

Qualidade de carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado

R.G. Costa¹, A. Nunes de Medeiros¹, N.M. dos Santos^{1*}, M.S. Madruga²,
S.E.S. Beltrão Santa Cruz³, R. Gomes da Silva³, L. Santos de Melo³

Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (UFPB/UFRPE/UFCE).

Quality of the Saanen goat carcass feeding with different levels of roughage and concentrated

ABSTRACT. The objective of this study was to assess the effect of different levels of roughage (v) and concentrate (c) on the quality of Saanen goat carcasses. Thirty-two animals were used: 15 whole males and 17 females with initial average weight of 11kg. The treatments consisted of three rations: 20v:80c, 35v:65c and 50v:50c. The animals were slaughtered with 22kg of live weight, approximately. Although no differences in daily weight gain were seen, there was a tendency of greater gains in treatments with higher levels of concentrate. Such treatments led to shorter rearing periods and, consequently, the animals were younger at slaughter. Profits from cold carcasses were less than 44.0% in average. Higher concentrate levels led to an increase in the consumption of ration, a higher profitability of the carcass and a higher tenderness rating. However, no difference in meat color was observed. Considering the reduction in feeding costs, rations containing 50% roughage and 50% concentrate should be recommended for raising Saanen goats when slaughter is performed around 22kg of live weight.

Key words: Feeding, Carcass profitability, Ration consumption, Meat color.

RESUMO. Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes níveis de volumoso (v) e concentrado (c) sobre a qualidade da carcaça de caprinos Saanen. Foram utilizados 32 animais, 15 machos inteiros e 17 fêmeas, com peso médio inicial de 11kg. Os tratamentos consistiam de três relações: 20v:80c, 35v:65c e 50v:50c. Quando os animais machos atingiam aproximadamente 22kg de peso vivo eram abatidos. Embora o ganho de peso diário dos animais não foi influenciado pelos tratamentos, houve uma tendência de maiores ganhos no tratamento com maior nível de concentrado, o que proporcionou um menor período de recria e, conseqüentemente, menor idade para o abate. Os rendimentos de carcaça fria foram em média inferiores a 44.0%. A elevação nos níveis de concentrado proporcionou um aumento no consumo de ração, um maior rendimento de carcaça e uma maior maciez da carne, porém não influenciou a coloração. Considerando a redução nos custos com alimentação, rações contendo 50% de volumoso e 50% de concentrado podem ser recomendadas para a produção de caprinos Saanen com peso estabelecido para o abate de aproximadamente 22kg de peso vivo.

Palavras-chave: Alimentação, Rendimento de carcaça, Consumo de ração, Cor da carne.

Introdução

A busca por alternativas para reduzir custos de produção e promover maior competitividade dos empreendimentos agropecuários vem direcionando

um considerável número de pesquisas. Na criação de ruminantes, especialmente caprinos, o caminho natural para a redução de custos é a exploração da

¹Autor para la correspondencia, e-mail: neubemichel@hotmail.com

¹Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (UFPB/UFRPE/UFCE).

²Doutorando do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia - UFPB

³Departamento de Tecnologia e Química de Alimentos - UFPB

⁴Alunos de PIBIC/CNPq.

capacidade desses animais em digerir alimentos fibrosos (Moron-Fuenmayor, 1999).

Otimizar a produção de caprinos de corte, objetivando carcaças de qualidade e com elevados rendimentos, é necessário para garantir maior rentabilidade. A qualidade da carcaça de uma determinada espécie é influenciada por diversos fatores, dentre eles, a raça, idade, sexo e principalmente o estado nutricional (Almeida Junior *et al.*, 2004).

A maximização do uso de concentrado nas dietas de ruminantes, além de proporcionar um aumento nos custos de produção, eleva as possibilidades de ocorrência de distúrbios fisiológicos nos animais (Alves, 2002). Por outro lado, deve-se avaliar até que ponto a redução dos níveis de concentrado na ração

de caprinos pode alterar de forma prejudicial à qualidade e o rendimento de carcaça destes animais. A determinação de um nível ótimo de concentrado que proporcione carcaças de qualidade, com uma melhor relação custo-benefício, é uma maneira do produtor conseguir maior lucratividade.

