

Relação entre Medidas Corporais e Peso Vivo em Caprinos das Raças Saanen e Anglo-Nubiana¹

Maria Presciliana Brito Teixeira², Nelson Nogueira Barros³,
Adriana Mello de Araújo⁴, Arturo, Selaive Villaroel⁵

RESUMO: Vinte e sete fêmeas jovens, sendo dez da raça Saanen e dezessete da raça Anglo-nubiana, foram analisadas de acordo com suas características de peso vivo (PV), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), altura da cernelha (AC) e comprimento corporal (CC). As avaliações foram feitas entre as idades de sete e 224 dias. As correlações fenotípicas entre as medidas estudadas e entre estas e o peso corporal foram positivas e altamente significativas ($p < 0,0001$). As equações de regressão estabelecidas mostraram que todas as medidas estudadas podem ser utilizadas para estimar o peso corporal. Todavia, o perímetro torácico forneceu o melhor indicador de peso vivo.

Palavras-chave: regressão, correlação, morfometria, caprino.

Relationsheep Between Body Measurements And Live Weigth In Saanen And Nubian Goats Breed

ABSTRACT: Twenty-seven female kid, consisting of ten Saanen and seventeen Nubian breeds, were evaluated to characteristics of live body weight, thoracic perimeter, abdominal perimeter, wither height and body length. The evaluations were carried out between seven and 224 days of age. The phenotypic correlation among measurements and these and live weight were positive and highly significant ($p < 0.0001$). The regressions established showed that all measurements could be used to predict body weight. However, the thoracic perimeter was the best indicator of live weight.

Key-words: regression, correlation, morphometry.

Introdução

No Brasil, a caprinocultura leiteira tem crescido significativamente nos últimos anos, devido a facilidade de manejo, possibilidade de uso de mão-de-obra familiar, não demandar por grandes áreas e, principalmente devido as boas cotações que o leite e seus produtos e derivados alcançam no mercado. Dentre as raças caprinas especializadas para produção de leite existentes no Brasil, a Saanen, a Parda Alpina e a Toggenburg são as de maior expressão. A raça Anglo-nubiana, considerada de dupla aptidão, é muito utilizada para produção de leite na região Nordeste, em virtude de sua maior tolerância ao ambiente semiárido.

¹ Aceito para publicação em 31/12/00.

² Técnica do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Priscila@ufrpe.br.

^{3 e 4} Pesquisadores da Embrapa Caprinos. Nelson@cnpce.embrapa.br adriana@cnpce.embrapa.br.

⁵ Professor Ido Departamento de Zootecnia da Universidade Federaldo Ceara. selaive@ufc.br.

Mello et al. (1996), analisando as características de crescimento de crias das raças Saanen, Parda Alpina e Anglo-nubiana, na fase de cria, observaram que as alpinas avaliadas não diferiram entre si e foram superiores à Anglo-nubiana. Da mesma forma, Barros et al. (1997) observaram que a raça Saanen apresentou ganho de peso superior à Anglo-nubiana, na fase de recria.

O peso vivo é a medida mais usada para avaliar o desenvolvimento corporal em animais. No entanto, nem sempre se dispõe de balança, na propriedade, para efetuar esta mensuração. Afora isto, ao contrário do que ocorre com as balanças as fitas métricas são de fácil condução facilitando, desta forma, a avaliação do peso corporal de populações destes animais. Vários autores obtiveram correlações positivas e significativas entre peso e as medidas corporais (perímetro torácico, comprimento do corpo, altura da cernelha) e o peso vivo (Mohammed e Amin, 1996; Singh et al. 1987; Bhattacharya et al. 1984; Valdez et al. 1982 - em caprinos - e Bathaei, 1995; Mishra et al. 1987; Mello et al. 1996 - em ovinos). Muitos deles, estabeleceram regressões para estimar o peso corporal através das medidas supramencionadas. Este procedimento permite uma rápida avaliação do peso corporal do animal na ausência da balança, ampliando as condições para avaliação de rebanhos, em nível de campo.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo estabelecer modelos matemáticos que expressem o peso vivo através de medidas corporais de cabritas das raças Saanen e Anglo-nubiana.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Embrapa Caprinos, em Sobral-CE. Foram utilizadas 27 cabritas, sendo 10 das raças Saanen e 17 da raça Anglo-nubiana. O estudo abrangeu as

fases de cria e recria, tendo início em abril de 1997 e término em dezembro do mesmo ano.

