

CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE NOVILHOS DESMAMADOS AOS 91 OU 160 DIAS TERMINADOS EM PASTAGEM E ABATIDOS AOS DEZESSEIS MESES COM DIFERENTES PESOS

RICARDO ZAMBARDA VAZ,¹ JOSE FERNANDO PIVA LOBATO,²
FABIANO NUNES VAZ,³ JOÃO RESTLE⁴ E LEONIR LUIZ PASCOAL⁵

1. Consultor do PROGEPEC. E-mail: rzvaz@terra.com.br

2. Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

3. Professor da UNIPAMPA

4. Professor visitante da UFG

5. Universidade Federal de Santa Maria.

RESUMO

Avaliaram-se neste estudo as características quantitativas da carça de 68 novilhos Braford desmamados em duas idades: desmame precoce (DP), com média de 91 dias de idade; e desmame convencional (DC), média de 160 dias de idade. Terminados em pastagem cultivada de verão (*Pennisetum americanum*) e abatidos aos dezesseis meses de idade, os novilhos foram classificados ao abate em três grupos de peso: leves (≤ 350 kg), médios (351 a 370 kg) e pesados (≥ 371 kg). Não houve diferença significativa entre as idades de desmame no peso de abate (DP = 360,0 kg; DC = 359,2 kg), rendimento de carça quente (DP = 53,76%; DC = 53,84%), rendimento de carça fria (DP = 52,45%; DC = 52,54%), peso de carça quente (DP = 193,0 kg; DC = 193,2 kg) e peso de carça fria (DP = 188,6 kg; DC = 188,5 kg). Os resultados foram

também similares em conformação de carça, percentagem dos quartos traseiro e dianteiro e outras variáveis de desenvolvimento da carça. Os pesos médios de abate foram 338,7; 358,6 e 381,6 kg, respectivamente, para novilhos leves, médios e pesados. Os novilhos pesados produziram carças com rendimento (52,55%) e espessura de gordura subcutânea (4,54 mm) similares aos dos médios (52,65% e 4,39 mm, respectivamente) e leves (52,93% e 3,99 mm, respectivamente). O aumento dos pesos de abate não alterou os percentuais dos cortes traseiro e dianteiro, mas a espessura de coxão teve aumento significativo quando o peso médio passou de 338,7 para 381,6 kg. Conclui-se que animais desmamados aos 91 dias de idade apresentam carças com peso e acabamento similares aos desmamados aos 160 dias.

PALAVRAS-CHAVES: Desmame precoce, gordura de cobertura, conformação, peso de carça, rendimento de carça

ABSTRACT

CARCASS CHARACTERISTICS OF STEERS WEANED AT 91 AND 160 DAYS PASTURE FINISHED AND SLAUGHTERED AT SIXTEEN MONTHS WITH DIFFERENT WEIGHTS

Carcass quantitative characteristics of 68 Braford steers previously submitted to two weaning ages: 91 days, early weaning (EW); 160 days, conventional weaning (CW), classified at slaughter in three live weight groups: light (≤ 350 kg), medium (351 a 370 kg) and heavy (≥ 371 kg), were evaluated. Steers were finished on summer pasture (*Pennisetum americanum*) and slaughtered at 16 months of age. No significant differences were observed between weaning ages for final weight (EW = 360.0 kg; CW = 359.2 kg),

hot dressing percentage (EW = 53.76%; CW = 53.84%) and cold dressing percentage (EW = 52.45%; CW = 52.54%), hot carcass weight (EW = 193.0 kg; CW = 193.2 kg) and cold carcass weight (EW = 188.6 kg; CW = 188.5 kg). Steers were also similar in carcass conformation, hindquarter and forequarter percentages and others measures of carcass development. The average slaughter weight of steers classified as light, medium and heavy was 338.7, 358.6 e 381.6 kg, respectively. Heavier steers produced carcasses

with dressing percentage of 52.55% and subcutaneous fat thickness of 4.54 mm, similar to medium (52.65 and 4.39 mm, respectively) and light steers (52.93% and 3.99 mm, respectively). Weight increase did not affect the hindquarter and forequarter percentages,

but cushion thickness was significantly increased when the weight increased from 338.7 to 381.6 kg. It can be concluded that early weaning doesn't alters the weight and finishing of steers carcasses.

KEYWORDS: Carcass weight, conformation, carcass dressing, early weaning, subcutaneous fat

INTRODUÇÃO

Taxas de natalidade superiores a 80% associadas ao abate dos novilhos e ao primeiro serviço de novilhas até os dois anos de idade são essenciais para obtenção da necessária produtividade em rebanhos de corte (PÖTTER et al., 1998; BERETTA et al., 2002).

Incrementos significativos e necessários em taxas de prenhez de rebanhos de cria são obtidos mediante a redução da carga animal, com consequente aumento de oferta de pasto (QUADROS & LOBATO, 1996; SIMEONE & LOBATO, 1996; PÖTTER & LOBATO, 2004) ou uso da prática de desmame precoce (MOOJEN et al., 1994; SIMEONE & LOBATO, 1996; LOBATO et al., 2000; ALMEIDA & LOBATO, 2002), reduzindo as exigências nutricionais das vacas.

A dupla exigência – aumentar as taxas de prenhez e reduzir a idade de abate dos novilhos – tem induzido trabalhos que não mostram efeitos prejudiciais do desmame precoce sobre o desenvolvimento, abate e carcaças de novilhos de 24 a 26 meses de idade (MORAES & LOBATO, 1993; ALBOSPINO & LOBATO, 1994; RESTLE et al., 1999b, d).

