

# Desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, restrito ou “ad libitum”, período das águas

Wellington Samay de Melo<sup>1</sup>, Antonia Sherlânea Chaves Vêras<sup>2\*</sup>, Marcelo de Andrade Ferreira<sup>2</sup>, Wilson Moreira Dutra Junior<sup>2</sup>, Dulciene Karla Bezerra de Andrade<sup>1</sup> e Kedes Paulo Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: sherla@ufrpe.br

**RESUMO.** Este trabalho objetivou avaliar o desempenho e as características de carcaça de bovinos mestiços (5/8 Holandês/Zebu) em pastejo de “*Brachiaria decumbens*” com acesso restrito ou “ad libitum”. Utilizaram-se 16 animais com idade e peso médios 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 período experimental teve duração de 114 dias. Observaram-se diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) quanto ao peso vivo final (PVf), de 229,83 e 207,42 kg para o pastejo “ad libitum” e restrito, respectivamente, assim como para o ganho médio diário (GMD), de 0,618 e 0,230 kg. Também observaram-se diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) para peso de corpo vazio final (PCVZf) e ganho de peso de corpo vazio diário (GPCVZd), pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF), expresso em relação PVf (RCF/PVf), e área de olho de lombo pelo dois métodos utilizados. O desempenho dos animais em PAV apresentou resultado satisfatório para o período das águas em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Os métodos para determinar a área de olho de lombo não diferiram, sendo recomendado o do “plastic grid”.

**Palavras-chave:** ganho em peso, rendimento de carcaça, *Brachiaria decumbens*.

**ABSTRACT.** Performance and carcass characteristics of dairy crossbreds bulls in grazing, restricted or “ad libitum”, during rainy season. The aim of this work was to evaluate the performance and carcass characteristic of crossbred bulls (5/8 holstein/zebu) in grazing of “*Brachiaria decumbens*” with restrict access or “ad libitum”. 16 animals with an average of age and live weight of 10 months and 180kg respectively were used. The animals were assigned in a randomized block design, according to the following treatments: “ad libitum” grazing (AG) and restricted grazing (RG) (4 hours/day). The experimental period lasted 114 days. There were statistical differences between the treatments ( $P < 0.05$ ) on final live weight (FLW): 229.83 and 207.42 kg for unlimited grazing and restricted grazing, respectively, as well as for average daily gain (ADG): 0.618 and 0.230 kg. There were also statistical differences between the treatments ( $P < 0.05$ ) to final empty body weight, daily empty body weight gain, hot and cold carcass weight, cold carcass yield (CCY/FLW) and loin eye area according to the two methods used. The performance of the animals in restricted grazing had satisfactory results to the rainy season in pasture of *Brachiaria decumbens*. The methods to determine the loin eye area did not differ. However, the “plastic grid” is more recommended.

**Key words:** weight gain, carcass yield, *Brachiaria decumbens*.

## Introdução

O contingente de bezerros provenientes do rebanho leiteiro nacional tem aumentado significativamente e isso tem impulsionado estudos para se observar a aptidão e o potencial genético para produção de carne (Rodrigues Filho *et al.*, 2003). Na década de 80, Biondi *et al.* (1984) previram que as bacias leiteiras localizadas perto dos grandes centros consumidores,

em futuro próximo, teriam que se estruturar para criar e recria desses animais. Ratificaram que não parecia ser recomendável o abate de machos de origem leiteira ao nascer, sendo preferível recriá-los sob quantidade limitada de leite.

A maior parte dos bezerros de origem leiteira do Brasil são animais mestiços sem raça definida, normalmente de raças européias especializadas na

produção de leite (em sua maioria Holandesa) e raças zebuínas (Gir e o Guzerá), também com aptidão para produção de leite (Bomfim, 2001).

Segundo Carvalho *et al.* (2003a), nos países de pecuária leiteira desenvolvida, o aproveitamento dos bezerros para produção de carne é uma realidade e representa uma parcela significativa da carne consumida pela população. Na Nova Zelândia, grande produtora de leites, o rebanho leiteiro contribui com 52% do carne bovina produzida, representando 49% do total da renda do país com carne bovina, sendo que 95% dessa produção é feita a pasto (Morris *et al.*, 1998).

A restrição alimentar imposta na fase de cria poderá se refletir sobre o desempenho posterior e o uso racional para produção de carne requer melhor avaliação do potencial de crescimento e das características de carcaça (Rocha *et al.*, 1999).

A maior parte da produção bovina de corte está fundamentada em pastagens de *Brachiaria decumbens*, a qual, por ser uma gramínea tropical, apresenta produção, tanto no aspecto de qualidade quanto em quantidade, distribuída em dois períodos distintos, quais sejam, águas e seca. No entanto a qualidade dessa gramínea é mediana, permitindo apenas ganho médio diário de aproximadamente 460 g e 235 g para os períodos chuvoso e seco, respectivamente (Euclides, 2001).