Os animais foram separados das respectivas mães ao nascimento e aleitadas artificialmente. Nas primeiras 24 horas de vida, as crias receberam 900 ml de colostro termizado¹, em três mamadas. Em seguida, leite de vaca tipo "C", na razão de 15 a 20% do peso corporal, dividido em duas refeições, pela manhã (7:30 horas) e a tarde (15:30 horas) até a terceira semana de idade. A partir da quarta semana de vida, o leite foi oferecido em uma única refeição, no horário da tarde. A quantidade de leite foi ajustada a cada sete dias, até a sexta semana de vida das crias, quando foi estabilizada e mantida constante até o desaleitamento, que ocorreu entre 56 e 63 dias de idade. A partir da segunda semana de idade as crias receberam, *ad libitum*, volumoso constituído por 50% de feno de capim gramão (*Cynodon dactylon*) picado e 50% de feno de leucena, (*Leucaena leucocephala*) e concentrado composto de milho, farelo de soja e sal mineral (Cálcio - 180 g; fósforo - 130 g; cobre - 1.260 mg; manganês - 2.000 mg; cobalto - 200 mg; iodo - 300 mg; Selênio - 10 mg; ferro - 1,30 g) cujas composições encontram-se na Tabela 1.

Salinomicina foi adicionada ao leite oferecido diariamente, na dosagem de 1 mg/kg de peso vivo, visando controlar a eimeriose dos cabritos.

Na fase da recria, os animais foram mantidos em baias coletivas, e submetidos ao mesmo plano alimentar. A dieta constou de feno de leucena "*ad libitum*" e concentrado constituído de 97,5% de milho, 2% de sal mineral (mesma composição oferecida na fase de cria) e 0,5 % de sal comum, oferecido em quantidades crescentes até o máximo de 300 gramas/animal/dia. Salinomicina foi adicionada ao concentrado na mesma dosagem usada na fase de cria, 14 dias sim 14 dias não.

Tabela 1. Composição química do concentrado e do volumoso.

Table 1. Chemical composition of the concentrate and roughage.

Componentes	Concentrado <i>Concentrate</i>	Volumoso (feno)	
		Roughage (hay)	
		<i>Leucena</i> <i>Leucaena</i>	<i>Capim Gramão</i> <i>Gramão grass</i>
• <i>Matéria seca (%)</i> • <i>Dry matter</i>	-	93,25	91,82
• <i>Matéria orgânica (%)</i> • <i>Organic matter</i>	-	77,38	84,00
• <i>Proteína Bruta (%)</i> • <i>Crude protein</i>	17,49	12,86	18,64
• <i>Energia metabolizável (Mcal/kg)¹</i> • <i>Matabolizable energy</i>	2,713	-	-
• <i>Fibra em detergente neutro (%)</i> • <i>Neutral detergent fiber</i>	-	70,15	51,77
• <i>Fibra em detergente ácido (%)</i> • <i>Acid detergent fiber</i>	5,46	38,24	23,58
• <i>Cinzas</i> • <i>Ash</i>	-	1,59	0,34

¹ Estimado segundo o NRC (1981).

¹ *Estimated from NRC (1981).*

Na fase de cria, os animais foram pesados a intervalos de 7 dias e na fase de recria a cada 14 dias. Imediatamente, após a pesagem, foram tomadas as medidas do perímetro abdominal e do perímetro torácico, utilizando-se de uma fita métrica; altura da cernelha e comprimento corporal, através da Bengala de Thomas modificada, conforme ilustração constante na Figura 1.

As análises foram realizadas através do programa SAS (1990), separadamente para as fases de cria e recria. Procedeu-se a análise de regressão linear do peso vivo em relação às medidas corporais. Foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson entre as características estudadas. A raça foi tomada como fonte de variação principal.

