

Wellington S. de Melo<sup>2</sup>

Antonia S. C. Vêras<sup>3,4</sup>

Marcelo de Andrade Ferreira<sup>3,4</sup>

Wilson Moreira Dutra Junior<sup>3</sup>

Dulciene K. B. de Andrade<sup>5</sup>

Gladston R. de A. Santos<sup>6</sup>

# Cortes nobres, componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, restrito ou “ad libitum”<sup>1</sup>

## RESUMO

Este trabalho foi conduzido na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), na cidade de Itambé, PE, com o objetivo de avaliar o rendimento dos cortes nobres, e o desenvolvimento dos componentes do peso vivo, além de e órgãos viscerais de bovinos mestiços de origem leiteira (5/8 Holandês/Gir) em pastejo de *Brachiaria decumbens*, Stapf. Utilizaram-se 16 animais com idade e peso médios iniciais de 10 meses e 180 kg, respectivamente. Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, nos seguintes tratamentos: PAV = pastejo à vontade e PR = pastejo restrito (4 horas/dia). O pastejo irrestrito possibilitou maiores pesos absolutos (PA) ( $P < 0,05$ ) para os cortes nobres; entretanto os rendimentos dos cortes em relação à carcaça fria, foram semelhantes, assim como os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para os PA's do baço, coração, rins e língua, porém houve diferença ( $P < 0,05$ ) para os PA's do fígado e pulmões e para coração e rins, em relação ao peso de corpo vazio final (%PCVZf). Não foram diferentes ( $P > 0,05$ ) os PA's, %PVf e %PCVZf, de nenhum dos compartimentos do estômago e intestino delgado; contudo, a gordura interna se manteve significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, nas três situações. A restrição ao pasto não causou atrofia do trato gastrointestinal.

**Palavras-chave:** pastejo restrito, pastejo à vontade, rendimento de cortes, componentes não-carcaça

## Noble cuts, live weight components and visceral organs of dairy crossbreds bulls in grazing, restricted or ad libitum

## ABSTRACT

This work was carried out at the Experimental Station at Itambé-PE, with the objective to evaluate the cuts yield, and the development of the live weight components and visceral organs of dairy crossbreds bulls (5/8 Holstein/Gir) in grazing of *Brachiaria decumbens*, Stapf. Sixteen animals with an average age of 10 months and live weight of 180 kg were utilized. The animals were assigned in randomized blocks according to the live weight in each block with the following treatments “ad libitum” (unrestricted) grazing (AG), restricted grazing (RG) (four hours per day). The unrestricted grazing resulted in greater ( $P > 0,05$ ) absolute weights (AW) ( $P < 0,05$ ) for the noble cuts, however the cut yield in relation to the cold carcass was similar. The treatments had been similar for the AW of the liver and lungs, and for heart and kidneys in relation to final gain of empty body weight (%FGEBW). There were no differences ( $P > 0,05$ ) to none of the compartments of the stomach and small intestine, however the internal fat was significant ( $P < 0,05$ ) between the treatments in the three situations. The restriction to the grazing did not cause atrophy of the gastrointestinal tract.

**Key words:** cuts yield, restricted grazing, unlimited grazing, non-carcass components

<sup>2</sup> Doutorando em Zootecnia (UFRPE/UFC/UFPB), wsamay@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor adjunto Departamento de Zootecnia/UFRPE,

<sup>4</sup> Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq,

<sup>5</sup> Professor adjunto da UAG/UFRPE,

<sup>6</sup> Pesquisador do IPA, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto de Zootecnia, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, CEP: 52171-900.

<sup>1</sup> Parte da dissertação do primeiro autor (projeto parcialmente financiado pelo CNPq e acordo IPA/UFRPE),

## INTRODUÇÃO

O estudo do rendimento de cortes cárneos é importante uma vez que complementa as informações técnicas das características de carcaça dos diferentes grupos genéticos de bovinos. Ressalta-se que são escassos os trabalhos que contemplem este propósito, especialmente quando se trata de bovinos mestiços de origem leiteira, o que resulta em um tema bastante significativo, devido ao aumento do contingente desses animais e, proporcionalmente, à participação relevante na produção de carne nos trópicos.

Economicamente, seria desejável maior rendimento do traqueado especial (secção que contém os cortes nobres) em relação a outros cortes, em virtude do seu maior valor comercial (Bonilha, 2003). Características de composição de carcaça, como peso, carne aproveitável, gordura aparada e ossos, apresentam estimativas de herdabilidade, variando de média a alta, transmitidas através de gerações (Marshall, 1994).

A alimentação, visto representar o ponto determinante de lucros para os produtores, transformou-se no maior entrave do sistema de produção, questão que vem proporcionando vários trabalhos com diferentes alternativas de manejo nutricional (à vontade ao restrito), pensando-se em ganho compensatório e diferentes fontes de alimentos a serem testadas, observando-se a resposta animal, ou seja, o desempenho e as características de carcaça.