Nos mercados externos, são crescentes as exigências por carcaças pesadas e bem acabadas. Mas, para consumo interno, animais ainda mais jovens, com carcaças mais leves e bem acabadas, próprias para “marcas” de carne bem definidas e restaurantes com público de maior poder aquisitivo, tem tido mercado garantido (SANTOS et al., 2008). Segundo LAWRIE (1970), o interesse por carne de animais jovens está diretamente ligado às características sensoriais, principalmente a maciez.

Fator importante para incrementar a qualidade de carne é a redução da idade de abate dos novilhos para entre 14 e 16 meses de idade (RESTLE et al., 1997a; SANTOS et al., 2008). Essa faixa de idade de abate também resulta em melhor eficiência alimentar, já que essa característica decresce à medida que avança a idade dos animais (RESTLE et al., 2002). O confi-

namento (RESTLE et al., 2002) ou a suplementação sobre pastagens cultivadas (PÖTTER & LOBATO, 2003), ambos em períodos pós-desmame precoce, mostram a possibilidade de abate de novilhos entre 14 e 16 meses de idade.

RESTLE et al. (1999b) não identificaram diferenças quantitativas em carcaças de novilhos abatidos aos 24 meses de idade, assim como RESTLE et al. (1999a) diferenças entre bezerros Braford desmamados aos 72 ou aos 210 dias de idade, abatidos com quatorze meses de idade. No entanto, PÖTTER & LOBATO (2003), ao trabalharem com abate na faixa de 13 a 14 meses de idade, observaram menores pesos de abate e de carcaça fria de bezerros desmamados aos cem dias comparados com os desmamados aos 180 dias de idade.

Devido às diferenças encontradas entre as condições dos trabalhos realizados, seja de ambiente nutricional, de grupos genéticos ou de idades de desmame, este estudo voltou-se para as características de carcaças de novilhos submetidos ao desmame precoce ou não, com recria e terminação em pastagens cultivadas e idade entre 14 e 16 meses.

MATERIAL E MÉTODOS

O período experimental foi dividido em duas etapas: a fase de campo foi realizada na Granja Itú, município de Itaqui, região fisiográfica denominada Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul. A fase de análise de carcaças foi realizada no Frigorífico Mercosul S/A.

Utilizaram-se 68 novilhos Braford, filhos de vacas primíparas aos três anos de idade, distribuídos de acordo com o manejo prévio a que foram submetidos com suas mães: DP = desmame precoce – trinta bezerros desmamados com média de idade de 91 dias; e DC = desmame convencional – 38 bezerros desmamados com média de idade de 160 dias.

O desmame precoce foi realizado em 26 de dezembro e o desmame convencional em 5 de março.

Os bezerros do DP, como os do DC, nos períodos imediatos aos desmames, foram mantidos por dez dias em curral, com pastejos horários de três horas/dia a partir do quarto dia. Após o período de curral, os bezerros em lote único foram mantidos em pastagem cultivada de milheto (*Pennisetum americanum*). No mês de abril, pastejaram *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. No período pós-desmame até 10 de maio, os animais receberam suplementação com 18% de proteína bruta e 75% de NDT, composta de farelo de soja, casca de soja, farelo de trigo, farelo de arroz integral, sal comum, calcário calcítico e mistura mineral na quantidade de 1% do peso vivo.

De 10 de maio até 15 de novembro, os bezerros pastejaram aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam), tendo recebido também, de junho a outubro, 0,5% do peso vivo/dia de casquinha de soja. No segundo verão (1º de dezembro a 10 de março) os novilhos foram mantidos e terminados em pastagem cultivada de milheto (*Pennisetum americanum*).

Ao longo do período experimental, os animais receberam as mesmas condições de manejo e sanidade. Realizou-se a castração aos oito meses de idade. O abate ocorreu em duas etapas, de acordo com o grau de acabamento dos novilhos, determinado visualmente através da avaliação do escore de condição corporal (ECC), conforme método descrito por LOWMAN et al. (1973), com atribuição de valores de 1 a 5, em que 1= magro e 5= gordo. O peso de fazenda foi obtido nas primeiras horas da manhã, antes do embarque. No frigorífico, submetem-se os novilhos a um jejum de sólidos de treze horas. Ao saírem para o abate foram classificados conforme o seu peso de fazenda em leves (≤ 350 kg), médios (351 a 370 kg) e pesados (≥ 371 kg).

Após o abate, as carcaças foram identificadas, pesadas e resfriadas por 24 horas a uma temperatura de -2°C . Decorrido esse tempo, houve nova pesagem e foram determinados os rendimentos de carcaça quente, fria e a quebra no resfriamento. Determinaram-se os rendimentos de carcaça quente e fria através da divisão dos seus pesos pelo peso de abate dos animais, multiplicando-se por cem para se ter o valor em percentual. A quebra no resfriamento, também expressa em percentual, foi determinada por meio da perda de peso da carcaça durante o resfriamento, comparando-se os pesos de carcaça quente e fria.

Após o período de resfriamento, realizaram-se as seguintes medidas: comprimento de carcaça, tomada desde o bordo anterior do osso do púbis até o bordo cranialmedial da primeira costela; comprimento de perna, do osso do púbis e da articulação tibiotarsiana; espessura de coxão, entre a face lateral e a face medial da porção superior, medida com um compasso; comprimento de braço, medido da articulação radiocarpiana até a extremidade do olécrano; e o perímetro de braço. As meias-carcaças esquerda e direita foram divididas em dianteiro – que compreende pescoço, paleta, braço e cinco costelas –; e quarto traseiro, compreendido entre as regiões posterior da carcaça e do costilhar, separado do dianteiro entre a quinta e a sexta costelas (MULLER, 1987).