Resultados e Discussão

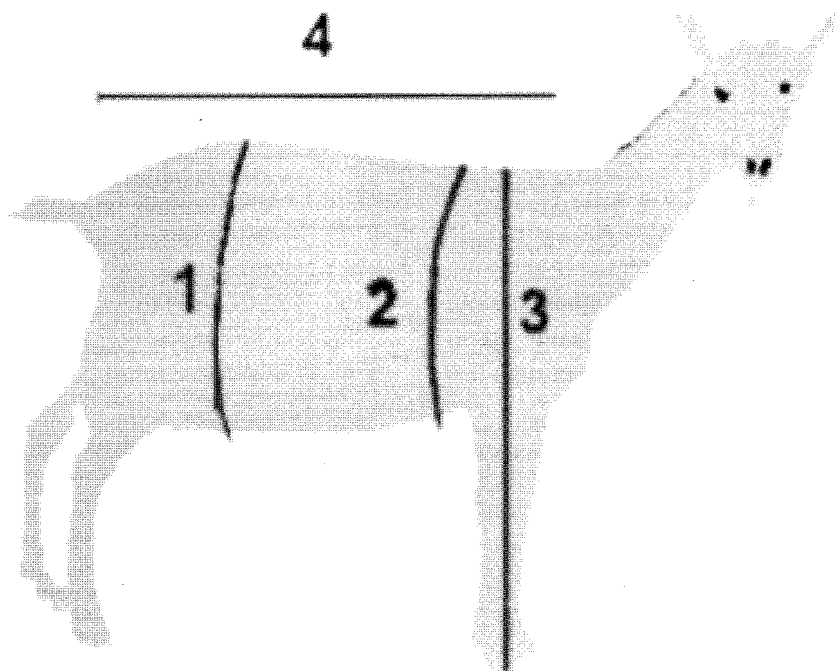
A raça não influenciou significativamente ($p > 0,05$) o peso e as medidas corporais, cujas médias são mostradas na Tabela 2.

Em ambas as fases de crescimento, as correlações entre peso e medidas corporais foram positivas e altamente significativas ($p < 0,001$) (Tabelas 3 e 4).

A magnitude das correlações entre peso e medidas corporais indica que todas as mensurações efetuadas podem ser utilizadas para estimar o peso corporal. As correlações observadas foram mais elevadas que as auferidas por Cardellino & Gaggero (1977) em ovinos para o abate, Bathaei (1995) ao avaliar o desenvolvimento corporal de fêmeas ovinas

Figura 1. Medidas corporais efetuadas nos animais: (1) Perímetro abdominal, (2) perímetro torácico, (3) altura da cernelha e (4) comprimento corporal.

Figure 1. Body measurements made on animals: (1) abdominal perimeter, (2) track perimeter, (3) wither height and (4) body length.



O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em que cada animal constituiu uma repetição e a raça foi a fonte de variação principal.

Na fase de recria, os dados foram ajustados para as idades 84, 112, 140, 168, 196 e 224 dias, segundo a expressão:

Onde:

P_x = peso estimado para a idade x , sendo $x = 84, 112, 140, 168, 196$ e 224 .

$$P_x = P_m + \left(\frac{P_m}{I_m} \right) I_x - I_m$$

P_m = peso medido à idade mais próxima de x .

I_m = idade do animal na data da medida.

I_x = idade considerada: 84, 112, 140, 168, 196 e 224.

da raça Mehrraban e, Singh et al. (1987) para caprinos da raça Black Bengal. Também Mishra et al. (1987), ao estimarem o rendimento de carcaça em ovinos através de medidas corporais, obtiveram correlações positivas e significativas entre estas características. Para caprinos, Mohammed & Amin (1996) observaram correlações similares às observadas neste estudo.

Nas Tabelas 5 e 6, são expressas as equações de regressão para estimar o peso vivo através de medidas corporais, para a raça Saanen e Anglo-nubiana, respectivamente. Todos os modelos estimados foram altamente significativos ($P < 0,001$). Isto indica que o peso vivo pode ser estimado por qualquer uma das

medidas corporais estudadas. No entanto, o perímetro torácico foi a medida que expressou maior confiabilidade para tal mensuração, verificado através dos elevados coeficientes de determinação (R^2) observados e da uniformidade do mesmo ao longo das duas fases de crescimento estudadas (cria e recria), cujo comportamento pode ser observado na Figura 2.

Mohammed & Amin (1996) com caprinos, Araújo et al. (1998) e Mishra et al (1987), Bathaei (1995) também observaram que o perímetro torácico foi a medida que melhor expressou o peso vivo de caprinos e ovinos.

Tabela 2. Valores médios (\pm erro padrão) relativos ao peso corporal (PC) e às medidas do perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), altura da cernelha (AC) e comprimento corporal (CC) de crias caprinas leiteiras.

Table 2. Means values (\pm error standard) to body weight (BW) and the measurements: thoracic perimeter (TP), abdominal perimeter (AP), wither height (WH) and body length (BL) from dairy kids.

