

DESENVOLVIMENTO RELATIVO DOS COMPONENTES DO PESO VIVO EM NOVILHOS DA RAÇA HOLANDÊS

RELATIVE DEVELOPMENT OF LIVEWEIGHT COMPONENTS IN HOLSTEIN STEERS

TERRA NETO, Oscar¹; OSÓRIO Maria T. M.²; OSÓRIO, José C. da S.³; JARDIM, Pedro O. da C.⁴.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento relativo dos componentes do peso vivo em novilhos da raça Holandês. Foram utilizados 18 novilhos da raça Holandês, oriundos do rebanho do Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão/RS, criados em sistema de confinamento aberto e abatidos aos 24 meses de idade. Os animais iniciaram o confinamento aos 6 meses e foram alimentados com feno de Capim Rodhes (*Chlorys gayana* Kunth), oferecido à vontade, e concentrado à base de cama de aviário, milho, farelo de soja e mistura mineral, com 64% de NDT e 14,8% de Proteína Bruta, consumidos ao redor de 4,5 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Ao abate foram tomadas as medidas de peso vivo e, logo após esse, os pesos de carcaça quente, patas, cabeça, intestino, compartimentos estomacais, cola, rins, fígado, coração, pulmões e traquéia, diafragma, baço, gordura renal, peritônio, couro, gordura escrotal e genitais. A partir dos pesos, foram calculadas as porcentagens de cada parte em relação ao peso vivo. O estudo do desenvolvimento relativo realizou-se mediante o modelo da equação exponencial: $y = a \cdot x^b$. Couro, cabeça e patas apresentaram desenvolvimento precoce. Por outro lado, a gordura renal e escrotal, o diafragma e a cola apresentaram desenvolvimento tardio. A carcaça, compartimentos estomacais, intestinos, fígado, pulmões e traquéia, peritônio, coração, baço, genitais e rins apresentaram um desenvolvimento isogônico ao desenvolvimento relativo do peso vivo. Sendo a carcaça o único referencial de remuneração, é recomendado o abate de novilhos com pesos mais elevados.

Palavras-chave: alometria, quinto quarto, bovinos, equação de Huxley

INTRODUÇÃO

O Brasil, com um rebanho bovino ao redor de 150 milhões de cabeças (IBGE, 1997), apresenta perspectivas muito boas, tanto de espaço físico como de condições climáticas, para o desenvolvimento da pecuária de corte. Entretanto, é reconhecida a baixa produtividade do rebanho, apresentando índices como taxa de natalidade, idade à primeira cria, idade ao abate e desfrute muito aquém do esperado. Como exemplo desta baixa produtividade pode-se

citar, no rebanho brasileiro, um desfrute ao redor de 11% (IBGE, 1997), em contraste com a vizinha Argentina, com o dobro deste.

O Rio Grande do Sul, com um rebanho bovino de aproximadamente 14 milhões de cabeças (IBGE, 1997), encontra-se neste contexto de baixa produtividade, mantido pela escassez de incentivos à atividade e por sistemas de criação, muitas vezes, ultrapassados ou então inviabilizados pelos altos custos de produção. Como alternativa, para melhorar a produtividade, surge a utilização do terneiro macho do rebanho leiteiro, tendo em vista o expressivo número deste rebanho e a pouca importância que o produtor de leite dá a este animal.

Partindo do terneiro macho pode-se, rapidamente, produzir novilhos com peso para abate, através do confinamento, proporcionando ao produtor uma outra fonte de renda e, ao mercado, uma carne magra, com uma procura cada vez maior nos centros urbanos.

Durante o abate são obtidos uma série de subprodutos que não fazem parte da carcaça, vulgarmente chamados de vísceras, mas designados de "quinto quarto" devido a sua importância econômica, sendo todos os componentes do peso vivo, excetuando-se a carcaça. Entre eles, participam, principalmente, o trato digestivo e seu conteúdo, a pele, a cabeça, as patas, os pulmões com traquéia, o fígado, o coração, os rins, o baço, a gordura interna, renal e pélvica, os testículos (no caso de machos não castrados) e a cola (OSÓRIO, 1992).