Raças caprinas leiteiras, como a Saanen, geralmente apresentam uma menor cobertura muscular em relação às raças produtoras de carne. Contudo, quando manejados adequadamente, podem atingir ganhos de peso satisfatórios e boa conformação da carcaça (Pereira Filho *et al.*, 2005).

Objetivou-se com o trabalho avaliar o efeito de diferentes níveis de volumoso e concentrado sobre a qualidade da carcaça de caprinos Saanen.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura do Centro de Formação de Tecnólogos da Universidade Federal da Paraíba, situado no município de Bananeiras, microrregião do Brejo Paraibano.

Foram utilizados 32 animais da raça Saanen, 15 machos inteiros e 17 fêmeas, com peso médio inicial de 11kg, alojados em baias individuais de 1.3m², com piso ripado, providas de comedouro e bebedouro. No início do período experimental os animais receberam uma dose de vermífugo e complexo vitamínico A, D e E de acordo com as recomendações do laboratório fornecedor.

Os tratamentos consistiam de três relações volumoso:concentrado: 20:80 (T1), 35:65 (T2), e 50:50 (T3). As rações foram compostas por feno de capim-elefante, milho, farelo de soja, melaço em pó de cana-de-açúcar, óleo Cde soja e núcleo mineral, calculada para atender às exigências em proteína bruta e energia metabolizável, e que permitisse aos animais ganhos de 150g/animal/dia, de acordo com as recomendações do AFRC (1998). O volumoso, fenado e moído, foi misturado manualmente ao concentrado e fornecido pela manhã aos animais, de modo a permitir uma sobra de 10%. Alimentos e sobras foram pesados diariamente para o cálculo do consumo diário. No tratamento T1 foram destinados dez animais (5 machos e 5 fêmeas) e para os tratamentos T2 e T3, onze animais (5 machos e 6 fêmeas). Os animais foram pesados semanalmente para o controle do desenvolvimento corporal.

Ao final do ensaio de desempenho, quando os animais machos atingiam aproximadamente 22kg de peso vivo, eram abatidos. Vinte e quatro horas antes do abate, os animais eram submetidos a um jejum de alimentos. O método de abate adotado foi por

atordoamento com concussão cerebral, seguido por sangria, através da secção das carótidas e jugulares, com recolhimento do sangue. Após a esfolagem e evisceração, a carcaça foi então pesada para a obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e após 24 horas em câmara frigorífica, a 4°C, obteve-se o peso de carcaça fria (PCF).

Determinou-se o rendimento da carcaça quente $RCQ(\%) = (PCQ/PVA) \times 100$ e o rendimento de carcaça fria $RCF(\%) = (PCF/PVA) \times 100$ e as perdas por resfriamento $PR(\%) = (100 - (PCF \times 100)/PCQ)$.

As medidas biométricas da carcaça foram realizadas pelo método adaptado de Osório *et al.*, (1999) e Calegari (1999).

As porções de músculo, gordura e osso foram obtidas a partir da separação física da paleta (Sañudo & Sierra, 1993).

Amostras do músculo Longissimus foram retiradas, identificadas, embaladas em papel alumínio e saco plástico, e congeladas a -18°C para posteriores análises de cor e textura (força de cisalhamento). Para as análises de cor e textura, as amostras foram descongeladas à temperatura de 4°C, por 24 horas. Foram retiradas, em média, três amostras por músculo (cortadas em fatias de 2cm de espessura) e expostas ao ar atmosférico por um período de 30 minutos (tempo necessário para que ocorresse a reação da mioglobina do músculo com o oxigênio do ar formando a oximioglobina, principal pigmento responsável pela cor vermelho brilhante da carne). Após este período, foi realizada a leitura com o colorímetro Minolta Chroma Meter, calibrado para um padrão brando em ladrilho. O sistema de avaliação usado foi o CIELAB, no qual L* corresponde ao teor de luminosidade; b*, ao teor de vermelho; e a*, ao teor de amarelo, segundo a metodologia utilizada por Bressan (1992).