Variáveis Variables	Raça Bred	Idade (dia) Age (day)							
		28	56	84	112	140	168	196	224
PC (kg)	Saanen	3,6 \pm 0,2	9,0 \pm 0,4	12,0 \pm 0,9	14,6 1,01	17,2 \pm 1,0	23,0 \pm 1,1	23,0 \pm 1,2	25,91,4
BW	Anglo-nubiana	3,7 \pm 0,5	8,4 \pm 0,3	10,0 \pm 0,4	12,5 \pm 0,6	14,4 \pm 0,6	16,9 \pm 0,6	19,5 \pm 0,9	21,5 \pm 0,2
PT (cm)	Saanen	35,7 \pm 0,5	46,0 \pm 0,7	48,6 \pm 0,3	53,3 \pm 1,4	57,1 \pm 1,4	60,6 \pm 1,4	64,5 \pm 1,4	66,2 \pm 1,2
TP	Anglo-nubiana	34,9 \pm 0,5	44,4 \pm 0,6	45,3 \pm 1,1	49,3 \pm 1,4	52,9 \pm ,9	55,7 \pm 0,9	58,8 \pm 1,4	62,3 \pm 0,3
PA (cm)	Saanen	33,4 \pm 0,8	46,1 \pm 0,6	49,2 \pm 1,8	53,0 \pm 1,2	57,1 \pm 1,6	60,6 \pm 1,3	64,2 \pm 2,0	68,1 \pm 3,1
AP	Anglo-nubiana	34,9 \pm 0,5	45,5 \pm 0,6	46,8 \pm 0,9	49,9 \pm 0,8	53,0 \pm 0,8	55,4 \pm 0,9	58,4 \pm 1,0	61,4 \pm 0,3
AC (cm)	Saanen	35,7 \pm 0,8	45,3 \pm 0,9	46,9 \pm 1,0	50,3 \pm 1,6	53,6 \pm 1,2	56,1 \pm 1,3	58,4 \pm 1,2	68,5 \pm 1,0
WH	Anglo-nubiana	35,3 \pm 0,4	44.2 \pm 0,6	44,5 \pm 1,4	48,4 \pm 0,9	51,7 \pm 0,8	54,2 \pm 0,8	56,5 \pm 0,9	60,5 \pm 0,7
CC (cm)	Saanen	33,6 \pm 0,2	42,2 \pm 0,3	44,2 \pm 1,1	48,1 \pm 1,1	51,7 \pm 1,1	55,2 \pm 1,2	58,6 \pm 1,9	61,7 \pm 1,2
BL	Anglo-nubiana	33,0 \pm 0,4	40,8 \pm 0,6	42,1 \pm 1,11	45,9 \pm 0,9	49,8 \pm 0,9	52,7 \pm 0,8	55,9 \pm 0,8	58,7 \pm 0,7

Não significativo ($p > 0,05$).

Not significant ($p < 0,05$).

Tabela 3. Correlação entre peso corporal (PC), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), altura na cernelha (AC), comprimento corporal (CC) em cabritas das raças Saanen e Anglo-nubiana nas fases de cria.

Table 3. Correlation between to body weight (BW), thoracic perimeter (TP), abdominal perimeter (AP), wither height (WH) and body lenght (BL) from dairy kids.

Variáveis/Raça <i>Variable/Bred</i>	Medidas corporais <i>Body measurements</i>			
	PT <i>TP</i>	PA <i>AP</i>	AC <i>WH</i>	CC <i>BL</i>
1. Saanen				
• PC	0,96	0,93	0,91	0,91
• <i>BW</i>				
• PT		0,95	0,94	0,95
• <i>TP</i>				
• PA			0,88	0,93
• <i>AP</i>				
• AC				0,89
• <i>WH</i>				
2. Anglo-nubiana				
• PC	0,95	0,90	0,80	0,91
• <i>BW</i>				
• PT		0,92	0,83	0,89
• <i>TP</i>				
• PA			0,87	0,89
• <i>AP</i>				
• AC				0,78
• <i>WH</i>				

Tabela 4. Correlação entre peso corporal (PC), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), altura na cernelha (AC), comprimento corporal (CC) em cabritas das raças Saanen e Anglo-nubiana, na fase de recria.

Table 4. Correlation between to body weight (BW), thoracic perimeter (TP), abdominal perimeter (AP), wither height (WH) and body length (BL) from dairy kids.