O consumo "ad libitum" tem sido o termo empregado para designar o limite máximo de ingestão de matéria seca pelos animais (Thiago e Gil, 1990) e determina a quantidade de nutrientes que pode ser suprida diariamente para atendimento de suas necessidades (NRC, 1984).

Erbesdobler *et al.* (2002), trabalhando com novilhos mestiços (3/4 Gir-Holandês) em pastejo rotacionado de capim-elefante, na estação chuvosa, observaram que os animais em pastejo irrestrito consumiram o equivalente a 1,61 vezes de matéria seca em relação aos animais em pastejo restrito. Fontes (2005), estudando animais com mesma composição genética, idade e peso inicial, observou que o capim elefante pastejado à vontade possibilitou ganhos de peso, por hectare, superior à média brasileira (durante o período chuvoso), e ainda conclui que, independentemente de nível de ganho de peso, a área de olho de lombo aumentou na mesma proporção de peso corporal.

O estudo do pastejo restrito se faz necessário para que seja conhecido o tempo de pastejo (em determinada gramínea, em dada época e em certo tipo de manejo de acesso ao pasto) para que se tenham subsídios aos estudos de exigência nutricional de bovinos em pastagens tropicais, sabendo-se da importância da produção de carne a pasto no Brasil. Desse modo, Erbesdobler *et al.* (2002) e Fontes (2005) observaram que o pastejo restrito com o tempo

de pastejo de quatro horas/dia em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) nas águas proporcionou níveis baixos de ganho diário de peso de corpo vazio de 148,3 g e 157 g, respectivamente. Logo, concluiu-se nos experimentos que o pastejo restrito proporcionou aos animais consumo próximo ao nível de manutenção, mostrando-se um critério adequado para determinação das exigências de energia dos animais.

As determinações do rendimento de carcaça e do rendimento dos cortes primários, no momento do abate, são fatores relevantes por maximizarem o estudo do desempenho animal. O rendimento de carcaça pode ser influenciado por vários fatores, como peso do conteúdo gastrointestinal, que é diretamente influenciado pelo número de horas em jejum a que os animais são submetidos e pelo tipo da dieta (Geay, 1975); pela idade e pelo grau de engorda (Preston e Willis, 1974); e, ainda, pode ser afetado pelos pesos do couro, da cabeça e do trato gastrointestinal (Jorge, 1999).

O rendimento de carcaça (RC) também é influenciado diretamente pelo desenvolvimento dos órgãos internos e componentes do peso vivo (couro, pés, cabeça, sangue e rabo). No entanto pouco interesse se tem dado à quantificação das partes que não compõem a carcaça comercial (Carvalho *et al.*, 2003a). Segundo Fontes (2005), além da influência sobre o RC, o estudo quantitativo das partes não-integrantes dela é importante, devido a suas variações de acordo com o grupo genético e também pela relação direta com as exigências de manutenção e de ganho de peso.

O conhecimento da composição física da carcaça, expressa normalmente em termos de porcentagem de ossos, músculo e tecido adiposo, é de interesse na comparação de grupos genéticos, fontes de alimentos e de níveis nutricionais. A composição física tecidual na carcaça é o aspecto que mais tem importância para o consumidor, por isso determina em grande parte o valor econômico da carcaça (Berg e Butterfield, 1979).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e as características de carcaça de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo restrito ou "ad libitum", no período das águas, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, na Zona da Mata de Pernambuco.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Itambé, Estado de Pernambuco, pertencente à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), microrregião fisiográfica da Mata Norte do Estado. A precipitação pluvial anual é de 1300 mm, porém 70% ocorrem nos meses de

março a julho, e a temperatura média anual é de 25,1°C (Encarnação, 1980).

Foram utilizados 16 bovinos de origem leiteira (5/8 Holandês-Zebu), com, aproximadamente, 10 meses de idade e peso vivo médio inicial de 180 kg. A área de pastagem foi de, aproximadamente, 8 hectares, formada predominantemente por *Brachiaria decumbens* Spatf.

O período experimental foi de 114 dias (entre março e julho de 2003). Um período de adaptação de 30 dias foi reservado para o controle de endo e de ectoparasitas e preparação do pasto (retirada de plantas invasoras), bem como para a adaptação dos animais ao ambiente e ao manejo. O período de coleta de dados foi de 84 dias.

Passada a adaptação de 30 dias, 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 foi constituído por 8 animais. Posteriormente, 2 animais de cada bloco foram sorteados aleatoriamente para compor o Grupo Referência (GR). O GR foi abatido no primeiro dia experimental para a obtenção da estimativa do peso de corpo vazio inicial (PCVZi) dos animais remanescentes, permitindo, posteriormente, o cálculo dos ganhos de peso de corpo vazio diário (PCVZd) e total (PCVZt).