O estudo do desenvolvimento do quinto quarto é essencial, na medida em que gera informações auxiliares na determinação do peso ótimo de abate de cada raça e em virtude do aproveitamento que pode ser dado a esses componentes menos nobres do animal. Para DOORNENBAL & TONG (1981), é necessário um conhecimento da relação dos pesos dos órgãos corporais com o peso do corpo e, segundo KIRTON et al. (1972), o conhecimento das produções prováveis de todos os subprodutos da indústria cárnica é

¹ Médico Veterinário – Aluno do curso de Pós-graduação em Zootecnia. DZ/FAEM/UFPEL Campus Universitário Cx. Postal 354 – CEP 96010-900 Pelotas RS e-mail: casoterra@ig.com.br

² Médica Veterinária Dra. Prof. Adjunto DZ/FAEM/UFPEL. Campus Universitário Cx. Postal 354 CEP 96010-900 Pelotas - RS

³ Médico Veterinário Dr. Prof. Titular DZ/FAEM/UFPEL. Campus Universitário Cx. Postal 354 CEP 96010-900 Pelotas - RS

⁴ Médico Veterinário MSc. Prof. Adjunto DZ/FAEM/UFPEL. Campus Universitário Cx. Postal 354 CEP 96010-900 Pelotas - RS

(Recebido para publicação em 29/06/2001)

essencial para um planejamento eficaz das plantas processadoras.

Vale ressaltar, ainda, a necessidade de se aproveitar os componentes do quinto quarto, principalmente, como alimento para as pessoas de baixa renda. Segundo LAWRIE (1974), algumas vísceras, como o fígado, constituem fontes valiosas de vitaminas como: vitamina A, B1, B2, B6, B12, C, D, ácido fólico, ácido nicotínico, biotina, etc.

Segundo BUTTERFIELD (1988), o rendimento dos tecidos da carcaça e do quinto quarto só podem ser entendidos quando se conhece as proporções de cada um deles.

Estudar o desenvolvimento é de grande utilidade para se alcançar o tipo de carcaça ideal que, segundo BUTTERFIELD (1968), será aquela com a máxima proporção de músculo, a mínima de osso e a proporção de gordura desejada pelo mercado consumidor.

Entre os vários métodos criados para medir o desenvolvimento corporal a equação alométrica mais utilizada foi a proposta por HUXLEY (1932), e se define como $y=ax^b$, onde "y" é a fração cujo desenvolvimento é investigado, "x" é o tamanho do todo que serve como referência, "a" é o coeficiente fracional e representa o valor de "y" quando $x=1$, não tendo significado biológico, e "b" é o coeficiente de alometria, ou seja, a relação entre a velocidade de crescimento de um órgão e a velocidade de crescimento do todo, sendo utilizado para medir o aumento relativo ao desenvolvimento de um órgão, tecido ou parte do todo.

Se $b=1$, o crescimento é denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento de "x" e "y" são semelhantes no intervalo de tempo considerado. Quando "b" for maior que 1 indica que "y" cresce proporcionalmente mais que "x", sendo um órgão de desenvolvimento tardio, e se "b" for menor que 1 mostra que a intensidade de desenvolvimento de "y" é inferior a de "x" caracterizando um órgão de desenvolvimento precoce.

O valor de "b" não é constante ao longo da existência de um organismo (HUXLEY, 1932). Segundo o mesmo autor, as relações alométricas podem ser aplicadas a um grande número de espécies e condições ambientais, mas podem ser afetadas por condições extremas de temperatura e nutrição.

BERG & BUTTERFIELD (1979) afirmaram que a equação de alometria proporciona uma interessante descrição quantitativa da relação parte/todo e, mesmo não registrando detalhes, apresenta interesse pois reduz toda a informação a um só valor.

Este trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento relativo dos componentes do peso vivo em novilhos Holandês de 24 meses de idade, em uma amplitude de peso.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados referentes à 18 novilhos da raça Holandês provenientes do rebanho do Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão/RS. Os novilhos foram criados em sistema de confinamento aberto em uma área total de 3140 m², sendo 100 m² de piso de cimento e 3040 m² de piso de terra. Os animais foram alimentados com feno, oferecido à vontade e composto basicamente de Capim Rhodes (*Chlorys gayana* Kunth), e concentrado, constituído de cama de aviário (30%), milho (50%), farelo de soja (18%) e mistura mineral (2%), com um consumo ao redor de 4,5 kg por animal/dia.