Avaliaram-se as carcaças quanto à conformação, seguindo uma escala de 1 a 18 pontos descrita por MULLER (1987). A conformação é uma avaliação subjetiva da expressão muscular da carcaça, que leva em conta principalmente a cobertura muscular do corte serrote, onde estão localizados os músculos de maior valor comercial. A medida da espessura de gordura subcutânea foi realizada sobre a 12ª costela, com ajuste do valor quando não representava a real cobertura de gordura da carcaça. Pesaram-se e determinaram-se os percentuais de corte do dianteiro e do quarto traseiro (englobando os cortes serrote e costilhar) nas carcaças frias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com número desigual de repetições por tratamento, devido ao fato de os bezerros serem filhos de vacas de rebanhos submetidos a diferentes idades de desmame previamente ao nascimento dos animais. Por isso não seria possível determinar-se um número igual de repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste F, utilizando-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + ID_i + PA_j + ID*PA_{ij} + \Sigma_{ij}$$

no qual: Y_{ijkl} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; ID_i = efeito da idade de desmame de ordem i , sendo 1 (desmame precoce) e 2 (desmame convencional); PA_j = efeito do peso ao abate de ordem j , sendo 1 (leves), 2 (médios) e 3 (pesados); $ID*PA_{ij}$ = efeito da interação entre idade de desmame de ordem i e peso de abate de ordem j ; Σ_{ij} = erro residual.

Também calcularam-se os coeficientes de correlação entre as variáveis dependentes dentro dos tra-

tamentos e verificou-se a probabilidade da correlação ser significativa a 5% pelo teste t. As análises foram realizadas com o auxílio do procedimento Proc GLM do programa estatístico SAS, versão 6.08 (SAS, 1997), adotando-se 5% como nível de significância máxima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados e discutidos separadamente para os efeitos idade de desmame e peso de abate, por não ter sido determinada interação

significativa ($P > 0,05$) entre eles. Não se observaram diferenças nos pesos de abate e pesos de carcaça quente e fria entre os novilhos dos dois grupos de desmame ($P > 0,05$; Tabela 1).

As características quantitativas das carcaças de bovinos são afetadas, principalmente, pelo peso de abate dos animais. Este representa o desenvolvimento corporal muscular, gorduras e esqueleto, que compõem a carcaça. Dessa forma, a similaridade verificada nas características de carcaça é explicada pelo desenvolvimento dos animais (DI MARCO, 1998; VAZ et al., 2008).

TABELA 1. Peso corporal médio ao abate de novilhos desmamados precocemente e na idade convencional, pesos e rendimentos de carcaças quente e fria e quebra no resfriamento

	Desmame precoce	Desmame convencional	CV (%)	P < F
Peso de abate, kg	360,0	359,2	3,12	0,7762
Peso de carcaça quente, kg	193,0	193,2	3,34	0,9347
Peso de carcaça fria, kg	188,6	188,5	3,31	0,9731
Rendimento de carcaça quente, %	53,76	53,84	2,14	0,7919
Rendimento de carcaça fria, %	52,45	52,54	1,99	0,7327
Quebra no resfriamento, %	2,31	2,39	0,82	0,6794

LOBATO et al. (2007) também observaram similaridades no peso de abate (408,5 e 411,2 kg) e no peso de carcaça quente (219,1 e 219,6 kg) entre novilhos desmamados aos setenta ou 180 dias de idade e os abatidos aos dois anos de idade. Da mesma forma, RESTLE et al. (1999d) e ALMEIDA et al. (2003) não verificaram diferenças no peso de abate, no peso de carcaça e no rendimento de carcaça quente de novilhos abatidos aos 24 meses de idade, desmamados em diferentes idades.

Na análise entre bezerros Braford desmamados aos 72 ou aos 210 dias de idade, RESTLE et al. (1999c) também relataram similaridades nos pesos de abate e de carcaça dos novilhos. Os autores afirmam que o menor peso vivo quando do desmame precoce pode ser minimizado com a melhoria da alimentação pós-desmama, de acordo com GRIMES & TURNER (1999).

Ao analisarem bezerros desmamados aos cem e aos 180 dias, todos abatidos com 420 dias de idade, PÖTTER & LOBATO (2003) verificaram menores pesos de abate e de carcaça fria nos novilhos do desmame precoce, em decorrência de restrições alimentares a que

foram submetidos após o desmame, devido a fatores climáticos. Entretanto, os novilhos do desmame aos cem dias mostraram maior rendimento de carcaça em relação aos bezerros desmamados aos 180 dias. Esses resultados, somados aos do presente estudo, demonstram ser possível obter desenvolvimento adequado e, conseqüentemente, maiores pesos de abate e de carcaça em animais desmamados precocemente, desde que eles não sofram restrições severas de ordem ambiental.

ROSA (2006) observou menores pesos de abate para novilhos Aberdeen Angus submetidos a restrições alimentares severas na recria, embora eles tenham tido melhores desempenhos durante a fase de realimentação em confinamento, o que determinou menores pesos de carcaças para animais restringidos na recria. Esse fato tem fundamental importância na quantia paga pelo frigorífico ao produtor, pois para a formação do preço o frigorífico avalia o valor do produto adquirido e os custos operacionais (COSTA et al. (2002).

Ao analisarem em novilhas desmamadas aos cem ou aos 180 dias de idade as características de carcaça através de aparelho de ultrassom, aos 550

dias de idade, PÖTTER et al. (2004) não observaram diferenças na área de músculo *Longissimus dorsi* e na espessura de gordura. Concluíram que a interrupção da amamentação aos cem dias de idade não prejudica o desenvolvimento muscular e a quantidade de carne na carcaça.