Os animais remanescentes foram alocados e submetidos a dois tratamentos: PAV = pastejo à vontade até ao abate (sendo, 3 animais do BL e 3 animais do BP), com bebedouros coletivos e mistura mineral; e PR = pastejo restrito, com acesso ao pasto quatro horas/dia (sendo, 3 animais do BL e 3 animais do BP); o acesso dos animais ao pasto foi das 6h às 10h, permanecendo o restante do tempo contidos em uma instalação com sombrite, bebedouros coletivos e mistura mineral.

Os animais tinham acesso à área total da pastagem (piquete único) em pastejo contínuo, sendo que o grupo em pastejo restrito, quando recolhidos outros bovinos (de mesma composição genética e peso vivo aproximado), eram colocados com o intuito de se manter a lotação fixa da pastagem. A pressão de pastejo ficou em aproximadamente 1 UA/ha.

Andrade *et al.* (2004), no mesmo experimento, coletando dados para o estudo das exigências nutricionais dos animais, observaram que a espécie *Brachiaria decumbens* apresentou maior participação na área, variando de 90,4% a 89,6%, no início e no final do período experimental, respectivamente. A disponibilidade média de matéria seca (MS) da braquiária no período foi de 6605,5 kg/MS/ha. Esses autores, utilizando bovinos fistulados para coleta de extrusa, observaram que o percentual de proteína bruta (PB) foi de 11,07% e o de fibra em detergente neutro (FDN) foi de 72,14%. A altura média do pasto passou de 54,2 cm a 20,0 cm, entre o início e o final

do experimento, respectivamente. A digestibilidade média da matéria orgânica (DMO) foi de 63,56% e a digestibilidade média da matéria seca (DMS) foi de 59,45%.

Os animais foram pesados a cada 28 dias. No final do período experimental, todos os animais foram abatidos, o trato gastrointestinal foi pesado cheio, depois esvaziado e pesado novamente, para a obtenção do peso da digesta que, diminuído de peso vivo final (PVf), determinou o peso do corpo vazio final (PCVZf). O jejum para obtenção do peso vivo inicial (PVi) e PVf foi de, aproximadamente, 16 horas.

Posteriormente ao procedimento de abate, seguiram-se a esfolagem e a retirada de pés, cabeça e rabo que, juntamente com o sangue, foram identificados e pesados separadamente.

As carcaças obtidas foram divididas em duas meias carcaças, procedendo-se, em seguida, à tomada do peso da carcaça quente (PCQ). As meias carcaças foram armazenadas em câmara fria por, aproximadamente, 18 horas, à temperatura de -5°C. Decorrido esse tempo, foi efetuada nova pesagem para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). Consideraram-se os rendimentos de carcaça quente (RCQ) ou fria (RCF), as relações percentuais entre os pesos de carcaça quente (PCQ) ou fria (PCF) e o peso vivo final (PVf), respectivamente; e a quebra no resfriamento (QR) como a diferença entre o PCQ e o PCF, expressa em porcentagem. Também foram estimados os rendimentos RCQ e RCF em função do PCVZf. Os cortes primários foram efetuados na meia-carcaça direita resfriada, separando-se o dianteiro do traseiro entre a 5ª e 6ª costela, sendo o traseiro dividido em ponta de agulha e traseiro especial (corte serrote).

Na meia-carcaça quente direita, foram tomadas as seguintes medidas: comprimento da carcaça (CmC), medido partindo-se do bordo cranial medial da primeira costela até o ponto médio da curvatura do osso púbis; comprimento da perna (CmP), partindo do ponto médio da curvatura do osso púbis até o ponto do garrão, e largura máxima da perna (LmP), medida no ponto médio de seu comprimento.

Na meia-carcaça esquerda resfriada, foi coletada a seção HH, amostra representativa retirada da meia carcaça esquerda correspondente à porção entre a 9ª e a 11ª costela (Hankins e Howe, 1946). Essa amostra foi imediatamente pesada, identificada e armazenada a -15°C para posterior separação das frações dos tecidos ósseo (PO), adiposo (PG) e muscular (PM).

Para estimar as proporções dos tecidos na carcaça, foram utilizadas as seguintes equações: porcentagem de ossos =  $5,52 + 0,57X$ ; porcentagem de gordura =  $3,54 + 0,80 X$ ; e porcentagem de músculos =  $16,08 + 0,80 X$ , em que o "X" representa as porcentagens dos componentes na seção HH (Hankins e Howe, 1946).

Ainda na meia carcaça esquerda, com um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, foi obtido o músculo *Longissimus dorsi* (área de olho de lombo – AOL), então projetado em transparências, e seu perímetro, obtido por meio de planímetro e pelo método do "plastic grid" (Muller, 1980).