As análises objetivas de textura, indicativas de maciez da carne (Wheller *et al.*, 2001), foram realizadas com aparelho "Warner Bratzler Shear Force" (5-Speed Drillpress, Model n° ZJ4110, Chuck 1/2", Spindle J2513, Motor 1/3 HP).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e número diferente de repetições. Os dados foram analisados através do SAS (1985) e submetidos à análise de variância e de regressão, para o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O peso final dos animais, ao término do período experimental, foi menor ($P < 0.05$) à medida que se elevou o nível de volumoso na dieta (Quadro 1), possivelmente em decorrência da redução no consumo de alimentos. Embora o ganho de peso diário dos animais não tenha sido influenciado pelos tratamentos ($P < 0.05$), houve uma tendência de maiores ganhos no tratamento com maior nível de concentrado, o que proporcionou um menor período de recria e, conseqüentemente, uma menor idade para o abate, reduzindo seguramente, o custo de recria dos animais.

Clementino (2004), estudando o efeito de diferentes níveis de concentrado na dieta de cordeiros terminados em confinamento, também verificou que os maiores níveis de concentrado resultaram em maiores ganhos de peso. No entanto, Santos (2003), avaliando três níveis de inclusão do capim-elefante na dieta de caprinos, e considerando a melhor relação custo benefício, concluiu que o nível de 60% de capim-elefante e 40% de concentrado proporcionou um melhor resultado para machos em recria. Confirmando a hipótese que elevados níveis de concentrado na dieta de ruminantes proporcionam um maior desempenho aos animais, porém, muitas vezes, este

tipo de manejo nutricional não prediz uma melhor eficiência de produção (Marques, 2003).

Os rendimentos de carcaça fria foram em média inferiores a 44.0%, similares aos observados por Medeiros (2001), que constatou índices de rendimento de carcaça de caprinos do Nordeste, sem padrão de raça definido (SRD), em torno de 45%.

Constataram-se consideráveis perdas por gotejamento no processo de resfriamento, talvez por se tratar de carcaças magras. Perdas inferiores a 3% foram verificadas por Almeida Junior *et al.* (2004) em carcaças de cordeiros. A gordura de cobertura na carcaça desempenha um papel crucial na manutenção da qualidade da carne, protegendo-a da desidratação, a partir do aumento da capacidade de retenção de água.

Das medidas biométricas da carcaça de cabritos Saanen (Quadro 2), apenas as variáveis, comprimento interno da carcaça e perímetro de garupa antes da cauda, variaram com os tratamentos estudados. Para Garcia *et al.* (2001), o comprimento interno e a profundidade torácica podem ser usados como indicadores do peso vivo ou do peso da carcaça. Santos (2003), avaliando o efeito das relações: 30v:70c; 45v:55c e 60v:40c em rações de caprinos, sobre as

Quadro 1. Desempenho e características da carcaça de caprinos Saanen em função dos diferentes níveis de concentrado

Variáveis	Relação concentrado:volumoso (%)			CV (%)	Eq. de regressão
	80:20	65:35	50:50		
Peso inicial (kg)	16.7	15.7	16.2	4.62	$\hat{Y} = 16.18$
Peso final (kg)	23.5	22.4	21.2	3.26	$\hat{Y} = 24.670 - 1.150x$
Ganho de peso (g/dia)	166.0	167.0	102.0	9.58	$\hat{Y} = 145.00$
Ração ingerida (g/dia)	794.3	747.0	651.0	3.83	$\hat{Y} = 12.487 - 1.024x$
Período de recria (dias)	72.3	76.3	89.9	5.12	$\hat{Y} = 7.735 + 1.101x$
Idade de abate (dias)	192.8	202.8	213.0	6.18	$\hat{Y} = 18.267 + 1.010x$
Peso carcaça quente (kg)	11.4	10.5	10.1	7.67	$\hat{Y} = 12.107 - 0.041x^*$
Rend. carcaça quente (%)	45.6	44.7	44.6	3.70	$\hat{Y} = 44.96$
Peso de carcaça fria (kg)	10.9	10.0	9.7	8.29	$\hat{Y} = 11.607 - 0.040x^*$
Rend. de carcaça fria (%)	43.9	42.6	42.8	4.61	$\hat{Y} = 43.09$
Perda por resfriamento (%)	3.9	4.9	4.9	8.01	$\hat{Y} = 4.55$