O confinamento iniciou aos 6 meses de idade sendo o abate realizado aos 24 meses de idade, quando foram

tomados o peso vivo e, logo após o abate, os pesos das seguintes características e suas percentagens em relação ao peso vivo: carcaça quente, patas, cabeça, intestinos, compartimentos estomacais, cola, rins, fígado, coração, pulmões e traquéia, diafragma, baço, gordura renal, peritônio, couro, gordura escrotal e genitais. O abate deu-se por concussão cerebral e posterior seção da veia jugular.

O estudo do desenvolvimento relativo dos componentes do quinto quarto foi realizado através do modelo da equação exponencial $y = a \cdot x^b$, transformado logaritmicamente em regressão linear simples (HUXLEY, 1932).

Para se obter o desenvolvimento relativo dos componentes do peso vivo foi utilizado:

y = peso de carcaça quente, patas, cabeça, intestinos, compartimentos estomacais, cola, rins, fígado, coração, pulmões e traquéia, diafragma, baço, gordura renal, peritônio, couro, gordura escrotal e genitais;
x = peso vivo ao abate.

As análises para se obter as estatísticas descritivas e os coeficientes alométricos foram realizadas através do pacote estatístico SAS (SAS, 1985), e para verificação da hipótese $b=1$ foi utilizado o teste "t" ($P<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem ser observados os valores em peso e porcentagem das características estudadas, sendo fundamental interpretá-los dentro da amplitude de peso dos animais, uma vez que, para se estudar o desenvolvimento corporal, através da equação alométrica, assume-se que "x" e "y" mantêm a mesma relação de suas taxas de desenvolvimento durante o intervalo que se considera, o que não ocorre em amplitudes de peso muito grandes.

Os novilhos da raça Holandês, com idade média de 24 meses, apresentaram média de peso vivo e desvio padrão que estão de acordo com outros estudos, além de um intervalo de confiança entre 414,83 kg e 464,17 kg. WELLINGTON (1971), trabalhando com novilhos também Holandês, abatidos com a mesma idade, encontrou média de 466 kg de peso vivo com um desvio padrão de 33,3 kg. FORREST (1981) e MARTIN et al. (1980), trabalhando com novilhos Holandês abatidos por grau de conformação e por peso, verificaram, respectivamente, média de peso vivo de 461 kg e 503 kg. A variação observada nos diferentes estudos deve-se ao fato do peso vivo ser influenciado por diversos fatores, tais como raça, sexo, idade de abate e história nutricional do animal (BERG & BUTTERFIELD, 1979).

No presente estudo, a média de peso da carcaça quente e o desvio padrão da mesma, apesar de serem muito influenciados pelo manejo, alimentação e raça, correspondem aos resultados encontrados por WELLINGTON (1971), que verificou uma média de peso de carcaça fria de 236 kg com desvio padrão de 18,90 kg.

Alguns dos diversos componentes do peso vivo analisados neste trabalho apresentaram médias de peso de acordo com os resultados descritos por OLIVEIRA et al. (1995), que encontraram médias de peso de couro de 35,8 e 33,4 kg, peso de cabeça de 13,4 e 13,6 kg, peso de fígado de 5,1 e 4,7 kg, peso de coração de 1,3 e 1,3 kg, peso de baço de 0,9 e 1 kg, peso de patas de 9,4 e 9,7 kg e peso de rins de 0,8 e 0,9 kg, para animais Nelores e Canchim-Nelore, respectivamente, com idade entre 24 e 30 meses e valores ajustados para