Do mesmo modo, o estudo quantitativo dos componentes não-carcaça de bovinos é importante, pois o rendimento de carcaça (RC) é influenciado diretamente pelo desenvolvimento dos órgãos internos e outros componentes do peso vivo (pele, pés, cabeça, rabo e sangue). Além da influência sobre o RC, é conveniente estudar os componentes não-carcaça devido as suas variações, de acordo com o grupo genético e, também, pela relação direta com as exigências de manutenção e ganho de peso (Jorge et al., 1999; Oliveira, 1999); contudo, pouco interesse se tem dado a quantificação das partes que não compõem a carcaça comercial (Carvalho et al., 2003).

Outro ponto de vista a ser ressaltado é que os componentes não-carcaça são constituídos de partes comestíveis, próprios à alimentação humana e, em particular, a pele é matéria-prima de acessórios de uso pessoal. Racionalizando seu uso, pode-se evitar perdas, maximizando os ganhos econômicos e aumentando a oferta de proteína de origem animal para as populações carentes (Silva Sobrinho et al., 2003; Almeida et al., 2004).

O desenvolvimento dos órgãos vitais e do esqueleto acontece precocemente (Berg & Butterfield, 1976; Galvão et al., 1991). Esta observação preconiza o fato da maior participação percentual dos órgãos em relação ao peso de corpo vazio (PCVZ) na fase inicial da vida dos animais.

Carvalho et al. (2003) observaram incremento de peso das vísceras e demais componentes do peso vivo (PV) em bezerros da raça holandesa, a medida em que ocorria o aumento do PV e do PCVZ (intensamente do nascimento aos 50 dias e moderada dos 50 aos 110 dias) porém, houve decréscimo de peso relativo (%PV e %PCVZ) com o desenvolvimento dos animais, exceto os pesos relativos do estômago, intestinos e conteúdo do trato gastrointestinal (TGI), todos crescentes até

os 110 dias de vida. Em animais abatidos no início do experimento, com média de 376 kg de PV, verificou-se maior peso de órgãos internos em relação ao PCVZ, quando comparados com animais em alimentação à vontade, abatidos com 450 e 500 kg de PV (Peron et al., 1993).

O TGI e seus órgãos acessórios têm, como funções básicas, a digestão e a absorção de nutrientes (Signoretti et al., 1999). O TGI, o fígado e o coração, estão entre os tecidos de maior atividade metabólica nos animais (Smith & Baldwin, 1973).

Diferente capacidade de ingestão de alimentos é observada nos distintos grupos genéticos, sendo que os diferentes aportes de nutrientes podem influenciar o desenvolvimento dos órgãos e do TGI. O regime alimentar e o peso de abate exercem influência sobre as proporções das diferentes partes do corpo não-integrantes da carcaça (Oliveira, 1999). O mesmo autor, submetendo novilhos mestiços ( $\frac{3}{4}$  Gir/Holandês) à restrição alimentar, para um consumo próximo ao nível de manutenção, observou que os animais apresentaram redução do peso do fígado, enquanto os pesos dos demais órgãos e vísceras não foram reduzidos, quando comparados com outro grupo em alimentação irrestrita.

Menores pesos de TGI foram observados por Peron et al. (1993) em bovino Nelore, quando comparados com bovinos mestiços ( $\frac{1}{2}$  Nelore/Chianina,  $\frac{1}{2}$  Nelore/Holandês,  $\frac{1}{2}$  Gir/Holandês e  $\frac{3}{4}$  Holandês/Gir). Comparou-se, no mesmo trabalho, o tratamento restrito (10% acima da manutenção) e outro à vontade, ocasião em que observou que os animais mestiços tenderam a apresentar maior massa de órgãos internos em relação ao PV, que os animais tipicamente de corte (Nelore e  $\frac{1}{2}$  Nelore/Chianina), assim como mostraram maior proporção de tecido adiposo interno.

Jorge et al. (1999) notaram que a restrição alimentar (15% acima da manutenção) não acarretou redução nos pesos do coração nem nos pulmões; entretanto, o mesmo comportamento não foi verificado para o fígado nem para os componentes do TGI.

Independente do nível de alimentação, os pesos do coração e dos pulmões não têm sido influenciados (Ferreira et al., 2000; Vêras et al., 2001); segundo esses autores, os referidos órgãos se mantêm íntegros devido à sua prioridade em utilizar o aporte de nutrientes metabolizados. O mesmo comportamento não foi observado em relação ao fígado que se reduz em animais em menor nível nutricional.

Objetivou-se com este trabalho, ante as considerações, avaliar o rendimento dos cortes nobres e o desenvolvimento dos componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, no período das águas, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, na Zona da Mata de Pernambuco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental, pertencente à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), localizada no município de Itambé, Pernambuco (Mata Norte do Estado). A precipitação pluvial média anual e

a temperatura média anual são de 1300 mm (sendo 70% nos meses de março a julho) e 25,1°C, respectivamente (Encarnação, 1980).

Oriundos de diferentes estações experimentais do IPA, 16 bovinos de origem leiteira (5/8 Holandês-Gir), com aproximadamente 10 meses de idade e peso vivo médio inicial de 180 kg, criados em regime de pasto e suplementados apenas com minerais, compuseram as parcelas do ensaio. A área de pastagem, formada predominantemente por capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.), foi de aproximadamente oito hectares, com adubação de cobertura.