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 teste F 5% de significância, utilizando-se o SAEG (UFV, 1998).

## Resultados e discussão

As médias e os coeficientes de variação referentes ao desempenho dos animais são mostrados na Tabela 1. As variáveis peso vivo final (PVf), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário de peso vivo (GMD), peso de corpo vazio final (PCVZf), ganho de peso de corpo vazio total (GPCVZt) e ganho de peso de corpo vazio diário (GPCVZd) diferiram entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), mostrando-se superiores para os animais que tinham acesso irrestrito à pastagem. Esses resultados já eram esperados, uma vez que o pastejo restrito foi aplicado com o objetivo de manter o consumo de pasto próximo ao nível de manutenção.

O GMD observado de 618g/animal/dia pode ser considerado satisfatório para animais pastejando *Brachiaria decumbens* no período das águas, pois, segundo Cezar e Euclides Filho (1996), em um sistema de pastejo exclusivo no período chuvoso, um ganho médio diário de 550g/animal/dia é interessante para um acabamento precoce dos animais se eles ganharem aproximadamente 450g/animal/dia na época seca seguinte. No Brasil, a maior parte da produção bovina de corte está fundamentada em pastagens de *Brachiaria decumbens* que, por ser uma gramínea tropical, apresenta produção tanto quanti como qualitativa, porém sua qualidade é considerada mediana, permitindo ganho diário de 460 e 235g/animal/dia para os períodos chuvoso e seco, respectivamente (Euclides, 2001).

**Tabela 1.** Médias e coeficientes de variação (CV) para o peso vivo inicial (PVi) e final (PVf), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD), peso de corpo vazio inicial (PCVZi), peso de corpo vazio final (PCVZf), ganho de peso de corpo vazio total (GPCVZt), ganho de peso de corpo vazio diário (GPCVZd), em função dos tratamentos.

**Table 1.** Means and coefficients of variation (CV) of live weight initial (LWI) and final (LWF), total weight gain (TWG), average daily gain (ADG), initial empty body weight (IEBW), final empty body weight (FEBW), total gain of empty body weight (TGEBW), daily gain of empty body weight (DGEBW), according to different treatments.

Item (kg)	Tratamentos Treatments		P	CV (%)
	PAV AG	PR RG		
Pvi	173,00	186,33	ns	6,12
LW				
PVf	229,83	207,42	0,00451	4,73
LWF				

GPT	56,83	21,08	0,00008	23,40
TWG				
GMD	0,618	0,230	0,00010	24,11
ADG				
PCVZi	142,17	153,15	ns	6,24
IEBW				
PCVZf	202,64	167,04	0,00007	4,85
FEBW				
GPCVZt	60,56	15,56	0,00000	19,63
TGEBW				
GPCVZd	0,658	0,152	0,00000	20,26
DGEBW				

Médias, seguidas por letras diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste F. PAV (pastejo à vontade), PR (pastejo restrito), P (probabilidade).

Means, followed by different letter are different ( $P < 0,05$ ) by F test. AG ("ad libitum" grazing), RG (restricted grazing), P (probability).

O GMD observado para os animais em pastejo à vontade foi menor do que o relatado por Zervoudakis et al. (2001), que registraram ganho de 890g/novilho/dia em pastagem de *Brachiaria decumbens* no período das águas, trabalhando com animais mestiços recebendo apenas suplementação mineral. Em experimentos com novilhas (5/8 Holandês-Gir), na mesma estação experimental e em condições semelhantes (alta disponibilidade de forragem), em pastejo contínuo de *Brachiaria decumbens*, Lucena (2002), Cavalcanti Filho (2004) e Dubeux Junior et al. (1997) obtiveram ganhos médios novilha/dia inferiores, de 330 g, 345 g e 424 g, respectivamente.

O GPCVZd observado de 658 g/animal/dia para os animais em pastejo à vontade foi maior ( $P < 0,05$ ) que o observado para o pastejo restrito de 152g/animal/dia. Expressar o desempenho animal pelo GPCVZd demonstra maior precisão no ganho de peso em qualquer sistema de alimentação, por descontar a digesta do PVf (Fontes, 2005). Zervoudakis et al. (2001) observaram maior GPCVZd, 840g/novilho/dia, porém menor ganho foi obtido por Erbesdobler et al. (2002), de 516,5g/animal/dia, trabalhando com novilhos mestiços (3/4 Gir/Holandês) em pastejo rotacionado de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na estação chuvosa. Esse resultado inferior para o capim elefante é interessante já que essa forragem é considerada de alta qualidade, com o conteúdo de proteína superior ao da braquiária decumbens, e ainda é sabido que um menor conteúdo de proteína bruta está relacionado com a redução no consumo voluntário e na produção animal (Euclides, 2001).