407,45 kg de peso vivo. Em relação ao peso de compartimentos estomacais e intestinos, os resultados diferem dos encontrados por LEÃO et al. (1985), que foram os seguintes: 7,47 e 3,97 kg de média de peso de rúmen e retículo de Holandeses com alimentação à vontade e restrita,

respectivamente, abatidos quando os animais do primeiro grupo atingiam os 420 kg de peso vivo. As diferenças encontradas podem ser devidas à metodologia de pesagem dos referidos órgãos.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas dos componentes do peso vivo, em kg e porcentagens em relação ao peso vivo, em novilhos Holandês

	Peso médio (Kg)	Desvio Padrão	% do Peso vivo Média	Desvio Padrão
Peso Vivo	439,50	49,60	-----	-----
Carça quente	234,33	24,73	53,37*	1,45
Compartimentos estomacais	59,99	10,57	13,63	1,67
Intestinos	24,83	5,00	5,65	0,98
Couro	32,47	3,22	7,43	0,65
Cabeça	15,88	1,19	3,64	0,28
Fígado	5,60	1,51	1,27	0,27
Gordura Renal	7,25	2,95	1,62	0,56
Pulmões e Traquéia	7,18	1,80	1,64	0,35
Peritônio	7,18	2,92	1,61	0,56
Coração	1,18	0,30	0,40	0,06
Baço	1,31	0,28	0,30	0,05
Diafragma	1,08	0,28	0,24	0,05
Gordura Escrotal	2,59	1,07	0,58	0,21
Genital	0,40	0,27	0,09	0,05
Patas	8,14	0,59	1,87	0,18
Cola	1,50	0,34	0,34	0,05
Rins	0,88	0,26	0,20	0,05

* Rendimento verdadeiro

De acordo com PRESTON & WILLIS (1974), o rendimento de carça aumenta com o peso de abate e o nível de engorda e, como ambos aumentam com a idade do animal, ocorre uma relação positiva entre idade e rendimento de carça.

A média de rendimento verdadeiro encontrada mostra o potencial de desenvolvimento do esqueleto e das massas musculares, fator que capacita a raça Holandesa à produção de carne.

Os resultados apresentados neste trabalho aproximam-se dos encontrados por LORENZONI et al. (1986) que,

trabalhando com seis grupos genéticos, abatidos ao atingirem 420 kg, encontraram rendimentos de carça quente de 54,65% para Búfalos, 59,67% para Nelores, 55,58% para Holandeses, 56,90% para 1/2 Holandês-Zebu, 56,54% para 3/4 Holandês-Zebu e 56,56% para 5/8 Holandês-Zebu.

Vale ressaltar o pequeno desvio padrão encontrado para o rendimento verdadeiro, mostrando uma grande uniformidade, apesar dos diferentes pesos vivos, podendo ser utilizado em trabalhos que objetivem uma padronização das carças.

Em relação à porcentagem dos componentes do peso vivo, alguns resultados encontrados no presente trabalho estão de acordo com os apresentados por OLIVEIRA et al. (1995), que encontraram 8,8 e 8,2% para o couro, 3,3 e 3,3% para a cabeça, 1,2 e 1,1% para o fígado, 0,3 e 0,3% para o coração, 0,2 e 0,2% para o baço, 0,3 e 0,2% para a cola e 0,2 e 0,2% para os rins em animais Nelores e Canchim-Nelore, respectivamente, com idade entre 24 e 30 meses e valores ajustados para 407,45 kg de peso vivo.

As variações podem ser atribuídas às diferenças entre raças e idades de abate. LEÃO et al. (1985), utilizando Holandeses com alimentação à vontade e restrita, abatidos quando os animais alimentados à vontade atingiam os 420 kg, registraram 1,89 e 1,75% de rúmen-retículo, 0,92 e 0,97% de

omaso-abomaso e 1,03 e 1,22% de intestino grosso, respectivamente.

Na Tabela 2, encontram-se os coeficientes de alometria da carcaça quente e dos componentes do quinto quarto analisados, assim como a significância e o coeficiente de determinação.

Nota-se que o couro, a cabeça e as patas apresentaram coeficientes de alometria heterogênicos ($b \neq 1$), com desenvolvimento precoce ($b < 1$) em relação ao peso vivo; mostrando que a proporção desses componentes diminui com o aumento de peso vivo, no intervalo de 310 à 505 kg, em novilhos da raça Holandês.