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

Quadro 2. Medidas biométricas da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de concentrado

Variáveis (cm)	Relação concentrado:volumoso (%)				
	80:20	65:35	50:50	CV (%)	Eq. de regressão
Comp. de perna interno	28.4	26.6	28.9	5.89	$\hat{Y} = 27.96$
Comp. de perna externo	37.0	35.1	35.9	4.77	$\hat{Y} = 36.00$
Comp. corporal Espanhol	54.9	52.4	53.0	5.02	$\hat{Y} = 53.43$
Comp. corporal Neozelandês	66.5	63.4	63.8	4.65	$\hat{Y} = 64.56$
Comp. interno da carcaça	59.1	57.9	55.6	3.40	$\hat{Y} = -0.107 + 61.367x^*$
Profundidade do tórax	28.2	22.2	27.4	5.67	$\hat{Y} = 25.93$
Perímetro de garupa antes da cauda	49.8	49.3	46.2	5.08	$\hat{Y} = -0.063 + 18.483x^*$
Perímetro de garupa depois da cauda	50.4	49.5	49.9	3.37	$\hat{Y} = 49.93$
Perímetro da perna	24.8	25.8	24.7	5.87	$\hat{Y} = 25.10$
Perímetro do tórax	63.3	60.8	62.3	3.88	$\hat{Y} = 66.03$
Largura de peito	15.1	14.7	14.9	6.19	$\hat{Y} = 14.90$
Largura máxima do tórax	17.7	17.2	18.4	6.95	$\hat{Y} = 17.77$

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

características da carcaça, verificaram influencia destes parâmetros apenas sobre as medidas, largura de garupa, perímetro torácico anterior.

Observou-se uma boa relação músculo:osso (Quadro 3), contudo, os percentuais de osso, músculo e a relação músculo:osso não tenham variado com os diferentes níveis de volumoso e concentrado ($P < 0.05$). Entretanto, Clementino (2004) verificou uma maior conversão dos alimentos em carne com os maiores níveis de concentrado na dieta de cordeiros. Yáñez (2004) afirma que caprinos Saanen inteiros

abatidos com 21kg de peso vivo apresentaram uma boa qualidade de carcaça, maior proporção de cortes comerciais, maior relação músculo:osso, e baixa proporção de gordura.

À medida que a maturidade fisiológica do animal se eleva, diminui a taxa de deposição de massa muscular e aumenta a de tecido adiposo, e que no caprino, se caracteriza, principalmente pelo acúmulo de gordura visceral (Pereira Filho *et al.*, 2005).

Os concentrados são responsáveis pela maior disponibilidade de energia na dieta, que favorece a

Quadro 3. Composição tecidual da carcaça de caprinos Saanen, com base na paleta do animal, em função de diferentes níveis de concentrado.

Variáveis	Relação concentrado:volumoso (%)				
	80:20	65:35	50:50	CV (%)	Eq. de regressão
Paleta (g)	1 104.0	1 044.0	1 000.8	9.28	$\hat{Y} = 1 049.60$
Osso (g)	290.8	258.4	263.2	10.36	$\hat{Y} = 268.13$
Osso (%)	25.9	25.0	26.3	-	$\hat{Y} = 25.73$
Músculo (g)	746.5	707.6	673.8	10.29	$\hat{Y} = 782.007 - 36.340x^*$
Músculo (%)	67.6	67.8	67.3	-	$\hat{Y} = 67.58$
Gordura (g)	66.7	78.0	63.8	8.92	$\hat{Y} = 70.92$
Gordura (%)	6.5	7.2	6.4	-	$\hat{Y} = 6.76$
Músculos + gordura (g)	813.2	785.6	737.6	9.82	$\hat{Y} = 77.07$
Músculos + gordura (%)	74.1	75.0	73.7	-	$\hat{Y} = 74.33$
(Músculo + gordura):osso	2.8	3.0	2.8	-	$\hat{Y} = 2.87$
Músculo:osso	2.6	2.7	2.6	-	$\hat{Y} = 2.62$
Músculo:gordura	11.2	9.1	10.6	-	$\hat{Y} = 10.05$

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

deposição de gordura na carcaça. Seu uso exagerado diminui a digestão das fibras e, conseqüentemente, reduz o consumo de volumoso, elevando os custos de produção (Sañudo & Sierra, 1993). Por outro lado, mesmo o volumoso sendo de boa qualidade não é capaz de fornecer a quantidade de nutrientes necessários para atender os requerimentos nutritivos de animais em fase de terminação (Carvalho, 1998).