Os primeiros 30 dias foram utilizados para controle de endo e ectoparasitos, controle de plantas invasoras e adaptação dos animais ao ambiente e ao manejo.

Os animais foram pesados, identificados e distribuídos em dois blocos de acordo com o peso vivo inicial (PVi): BL = bloco dos mais leves e BP = bloco dos mais pesados. Cada bloco se compunha de oito animais; posteriormente, dois animais de cada bloco foram sorteados, de forma aleatória, para compor o grupo referência (GR). O GR foi abatido no primeiro dia experimental, objetivando à estimativa do peso de corpo vazio inicial (PCVZi) dos animais remanescentes.

Os animais remanescentes foram alocados e submetidos a dois tratamentos: PAV = pastejo à vontade até o abate (sendo três animais do BL e três animais do BP), com bebedouros coletivos e mistura mineral e PR = pastejo restrito, com acesso ao pasto quatro horas/dia (sendo três animais do BL e três animais do BP), o acesso dos animais ao pasto foi das seis às dez horas (período matinal), permanecendo o restante do tempo contidos em uma instalação com sombrite, bebedouros coletivos e mistura mineral.

O período experimental foi de 84 dias, com pesagens a cada 28 dias. Todos os animais foram abatidos no final do ensaio (Matadouro Municipal de Pedras de Fogo-PB). O jejum para obtenção do peso vivo inicial (PVi) e final (PVf) foi de aproximadamente 16 horas.

No procedimento de abate, após insensibilização e sangria, seguiu-se a esfolagem e retirada dos pés, cabeça e rabo que, juntamente com o sangue, foram identificados e pesados separadamente; obteve-se, então, o peso absoluto dos mesmos; depois para efeito da participação percentual foram relacionados com o PVf e o peso do corpo vazio final (PCVZf).

Determinou-se o PCVZf da seguinte maneira: o trato gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio, depois esvaziado e pesado novamente, para obtenção do peso da digesta, que foi diminuído do PVf.

Com o esvaziamento do TGI foi possível mensurar o peso absoluto do rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso que, juntamente com todos os órgãos viscerais (baço, coração, fígado, pulmões e os rins), foram identificados e pesados separadamente e em seguida, relacionados com o PVf e o PCVZf. Para os mesmos registros foram ainda retirados: o mesentério, a carne industrial, a gordura interna, a língua e as aparas (composta por esôfago, traquéia, bexiga e órgãos reprodutores).

As carcaças obtidas foram divididas em duas meia-carcaças, acondicionadas em câmara fria, penduradas pela pélvis, por aproximadamente 18 horas, a temperatura de -5°C; de-

corrido este intervalo, nova pesagem foi efetuada, obtendo-se o peso da carcaça fria (PCF).

Os cortes nobres (chã de dentro, chã de fora, músculo mole, patinho, file mignon, músculo da perna, picanha, maminha, coração da alcatra, lombo e lagarto) e a retirada da paleta, foram efetuados na meia-carcaça direita fria; após desossa, os ossos do posterior também foram pesados; em seguida, para efeito da participação percentual foram relacionados com o PCF.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. As análises estatísticas foram efetuadas por meio de análise de variância e as médias comparadas adotando-se o teste F, a nível de 5% de significância, através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os coeficientes de variação referentes aos pesos absolutos dos cortes nobres, da paleta e dos ossos do posterior, são mostrados na Tabela 1. As médias obtidas para os cortes estudados indicaram diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) para paleta, chã de dentro, chã de fora, músculo mole, patinho, músculo da perna, coração da alcatra, lombo e lagarto, porém, não se notou diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para file mignon, picanha e maminha; já as médias e os coeficientes de variação referentes aos rendimentos de paleta e dos cortes nobres, em relação ao peso da carcaça fria, além dos ossos do posterior, são apresentados na Tabela 2. As médias obtidas mostram diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) apenas para os rendimentos da chã de dentro e do lagarto. Não se constatou diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para os rendimentos de paleta, chã de fora, músculo mole, patinho, file mignon, músculo da perna, picanha, maminha, coração da alcatra e lombo.

**Tabela 1.** Médias e coeficientes de variação (CV) para o peso absoluto (kg) da paleta, dos cortes nobres e dos ossos do posterior, em função dos tratamentos

**Table 1.** Means and coefficients of variation of absolute weights (kg) of shoulder, noble cuts and posterior bone, according to different treatments

Cortes	Tratamentos - kg		P#	CV (%)
	Pastejo à Vontade	Pastejo Restrito		
Paleta	8,616	7,483	0,00098	5,09
Chã de Dentro	3,859	2,943	0,00837	13,88
Chã de Fora	2,136	1,659	0,00742	12,67
Músculo Mole	0,918	0,722	0,00285	10,21
Patinho	2,619	2,084	0,00271	9,63
File Mignon	0,899	0,780	ns	12,98
Músculo da Perna	0,691	0,582	0,01426	9,79
Picanha	0,457	0,376	ns	17,03
Maminha	0,624	0,551	ns	20,94
Coração da Alcatra	1,638	1,270	0,00650	12,45
Lombo	2,694	2,163	0,02783	14,45
Lagarto	0,940	0,681	0,00732	16,05
Ossos do Posterior	7,436	6,928	0,03942	5,082