Tabela 2 - Constantes (a), coeficientes de alometria (b), desvio padrão (Sb) e coeficientes de determinação (R^2) dos componentes do peso vivo em novilhos Holandês

	a	b \pm Sb	b \neq 1 ⁽¹⁾	R ² (%)
Carcaça Quente	- 0,287	0,944 \pm 0,057	n.s.	94,50
Compartimentos estomacais	- 2,371	1,061 \pm 0,274	n.s.	46,60
Intestinos	- 3,045	1,027 \pm 0,375	n.s.	28,90
Couro	- 0,356	0,630 \pm 0,159	*	47,80
Cabeça	- 0,471	0,532 \pm 0,101	*	62,70
Fígado	- 4,238	0,971 \pm 0,193	n.s.	60,30
Gordura Renal	- 12,176	2,317 \pm 0,596	*	46,90
Pulmões e traquéia	- 2,317	0,699 \pm 0,372	n.s.	13,60
Peritônio	- 11,546	2,210 \pm 0,618	n.s.	42,40
Coração	- 3,946	0,740 \pm 0,295	n.s.	24,80
Baço	- 5,513	0,947 \pm 0,386	n.s.	23,90
Diafragma	- 10,571	1,744 \pm 0,365	*	57,70
Gordura Escrotal	- 20,744	3,554 \pm 0,666	*	63,20
Genitais	- 14,191	2,156 \pm 0,906	n.s.	22,60
Patas	- 0,230	0,383 \pm 0,122	*	35,60
Cola	- 0,829	1,679 \pm 0,300	*	65,50
Rins	- 10,406	1,682 \pm 0,480	n.s.	41,3

¹ significativo ao nível de 5% de probabilidade

O desenvolvimento precoce das patas é facilmente explicado pois, o tecido ósseo necessita alcançar um determinado desenvolvimento no período pré-natal para que

seja possível a sustentação e mobilidade do animal assim que nasce.

Corroboram com os resultados obtidos, no presente estudo, para patas e cabeça, os estudos de KEMPSTER et al., (1977), BERG et al., (1978) e THOMPSON et al., (1979) ao demonstrarem um desenvolvimento diferencial dos ossos da carcaça, sugerindo um modelo antero-posterior e disto-proximal; tendo nesse caso, os ossos das extremidades uma maturidade precoce e os da coluna uma maturidade tardia. Em relação à comercialização, conclui-se que ao abater um animal com um peso maior, a proporção de cabeça e patas diminui, o que é desejável, considerando o baixo valor comercial destes. O mesmo não pode se aplicar ao couro pois este tem um valor comercial maior, embora atualmente os preços estejam abaixo do valor histórico comercializado.

A gordura renal e a gordura escrotal, o diafragma e a cola apresentaram coeficientes de alometria heterogênicos positivos, ou seja, desenvolvimento tardio ($b > 1$); portanto, ao aumentar o peso vivo, aumentam as proporções destes componentes.

O tecido graxo é reconhecido como tardio, visto que, após o animal atingir a idade adulta, os ganhos de peso são conseqüência da deposição de gordura, seja subcutânea, cavitária, intermuscular ou intramuscular. Em relação aos animais da raça Holandesa é conhecida a tendência em depositar mais gordura cavitária do que subcutânea e intramuscular, realçando uma carne mais magra, firme e sem marmorização. Estudos de THOMPSON et al. (1983), envolvendo animais F1 Aberdeen Angus x Holandês e F1 Aberdeen Angus x Hereford revelaram que os mestiços holandeses apresentaram maior proporção de gordura interna que os animais de corte, o mesmo encontrado por CALLOW (1961), que, ao comparar as raças Hereford, Shorthorn e Holandês, verificou mais gordura interna e menos gordura subcutânea que naqueles das raças de corte.

Os coeficientes alométricos dos outros componentes do quinto quarto, avaliados neste trabalho, apesar de diferentes de 1 em valores absolutos, não foram significativos ao aplicar-se o teste t. Assim, o desenvolvimento foi isogônico ($b = 1$), ou seja, estes tecidos aumentam proporcionalmente ao incremento de peso vivo.