A quantidade de gordura depositada na carcaça influi de maneira positiva nas características sensoriais da carne e no seu valor comercial, porém o excesso leva à sua depreciação (Osório, 1992).

As avaliações instrumentais da cor e textura da carne estão apresentadas no Quadro 4. O aumento dos níveis de concentrado na dieta dos animais proporcionou uma redução na textura e, portanto, um aumento na maciez da carne. Bickerstaffe *et al.* (1997) estabeleceram que a carne é considerada macia com valores de força de cisalhamento até 8kgf/cm²,

aceitável de 8 a 11kgf/cm² e dura acima de 11kgf/cm². Considerando esta faixa de valores, as carnes avaliadas neste experimento se enquadram como macias, e o produto proveniente dos animais alimentados com 50c:50v pode ser considerada como aceitável.

A coloração caracteriza-se como o principal fator que influencia a aceitabilidade de uma determinada carne pelo consumidor. A mioglobina é o pigmento muscular responsável pela cor característica da carne (Renerre, 1990). Os parâmetros mensurados para avaliar a cor da carne (L, a e b), não variaram com tratamentos. Portanto, a coloração da carne não foi influenciada pelos diferentes níveis de concentrado da dieta, podendo-se concluir que não houve diferenciação nas concentrações de mioglobina no músculo dos animais. Valores similares aos constatados neste experimento foram reportados por Madruga *et al.* (2005), estudando o efeito de diferentes fontes de volumoso na dieta de cordeiros Santa Inês.

Quadro 4. Avaliação da cor e textura da carne de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de concentrado.

Variáveis	Relação concentrado:volumoso (%)			CV (%)	Eq. de Regressão
	80:20	65:35	50:50		
Textura (kgf/cm ²)	6.8	7.9	8.4	11.10	$\hat{Y} = 5.707 + 0.053x^*$
Cor					
L	40.1	40.1	40.5	3.89	$\hat{Y} = 40.24$
h	27.1	26.1	27.4	9.70	$\hat{Y} = 26.88$
c	16.1	18.3	17.7	10.97	$\hat{Y} = 17.34$
a	14.9	15.7	16.7	12.60	$\hat{Y} = 15.79$
b	7.6	7.8	8.3	16.74	$\hat{Y} = 7.90$

L - luminosidade/ lightness; h - ângulo da cor/ heve; c - saturação/choma

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

Conclusões

A elevação nos níveis de concentrado na dieta de caprinos Saanen proporcionou um aumento no consumo de ração, um maior rendimento de carcaça e um aumento na maciez da carne, embora não tenha influenciado na sua coloração.

Como a maior parte das características da carcaça avaliadas neste experimento não foi influenciada

pelos diferentes níveis de concentrado, conclui-se que o nível de 50% de volumoso e 50% de concentrado é, portanto, a relação mais viável economicamente, para caprinos Saanen com peso estabelecido para o abate de aproximadamente 22kg de peso vivo, tendo em vista a redução nos custos com alimentação.

Literatura Citada

Agricultural and Food Research Council - AFRC. 1998. The Nutrition of Goats. CAB International. Wallingford UK, p. 115.

Alves, K.S. 2002. Níveis de energia em dietas para ovinos

Santa Inês: digestibilidade aparente, desempenho, características de carcaça e constituintes corporais. 2002. 80p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Recife, PE: UFRPE.