Os animais submetidos ao tratamento restrito obtiveram GPCVZd de 152g/animal/dia, resultado muito próximo ao observado por Erbesdobler et al. (2002), de 148,3g/novilho/dia, em igual tempo de pastejo restrito. Esse resultado é relevante para estudos na área de nutrição animal, a qual vem trabalhando atualmente com determinação das exigências de energia dos animais.

O ganho de peso de corpo vazio diário (GPCVZd) no pastejo à vontade apresentou valor um pouco maior que o ganho médio diário (GMD); já no pastejo restrito se observa o inverso. O peso de corpo vazio

inicial (PCVZi) dos animais experimentais (chamados de remanescentes) foi estimado a partir do Grupo Referência (GR); talvez por ser valores estimados, eles possam super ou subestimar o peso dos animais remanescentes;. Provavelmente pode ter ocorrido um paralelo nesse sentido.

As médias e os coeficientes de variação referentes às características de carcaça são apresentados na Tabela 2. Vale ressaltar os baixos coeficientes de variação (CV) observados para todas as variáveis avaliadas, pois nos experimentos a pasto o controle local é de difícil manejo, no que se observam maiores CV's para as variáveis.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos para peso de carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF). Tal observação já era esperada e pode ser explicada pelo fato de o peso vivo final (PVf), de 229,83kg, obtido pelos animais em pastejo irrestrito, ter sido superior ao observado para os animais em pastejo restrito, que foram abatidos com PVf de 207,42kg, pois, quanto maior o PVf dos animais, maior o peso da carcaça obtida.

Nos itens de rendimento de carcaça, não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, exceto para o rendimento de carcaça fria expresso em relação ao peso vivo final (RCF/PVf). Observa-se diferença numérica no percentual de rendimento, expresso em relação ao PVf, maior no tratamento de pastejo à vontade, quando utilizado o peso de carcaça quente, de 3%. Quando o rendimento de carcaça foi expresso em função do peso de corpo vazio final (PCVZf), o tratamento com pastejo restrito inverteu a situação e apresentou ligeiro aumento numérico, sendo 1,1% e 0,43%, para os pesos de carcaças quente e fria, respectivamente. Tal fato vem confirmar que o peso do conteúdo do trato gastrointestinal exerce influência direta sobre o ganho de peso vivo dos animais. Desse modo, quando se deseja expressar mais adequadamente o desempenho animal quanto aos parâmetros relativos à carcaça, é recomendado utilizar o PCVZ.

**Tabela 2.** Médias e coeficientes de variação (CV) para peso da carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento de carcaça quente em relação ao peso vivo final (RCQ/PVf) e em relação ao peso de corpo vazio final (RCQ/PCVZf), rendimento de carcaça fria em relação ao peso vivo final (RCF/PVf), e em relação ao peso de corpo vazio final (RCF/PCVZf), em função dos tratamentos.

**Table 2.** Means and coefficients of variation (CV) of weight of hot carcass (WHC) and cold (WCC), hot carcass yield in function of final live weight (HCY/FLW) and final empty body weight (HCF/FEBW), cold carcass yield in function of final live weight (CCY/FLW) and final empty body weight (CCY/FEBW), according to different treatments.

Item	Tratamentos		P	CV (%)
	PAV AG	PR RG		
PCQ (kg)	103,82	87,26	0,00794	8,84
WHC				
PCF (kg)	101,26	83,98	0,00503	8,77
WCC				
RCQ/PVf (%)	45,08	42,08	ns	6,07

HCY/FLW				
RCQ/PCVZf (%)	51,14	52,24	ns	5,98
HCF/FEBW				
RCF/PVf (%)	43,98	40,53	0,04926	6,23
CCY/FLW				
RCF/PCVZf (%)	49,88	50,31	ns	6,01
CCY/FEBW				

Médias, seguidas por letras diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste F. PAV (pastejo à vontade), PR (pastejo restrito), P (probabilidade).

Means, followed by different letter are different ( $P < 0,05$ ) by F test. AG ("ad libitum" grazing), RG (restricted grazing), P (probability).

O baixo rendimento de carcaça observado nesses animais provavelmente se deve à baixa idade ao abate e, ao mesmo tempo, ao baixo peso vivo para abate. Comparando o resultado de rendimento de carcaça fria em relação ao peso vivo final (RCF/PVf) do tratamento em que os animais estavam com alimentação irrestrita (43,98%) com aquele obtido por Kabeya *et al.* (2002), de 48,81%, os quais trabalharam com novilhos mestiços na época das águas em pastagem de *Andropogon gayanus*, observa-se maior rendimento (4,83%). *Brachiaria decumbens* e *Andropogon gayanus*, por serem consideradas de qualidades nutricionais medianas, semelhantes em composição nutricional (Euclides, 2001), o maior rendimento observado, provavelmente, deve-se ao fato de os animais estarem em um maior grau de maturidade, próximos de atingir o peso de abate, corroborando com Berg e Butterfield (1976), os quais afirmaram que o rendimento de carcaça se eleva com o aumento do peso do animal.

