, n.1, p.55-62, 2005.
- MENEZES, J.J.L.; GONÇALVES, H.C.; RIBEIRO, M.S.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G.I.L.; MEDEIROS, B.B.L.; GIASSETTI, A.P. Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.3, p.635-642, 2007.
- MOSELEY, W.M.; PAULISSEN, J.B.; GOODWIN, M.C.; ALANIZ, G.R.; CLAFLIN, W.H. Recombinant bovine somatotropin improves growth performance in finishing beef steers. *Journal of Animal Science*, v.70, p.412-425, 1992.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7.ed. Washington: National Academic Press, 2001. 387p.
- OMAN, J.S.; WALDRON, D.F.; GRIFFIN, D.B.; SAVELL, J.W. Growth, body composition, hormonal and metabolic status in lambs treated long-term with growth hormone. *Journal of Animal Science*, v.77, p.3215-3218, 1999.
- PELL, J.M.; ELCOCK, C.; HARDING, R.L.; MORRELL, D.J.; SIMMONDS, A.D.; WALLIS, M. Growth, body composition, hormonal and metabolic status in lambs treated long-term with growth hormone. *British Journal of Nutrition*, v.63, p.431-445, 1990.
- PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; YÁÑEZ, E.A. FERREIRA, A.C.D. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.1, p.188-196, 2005.
- PEREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M.S.; SOTO, A. Effect of goat milk and milk substitutes and sex on productive parameters and carcass composition of Creole kids. *Small Ruminant Research*, v.42, p.87-93, 2001.
- PRIETO, I.; GOETSCH, A.L.; BANSKALIEVA, V.; CAMERON, M.; PUCHALA, R.; SAHLU, T.; DAWSON, L.J.; COLEMAN, S.W. Effects of dietary protein concentration on postweaning growth of Boer crossbred and Spanish goat wethers. *Journal of Animal Science*, v.78, p.2275-2281, 2000.
- PUCHALA, R.; PRIETO, I.; BANSKALIEVA, V.; GOETSCH, A.L.; LACHICA, M.; SAHLU, T. Effects of bovine somatotropin and thyroid hormone status on hormone levels, body weight gain, and mohair fiber growth of Angora goats. *Journal of Animal Science*, v.79, p.2913-2919, 2001.
- PULLAR, R.A.; JOHNSON, I.D.; CHADWICK, P.M.C. Recombinant bovine somatotropin is growth promoting and lipolytic in fattening lambs. *Animal Production*, v.42, p.433, 1986.
- RAUSCH, M.I.; TRIPP, M.W.; GOVONI, K.E.; ZANG, W.; WEBWERT, W.J.; CROOKER, B.A.; HOAGLAND, T.A. The influence of level of feeding on growth and serum insuline-like growth factor I and insuline-like growth factor-binding proteins in growing beef cattle supplemented with somatotropin. *Journal of Animal Science*, v.80, p.94-100, 2002.
- ROBERTSON, I.S.; PAVER, H.; WILSON, J.C. Effect of castration and dietary protein level on growth and carcass composition in beef cattle. *Journal of Agriculture and Science*, v.74, p.299-305, 1970.
- RUMSEY, T.S.; ELSASSER, T.H.; KAHL, S.; MOSELEY, W.M.; SOLOMON, M.B. Effects of Synovex-S and recombinant bovine growth hormone (Somavubove) on growth responses of steers: I. Performance and composition of gain. *Journal of Animal Science*, v.74, p.2917-2928, 1996.
- SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Science*, v. 66, p.757-763, 2004.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos – Métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 237p.

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semi-árido do nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.1028-1035, 2000.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, D.G.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, p.3562-3577, 1992.

SPENCER, G.S.G.; SCHURMANN, A.; BERRY, C.; WOLFF, J.E.; NAPUR, J.R.; HODGKINSON, S.C.; BASS, J.J. Comparison of the effects of recombinant ovine, bovine and porcine growth hormones on growth, efficiency and carcass characteristics in lambs. *Livestock Production Science*, v.37, p.311-321, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG. Versão 8.0. Viçosa, 2000. 142 p.

URGE, M.; MERKEL, R.C.; SAHLU, T.; ANIMUT, G.; GOETSCH, A.L. Growth performance by Alpine, Angora, Boer and Spanish wether goats consuming 50 or 75% concentrate diets. *Small Ruminant Research*, v.55, p.149-158, 2004.

VANN, R.C.; ALTHEN, T.G.; SMITH, W.K.; VEENHUIZEN, J.J.; SMITH, S.B. Recombinant bovine somatotropin (rbST) administration to creep-fed beef calves increases muscle mass but does not affect satellite cell number or concentration of myosin light chain-1f mRNA. *Journal of Animal Science*, v.76, p.1371-1379, 1998.

Recebido em 20/02/2010

Aceito em 20/04/2010