Variáveis/Raça	Medidas corporais <i>Body measurements</i>			
	PT <i>TP</i>	PA <i>AP</i>	AC <i>WH</i>	CC <i>BL</i>
1. Saanen				
• PC	0,96	0,99	0,91	0,93
• <i>BW</i>				
• PT		0,96	0,95	0,96
• <i>TP</i>				
• PA			0,90	0,93
• <i>AP</i>				
• AC				0,92
• <i>WH</i>				
2. Anglo-nubiana				
• PC	0,94	0,95	0,90	0,92
• <i>BW</i>				
• PT		0,95	0,93	0,96
• <i>TP</i>				
• PA			0,91	0,93
• <i>AP</i>				
• AC				0,95
• <i>WH</i>				

Tabela 5. Estimativa das equações de regressão do peso corporal de crias da raça Saanen, nas fases de cria e recria, em função do perímetro torácico (PT), do perímetro abdominal (PA), da altura de cernelha (AC) e do comprimento do corpo (CC).

Table 5. Stimated regression between body weight of Saanen dairy kids, during the nursing and post wean phases, and the measurements: thoracic perimeter (TP), abdominal perimeter (AP), wither height (WH) and body length (BL).

Fase de crescimento <i>Growing phase</i>	Constante da regressão <i>Regression Constant</i>	Variáveis independentes <i>Independent variables</i>			
		CR <i>RC</i>	VI <i>IV</i>	R ²	P
1. Fase de cria <i>Nursing phase</i>	-11,26	0,43	PT <i>TP</i>	0,81	0,001
	-0,76	0,39	PA <i>AP</i>	0,63	0,001
	-7,86	0,34	AC <i>WH</i>	0,82	0,001
	-10,37	0,44	CC <i>BL</i>	0,92	0,001
2. Fase de recria <i>Post wean phase</i>	-17,93	0,62	PT <i>TP</i>	0,88	0,001
	-22,27	0,70	PA <i>AP</i>	0,89	0,001
	-17,91	0,64	AC <i>WH</i>	0,81	0,001
	-15,11	0,61	CC <i>BL</i>	0,84	0,001

CR = coeficiente de regressão; VI = variável independente; R²= coeficiente de determinação; P = nível de significância;

RC = Regression coefficient, IV = Independent variable, R² = determination coefficient, P = significance level.

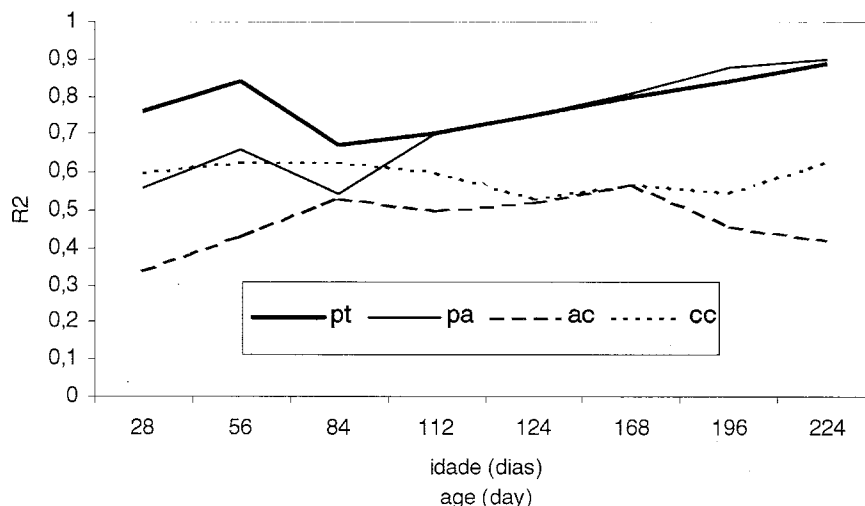
Tabela 6. Estimativa das equações de regressão do peso corporal de crias da raça Anglo-nubiana em função de medidas corporais, nas fases de cria e recria, em função do perímetro torácico (PT), do perímetro abdominal (PA), da altura de cernelha (AC) e do comprimento do corpo (CC).

Table 6. Stimated regression between body weight of Anglo-nubiana dairy kids, during the nursing and post wean phases, and the measurements: thoracic perimeter (TP), abdominal perimeter (AP), wither height (WH) and body length (BL).