# P - Probabilidade da significância pelo teste F

Melo et al. (2006) verificaram, no mesmo experimento que, independentemente do nível nutricional, o rendimento dos cortes primários constituídos de dianteiro, ponta-de-agulha e traseiro especial, foi semelhante ( $P>0,05$ ), ou seja, houve equilíbrio das partes; contudo, quando os cortes nobres foram seccionados, seus estudos não mostraram mais a semelhança verificada para o corte traseiro especial inteiro (49,85% e 49,02% para pastejo irrestrito e restrito, respectivamente). Provavelmente, se os cortes de segunda fossem realizados no dianteiro, o equilíbrio verificado entre os tratamentos para este corte primário, de 38,45% para pastejo irrestrito e 39,69% para pastejo restrito (Melo et al., 2006), também deixaria de existir nos cortes seccionados. Verificou-se maior peso da paleta ( $P<0,05$ ) dos animais em pastejo à vontade.

O peso absoluto dos ossos do posterior foi maior ( $P<0,05$ ) para os animais com livre acesso ao pasto porém Melo et al. (2006) verificaram, na estimativa da carcaça, maior percentual de ossos ( $P<0,05$ ) para os animais em pastejo restrito, de 20,28% versus 18,42% dos animais em pastejo à vontade.

O rendimento dos cortes nobres e da paleta, quando expresso em função do peso da carcaça fria, leva à aproximação dos percentuais obtidos, voltando ao equilíbrio. Os maiores pesos absolutos observados para todos os cortes (Tabela 1), com os animais em pastejo irrestrito, podem ser melhor explicados visualizando-se a Tabela 2, na qual observa que o rendimento dos ossos do posterior foi maior ( $P<0,05$ ) para os animais em pastejo restrito, de 16,60% versus 14,83%.

**Tabela 2.** Médias e coeficientes de variação (CV) para os rendimentos de paleta, dos cortes nobres e dos ossos do posterior, em relação ao peso da carcaça fria, em função dos tratamentos

**Table 2.** Means and coefficients of variation of shoulder yield, noble cuts and posterior bone in relation to cold carcass weight, according to different treatments

Rend. cortes	Tratamentos - %		P#	CV (%)
	Pastejo à Vontade	Pastejo Restrito		
Paleta	17,197	17,906	ns	5,71
Chã de Dentro	7,657	6,999	0,01805	5,38
Chã de Fora	4,240	3,949	ns	5,59
Músculo Mole	1,831	1,731	ns	10,16
Patinho	5,203	4,986	ns	5,17
File Mignon	1,789	1,859	ns	6,45
Músculo da Pema	1,375	1,391	ns	7,33
Picanha	0,905	0,895	ns	11,91
Maminha	1,242	1,303	ns	14,51
Coração da Alcatra	3,252	3,027	ns	5,84
Lombo	5,338	5,153	ns	6,27
Lagarto	1,866	1,618	0,02206	8,94
Ossos do Posterior	14,83	16,60	0,01110	6,07

# P - Probabilidade da significância pelo teste F

As médias e os coeficientes de variação referentes ao peso absoluto e suas porcentagens em relação ao peso final (PVf) e ao peso de corpo vazio final (PCVZf), para a pele, pés, cabeça, sangue e rabo, são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Valores médios e coeficientes de variação (CV) para os componentes do peso vivo (pele, pés, cabeça, sangue e rabo): peso absoluto (kg); porcentagem em relação ao peso final (% PVf) e porcentagem em relação em corpo vazio final (% PCVZf), em função dos tratamentos

**Table 3.** Means and coefficients of variation of live weight components (skin, leg, head, blood and tail): absolute weight; percentage in relation to final live weight and percentage in relation to final empty body weight, according to different treatments

Característica	Tratamentos		P#	CV (%)
	Pastejo à Vontade	Pastejo Restrito		
	(kg)			
Pele	12,923	11,998	ns	9,96
Pés	6,326	6,207	ns	9,71
Cabeça	11,092	10,876	ns	13,75
Sangue	9,048	7,933	ns	14,00
Rabo	0,534	0,494	ns	13,70
	(% PVf)			
Pele	5,605	5,759	ns	7,68
Pés	2,755	2,994	ns	8,86
Cabeça	4,817	5,241	ns	11,07
Sangue	3,938	3,818	ns	12,62
Rabo	0,232	0,236	ns	10,65
	(% PCVZf)			
Pele	6,361	7,163	0,04815	8,99
Pés	3,125	3,718	0,01002	9,23
Cabeça	5,465	6,509	0,02239	10,98
Sangue	4,471	4,741	ns	12,39
Rabo	0,263	0,293	ns	10,88

# P - Probabilidade da significância pelo teste F

Não se observaram diferenças entre os tratamentos ( $P>0,05$ ) para os pesos absolutos (PA) e a forma relativa com base no PVf, mas também na porcentagem de sangue e rabo, expressos com base no PCVZf; entretanto, ocorreu diferença entre os tratamentos ( $P<0,05$ ) para pele, pés e cabeça, quando expressos em relação ao PCVZf.