MEYER et al. (2005) verificaram maior peso de carcaça nos animais desmamados aos noventa dias, em relação aos bezerros desmamados aos 174 dias de idade, mas observaram que houve uma tendência dos últimos a compensarem as diferenças no peso vivo e nos teores de gordura corporal apresentadas aos seis meses de idade.

A similaridade observada no rendimento de carcaça quente se manteve no rendimento de carcaça fria devido à similaridade ($P > 0,05$) de quebra no resfriamento das carcaças de 2,31% e 2,39% para desmames precoce e convencional, respectivamente (Tabela 1). Nas análises feitas sobre a desmama aos 72 e aos 210 dias de idade, RESTLE et al. (1999c) verificaram valores de quebra no resfriamento mais elevados, 3,37% e 3,24%, respectivamente. Esse resultado pode ser atribuído não somente às variações na cobertura de gordura, mas também às diferentes características do resfriamento, tanto entre plantas frigoríficas como entre

câmaras da mesma planta frigorífica (RESTLE et al., 1999c). DIMARCO (1998) afirma serem as quebras no resfriamento determinadas pela cobertura de gordura sobre a carcaça, a qual não acrescentou diferenças entre os tratamentos comparados neste trabalho (Tabela 2).

Os valores obtidos de espessura de gordura, conformação e medidas métricas da carcaça, mostrados na Tabela 2, corroboram os resultados expostos na Tabela 1, e são indicativos da similaridade do crescimento dos animais.

Diversos trabalhos, ao avaliarem a espessura de gordura de cobertura nas carcaças de bovinos abatidos aos 24 meses de idade (RESTLE et al., 1999d; LOBATO et al., 2007), e aos quatorze meses (RESTLE et al., 1999a, c; PÖTTER & LOBATO, 2003) mostraram não ser essa característica influenciada pela idade de desmame do animal, e sim, pela composição da dieta a que os animais são submetidos na fase de terminação. GRIMES & TURNER, (1999), quando confinaram animais até atingirem 8,9 mm de espessura de gordura sobre a 12° costela, verificaram terem sido os bezerros desmamados aos 110 dias, eram onze dias mais jovens ao abate do que os bezerros desmamados aos 220 dias de idade.

TABELA 2. Médias de medidas de carcaça, conformação e espessura de gordura subcutânea de novilhos submetidos a desmame precoce ou convencional

	Desmame precoce	Desmame convencional	CV (%)	P < F
Espessura de gordura, mm	4,23	4,40	31,73	0,7001
Comprimento de carcaça, cm	123,30	122,48	5,07	0,6000
Comprimento de perna, cm	68,33	68,24	3,01	0,8519
Espessura de coxão, cm	22,56	22,68	4,91	0,6465
Comprimento de braço, cm	37,77	37,46	6,45	0,6140
Perímetro de braço, cm	33,10	32,75	4,70	0,3728
Conformação ¹	11,10	11,09	8,48	0,9392

¹ Pontos: 10 = boa menos; 11 = boa típica; 12 = boa mais (Müller, 1987).

As características de comprimentos de carcaça, braço e perna, as quais refletem o desenvolvimento ósseo da carcaça, não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos. O mesmo foi observado nas características de musculabilidade dos membros, na espessura de coxão e no perímetro de braço (Tabela 2). A conformação foi classificada como

“boa típica” (MULLER, 1987) tanto para o desmame precoce como para o desmame convencional ($P > 0,05$), com valores muito similares (11,10 e 11,09 pontos, respectivamente). Similaridade entre os valores das medidas métricas da carcaça de novilhos Braford havia sido relatada anteriormente por RESTLE et al. (1999a, c).

Foram semelhantes os percentuais determinados para dianteiro e quarto traseiro – de 37,4% e 62,6% para DP e de 38,0% e 62,3% para DC ($P>0,05$) – assim como os de serrote + costilhar em peso ou rendimento ($P>0,05$; Tabela 3).

ALBOSPINO & LOBATO (1994) também não verificaram diferença significativa em percentagem dos três cortes comerciais da carcaça. No entanto, em machos Braford abatidos aos quatorze meses de idade, RESTLE et al. (1999c) observaram maior porcentagem de costilhar quando o desmame ocorreu aos 72 dias

(12,8%), em relação a machos Braford desmamados aos 210 dias de idade (12,0%). Esses autores associam tal resultado ao manejo alimentar no período compreendido entre as duas idades de desmame. Enquanto os animais desmamados aos 210 dias recebiam uma dieta baseada na produção de leite das mães, os animais desmamados aos 72 dias eram alimentados em confinamento, o que pode ter levado a um acúmulo de gordura na região do costilhar, pois essas características apresentavam correlações significativas para animais desmamados aos 72 dias.

TABELA 3. Médias de pesos e percentagem dos cortes comerciais das carcaças de novilhos submetidos a desmame precoce ou convencional

	Desmame precoce	Desmame convencional	CV (%)	P < F
Dianteiro, kg	70,7	71,4	4,45	0,3610
Dianteiro, %	37,4	38,0	3,68	0,5450
Serrote + costilhar, kg	117,8	117,6	4,53	0,8892
Serrote + costilhar, %	62,6	62,3	2,48	0,5036

No entanto, com novilhos castrados Charolês x Nelore, desmamados aos noventa ou aos 210 dias de idade e terminados em pastagem cultivada aos 24 meses de idade, RESTLE et al. (1999d) não verificaram diferenças entre a percentagem dos cortes comerciais e as medidas de desenvolvimento da carcaça. Os percentuais para dianteiro, costilhar e serrote foram de 36,7%, 12,5% e 50,8% nos novilhos desmamados aos noventa dias, e de 36,9%, 12,5% e 50,6% naqueles desmamados com 210 dias de idade.