Fase de crescimento Growing phase	Constante da regressão <i>Regression Constant</i>		Variáveis explicativas Independent variables			
			<i>CR RC</i>	<i>VI IV</i>	<i>R²</i>	<i>P</i>
1. Fase de cria	-11,88	+	0,44	PT	0,86	0,0001
<i>Nursing phase</i>	-0,87	+	0,35	<i>TP</i>	0,83	0,0001
	10,56	+	0,41	PA	0,83	0,0001
	-12,66	+	0,50	<i>AP</i>	0,82	0,0001
				AC <i>WH</i>		
2. fase de recria				CC		
<i>Post wean phase</i>	-21,25	+	0,68	<i>BL</i>	0,90	0,0001
	-20,10	+	0,66	PT	0,81	0,0001
	-26,32	+	0,82	<i>TP</i>	0,85	0,0001
	-21,34	+	0,75	PA	0,85	0,0001
				<i>AP</i> AC <i>WH</i> CC <i>BL</i>		

Figura 2. Relação entre idade e coeficiente de determinação (R^2) das equações de regressão de peso corporal e medidas de perímetro torácico (pt), perímetro abdominal (pa), altura de cernelha (ac) e comprimento do corpo (cc), crias das raças Saanen e Anglo-nubiana.

Figure 2. Relationship between determination coefficient (R^2) of regression equation from body weight and the measurements: thoracic perimeter (pt), abdominal perimeter (pa), wither height and body length (cc) from Saanen and Nubian dairy kids.



Conclusões

Os coeficientes de correlação entre as medidas corporais e entre estas e peso corporal indicam que variação em uma delas provocará alterações nas outras.

O peso vivo poderá ser estimado através das medidas de perímetro torácico, perímetro abdominal e comprimento corporal.

O perímetro torácico foi a medida que melhor expressou o peso vivo de cabritas das raças Saanen e Anglo-nubiana nas fases de cria e recria.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, A.M., SILVA, F. L. R. BARROS, N. N.; MEDIDAS CORPORAIS DE OVINOS DESLANADOS DA RAÇA SANTA INÉS. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 260-262.

BARROS, N. N., VASCONCELOS, V. R., SANTA ROSA, J. Efeito do tipo de volumoso sobre peso e idade à primeira cobertura de cabritas leiteiras, no Nordeste do Brasil. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 418-420.

BATHAEI, S.S. La croissance et la développement corporel de la naissance à la maturité das raças ovine iranienne Mehraban à queue grasse. **Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux**, v.48, n.02, p.181-194, 1995.

BHATTACHARYA, B.; GOSH, T. K., DUTTAGUPTA, R and MAITRA,

- D.N.1984. Estimation of body weight in Black Bengal goats from body measurements. **Indian Veterinary Journal**, v.04, p. 119-121, 1984.
- CARDELLINO, R., GAGGERO, C., Correlação entre medidas corporales y producción de carne. **Boletim Técnico del Secretariado Uruguayo de la Lana**. Montevideo. V.1, p. 41-45. 1977.
- KARLA, S. SINGH, B. ARORA, D.N. Body conformation of Nali sheep: a note. **Indian Journal of Animal Production and Management**, v.2, n.4, p.163-164, 1986.
- MELLO, A. A. BARROS, N. N; ALVES, J. U. Características de crescimento na fase de aleitamento em caprinos das Raças Anglo-nubiana e Saanen em Sobral, CE. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira Zootecnia, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...Fortaleza: SBZ**, 1996, p. 260-262.
- MISHRA. R. C., MOHANT. S. C., MISHRA, M. Estimation of live and dressed weights of sheep from body measurements: A note. **Indian Journal of Animal Production and Management**, v.3, n.1, p.37-39, 1987.
- MOHAMMED, I. D.; AMIN. J. D. Estimating body weight from morphometric measurements of Sahel (Borno White) goats. **Small Ruminant Research**, v.24, n.1, p.1-5, 1996.
- SAS INSTITUTE, User's Guide: Statistics - version 5 ed. Cary, NC, 1990, 584p.
- SINGH, H.R.; MOHANTY, S. C.; MISHRA. M. Prediction of body weight from body measurements in Black Bengal goats: a note. **Indian Journal Animal Production**, v.3, n.1, p.46-49, 1987.
- VALDEZ, C. A; FAGAN, D. V.; VICERA, I.B. The correlation of body weight to external measurements in goat. **Phil. Journal Animal Industry**, v.37, n.1-4, p.62-69, 1982.