Observa-se tendência de diferença, no que diz respeito aos valores médios absolutos e valores médios relativos, embora não tenham diferido estatisticamente entre os tratamentos, exceto quanto às três características já relatadas. No tratamento à vontade, as variáveis em PA foram numericamente mais pesadas, porém os valores relativos se apresentaram numericamente maiores para o tratamento restrito, fenômeno este que pode ser melhor explicado através dos menores PVf e PCVZf verificados por Melo et al. (2006), no mesmo experimento, para os animais em pastejo restrito (207,42 e 167,04 kg, respectivamente), contra 229,83 e 202,94 kg para os animais em pastejo irrestrito.

Este resultado concorda com as observações de Oliveira (1999) para as mesmas variáveis. Evidencia-se que essas partes do corpo do animal já se encontravam em pleno desenvolvimento (grau avançado de maturidade), o que pode ser melhor visualizado quando se observam os PA's não significativos ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, mostrando que não houve resposta da cabeça, pés e pele com a maior ingestão de alimento pelos animais em pastejo à vontade.

Embora se tenha observado diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, quando se analisaram as variáveis pele, pés e cabeça, expressas em relação em PCVZf, os rendimentos de carcaça quente e fria, expressos em relação ao PCVZf, não diferiram entre os tratamentos (Melo et al., 2006).

As médias e os coeficientes de variação referentes aos PA's e suas porcentagens em relação ao PVf e ao PCVZf, para os órgãos viscerais, língua, carne industrial e aparas, são mostrados na Tabela 4. Os valores médios das características não indicaram diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para os PA's do baço, coração, rins e língua, mas se observou diferença ( $P < 0,05$ ) para o peso do fígado, pulmões, carne industrial e aparas.

Quando as médias foram expressas na forma relativa com base no PVf e/ou base no PCVZf, não se notou diferença ( $P > 0,05$ ) para as características estudadas, com exceção da

**Tabela 4.** Valores médios e coeficientes de variação (CV) dos órgãos, carne industrial (diafragma) e aparas (esôfago, traquéia, bexiga e órgãos reprodutores): peso absoluto (kg), porcentagem em relação ao peso final (% PVf) e porcentagem em relação em corpo vazio final (% PCVZf), em função dos tratamentos

**Table 4.** Means and coefficients of variation of organs, industrial meat (diaphragm) and others (gullet, trachea, bladder and reproducer organs): absolute weight; percentage in relation to final live weight and percentage in relation to final empty body weight, according to different treatments

Órgão	Tratamentos		P#	CV (%)
	Pastejo à Vontade	Pastejo Restrito		
	(kg)			
Baço	0,917	0,885	ns	18,09
Coração	0,892	0,829	ns	6,26
Fígado	3,566	2,968	0,01875	11,07
Pulmões	1,847	1,656	0,03689	7,71
Rins	0,555	0,562	ns	10,91
Língua	0,813	0,692	ns	14,29
Carne Industrial	0,916	0,741	0,02470	16,66
Aparas	3,531	2,906	0,04423	14,38
	(% PVf)			
Baço	0,399	0,426	ns	22,45
Coração	0,389	0,400	ns	7,59
Fígado	1,557	1,439	ns	13,35
Pulmões	0,806	0,802	ns	10,06
Rins	0,243	0,272	ns	12,97
Língua	0,353	0,337	ns	15,88
Carne Industrial	0,418	0,357	ns	15,11
Aparas	1,532	1,395	ns	10,98
	(% PCVZf)			
Baço	0,452	0,531	ns	23,94
Coração	0,441	0,497	0,02070	7,41
Fígado	1,765	1,789	ns	13,45
Pulmões	0,913	0,996	ns	9,46
Rins	0,275	0,338	0,02470	13,24
Língua	0,401	0,419	ns	16,35
Carne Industrial	0,473	0,443	ns	13,56
Aparas	1,737	1,733	ns	10,91

# P - Probabilidade da significância pelo teste F

diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) para a porcentagem do coração e rins, quando expressas em relação ao PCVZf.

Os resultados obtidos para as variáveis, expressos em PA, embora tenham sido significativos ( $P < 0,05$ ) apenas para fígado e pulmões, indicaram tendência de aumento para os demais órgãos, quando em pastejo à vontade. Provavelmente, isto ocorre, provavelmente, porque esses animais apresentaram maior PVf ( $P < 0,05$ ), de 229,83 kg, e, conseqüentemente, maior PCVZf ( $P < 0,05$ ), de 207,42 kg, em relação aos animais em pastejo, controlados para manutenção (Melo et al., 2006). Sempre que o animal se desenvolve, aumentando o seu peso vivo, também aumenta o peso absoluto de seus órgãos (Sisson & Grossman, 1986). O peso absoluto dos órgãos e vísceras de bezerras holandeses cresceu linearmente do nascimento até os 110 dias de idade (Carvalho et al., 2003).