A partir dos dados observados neste trabalho e nos trabalhos revisados, pode-se afirmar que o manejo do desmame precoce, em si, não altera as características de desenvolvimento das carcaças, desde que o plano nutricional dos animais seja adequado ao crescimento normal do bezerro após o desmame. Em trabalhos que mediam a produção de leite de vacas de corte mantidas em pastagem natural com diferentes ofertas forrageiras, QUADROS & LOBATO (1997) e FAGUNDES et al. (2004) constataram produção diária de 5,0 a 6,5 litros/dia, respectivamente, com decréscimo após o quarto mês de lactação.

FLUHARTY et al. (2000) conduziram dois experimentos para analisar o efeito de diferentes die-

tas em bezerros Angus desmamados precocemente. No primeiro trabalho, além de idades de desmame, compararam também estratégias de alimentação (*ad libitum* ou programada) e níveis de proteína (100% ou 120% das exigências). Observaram nos bezerros desmamados com média de idade de 103 dias maior ganho de peso. Estes, conseqüentemente, atingiram o peso de abate mais cedo, quando comparados com os bezerros desmamados aos 203 dias de idade. Esse efeito também foi observado nos bezerros alimentados *ad libitum* (394 contra 409 dias).

No segundo experimento, FLUHARTY et al. (2000) usaram *creep feeding* prévio aos desmames, sendo que os bezerros desmamados aos 93 dias foram mais pesados aos 210 dias do que aqueles mantidos ao pé da vaca. Os autores concluíram, então, que altos níveis de concentrado pós-desmame aceleram a deposição de gordura na carcaça e o crescimento dos animais. Obtém-se, assim, melhor classificação de carcaça e tem-se uma alternativa quando existe limitação nutricional na pastagem natural.

O peso de abate e o peso de carcaça quente estiveram correlacionados significativamente com a maioria das variáveis estudadas, exceto a quebra ao

resfriamento, perímetro de braço, conformação e espessura de gordura. Não houve correlação significativa entre o rendimento de carcaça e espessura de coxão e perímetro de braço (Tabela 4).

DI MARCO (1998) relata relação entre peso de carcaça fria com conformação e espessura de gordura, resultado não observado neste trabalho. A conformação e a espessura de gordura não estiveram correlacionadas ($P>0,05$) com alguma das variáveis estudadas. No entanto, o percentual de corte dianteiro esteve correlacionado com quase todas as variáveis, de forma semelhante à registrada para os pesos de abate e de carcaça (Tabela 4).

Neste estudo realizaram-se avaliações de pesos juntando os cortes comerciais costilhar e serrote, pois era essa a maneira utilizada pelo Frigorífico Mercosul para efetuar a embalagem e a remessa para outra unidade processadora de carne. A correlação entre

percentagem de costilhar + serrote e a espessura de gordura foi baixa ($r = 0,13$; $P>0,05$), discordando de outros trabalhos, que observaram alta correlação entre o percentual do corte serrote e a deposição de tecido adiposo sobre a carcaça. As correlações mais altas estão relacionadas ao peso de carcaça fria (Tabela 4).

Ao analisar as correlações dentro dos tratamentos, RESTLE et al. (1999d) verificaram nos animais desmamados aos 210 dias de idade alta correlação entre peso de abate e peso de carcaça quente ($r = 0,94$), e entre peso de carcaça e comprimento de carcaça ($r = 0,91$). No mesmo trabalho, quando considerados os animais desmamados aos noventa dias de idade, foi constatada correlação significativa do peso e do comprimento de carcaça com o rendimento de carcaça quente, e da conformação com o peso de carcaça, com o rendimento, com o comprimento de perna, com o comprimento de braço e com o perímetro de braço.

TABELA 4. Coeficientes de correlação de Pearson acima da diagonal entre as variáveis estudadas da carcaça de novilhos submetidos a desmame precoce ou desmame convencional e nível de significância abaixo da diagonal

	PA	PCQ	RCQ	PCF	RCF	QR	CC	CP	EC	CB	PB	C	EG	D	T+C
Peso de abate (PA)		0,9157	-0,172	0,9305	-0,151	0,0993	0,5681	0,4487	0,4635	0,5749	0,2257	0,0640	0,036	0,8784	0,7446
Peso de carcaça quente (PCQ)	0,01		-0,089	0,9081	-0,092	-0,068	0,3683	0,4088	0,5233	0,3976	0,2053	0,0923	0,1073	0,8175	0,8957
Rend. de carcaça quente (RCQ)	NS	NS		-0,154	0,9127	-0,410	-0,309	-0,502	-0,009	-0,535	-0,080	0,0243	0,1090	-0,399	0,1077
Peso de carcaça fria (PCF)	0,01	0,01	NS		-0,100	0,0849	0,3713	0,4224	0,5289	0,4361	0,2256	0,0373	0,1115	0,8341	0,9008
Rend. de carcaça fria (RCF)	NS	NS	0,01	NS		-0,033	-0,318	-0,506	0,0317	-0,486	-0,017	0,0849	0,1680	-0,360	0,1667
Quebra de resfriamento (QR)	NS	NS	0,01	NS	NS		0,0382	0,0895	0,0340	0,2483	0,1354	-0,05	0,038	0,1154	0,0392
Comprimento de carcaça (CC)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	NS		0,5213	0,054	0,6254	0,4647	0,050	-0,025	0,4301	0,2386
Comprimento de perna (CP)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	NS	0,01		0,1795	0,862	0,2147	0,053	0,061	0,5675	0,2244
Espessura de coxão (EC)	0,01	0,01	NS	0,01	NS	NS	NS	NS		0,180	0,1128	0,1614	0,087	0,4420	0,5681
Comprimento de braço (CB)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	NS		0,3322	0,039	0,033	0,6063	0,2543
Perímetro de braço (PB)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,01	NS	NS	0,01		0,1147	-0,081	0,1523	0,2076
Conformação (C)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		0,067	0,0307	0,1479
Espessura de gordura (EG)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		0,029	0,1337
Dianteiro (D)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	NS	0,01	0,01	0,01	0,01	NS	NS	NS		0,5899
Traseiro + costilhar (T+C)	0,01	0,01	NS	0,01	NS	NS	0,05	NS	0,01	0,03	NS	NS	NS	0,01	