Avaliando o rendimento de carcaça quente/peso vivo final de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias, Carvalho *et al.* (2003b) observaram um comportamento linear decrescente com o incremento da idade, de 55,36%, 51,64% e 48,08%, respectivamente. Signoretti *et al.* (1999), trabalhando com bezerros holandeses (peso vivo médio inicial de 78 kg) até atingirem 190kg ou 300kg, observaram que houve uma redução linear decrescente para rendimento de carcaça quente até os animais atingirem 190kg.

Embora no presente trabalho os animais tenham sido submetidos a diferentes condições de manejo e níveis nutricionais, situações que são significativas para o desempenho animal, esse fato não foi observado ( $P > 0,05$ ) quanto aos rendimentos de carcaça, possivelmente devido ao período de duração do experimento (84 dias).

Em relação à quebra no resfriamento, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os resultados, cuja média foi de 3,14%. Possivelmente, a pouca idade de abate dos animais influenciou a perda devido à baixa deposição de gordura nas carcaças. Esse percentual de perda é considerado normal, porém menores perdas podem ser alcançadas quando se utiliza a técnica de proteger carcaças contra o ressecamento causado pelo frio. A média obtida no presente trabalho é próxima da observada por Vaz *et al.* (1997), de 3,3%, trabalhando com animais mestiços maduros (5/8 Hereford/Zebu).

Quanto aos rendimentos de cortes primários (Tabela 3), não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Observa-se que houve tendência de equilíbrio independentemente do peso de abate e do nível nutricional imposto aos animais. Os resultados são semelhantes aos relatados por Restle *et al.* (2000), de 38,36%, 11,29% e 50,35%, respectivamente, para rendimento de dianteiro (RD), rendimento de ponta de agulha (PPA) e rendimento de traseiro especial (RTE), que terminaram animais com 420 kg de PV (Charolês X Nelore), em pastagem cultivada de inverno em sistema de pastejo horário (azevém + aveia).

As médias e os coeficientes de variação referentes às proporções de músculo, gordura e osso são apresentados na Tabela 4. Não houve diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos para as proporções de músculo e de gordura, porém foi observada diferença ( $p<0,05$ ) para a proporção de ossos. O maior valor médio de ossos para os animais em pastejo restrito provavelmente se deve ao menor valor numérico médio de proporção de músculos (menos 3,44%), em relação ao grupo em pastejo irrestrito.

**Tabela 3.** Médias e coeficientes de variação (CV) para o rendimento de dianteiro (RD), rendimento de ponte de agulha (RPA) e rendimento de traseiro especial (RTE), em função dos tratamentos.

**Table 3.** Means and coefficients of variation (CV) of hindquarter yield (HQY), spare ribs yield (SRY) e pistola stule cut yield (PSCY), according to different treatments.

Item (%)	Tratamentos		P	CV (%)
	PAV AG	PR RG		
RD	38,45	39,69	ns	3,35
HQI				
RPA	12,04	11,51	ns	7,01
SRY				
RTE	49,85	49,02	ns	2,05
PSCY				

Médias, seguidas por letras diferentes são diferentes ( $P<0,05$ ) pelo teste F. PAV (pastejo à vontade), PR (pastejo restrito), P (probabilidade).

Means, followed by different letter are different ( $P<0,05$ ) by F test. AG ("ad libitum" grazing), RG (restricted grazing), P (probability)

**Tabela 4.** Médias e coeficientes de variação (CV) da proporção de músculo (PM), gordura (PG) e ossos (PO), em função dos tratamentos

**Table 4.** Means and coefficients of variation (CV) of muscle proportion (MP), adipose proportion (AP) and bone proportion (BP), according to different treatments

Item (%)	Tratamentos		P	CV (%)
	PAV AG	PR RG		
PM	64,19	60,75	Ns	5,65
MP				
PG	11,73	11,96	Ns	26,87
AP				
PO	18,42	20,28	0,00410	4,37
BP				

Médias, seguidas por letras diferentes são diferentes ( $P<0,05$ ) pelo teste F. PAV (pastejo à vontade), PR (pastejo restrito), P (probabilidade).

Means, followed by different letter are different ( $P<0,05$ ) by F test. AG ("ad libitum" grazing), RG (restricted grazing), P (probability).