O PA do baço, tal como seu peso relativo (%PVf e %PCVZf), não foi diferente ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, observação que está de acordo com Oliveira (1999), que não observou influência no desenvolvimento do baço de animais, em pastagem de capim-elefante, em pastejo restrito versus à vontade, cujas médias foram de 0,34 e 0,38%, respectivamente, em relação ao PCVZf; também está corroborando com Peron et al. (1993), que forneceram alimentação restrita calculada para consumo 10% acima da exigência de manutenção (0,26% na alimentação restrita e 0,28% na alimentação livre); entretanto, Ferreira et al. (2000) e Vêras et al. (2001) observaram, trabalhando com níveis crescente de concentrado (25 a 75%), comportamento linear crescente para o PA e para o peso relativo do baço, com base no PCVZf.

Os órgãos, devido ao crescimento precoce (Berg & Butterfield, 1976; Galvão et al., 1991), provavelmente explicam o maior peso relativo do baço (%PCVZf) encontrado neste trabalho, de 0,531% no pastejo restrito e 0,452% no pastejo livre, quando comparados com os resultados de Peron et al. (1993), Oliveira (1999) e Vêras et al. (2001), que abateram animais com idade superior aos 21 meses, enquanto neste trabalho os animais foram abatidos aos 14 meses de idade.

Segundo Jorge et al. (1999) e Ferreira et al. (2000), independentemente do nível nutricional, os PA's do coração e dos pulmões não são influenciados; notou-se, neste trabalho, que o peso absoluto do coração não foi diferente ( $P > 0,05$ ) nos tratamentos, concordando com aqueles autores, porém o peso absoluto dos pulmões foi diferente ( $P < 0,05$ ). Quando os PA do coração e dos pulmões foram relacionados com o PCVZf, constatou-se que os animais em pastejo restrito obtiveram maior ( $P < 0,05$ ) porcentagem de coração, enquanto o percentual dos pulmões não foi diferente ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

O maior PA dos pulmões ( $P < 0,05$ ) para os animais em pastejo irrestrito se transformou em proporção equilibrada (%PVf e %PCVZf) à dos animais em pastejo restrito, provavelmente em razão desses últimos possuírem menor PCVZf ( $P < 0,05$ ), de 167,04 versus 202,64 kg dos animais com livre acesso ao pasto (Melo et al., 2006); mesmo caso pode ser observado para o fígado; já para o coração, que foi equilibrado em PA ( $P > 0,05$ ) passou a ter maior peso relativo ( $P < 0,05$ ) para os animais em restrição, assim como pode ser observado para os rins.

Biologicamente, parece ser coerente mencionar que a integridade do coração foi mantida, haja vista que o aporte de nutrientes captados pelos animais em restrição não diminuiu seu peso médio.

Peron et al. (1993) obtiveram menor percentual de pulmões e de coração em relação ao PCVZf dos animais em alimentação irrestrita versus alimentação restrita. Os referidos autores afirmaram que a integridade desses órgãos foi mantida. Similarmente, Vêras et al. (2001) também observaram integridade desses órgãos por prioridade no uso de nutrientes, uma vez que não encontraram influência dos níveis crescentes de concentrado no desenvolvimento do coração e dos pulmões, quando expressos em PA.

O PA do fígado foi maior ( $P < 0,05$ ) para os animais em pastejo irrestrito. A restrição alimentar, segundo Hogg (1991), quando aplicada para um consumo próximo ao nível de manutenção e/ou que cause a perda de peso, influencia o peso e a proporção dos órgãos internos, sendo o fígado um dos mais influenciados.

Os pesos relativos do fígado (%PVf e %PCVZf) não foram diferentes ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. O aumento do PVf e, conseqüentemente, do PA do fígado de animais em alimentação irrestrita, tem causado maiores pesos relativos deste órgão em relação ao PCVZf (Jorge et al., 1999; Oliveira, 1999), quando comparados a animais em alimentação restrita. Talvez não se tenha observado, neste trabalho, diferença entre os pesos relativos do fígado, sem dúvida por este não se ter desenvolvido em proporções tão altas como nos trabalhos citados. Vêras et al. (2001) encontraram diferença de 1,90 kg entre os pesos médios do fígado dos animais, no nível mais alto (75% de concentrado) para o mais baixo (25% de concentrado). Segundo Jenkins & Leymaster (1993), interações entre volumosos e concentrados, ingestão de alimentos e digestibilidade, influenciam a produção de tecido. O uso de concentrado aumenta significativamente o peso do fígado, um dos órgãos de maior atividade metabólica (Smith & Baldwin, 1973).

O peso absoluto dos rins e seu peso relativo com base no PVf, não diferiram ( $P > 0,05$ ) e contudo, o peso relativo dos rins com base no PCVZf para os animais em restrição alimentar foi maior ( $P < 0,05$ ); este comportamento é diferente do obtido por Peron et al. (1993), que não observaram diferença entre os tratamentos restrito e irrestrito; entretanto, para níveis crescentes de concentrado, Ferreira et al. (2000) observaram crescimento linear para o PA e o peso relativo (%PCVZf) dos rins em bovinos.