A classificação de peso médio dos novilhos por ocasião do abate de 338,7; 358,6 e 381,6 kg como leve, médio ou pesado (Tabela 5), respectivamente, proporcionou aumentos lineares em pesos de carcaças quente e fria, sendo que a correlação entre peso de abate e pesos de carcaças quente e fria foi de 0,9157

e 0,9305 ($P < 0,001$), respectivamente (Tabela 4). Essa tendência foi observada por vários autores ao avaliar animais de sexos e idades diferentes e sob variadas dietas (RESTLE et al., 1997b; COSTA et al., 2002; KUSS et al., 2005).

TABELA 5. Médias para características quantitativas das carcaças de novilhos abatidos com diferentes pesos

Características	Peso de abate		
	Leve	Médio	Pesado
Peso de abate, kg	338,7 ^c	358,6 ^b	381,6 ^a
Peso de carcaça quente, kg	183,1 ^c	193,7 ^b	202,4 ^a
Peso de carcaça fria, kg	179,0 ^c	188,6 ^b	198,0 ^a
Rendimento de carcaça quente, %	54,05	54,01	53,85
Rendimento de carcaça fria, %	52,93	52,65	52,55
Quebra no resfriamento, %	2,26	2,63	2,17
Comprimento de carcaça, cm	120,52 ^b	122,70 ^{ab}	125,44 ^a
Comprimento de perna, cm	67,20 ^c	68,40 ^b	69,27 ^a
Espessura de coxão, cm	22,29 ^b	22,33 ^{ab}	23,23 ^a
Comprimento de braço, cm	36,57	37,49	38,78
Perímetro de braço, cm	32,68	33,07	33,02
Conformação ¹	10,82	11,34	11,12
Espessura de gordura, mm	3,99	4,39	4,54
Dianteiro, kg	66,82 ^c	71,31 ^b	75,08 ^a
Dianteiro, %	37,32	37,82	37,92
Serrote + costilhar, kg	113,0 ^c	117,1 ^b	123,0 ^a
Serrote + costilhar, %	62,68	62,18	62,08

¹ Pontos: 10 = boa menos; 11 = boa típica; 12 = boa mais (Müller, 1987).

Não houve relação significativa entre o peso de abate e os rendimentos de carcaças quente e fria, sendo os rendimentos médios de 53,97% e 52,71%, respectivamente. Rendimento de carcaça fria similar em novilhos Red Angus abatidos com um ano de idade com diferentes pesos de abate são relatados por COSTA et al. (2002).

A quebra no resfriamento foi semelhante para os três pesos de abate ($P > 0,05$). Essa variável representa a perda de líquidos que a carcaça sofre durante o resfriamento (LAWRIE, 1970). A gordura de cobertura protege a carcaça, reduzindo o processo de desidratação e perda de peso durante o resfriamento (MULLER, 1987). A espessura de gordura foi similar para os três

pesos de abate (Tabela 5). Embora não significativa ($P > 0,05$), a menor quebra no resfriamento (2,17%) foi nos animais pesados, os quais também obtiveram maior espessura de gordura de cobertura (4,54 mm).

Dentre as medidas métricas da carcaça, as variáveis comprimento e perímetro de braço não foram afetadas pelo peso de abate dos animais ($P > 0,05$), mas as variáveis comprimento de carcaça, comprimento de perna e espessura de coxão foram maiores na medida em que aumentou o peso dos animais. Resultados semelhantes são relatados por RESTLE et al. (1997b), COSTA et al. (2002) e KUSS et al. (2005) e refletem melhor desenvolvimento dos animais. As maiores medidas de comprimento de carcaça e de comprimento de

perna são demonstrativas de que os animais com pesos maiores ao abate possuíam esqueleto e musculosidade mais desenvolvidos.

A espessura de coxão, que é uma medida de expressão muscular da carcaça (MULLER, 1987), apresentou resposta crescente com o aumento do peso de abate. RESTLE et al. (1997b) e COSTA et al. (2002) observaram comportamento quadrático na espessura de coxão com o aumento do peso de abate dos novilhos, ao trabalharem com a raça Charolês – de maior musculatura e terminação mais tardia (RESTLE et al., 1999b), com pesos de abate de 420, 460 e 500 kg – e com uma raça mais precoce, a Red Angus (COSTA et al., 2002), com pesos de 340, 370, 400 e 430 kg, respectivamente.