- Almeida Júnior, G.A., C. Costa, A.L.G. Monteiro, C.A. Garcia, D.P. Munari e M.A. Neres. 2004. Desempenho, Características de Carcaça e Resultado Econômico de Cordeiros Criados em Creep Feeding com Silagem de Grãos Úmidos de Milho. *R. Bras. Zootec.*, 33 (4), p.1048-1059.
- Bickerstaffe, R., C.E. Le Couteur and J.D. Morton. 1997. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: *International Congress of Meat Science and Technology*, 43., 1997, Auckland. *Anais... Auckland, Nova Zelândia*, p.196-197.
- Bressan, M.C. 1992. Efeito do tempo entre a sangria e a entrada das carcaças na câmara fria e de diferentes velocidades de resfriamento sobre a qualidade da carne suína. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Calegari, A. 1999. Uso da Barimetria para estimar o peso vivo de caprinos da raça Saanen. Dissertação de mestrado. Jaboticabal, SP: UNESP. 34p.
- Carvalho, S.P. 1998. Conteúdo corporal em proteína, gordura e energia de cordeiros alimentados em confinamento. In: 35th Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Botucatu. *Anais... Botucatu: SBZ*.
- Clementino, R.H. 2004. Efeito bioeconômico dos diferentes níveis de concentrado na dieta de cordeiros terminados em confinamento. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Areia, PB: UFPB. 100p.
- Garcia, I.F.F., J.R.O. Perez, S. Bonagurio e A.L. Lima. 2001. Composição tecidual e muscularidade da perna de cordeiros puros Santa Inês e cordeiros cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. In: 38th Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2001, Piracicaba, São Paulo. *Anais... Piracicaba: SBZ*, 1138-1140.
- Madruga, M.S., W.H. Sousa, M.D. Rosales, M.G. Glória and J.L.F. Ramos. 2005. Quality of Santa Ines lamb meat terminated with different diets. *R. Bras. Zootec.*, 34 (1), p.309-315.
- Marques, C.A.T. 2003. Desempenho e características de carcaça de cordeiros criados com acesso a comedouros seletivos (Creep Feeding) e terminados em confinamento. Dissertação (Mestrado em Zootecnia em Produção Animal). Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 68p.
- Medeiros, A.N. 2001. Composição corporal e exigências nutricionais em proteína e energia para caprinos Saanen na fase inicial de crescimento. Jaboticabal: UNESP, 2001 (Tese de Doutorado), SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. UNESP.
- Moron-Fuenmayor, O.F. & T. Clavero. 1999. The effect of feeding system on carcass characteristics, non-carcass components and retail cut percentages of lambs. *Small Rumin. Res.*, 34, p.57-64.
- Osório, J.C. da S. 1992. Estúdio de la calidad de canales comercializadas em el tipo ternasco segun la procedência: Bases para la mejora de dicha calidad em Brasil. Zaragoza, Spain: Universidade de Zaragoza, Faculdade de Veterinária, 1992. 355p. Tese (Doutorado em Veterinária) - Universidade de Zaragoza, Faculdade de Veterinária.
- Osório, M.T.M., I. Sierra, C. Sañudo e J.C. Osório. 1999. Influência da raça, sexo e peso/ idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. *Ciência Rural*, Santa Maria, 29 (1), p.139-142.
- Pereira Filho, J.M., K.T. Resende e I.A.M.A. Teixeira. 2005. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. *R. Bras. Zootec.*, 34 (1), p.188-196.
- Renner, M. 1990. Review: factors involved in the discoloration of beef meat. *Intern. Journal Food Science Technol.*, 25, p.613-630.
- Santos, I.B. 2003. Utilização do feno de capim-elefante em rações completas para caprinos leiteiros em recria. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), 69p.
- Sañudo, E. & I. Sierra. 1993. Calidad de la canal y de carne en la especie ovina. Ovino y caprino. Madrid: Consejo General de Colegios Veterinarios. p.207-254.
- Statistical Analyses System - SAS. 1985. User's guide: statistics. 5.ed. Cary: 956p.
- Wheeler, T. L., S.D. Shackelford, E. Casas, L.V. Cundiff and M. Koohmaraie. 2001. The effects of Piedmontese inheritance and myostatin genotype on the palatability of longissimus thoracis, gluteus medius, semimembranosus, and biceps femoris. *J. Anim. Sci.*, 79, 3069-3074.
- Yáñez, E.A. 2002. Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais. (Tese de Doutorado). Jaboticabal, SP: UNESP.