Os resultados obtidos por TOVAR et al., (1986) e BUTTERFIELD (1988) mostram que o coração, o fígado, os rins, o baço, a traquéia, os pulmões e o pâncreas apresentam um desenvolvimento precoce e, justificam seu desenvolvimento por serem órgão essenciais para a vida.

Cabe ressaltar que, no presente estudo, foram utilizados novilhos com 24 meses de idade, com intervalo de peso vivo entre 310 e 505 kg e que nessas condições os coeficientes alométricos, para as características acima citadas, foram isogônicos; certamente, a menor idade, e conseqüentemente, menores pesos vivo, o desenvolvimento alométrico seria de precocidade.

Portanto, a diferença de nossos resultados, em relação aos obtidos por TOVAR et al. (1986) e BUTTERFIELD (1988), explica-se pelo estágio distinto de maturidade dos animais. Além disso, outro aspecto que pode-se considerar é a alimentação distinta entre os experimentos mencionados; fator esse que influi na velocidade de crescimento e desenvolvimento dos órgãos e tecidos (CALLOW, 1961; HENRIKSON et al., 1965).

Vale salientar, a falta de mais estudos em relação ao desenvolvimento relativo dos componentes do quinto quarto, em bovinos, devido aos custos que uma pesquisa como esta requer, embora seja de suma importância para se estabelecer parâmetros realmente fidedignos para a comercialização e aproveitamento de toda potencialidade do animal em produzir alimento para o homem.

CONCLUSÕES

Novilhos da raça Holandês ao aumentarem o peso vivo, no intervalo de confiança de 414,83 kg para 464,17 kg: aumentam em igual proporção a carcaça, compartimentos estomacais, intestinos, fígado, pulmões e traquéia, peritônio, coração, baço, genitais e rins; diminuem a proporção de couro, cabeça e patas e aumentam a proporção de gordura renal, diafragma, gordura escrotal e cola.

Sendo a carcaça o componente pelo qual o produtor é remunerado, recomenda-se abater os novilhos em maiores pesos.

ABSTRACT

*The objective of this work was to analyze the relative development of liveweight components in Holstein steers. Eighteen Holstein steers, from the herd of Centro Agropecuário da Palma, propriety of Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão/RS, raised in a feedlot system and slaughtered at 24 month of age, were used. The animals entered the feedlot at six month of age and were fed Rhodes grass (*Chloris gayana* Kunth) hay, offered ad lib and a concentrate feed. The concentrate components were broiler litter, soybean meal and a mineral mixture, with 64% of NDT and 14,8% of crude protein, consumed on a 4,5 kg animal¹ day⁻¹ average base. At slaughter, measurements of liveweight and, after this, the weight of hot carcass were taken, as well as those of paws, head, intestine, stomach compartments, tail, kidneys, liver, heart, lungs and windpipe, diaphragm, spleen, renal fat, peritoneum, hide, scrotal fat and genital tract. Percentages were calculated from the weights of each part as related to liveweight. The study on the relative development was done using the equation: $y = a \cdot x^b$. Hide, head and paws showed an early development. On the other hand, renal and scrotal fat, diaphragm and tail showed a late development. Carcass, stomach compartments, intestine, liver, lungs and windpipe, peritoneum, heart, spleen, genital and kidneys showed a relative (to liveweight) isogonic development. Being the carcass the unique reference to remuneration, it is advisable to slaughter steers at higher body weight.*

Key words: alometry, liveweight components, cattle, Huxley equation

REFERÊNCIAS

- BERG, R.T; BUTTERFIELD, R. M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.
- BERG, R.T; ANDERSEN, B.; LIBORIUSSEN, T. Growth of bovine tissues. 4. Genetic influences on patterns of bone growth and distribution in young bulls. **Animal Production**, v.27, p.71-77, 1978.
- BUTTERFIELD, R.M. The practical anatomy of beef suited to the Australian and export markets. In: R.A.S. OF N.S.W. BEEF SYMPOSIUM, 1968, Sydney. **Proceedings...** Sydney, Austrália: University of Sydney, 1968.
- BUTTERFIELD, R.M. **News Concepts of Sheep Growth**. Sydney: Sydney University Press, 1988. 168p.
- CALLOW, E.H. Comparative studies in meat. VII. A comparison between Hereford, Dairy Shorton and Friesian steers on four levels of nutrition. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.56, p.265-279, 1961.
- DOORNENBAL, H.; TONG, A.K.W. Growth, development and chemical composition of the pig. 4. Relative growth of visceral organs. **Growth**, v.45, p.275-285, 1981.
- FORREST, R.J. A comparison of the growth, feed efficiency and carcass characteristics between purebred Holstein Friesian steers and Limousin x Holstein (F1) steers and heifers.