A conformação média das carcaças de 11,09 pontos produzidas pelos animais abatidos nas três categorias de pesos ($P>0,05$) é classificada como boa típica (MULLER, 1987). Ao trabalharem com vacas de descarte, KUSS et al. (2005) observaram comportamento linear da conformação com o aumento do peso de abate. Para esses autores, o incremento na conformação foi causado pela deposição de gordura intermuscular e intramuscular, bem como pelo acúmulo de proteína nos músculos, visto que os animais estavam em fase de ganho compensatório, quando a síntese proteica é superior à degradação (DI MARCO, 1998).

RESTLE et al. (1997b) constataram aumento no escore de conformação de carcaças de novilhos Charolês confinados a partir dos trinta meses e abatidos com idades e pesos crescentes (420, 460 e 510 kg). Porém, em animais com menos idade, caso do presente estudo, ARBOITTE et al. (2004) e COSTA et al. (2002), ao estudarem o aumento do peso de abate de novilhos jovens e superjovens, respectivamente, não verificaram alterações significativas na conformação da carcaça com o aumento do peso de abate.

O aumento do peso de abate resultou no aumento do peso absoluto dos cortes dianteiro e traseiro + costilhar, mas não alterou a proporção desses cortes em relação ao peso de carcaça fria. RESTLE et al. (1997b), COSTA et al. (2002) e ARBOITTE et al. (2004), ao estudarem o aumento do peso de abate de novilhos de diferentes idades, verificaram que com o avanço do peso de abate ocorreu maior aumento percentual do corte dianteiro do que do corte serrote.

LOBATO & VAZ (2006) alertaram que os sistemas pecuários precisam ser analisados em todo o seu

contexto, incluindo todas as categorias animais, e não somente a análise e o desenvolvimento de produtos em diferentes fases do ciclo produtivo. Ao aumentar o tamanho e o peso vivo de novilhos através da seleção e acasalamento de reprodutores de tipos ou *frames* maiores, obtêm-se novilhas e vacas maiores. Assim, selecionam-se animais com precocidade sexual mais tardia, bem como aumentam-se às exigências de manutenção do rebanho de cria (JENKINS & WILLIAMS, 1994; CUNDIFF et al., 1998), o que pode afetar os índices reprodutivos do rebanho (LOBATO & VAZ, 2006).

As principais desvantagens de haver vacas de tamanho grande em rodeios de cria, principalmente em condições forrageiras limitantes (QUADROS & LOBATO, 1996; FAGUNDES et al., 2004), são relativas à maior idade e peso na puberdade das novilhas (RESTLE et al. 1999e), ao maior tempo em terminação dos novilhos e às maiores exigências das vacas. OLSON (1994), ao trabalhar com rebanhos de cria Brahman, identificou vacas pequenas, médias e grandes e observou que na média a idade de puberdade para as novilhas foi de 633 dias. Porém, novilhas maiores tiveram puberdade significativamente mais tardia (627 dias) que as novilhas médias (626 dias) e as menores (633 dias). O autor verificou taxas de prenhez aos dois anos de idade de 93,7%, 89,7% e 86,9% para novilhas pequenas, médias e grandes, respectivamente. Porém, a repetição de prenhez quando primíparas foi influenciada pelo tamanho corporal, sendo de 74,9%, 51,8% e 34,5%, respectivamente.

De acordo com LOBATO & VAZ (2006), PÖTTER et al. (1998) e BERETTA et al. (2002), que enfatizam a necessidade de analisar os resultados obtidos com diferentes categorias animais em sistemas de ciclo completo, RESTLE et al. (1999b), ao estudarem o peso de abate na produção do novilho superprecoce, comentam a importância de se considerá-lo no ciclo completo de produção, relacionado aos índices de reprodução. Segundo esses autores, quando a taxa de reprodução é baixa, o produtor deve buscar o máximo de peso nos animais, pois o custo de produção do bezerro será elevado. Ao contrário, quando a taxa de reprodução é elevada, o custo de produção do bezerro será mais baixo, e o peso de abate dos animais poderá ser menor, pois o lucro do sistema virá da quantidade de animais vendidos, devendo o produtor buscar a eficiência na produção com a utilização de animais mais jovens.

CONCLUSÃO

O desmame de bezerros aos 91 dias de idade não altera o desenvolvimento, as características de carcaça e o rendimento dos cortes comerciais, viabilizando a produção e o abate de animais jovens, aos dezesseis meses de idade, com peso de carcaça (180 kg) e gordura de cobertura mínima (3,0 mm). Para novilhos abatidos nessa idade, o aumento do peso ao abate resulta em aumento no peso de carcaça, decorrente do maior comprimento do membro posterior e da carcaça, e não do acabamento ou da conformação dos animais.