De acordo com Berg e Butterfield (1979), o tecido ósseo tem maior crescimento em idade precoce, o

tecido adiposo, em idades mais tardias e o tecido muscular, em idade intermediária. Desse modo, é importante observar que os animais em pastejo restrito obtiveram um pequeno ganho de 21,08 kg, 230 g/animal/dia e 152 g/animal/dia, para ganho de peso vivo total, ganho médio diário e ganho de peso de corpo vazio diário, respectivamente. Provavelmente, o aporte de nutrientes metabolicamente utilizados pelos animais em restrição alimentar proporcionou desenvolvimento normal do tecido ósseo, tecido ainda em crescimento na idade em que se encontravam os animais experimentais, enquanto o tecido muscular foi menos favorecido.

No grupo irrestrito, o tecido muscular pôde se expandir mais (618 g/animal/dia e 658 g/animal/dia, de ganho de peso vivo e de peso de corpo vazio, respectivamente), com a ressalva da alta produção de forragem (época das chuvas) de boa qualidade, com pressão de pastejo de aproximadamente 1 UA/ha, o que proporcionou boa seletividade aos animais.

A proporção de tecido adiposo, por se desenvolver mais tardiamente, não foi afetada pelos níveis nutricionais dos tratamentos como discutido anteriormente.

Na Tabela 5, são apresentados as médias e os coeficientes de variação para componentes de características de carcaça. Não foi observada diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para comprimento de carcaça (CmC) e largura máxima de perna (LMP). No entanto foi observada diferença ( $P<0,05$ ) para comprimento de pernil (CmP) e para área de olho de lombo (AOL) nas duas formas utilizadas para sua determinação. Em análise estatística dos métodos aplicados, o planímetro, com média de 34,66 cm<sup>2</sup>, e o método pelo "plastic grid", com média de 36,76 cm<sup>2</sup>, não diferiram ( $P>0,05$ ) estatisticamente (entre CV de 21%). Desse modo, recomenda-se o método do "plastic grid", por ser mais prático ao nível de campo e menos oneroso, pois consiste apenas de uma transparência com quadradinhos de áreas de 0,64516 cm<sup>2</sup>.

**Tabela 5.** Médias e coeficientes de variação (CV) do comprimento de carcaça (CmC), comprimento do pernil (CmP), largura máxima da perna (LMP) e área de olho de lombo pelo planímetro (AOLp) e pelo "plastic grid" (AOLpg), em função dos tratamentos.

**Table 5.** Means and coefficients of variation (CV) of carcass length (CL), ham length (LL), maximum width of the leg (MWL), and loin eye area by planimeter (LEAp) and by "plastic grid" (LEApg), according to different treatments.

Itens	Tratamentos		P	CV (%)
	PAV AG	PR RG		
CmC (cm)	103,75	104,50	ns	2,61
CL				
CmP (cm)	62,58	60,58	0,03109	2,20
HL				
LMP (cm)	22,58	22,86	ns	7,31
MWL				
AOLp (cm <sup>2</sup> )	38,98	30,33	0,04980	19,09

LEAp	AOLpg (cm <sup>2</sup> )	PR	P
41,04	32,47	0,04274	17,13

Médias, seguidas por letras diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste F. PAV (pastejo à vontade), PR (pastejo restrito), P (probabilidade).  
Means, followed by different letter are different ( $P < 0,05$ ) by F test. AG ("ad libitum" grazing), RG (restricted grazing), P (probability).

Os resultados obtidos para CmC e CmP contemplam valores médios indicativos de desenvolvimento esquelético dos animais. Como já comentado, o tratamento restrito provavelmente não prejudicou o crescimento dos ossos. Com a maior ( $P < 0,05$ ) AOL dos animais em pastejo irrestrito, provavelmente estima-se maior quantidade de músculo fisicamente separável na carcaça, o que foi observado na Tabela 4 na proporção de músculo. No entanto essa proporção não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Essa observação vem corroborar com Jorge (1999) que, estudando a AOL como indicador único de musculosidade, encontrou baixa correlação (0,12) com a proporção de músculo na carcaça de zebuínos.

### Conclusão

Houve diferença entre os tipos de pastejo quanto ao peso vivo final, ganho médio diário, peso de corpo vazio final, ganho de peso de corpo vazio diário, pesos de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça fria em relação ao peso vivo final, proporção de ossos e área de olho de lombo.

O desempenho dos animais em pastejo à vontade apresentou resultado satisfatório para o período das águas em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

Os rendimentos de cortes primários tendem ao equilíbrio independentemente do peso vivo final e do nível nutricional em que se encontraram os animais.

O método de leitura da área de olho de lombo, pelo "plastic grid", é recomendado por sua vantagem econômica e praticidade de uso no abatedouro.