Para o PA da língua não se deu diferença ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos; entretanto, os animais em pastejo à vontade mostraram peso médio com 121 g a mais; para a carne industrial e aparas, todavia, já houve diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). Os pesos relativos das três variáveis, independentemente do nível nutricional, se desenvolveram em proporções semelhantes.

As médias e os coeficientes de variação referentes aos PA's e suas porcentagens quanto ao PVf e ao PCVZf, para os compartimentos do estômago e intestinos, mesentério e gordura interna, são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Valores médios e coeficientes de variação (CV) das vísceras: peso absoluto (kg), porcentagem em relação ao peso final (% PVf) e porcentagem em relação ao peso de corpo vazio final (% PCVZf), em função dos tratamentos

**Tabela 5.** Means and coefficients of variation of visceral: absolute weight; percentage in relation to final live weight and percentage in relation to final empty body weight, according to different treatments

Características	Tratamentos		P	CV (%)
	Pastejo à Vontade	Pastejo Restrito		
	(kg)			
Rúmen	3,746	3,572	ns	7,45
Reticulo	0,651	0,631	ns	17,26
Omaso	1,737	1,555	ns	18,25
Abomaso	0,834	0,796	ns	14,00
Intest. Delgado	3,431	3,210	ns	14,69
Intest. Grosso	1,629	1,752	ns	11,93
Mesentério	3,471	2,126	0,01908	29,19
Gord. Interna	2,188	1,232	0,00469	25,96
	(% PVf)			
Rúmen	1,633	1,733	ns	8,053
Reticulo	0,284	0,306	ns	16,59
Omaso	0,758	0,753	ns	18,45
Abomaso	0,363	0,385	ns	13,67
Intest. Delgado	1,496	1,563	ns	18,02
Intest. Grosso	0,709	0,847	0,02268	11,18
Mesentério	1,495	1,030	0,04254	27,03
Gord. Interna	0,946	0,594	0,00757	23,09
	(% PCVZf)			
Rúmen	1,852	2,153	0,01923	9,08
Reticulo	0,322	0,379	ns	17,65
Omaso	0,860	0,934	ns	18,33
Abomaso	0,412	0,478	ns	13,26
Intest. Delgado	1,697	1,941	ns	18,64
Intest. Grosso	0,805	1,051	0,00212	10,79
Mesentério	1,699	1,279	ns	27,46
Gord. Interna	1,078	0,739	0,02752	24,59

Significância a 5% pelo teste F. Means testing in  $P < 0,05$  by F test

Não se verificou diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para os PA's, porcentagem em relação ao PVf e porcentagem em relação ao PCVZf, em nenhum dos compartimentos do estômago nem para o intestino delgado, exceto para o rúmen quando expresso com base no PCVZf ( $P < 0,05$ ); este resultado foi diferente do obtido por Peron et al. (1993), que verificaram menor peso do TGI para os animais em alimentação restrita e comentaram que uma possível atrofia do TGI podia ter ocorrido em função do baixo consumo alimentar imposto. Ferreira et al. (2000) e Vêras et al. (2001) notaram que os pesos de rúmen-retículo foram influenciados quadraticamente pelos níveis crescentes de concentrado, tanto quando expressos em PA quanto em peso relativo (%PCVZf).

De certo modo, verificou-se tendência a maior peso nos valores absolutos para os animais em pastejo à vontade, contudo muito próximos. Quando expressos em relação ao PVf e ao PCVZf, ocorreu uma inversão, ou seja, tendência para maior pesos relativos para o grupo em pastejo restrito.

Os valores médios para o intestino grosso só foram significativos ( $P < 0,05$ ) quando expressos em sua participação

percentual (%PVf e %PCVZf); esta observação, tal como a significância do peso relativo do rúmen (%PCVZf), pode ser explicada, novamente pelos menores ( $P < 0,05$ ) PVf e PCVZf (Melo et al., 2006), alcançados pelos animais em restrição e em virtude dos PA's terem sido tão próximos; de fato, a restrição alimentar com pastejo de quatro horas/dia, em alta disponibilidade de forragem, não causou atrofia do TGI mas apenas diminui o desempenho (Melo et al., 2006) e os PA's dos cortes nobres (Tabela 1).

Os valores médios para mesentério e a gordura interna (cavitária e visceral) se mantiveram significativos ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos nas três formas em que foram expressos, com exceção da relação percentual de mesentério, quando expresso em relação ao PCVZf; este comportamento para gordura interna, maior ( $P < 0,05$ ) para os animais com livre acesso ao pasto, mostra que, quanto maior aporte de nutrientes maior será a capacidade dos animais ganharem tecido de reserva; é uma particularidade de animais mestiços de origem leiteira armazenarem gordura cavitária e visceral (Thompson et al., 1983).