REFERÊNCIAS

- ALBOSPINO, B. H. J. C.; LOBATO, J. F. P. Efeitos do desmame precoce de bezerros no desempenho até os 24-26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 4, p. 565-575, 1994.
- ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J. F. P. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1.223-1.229, 2002.
- ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Idade de desmame e suplementação no desenvolvimento e em características de carcaça de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6 (supl.), p. 1.713-1.721, 2003.
- ARBOITTE, M. Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore – 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 969-977, 2004.
- BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETO, C. G. A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2 (supl.), p. 991-1001, 2002.
- COSTA, E. C.; RESTLE, J.; VAZ, F. N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 119-128, 2002.
- CUNDIFF, L. V.; DIKEMAN, M. E.; KOCH, R. M.; GREGORY, K. E.; JENKINS, T. G.; LUNSTRA, D. D. Beeding for lean beef (germ plasm evaluation program). **Beef Research Progress Report**, n. 3, p. 5-8, 1998.
- DI MARCO, O. N. **Crescimento de vacunos para carne**. Mar Del Plata: Balcarce, 1998. 247 p.
- FAGUNDES, J. I. B.; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Efeito da carga animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 412-419, 2004.
- FLUHARTY, F. L.; LOERCH, S. C.; TURNER, T. B. MOELLER, S. J.; LOWE, G. D. Effects of weaning age and diet on growth and carcass characteristics in steers. **Journal of Animal Science**, v. 78, n. 7, p. 1.759-1.767, 2000.
- GRIMES, J. F.; TURNER, T. B. Early weaning of fall-born beef calves. 2. Postweaning performance of early and normal weaned calves. **Journal of Production Agriculture**, v. 4, n. 4, p. 468-471, 1999.
- JENKINS, T. G.; WILLIAMS, C. B. Performance of different biological types with variable levels of feed availability. In: THE BEEF VANGUARD 1994 INTERNATIONAL CONGRESS, Buenos Aires, p. 29-39, 1994.
- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; PEROTTONI, J.; MISSIO, R. L.; AMARAL, G. A. **Características da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos**. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 915-925, 2005.
- LAWRIE, R. A. **Ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1970. 342 p.
- LOBATO, J. F. P.; MULLER, A.; PEREIRA NETO, O. A.; OSÓRIO, E. B. Efeitos da idade à desmama sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6 (supl.1), p. 2.013-2.018, 2000.
- LOBATO, J. F. P.; VAZ, R. Z. O manejo do gado de cria no campo nativo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL – Ênfase: Importância e potencial produtivo da pastagem nativa, 1., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ULBRA, 2006.
- LOBATO, J. F. P.; ALMEIDA, L. S. P.; OSÓRIO, E. B.; MULLER, A. Efeito da idade de desmame no desenvolvimento e nas características de carcaça de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 596-602, 2007.
- LOWMAN, B. G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8 p.
- MEYER, D. L.; KERLEY, M. S.; WALKER, E. L. Growth rate, body composition, and meat tenderness in early vs. traditionally weaned beef calves. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 12, p. 2.752-2.761, 2005.
- MOOJEN, J. G.; RESTLE, J.; MOOJEN, E. L. Efeito da época de desmama e da pastagem no desempenho de vacas e terneiros de corte. Desempenho das vacas. **Ciência Rural**, v. 24, n. 2, p. 393-397, 1994.

- MORAES, A. A. S.; LOBATO, J. F. P. Efeito de duas idades de desmame no desenvolvimento de terneiros de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 6, p. 885-892, 1993.
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2. ed. Santa Maria: Imprensa Univesitária, 1987. 31 p.
- OLSON, T. A. The effect of cow size on reproduction. In: FIELDS, M. J.; SANDS, R. S. **Factors affecting calf crop**. London: CRC Press, 1994. p. 243-249.
- PÖTTER, B. A. A.; LOBATO, J. F. P. Desempenho e características quantitativas de carcaça de novilhos Braford desmamados aos 100 ou 180 dias de idade e abatidos aos 13-14 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1.220-1.226, 2003.
- PÖTTER, B. A. A.; LOBATO, J. F. P. Efeitos de carga animal, pastagem melhorada e idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 192-202, 2004.
- PÖTTER, L.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETO, C. G. A. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.613-619, 1998.
- PÖTTER, B. A. A.; LOBATO, J. F. P.; TAROUCO, J. U. Desenvolvimento pós-desmame, escores visuais ao sobreano e características de carcaça de novilhas desmamadas aos 100 ou 180 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6 (supl. 2), p. 2.114-2.122, 2004.
- QUADROS, S. A. F.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da lotação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 1, p. 22-35, 1996.
- QUADROS, S. A. F.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da lotação animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento dos seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 1, p. 27-33, 1997.
- RESTLE, J.; FLORES, J. L. C.; VAZ, F. N.; LISBOA, R. A. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos quatorze meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. **Ciência Rural**, v. 27, n. 4, p. 651-655, 1997a.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L. A. S.; VAZ, F. N. Características quantitativas da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 851-856, 1997b.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; FLORES, J. L. C.; ANTUNES, C. Desempenho de genótipos de novilhos para abate aos quatorze meses, gerados por fêmeas de dois anos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 2.123-2.128, 1999a.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; BERNARDES, R. A. C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999b. p. 191-214.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N.; BRONDANI, I. L. et al. Estudo da carcaça de machos Braford desmamados aos 72 ou 210 dias, abatidos aos catorze meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 2.137-2.144, 1999c.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; SENNA, D. B.; VAZ, R. Z.; FEIJÓ, G. L. D. Efeito do desmame precoce na carcaça de novilhos terminados em pastagem e abatidos aos 24 meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 2.129-2.136, 1999d.
- RESTLE, J.; POLLI, V. A.; SENNA, D. B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso a puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 701-707, 1999e.
- RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; SILVA, J. H. S.; GONÇALVES, J. M.; KUSS, F. Produção do superprecoce a partir de bezerros desmamados aos 72 ou 210 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1.803-1.813, 2002.
- SANTOS, A. P.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; MENEZES, L. F. G.; OLIVEIRA, E.; SILVEIRA, S. R. L. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens com pesos de abate similares. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 300-308, 2008.
- SAS. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM SAS/STAT user's guide: statistics. 4. ed. Version 6. Cary: SAS, 1997. v. 2, 943 p.
- SIMEONE, A.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da lotação animal em campo nativo e do controle da amamentação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 6, p. 1.216-1.227, 1996.
- VAZ, F. N.; RESTLE, J.; METZ, P. A. M.; MOLETTA, J. L. Características de carcaça de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem cultivada ou confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 590-597, 2008.