### Referências

- ANDRADE, D.C.B. *et al.* Composição botânica, altura, disponibilidade de forragem e relação folha:caule em pastagem de "*Brachiaria decumbens*", Stapf. sob pastejo na época das águas. 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.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. El crecimiento del ganado vacuno y la producción de carne de vacuno. In: NUEVOS CONCEPTOS SOBRE DESARROLLO DE GANADO VACUNO, 1979, Zaragoza. *Anais...* Zaragoza: Acribia, 1979. p. 16-29.
- BIONDI, P. *et al.* Criação e produção de bovinos machos de raças leiteiras para o corte. *Zootecnia*, Nova Odessa, v. 22, n. 4. p. 281-296, 1984.
- BOMFIM, M.A.D. *et al.* Níveis de concentrado na engorda

de novilhos Holandês x Zebu suplementados a pasto na estação seca do ano. *Cienc. Agrotecnol.*, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1457-1466, 2001.

CARVALHO, P.A. *et al.* Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerras machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1469-1475, 2003a.

CARVALHO, P.A. *et al.* Características quantitativas, composição física tecidual e regional da carcaça de bezerras machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1476-1483, 2003b.

CAVALCANTI FILHO, L.M. *et al.* Desempenho de novilhas em pastagens de *Brachiaria decumbens* após período de suplementação. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 39, n. 4, p. 1247-1252, 2004.

CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. *Novilho precoce: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção*. Campo Grande: Embrapa-Cnpq, 1996.

DUBEUX JUNIOR, J.C.B. *et al.* Avaliação de pastagens de braquiárias na zona-da-mata de Pernambuco. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 659-666, 1997.

ENCARNAÇÃO, C.R.S. *Observações meteorológicas e tipos climáticos das unidades e campos experimentais da Empresa IPA*. Recife: IPA, 1980.

ERBESDOBLER, E.D. *et al.* Avaliação do consumo e ganho de peso de novilhos em pastejo rotacionado de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Napier, na estação chuvosa. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 2123-2128, 2002.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2, 2001, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV, 2001. p. 55-82.

FONTES, C.A.A. *et al.* Uso do abate comparativo na determinação da exigência de energia de manutenção de gado de corte pastejando capim-elefante: descrição da metodologia e dos resultados. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1721-1729, 2005.

GEAY, Y. Live weight measurement. In: EEC SEMINAR ON CRITERIA AND METHODS FOR ASSESSMENT OF CARCASS END MEAT CHARACTERISTICS IN BEEF PRODUCTION EXPERIMENTS, 1975, Zeist. *Anais...* Zeist, 1975. p. 35-42.

HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. *Estimation of the composition of beef carcass and cuts*. Washington, D.C.: USDA. (Technical Bulletin-USDA), 1946.

JORGE, A.M. *et al.* Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estágios de maturidade. 2. Características de carcaça. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 381-387, 1999.

KABEYA, K.S.I. *et al.* Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e parâmetros ruminiais. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 213-222, 2002.

LUCENA, J.E.C. *Avaliação de pastagem de Brachiaria decumbens*, Stapf. *Sob lotação contínua e desempenho de novilhas suplementadas na Zona da Mata de Pernambuco*. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade

Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.

MORRIS, S.T. *et al.* Produção de carne bovina em pastagens na Nova Zelândia. *In: REPENSANDO A PECUÁRIA DE CORTE: EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS*, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Fundepec, 1998, p. 27-61.

MÜLLER, L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos*. Santa Maria: UFSM, 1980.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of beef cattle*. 6. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984.

PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. *Intensive beef production*. 2. ed. Oxford: Pergamon Press, 1974.

RESTLE, J. *et al.* Características de carcaça de novilhos terminados com diferentes fontes de volumoso. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 37., Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. CD-Rom.

ROCHA, E.O. *et al.* Ganho de peso, eficiência alimentar e características de carcaça de novilhos de origem leiteira. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 148-158, 1999.

RODRIGUES FILHO, M. *et al.* Desempenho e características de carcaça de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 3,

p. 672-682, 2003.

SIGNORETTI, R.D. *et al.* Crescimento, conversão alimentar e rendimento de carcaça de bezerros da raça holandesa alimentados contendo diferentes níveis de volumoso. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 185-194, 1999.

THIAGO, L.R.L.S.; GILL, M. 1990. *Consumo voluntário: fatores relacionados com a degradação e passagem da forragem pelo rúmen*. Campo Grande: Embrapa-Cnpq, 1990.

UFV-UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *SAEG-Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas* (Versão 8.0). Viçosa: UFMG, 1998.

VAZ, F.N. *et al.* Peso e rendimento de carcaça de machos inteiros, terminados com diferentes níveis de farelo centrifugado de soja na dieta. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 34., Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997. CD-Rom.

ZERVOUDAKIS, J.T. *et al.* Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período da águas. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1381-1389, 2001.

*Received on January 10, 2005.*

*Accepted on March 17, 2006.*