- Canadian Journal Animal Science**, v.61, n.3, p. 515-521, 1981.
- HENRICKSON, R.L.; POPE, L.S.; HENDRICKSON, R.F. Effect of rate gain of fattening beef calves on carcass composition. **Journal of Animal Science**, v.24, p.507-517, 1965.
- HUXLEY, J.S. **Problems of Relative Growth**. Londres: Methuen, 1932.
- IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil 1997**. v.57. Rio de Janeiro: DEDIT/CDDI, 1998.
- KEMPSTER, A.J.; CUTHBERTSON, A.; JONES, D.W. Bone weight distribution in steer carcasses of different breeds and crosses, and the prediction of bone carcass content from bone content in joints. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.89, p.675-682, 1977.
- KIRTON, A.H.; FOURIE, P.D.; JURY, K.E. Growth and development of sheep. 3. Growth of carcass and non-carcass components of the Southdown and Romney and their cross and some relationships with composition. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.15, p.214-217, 1972.
- LAWRIE, R.A. **Ciência de la Carne**. Zaragoza: Acribia, 1974. 455p.
- LEÃO, M.I.; VALADARES, R.F.D.; SILVA, J.F.C. et al. Biometria do trato digestivo de bubalinos e bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.14, n.5, p.559-564, 1985.
- LORENZONI, W.R.; CAMPOS, J.; GARCIA, J.A. et al. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade da carcaça de novilhos búfalos, nelores, holandeses e mestiços holandês-zebu. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.15, n.6, p.486-496, 1986.
- MARTIN, L.E.; ANDERSON, C.D.; O'MARY, C.C. Carcass traits of and preweaning creep feeding effects on steers sired by Angus, Holstein, Simmental and Chianina bulls. **Journal of Animal Science**, v.50, n.11, p.62-66, 1980.
- OLIVEIRA, A.L.; FELÍCIO, P.E.; ALENCAR, M.M. Efeito do peso de abate nos pesos da carcaça e dos componentes corpóreos de novilhos Nelore e mestiços Canchin-Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.47, n.6, p. 809-817, 1995.
- OSÓRIO, J.C.S. **Estudio comparativo de la calidad de la canal y de la carne en las razas Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Roya Bilbilitana**. Zaragoza, 1992. 335p. Tese (Doutorado) – Universidade de Zaragoza.
- PRESTON, T. R., WILLIS, M. B. **Producción intensiva de carne**. México, Diana. 1974. 763p.
- SAS Institute Inc. **SAS User's Guide: Statistics**, Version 5 Edition Cary, NC: SAS INSTITUTE INC., 1985. 956p.
- THOMPSON, J.M.; ATKINS, K.D.; GILMOUR, A.R. Carcass characteristics of heavyweight crossbred lambs. 3. Distribution of subcutaneous fat, intermuscular fat, muscle and bone in the carcass. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.30, p.1215-1221, 1979.
- THOMPSON, W.R.; MEISK, J.C.; GOODRICH, R.D. Influence of body composition on energy requerimenr of beed cows during winter. **Journal of Animal Science**, v.56, n.5, p.1241-1251, 1983.
- TOVAR, J.J.; APARICIO, F.; DOMENECH, V. Análisis del crecimiento relativo de órganos y glándulas no incluidos en la canal de corderos de raza Merino Española. In: CONFERENCIA MUNDIAL DEL MERINO, 2, 1986, Madri.
- WELLINGTON, G.H. Dairy beef. **Journal of Animal Science**, v.32, n.3, p.424-430, 1971.