## CONCLUSÕES

O pastejo à vontade possibilita maiores pesos absolutos para os cortes nobres mas com rendimentos semelhantes em relação à carcaça fria.

Fígado e pulmões têm seus pesos reduzidos quando submetidos a alimentação restrita.

A restrição a pastagem, visando consumo próximo ao nível de manutenção, não causa atrofia do trato gastrointestinal.

## LITERATURA CITADA

- Almeida, T.R.V.; Pérez, J.R.O.; Assis, R.M.; Paula, O.J.; Macedo Junior, G.L.; França, P.M.; Figueira, L.R. Rendimento de carcaça e dos componentes não carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN proveniente de forragem e abatidos em diferentes idades. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. CD Rom.
- Berg, R. T.; Butterfield, R.M. New concepts of cattle growth. New York: Sydney University, 1976. 240p.
- Bonilha, S.F.M. Efeitos da seleção para peso pós-desmame sobre características de carcaça, rendimento de cortes e composição corporal de bovinos nelore e caracu, sob alimentação restrita e ad libitum. São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 55p. Dissertação Mestrado.
- Carvalho, P.A.; Sanchez, L.M.B.; Viégas, J.; Velho, J.P.; Jauris, G.C.; Rodrigues, M.B. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerras machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, n.6, p.1469-1475, 2003.
- Encarnação, C. R. F. Observações meteorológicas e tipos climáticos das unidades e campos experimentais da Empresa-IPA. Recife: IPA, 1980.
- Ferreira, M.A.; Valadares Filho, S.C.; Muniz, E.B.; Vêras, A.S.C. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.
- Galvão, J.G.; Fontes, C.A.A.; Pires, C.C.; Carneiro, L.H.P.M.; Queiroz, A.C.; Paulino, M.P. Características de carcaça e composição física da carcaça de bovinos não-castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.20, n.5, p.502-512, 1991.
- Hogg, B.W. Compensatory growth in ruminants. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Ed). Growth regulation in farm animals. London: Elsevier Applied Science, 1991. p.103-134.
- Jenkins, T.G.; Leymaster, K.A. Estimates of maturing rates and masses at maturity for body components of sheep. Journal of Animal Science, Savoy, v.71, n.11, p. 2952-2957, 1993.
- Jorge, A.M.; Fontes, C.A.A.; Paulino, M.F.; Gomes Júnior, P. Tamanho relativo dos órgãos internos de zebuínos sob alimentação restrita e "ad libitum". Revista da Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.28, n.2, p.374-380, 1999.
- Marshall, D.M. Breed differences and genetic parameters for body composition traits in beef cattle. Journal of Animal Science, Savoy, v.72, n.10, p.2745-2755, 1994.
- Melo, W.S.; Vêras, A.S.C.; Ferreira, M.A.; Dutra Junior, W.M.; Andrade, D.C.B.; Pereira, K.P. Desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, restrito ou "ad libitum", período das águas. Revista Acta Scientiarum Animal Science, Maringá, v.28, n.2, p.223-230, 2006.
- Oliveira, R. C. Ganho de peso, características de carcaças e composição corporal de novilhos, em regime de pastejo, em capim-Elefante, durante a estação chuvosa. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 109p. Dissertação Mestrado.
- Peron, A.J.; Fontes, C.A.A.; Lana, R.P.; Silva, D.J.; Queiroz, A.C.; Paulino, M.F. Tamanho de órgãos internos e distribuição da gordura em novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum". Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.22, n.5, p.813-819, 1993.
- Signoretto, R.D.; Silva, J.F.C.; Valadares Filho, S.C.; Pereira, J.C.; Araújo, G.G.L.; Cecon, P.R.; Queiroz, A.C.; Muniz, E.B. Crescimento, conversão alimentar e rendimento de carcaça de bezerras da raça holandesa alimentados contendo diferentes níveis de volumoso. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.28, n.1, p.185-194, 1999.
- Silva Sobrinho, A.C.; Gastaldi, K.A.; Garcia, C.A.; Machado, M.R.F. Diferentes dietas e pesos ao abate na produção de órgãos de cordeiros. Revista da Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32, n.6, p.1792-1799, 2003 (Supl.1).

- Sisson, S.; Grossman, J.D. Anatomia dos animais domésticos. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 1134p.
- Smith, N.E.; Baldwin, R.L. Effects of breed, pregnancy and lactation on weighth of organs and tissues in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, Savoy, v.57. p.1055. 1973.
- Thompson, W.R.; Meiske, J.C.; Goodrich, R.D. Influence of body composition on energy requirement of beed cows during winter. *Journal of Animal Science*, Savoy, v.56, n.5, p.1241-1251, 1983.
- UFV - Universidade federal de Viçosa. SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Versão 8.0). Viçosa: UFV, 1998. 50p (manual do usuário).
- Véras, A.S.C; Valadares Filho, S.C.; Silva, J.F.C.; Paulino, M.F.; Cecon, P.R.; Valadares, R.F.D.; Ferreira, M.A.; Fontes, C.M.S. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrintestinal de bovinos nelore não-castrados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.30, n.3, p.1120-1126, 2001 (Supl. 1).